



*magazin für
computer
technik*



www.ct.de

€ 4,20

Osterreich € 4,40
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,00
Italien € 5,00 • Spanien € 5,00

13

2. 6. 2014

Probleme systematisch eingrenzen und beheben

Windows-Troubleshooting

Von Ein-Klick-Lösung bis Tiefenanalyse • Fernhilfe ganz einfach

Microsoft Surface Pro 3

Scanner/Drucker fürs Büro

Flüsterleise Mini-PCs

Streams & Apps • Beamer für draußen

Kein WM-Tor verpassen

Linux: Logging mit Systemd

Fahrrad lädt Handy

Das Tumblr-Universum

Elasticsearch-Praxis

WLAN-Powerline-Adapter

RasPi-Konkurrent Banana Pi



Mehr Privatsphäre auf Smartphone und Tablet

Android ohne Google

So ersetzen Sie Googles Dienste, Apps und Play Store



Und wie flexibel ist Ihr Server?

**Flexibel skalierbare CloudServer On Demand
mit nutzungsbasierter Abrechnung**

JiffyBox direkt einrichten und 24 Stunden gratis testen

www.df.eu | **domain**
Premium Hosting. Premium Service. FACTORY

Sehen und gesehen werden

Ach, wie niedlich: Ein junger Fuchs schaut neugierig in die Kamera. Den Schnappschuss hat eine Wildkamera gemacht. Sie hängt im Wald am Baum und löst per Bewegungssensor aus. Damit das Tierchen scharf zu sehen ist, schießt sie kurze Bildserien, andere zeichnen Videos auf. Nachts leuchten Infrarot-LEDs. Luxusmodelle schicken dem Jäger Schnappschüsse per MMS: Er fährt erst dann zum Hochsitz, wenn der Hirsch(braten) röhrt.

Seit es Fotofallen ab 100 Euro gibt, hängen nicht mehr bloß Wildbiologen und Förster welche ins Gebüsch, sondern auch Waidmänner und sonstige Tierfreunde. Der rheinland-pfälzische Datenschutzbeauftragte wittert in Deutschland rund 100 000 "Stealth Cams" in freier Wildbahn.

Der Wald steht schwarz und schweiget, aber die Fotofalle wacht - ihre Batterien halten monatelang durch. So knipst sie außer Fuchs und Hase auch menschliche Turteltaubchen, Wanderer, Pilzsammler und Geo-Cacher. Dafür interessieren sich die meisten Tierfreunde wohl nicht. Trotzdem wird sicherlich das eine oder andere Foto ins Netz gespült, aus Versehen per Cloud-Backup oder absichtlich, weil es so lustig ist: Schaut euch mal den Deppen an, der da an den Baum pinkelt.

Dabei sind Wildkameras bloß die Spitze des Eisbergs: Wer hierzulande einen Fuß vor seine Haustür setzt, steht schon im Fokus. Überwachungskameras auf öffentlichen Plätzen und Straßen, Kameras privater Wachschützer auf Flughäfen und in der U-Bahn, Webcams von Geschäftsleuten - mein Bäcker hat eine über der Kasse. Manchmal fliegen die Bilder unverschlüsselt per WLAN durch die Luft. Und wie gut sind eigentlich die Aufzeichnungen davor geschützt, in falsche Hände zu geraten, etwa auf gebrauchten Festplatten oder verlorenen SD-Karten?

Private Leute rüsten ebenfalls ihre Video-Überwachung auf, mit Webcams an der Haustür, im Schrebergarten, mit einer Dashcam im Auto oder eben einer Wildkamera. Auch Urlaubs-Schnappschüsse mit unbeteiligten Passanten landen bei Flickr oder Facebook, gleich mit Datum, Uhrzeit und Geo-Referenz. Eifrig tüfteln Google und Facebook an Systemen zur Gesichtserkennung, aber genügend Nutzer taggen ihre Bekannten gleich selbst.



So mancher, dem es vor NSA-Stieläugen graust und der sein Haus bei Google Streetview verpixeln lässt, sammelt privat die Daten Fremder.

Android-Nutzer laden Kontaktdata und E-Mails auf Google-Server, die Sprechstundenhilfe beim Arzt gewährt Blicke auf ihren PC-Bildschirm. Von dort aus ist die Cloud nur ein Smartphone-Foto weit entfernt. Deshalb bleiben Handys auch in der Schule aus, erst recht im Umkleideraum von Turnhalle und Schwimmbad.

Was du nicht willst, das man dir tu, das füg auch keinem andern zu: Datenschutz ist eine mühselige Sache, weil alle mitmachen müssen. Ich jedenfalls wünsche mir Wälder ohne Fotofallen - bloß mit Bäumen, Tieren, Himbeeren, Steinpilzen. Naja, und mit einem Ausflugscafé, das gute Sachertorte backt.

Christof Windeck

Christof Windeck

IT IS NO
UNTIL

IT'S

SICHER.

GERMAN #
SICHERHEIT

TSAFE



JETZT AUF GDATA.DE

Ihr Leben findet online statt. Die Sicherheit Ihrer persönlichen Daten sollten Sie dabei einem erfahrenen Profi anvertrauen.

Wir bei G DATA forschen bereits seit mehr als 25 Jahren an immer neuen Lösungen für Ihre IT-Sicherheit. Streng nach deutschen Datenschutzgesetzen und Qualitätsstandards. Mit Erfolg: Gerade erst hat uns die Stiftung Warentest bereits zum siebten Mal in Folge den besten Virenschutz attestiert. Das ist **GERMAN SICHERHEIT**.



TRUST IN
GERMAN
SICHERHEIT

aktuell

3D-Druck: Neue Drucker und neue Scanner	16
ANGA COM 2014: Trends der Breitbandmesse	18
EuGH-Urteil: Google muss Suchtreffer löschen	20
Android: Google startet Zeitschriften-Kiosk	21
Prozessorgeflüster: Mitrechnender Speicher	22
Mobile: Android-Netbook, Fairphone	23
Hardware: Schreibtischgehäuse, Kugel-PC	24
Server & Storage: Flash-System, Xeon E3, Boards	26
Embedded: Arduino Zero, AMD-CPU, Mikroserver	28
Peripherie: Ruckelfreie Display-Synchronisation	29
Spiele: Watch Dogs	32
Audio/Video: Netflix-Start, Sky tauscht Receiver	34
Windows-Tablet: Microsoft Surface Pro 3	36
Apps: Musik-Videos, App-Sperre, Flurfunk-App	38
Ausbildung: Informatik-Workshop, MINT-Vorbereitung	39
Anwendungen: eLearning, Raw-Konverter	40
Business-Intelligence, FiBu, Projektmanagement	42
Forschung: Künstliche Gehirne, Jungforscher-WM	43
Windows Store: Universal Apps und Käuferschutz	44
Sicherheit: eBay-Hack, Windows-VPN, XP-Updates	46
Linux: X11-Kompatibilität für Wayland, Spotify-Client	48
Apple: iCloud-Büropaket, Probleme mit iMessage	50
Netze: VPN-Router, SSL für Jabber, WLAN-AP	52
Internet: DuckDuckGo renoviert, Chrome 35	53

Magazin

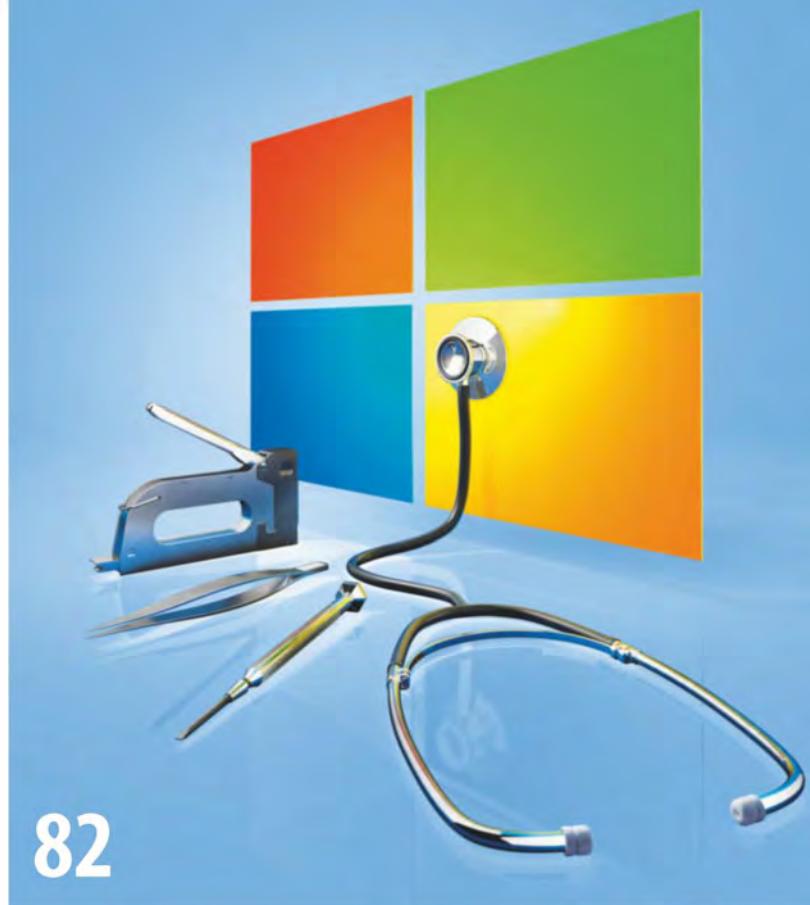
Vorsicht, Kunde: Posse um eine fehlerhafte Tastatur	68
Fußball-WM: Technik für den ungetrübten Genuss	70
Recht: Private Public Viewing unter der Lupe	80
CI-Plus: Pay-TV-Schnittstelle mit neuen Funktionen	150
Bücher: Rewire!, AVR Programming, Überwachung	187
Story: Sploit von M.P. Anderfeldt	194

Internet

Fußball-WM: Apps und Websites	72
Blogs bei Tumblr: Mal cool, mal hip, mal albern	146
Web-Tipps: LobbyCloud, Remix-Museum, Korrelationen	182

Software

PDF-Editor: Nuance Power PDF Standard/Advanced	59
3D-Druckvorbereitung: 3D Model Repair Service	60
Strichzeichnungen aus Fotos mit Vectorize It	60
Bildbearbeitung: Fractalius 2 für coole Effekte	60
Alternative App Stores für Android	118
Editoren: Texte schreiben auf Android-Tablets	136
Spiele: Bound by Flame, 1849, Tropico 5	188
Wolfenstein: The New Order , Indie- und Freeware-Tipps	190
Kiwanuka, Kirby Triple Deluxe, Abyss	191
Kinder: App zum Komponieren, Capt'n Sharky	192



Windows-Troubleshooting

Wenn auf einem PC etwas nicht funktioniert, ist Windows nicht immer schuld, aber zumindest beteiligt: Wir führen Sie an erprobte Werkzeuge heran, die bei der Ursachenforschung helfen. Außerdem zeigen wir Ihnen die wichtigsten Patentrezepte zur Problembeseitigung – auch aus der Ferne via Internet.

Wann ein Fehler ein Problem ist	82
Windows bei der Selbstheilung helfen	84
Windows-Protokolle lesen und verstehen	88
Diagnosewerkzeuge von und für Windows	92
Fernwartungssoftware hilft übers Internet	96

Microsoft Surface Pro 3	36	Flüsterleise Mini-PCs	100
RasPi-Konkurrent		Scanner/Drucker fürs Büro	104
Banana Pi	66	Fahrrad lädt Handy	132
Kein WM-Tor verpassen	70	Elasticsearch-Praxis	164

Das Tumblr-Universum

Einsame Stühle, Hot-Dog-Beine und unhöfliche Haustiere – die Themen bei Tumblr sind bunt, originell und selten langweilig. Obwohl es auf der Blog-Plattform anarchisch zugeht, veröffentlichen dort auch seriöse Zeitungen und Zeitschriften ihre Geschichten.





WLAN-Powerline-Adapter

Die Kombination aus Powerline-Adapter und WLAN-Basis bringt das Internet übers Stromnetz auch in die letzte Ecke der Wohnung, wohin das Funknetz des Routers nicht reicht. Der Durchsatz reicht locker für HD-Videos, kniffliger wird es bei IPTV.

Linux: Logging mit Systemd

Nach und nach stellen die großen Linuxdistributionen auf ein völlig neues Logging-System um, das Admins zum Umlernen zwingt. Als Ausgleich bekommen sie Metadaten wie Prozessname, -parameter und -ID zu jeder Systemmeldung – und sogar die Ausgaben der Prozesse an stdout und stderr. Das vereinfacht die Systemanalyse ganz erheblich.



Android ohne Google

Android-Smartphones melden sich über tausend Mal bei Google – täglich. Zum Glück können Sie die Datenkrake in vier Schritten loswerden und Maps, GMail und Co. durch alternative Apps und Dienste ersetzen.



Android ohne Google nutzen	114
Alternative App Stores im Test	118
Ersatz für Googles Apps und Dienste	124

Hardware

Profi-Audio-Recorder: Sony PCM-D100	54
Grafikkarten: Nahezu geräuschlos für Spieler	55
Günstiges 3D-Schlachtschiff mit 4K-Auflösung	55
Sparsame SSD: Toshiba Q Series Pro	56
SSD-Aufrüstsatz für Macs mit Blade-SSDs	56
USB-Gehäuse mit UAS für schnelle SSDs	57
Externe 2,5"-Festplatte mit 4 Terabyte	57
Tablet-Tastaturen für das Samsung NotePro 12.2	58
Leichtes Notebook: Lenovo X1 mit 14-Zoll-Display	62
3D-Drucker: BeeTheFirst druckt teuer, aber gut	64
Banana Pi: ARM-Board im Raspberry-Pi-Design	66
Fußball-WM: Public Viewing mit HD-Projektoren	74
Mini-PCs: Leise, mit vielen Schnittstellen	100
Multifunktionsdrucker mit Fax bis 140 Euro	104
WLAN-Powerline-Adapter für mehr Reichweite	108
Android ohne Google	114
Smartphone laden mit dem Fahrrad	132
Chipsatz-Technik: Intels Management-Engine	138
Super-8-Film digitalisieren: Abfilmen oder scannen	142

Know-how

Router-Sicherheit: Firmware-Updates analysieren	174
c't-Cover-Puzzle: Tipps, Tricks und Mathematik	178

Praxis

Windows-Troubleshooting: Problemen auf der Spur	82
Manchmal reichen Hausmittelchen	84
Ereignisprotokolle im Griff	88
Analyse-Werkzeuge	92
Helfen übers Internet	96
Android: Google Apps ersetzen	124
Hotline: Tipps und Tricks	152
FAQ: Office 365	156
Audio-Mastering für Heimstudios, Teil 2	158
Suchmaschine: Facettennavigation mit Elasticsearch	164
Linux: Logging mit dem Journal von Systemd	168
Musikserver für Linux: Streamen mit Mopidy	172

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	206
Inserentenverzeichnis	208
Impressum	209
Vorschau	210

Hinweis: Die angekündigten HDMI-Sticks mit Extras wurden aus aktuellem Anlass in die Ausgabe 14/14 verlagert.



4x c't
+ ARCHIV
NUR 12 €

JETZT KENNENLERNEN: c't MIT ARTIKEL-ARCHIV

- Testen Sie c't als HEFT oder DIGITAL jeweils mit Artikel-Archiv für nur **3 € pro Ausgabe**
- c't DIGITAL ist optimiert für Android-Geräte (Tablets, Smartphones) sowie iPad/iPhone
- Kein Risiko, **jederzeit kündbar**

NACH DEM TEST: WILLKOMMEN IN DER c't-NETZWERKWELT!

Als Stamm-Abonnent erhalten Sie die c't-Netzwerkkarte und genießen **exklusive Vorteile** sowie Rabatte im heise shop und auf heise Events.

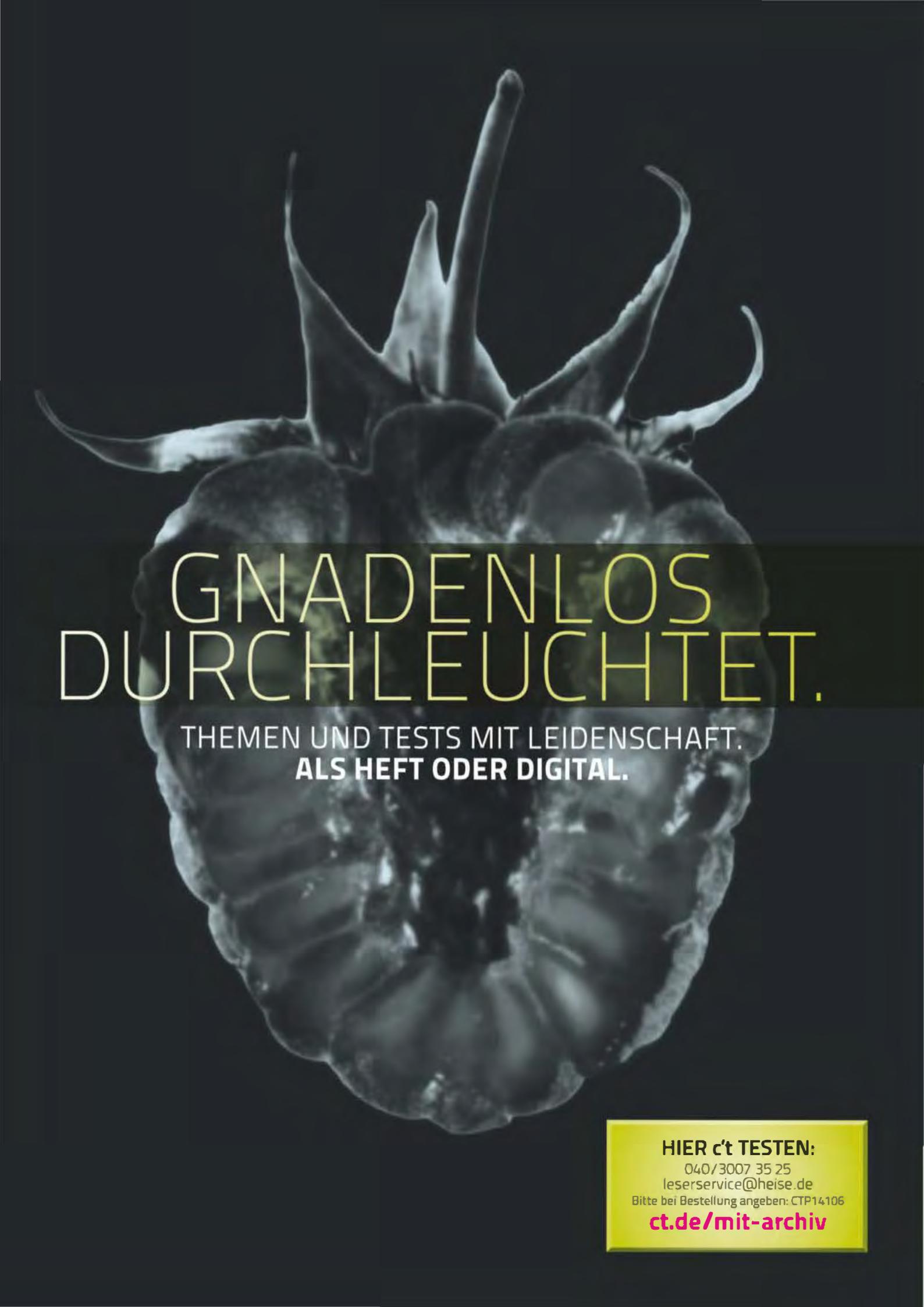


IHR GESCHENK: LIMITED EDITION „c't RUBIK'S CUBE“



Für Ihre Testbestellung bedanken wir uns mit dem **Original Rubik's Cube im c't-Design**.

Solange Vorrat reicht.



GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT.
ALS HEFT ODER DIGITAL.

HIER c't TESTEN:

040/3007 35 25
leserservice@heise.de
Bitte bei Bestellung angeben: CTP14106
ct.de/mit-archiv

LESERFORUM

Der Anschluss ist nicht so wichtig

Festplatten mit direktem Ethernet-Anschluss, c't 12/14, S. 22

Tatsächlich ist gar nicht so sehr der Anschluss das interessante Neue, sondern die Einsicht, „Platten“ intelligenter zu machen. Ob die Transport-Schicht Ethernet, USB, SATA oder anders heißt, ist irrelevant.

Letztendlich hat nur die Platten-Elektronik selbst die Weisheit, Entropie zu optimieren, also einerseits ein der Zuverlässigkeit des Mediums angepasstes Maß an Redundanz vorzuhalten, andererseits aber unnötige Redundanz in der Nutzlast möglichst zu entfernen. Schon seit Jahrzehnten erscheint mir wenig verständlich, warum eine Platte bei einem lokalen Daten-Kopier-Vorgang die Daten erst zum weit entfernten Rechner transportiert und sie dann wieder zum Verankern an der Zielstelle von dort zurückbekommt. Das Problem ist, dass die verwendeten Protokolle (SCSI, ATA, ...) bisher zu einfältig sind.

Außerdem ist klar, dass Verschlüsselung sehr nah oberhalb des (ECC-korrigierten) Mediums stattfinden muss und die Redundanz-Verarmung der Nutzlast oben drüber, denn verschlüsselte Daten lassen sich nicht mehr verdichten. Die Verschlüsselungs-Engine – egal ob Hard-, Firm- oder Software – würde ich gerne selbst auf dem generisch gehaltenen Storage-Device implementieren dürfen, sonst sitzt vielleicht wieder ein NIST-kompatibler Zufallsgenerator drauf.

Eine weitere Ebene höher hätte man idealerweise sicher gerne Object Storage mit einer Meta-Schicht, die präzise beschreibt, wie die Objekte gestaltet sind.

Markus Pilzecker

Noch ein Sargnagel

Wie CAs das Vertrauen in die SSL-Technik weiter untergraben, c't 12/14, S. 46

Vielen Dank dafür, dass Sie diese sinnwidrige Praxis ans Tageslicht bringen! Startssl.com bietet den Private-Key-Generierungs-“Service“ ebenfalls an.

Noch schlimmer aber ist 1blu.de. In einigen Server-Angeboten ist ein SSL-Zertifikat enthalten, beispielsweise auf <http://www.1blu.de/server/vserver/>. Der Anbieter generiert aber auch dafür den privaten Schlüssel selbst und gibt dem Kunden keine Chance, für die Zertifizierung einen eigenen privaten Schlüssel einzureichen. Auf meine Anfrage antwortete man mir lapidar: „Wir bedauern Ihnen mitteilen zu müssen, dass wir Ihnen die gewünschte Option leider nicht anbieten können.“

Carsten Pfeiffer

Armutszeugnis für Renault

Verlinkter Renault, c't 12/14, S. 56

Dadurch, dass der Touchscreen des R-Link nicht erreicht werden kann, wird es im Renault Kangoo umständlich über die kleinen Drehregler des Radios bedient. Diese sind teilweise bei den eingelegten Gängen 1, 3 und 5 kaum noch vernünftig zu bedienen (Schaltknauf im Weg).

Der Support für die Navigation von Tom-Tom liegt leider vollständig bei Renault. Diese kennen das System aber gar nicht genau und verweisen dann auf den Tom-Tom-Support, der wiederum den Support verweigert mit der Begründung, dass Renault den Support vollständig leistet. Ein weiterer großer Nachteil dieses Konstruktions

ist es, dass R-Link-Nutzer mit Karten-Abo erst Monate später in den Genuss des aktuellen Kartenmaterials kommen. Je nachdem, wann die ersten Karten im Werk auf das Gerät gespielt wurden, fährt man möglicherweise mit über einem Jahr alten Karten, obwohl man ein Abo hat. Auch kann mit dem R-Link MapShare (tägliche kleine Kartenkorrekturen der TomTom-User-Community) nicht genutzt werden. Alles in allem ein Armutszeugnis der Zusammenarbeit von TomTom und Renault.

Dietmar Buck

Pflichtlektüre

Neustart, Wege aus der Breitband-Sackgasse, c't 12/14, S. 76

Der Artikel bzw. das Interview mit Kai Seim sollte Pflichtlektüre, insbesondere für die Akteure, die (kommunal-)politisch in dem Themenfeld tätig sind, sein. Es geht stets und überwiegend um die 30 Prozent Kunden im ländlichen Bereich, dort, wo sich ein Ausbau regelmäßig bisher nicht darstellen lässt.

Die Alternative LTE als Luftschnittstelle ist aus bekannten Gründen für eine stationäre Anwendung nicht zielführend. Gefangen durch die Verpflichtung einer technologie-neutralen öffentlichen Ausschreibung, drehen sich alle Beteiligten im Kreis. Daher muss zunächst ein erheblich höherer Mindestdurchsatz als bisher zum Standard erklärt werden. Andernfalls vergleicht man Äpfel mit Birnen.

Hier bei uns an der Mosel haben wir noch das Glück, dass ein privates Unternehmen einen eigenen Glasfaserbackbone zur Verfügung hat. Es ist aber sehr mühselig und schwierig, 250 Vorverträge zusammenzubekommen, damit das Unternehmen die vorhandenen Kabelverzweigerkästen der Telekom mit Glasfaser verbindet und Outdoor DSLAMs installieren wird. Weil damit ein Anbieterwechsel einhergeht, sind viele zurückhaltend und trauen dem privaten Anbieter nicht so richtig. Zudem haben doch immer noch viele nicht verstanden, dass der Ausbau der Informationstechnologie für uns als maßgeblicher Industriestandort unverzichtbar ist.

Zudem bestehen erhebliche Benachteiligungen der Konkurrenten der Telekom. Nach Aussagen des privaten Unternehmens bekommt die Telekom von der einmaligen Wechselgebühr in Höhe von 99,99 Euro allein 80 Euro (!) für das Umrangieren etc. Von der monatlichen Grundgebühr geht ebenfalls ein großer Teil unmittelbar an den Magentariesen; und das nur für die Nutzung der ohnehin abgeschriebenen alten Kupferstre-



LESERBRIEFE:

Kommentare und Fragen zu Artikeln bitte an xx@ct.de (wobei „xx“ für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anmerkungen bitte an redaktion@ct.de.

ONLINE-KOMMENTARE:

Diskussionsforen zu allen in dieser Ausgabe erschienenen Artikeln finden Sie online unter www.ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:

Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

1blu

+++ Nur zur WM: Mini-PC geschenkt! *+++

Homepage-Power

Aktion bis 30.06.2014!

1blu-Homepage Power

- > 3 Inklusiv-Domains
- > Subdomains, externe Domains
- > Unbegrenzter Traffic
- > 35 GB Webspace
- > 12 MySQL-Datenbanken, PHP
- > 8 FTP-Zugänge
- > 20 GB Onlinespeicher inklusive
- > Vorinstalliert: Joomla, Wordpress, Typo3 uvm.
- > 300 E-Mail-Postfächer, 10 GB Speicher
- > Telefonsupport (günstige Ortsnetznummer)

Gratis dazu*

**4,90
€ /Monat***

Ihr Fernseher wird zum Smart-TV!

- > MiniX NEO G4 - PC im USB-Stickformat
- > Einfach am Fernseher anschließen und per Maus und/oder Tastatur bedienen
- > HD-Filme genießen, Online-Mediatheken nutzen
- > Apps über Google Play Store nutzen
- > Im Internet surfen [unterstützt Flash/HTML5]
- > Videotelefonie möglich (z.B. mit Skype)
- > Mit integriertem WLAN schnell & einfach mit Heimnetzwerk verbinden
- > Aktuelle Android 4.2.2 Version Jelly Bean
- > Leistungsstarke Hardware (Dual Core CPU / 1 GB RAM)
- > HDMI 1.4 Anschluss, USB 2.0 Anschluss (z.B. für Maus/Tastatur), microSD-Steckkartenplatz



* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Angebot verfügbar ab Anfang Juni 2014 (Näheres unter www.1blu.de). Einrichtungsgebühr für 1blu-Homepage Power jeweils einmalig 6,90 €. Vertragslaufzeit: jeweils 12 Monate, jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Vertragsende. Bei Software-Bestellung 7,90 € Versandkosten. Angebot für Mini-PC gilt bis 30.06.2014 und nur solange Vorrat reicht.

030 - 20 18 10 00 | **www.1blu.de**

cke vom Verteilerkasten zu den einzelnen Häusern. Dies ist besonders ärgerlich und insofern auch wettbewerbsfeindlich, weil dieses Netz noch zum größten Teil aus den Zeiten der Deutschen Post besteht (damals kostete ein Telefonanschluss pauschal 49 DM), überwiegend von Steuergeldern bezahlt wurde, inzwischen auch abgeschrieben ist und an dem Netz bisher nicht viel erneuert werden musste.

Harald Guggenmos

Ganz anderer Ansatz

Ich kann der Argumentation von Herrn Seim gar nicht folgen. Er sagt, die Kosten für die Beschaffung eines durchschnittlichen Glasfaseranschlusses wären rund 1116 Euro. Die Miete für die Kupfer-TAL beträgt 162 Euro pro Jahr. Wie die Vergangenheit gezeigt hat, ziehen es die vielen neuen Telekommunikationsanbieter vor, die 162 Euro pro Jahr Miete zu zahlen, statt selber neue Glasfaseranschlüsse zu verlegen und dann in 7 bis 10 Jahren quasi kostenlose Highspeedanschlüsse zu haben und in den ersten 7 bis 10 Jahren zu den gleichen Kosten bessere Leistung anbieten zu können. Wie bitte sollen dann die neuen Telekommunikationsanbieter bei, sagen wir einmal, einer Jahresmiete von 10 Euro motiviert werden, 1116 Euro zu investieren? Wer so argumentiert wie Herr Seim, will letztendlich selbst nicht in Infrastruktur investieren, sondern diese nur möglichst günstig von anderen bekommen.

Das Problem ist doch das Rosinenpicken und dass, sobald ein Gebiet von einem zweiten Unternehmen mit Highspeed versorgt wird, die Telekom dann schnell mit ihrer Finanzkraft dieses Gebiet ebenfalls versorgt. Deshalb hat kaum jemand Interesse, ein Highspeed-Netz zu verlegen.

Wie könnte eine wirkliche Lösung aussehen? Man teilt Deutschland einfach in kleine Zellen (z. B. 1000 Anschlüsse) auf und kombiniert immer eine uninteressante, teure ländliche Zelle mit einer interessanten Zelle in Ballungsgebieten. Für jedes Zellenpaar wird ein Treuhandkonto eingerichtet, auf das Interessenten die benötigte Investitionssumme plus 20 % Sicherheit für dieses Zellenpaar einzahlen können. Der erste Einzahler erhält den Zuschlag, die anderen erhalten ihr Geld wieder zurück. Dann muss der Investor die „uninteressante“ Zelle vollständig mit Hausanschlüssen versorgen (Glasfaser bis zu jedem Haus legen). Erst ab diesen Zeitpunkt darf er auch Hausanschlüsse in der „interessanten“ Zelle an die Kunden anbieten.

Wenn alle Hausanschlüsse gelegt sind, wird das überschüssige Geld vom Treuhandkonto an den Investor zurückgezahlt. Als Miete für das Weitergeben der Glasfaser-TAL an andere Telekommunikationsunternehmen bekommt er ebenfalls die 162 Euro im Jahr. Für 10 Jahre bekommt er Investitionschutz – es darf kein anderer Highspeedanschlüsse über 20 MBit/s in diesem Zellenpaar anbieten. Der Preis für die Kupfer-TAL bleibt

in diesen 10 Jahren so hoch wie er ist, damit der Anreiz hoch bleibt, über das neue Netz zu gehen und dem Investor hohe Zuwachsraten sichert.

Somit würden zum einen ländliche Gebiete frühzeitig mit schnellen Internetanschlüssen versorgt und auf der anderen Seite das unnötige Doppelverlegen in hochinteressanten Gebieten in der Anfangsphase vermieden. Ich bin mir sicher, mit dieser Lösung haben wir schnell 100 Prozent Highspeedanschlüsse.

Walter Mayer

CyanogenMod offline?

Custom-ROMs für die Massen, Alternative Android-Versionen auf Smartphones und Tablets installieren, c't 12/14, S. 120

Ich habe versucht – auch weil es mir schon lange unter den Nägeln brennt –, mal das Cyanogenmod nach deinem aktuellen Artikel zu installieren. Jetzt stelle ich fest, dass <http://get.cm> nicht erreichbar ist und bei Sedo zum Verkauf geparkt ist.

Johannes Rumpf

Bislang ist nicht herauszufinden, warum die Seite offline ist, einige Forenmitglieder berichten von angeblichen Wartungsarbeiten. Eine alternative Download-Möglichkeit finden Sie unter dem c't-Link.

www.ct.de/1413010

Custom-ROMs unter Linux installieren

Muss ich mir denn nun wirklich einen Windows-Monopol-PC zulegen, um mein Android, d. h. Linux-Gerät, flashen zu können? Gibt es denn wirklich keine Möglichkeit, dies über einen Linux-Rechner abzuwickeln?

Ralf Hesse

Unter Linux können Sie Custom-ROMs mit Kommandozeilertools wie fastboot, adb und heimdall aufspielen. Das genaue Vorgehen unterscheidet sich von Gerät zu Gerät und ist auf der CyanogenMod-Seite für jedes unterstützte Smartphone und Tablet beschrieben. In c't 18/13, S. 148 haben wir das Vorgehen für einige Smartphones exemplarisch gezeigt.

Bitte nachtesten

Im Visier der Laser, Desktop-3D-Scanner für handliche Objekte, c't 11/14, S. 144

Voller Spannung habe ich auf diesen Artikel gewartet. Groß war meine Enttäuschung, da dieser Beitrag weit unter dem Qualitätsstandard lag, den ich bei c't gewohnt bin.

- Wie präzise sind die Scan-Resultate?
- Wo sind die Grenzen der einzelnen Scanning-Techniken?
- Was ist von Entwicklungen wie dem Smartphone-Scanner der ETH Zürich zu halten?

– eventuell ein Vergleich mit einem Semi-Profi-Gerät

Warum wurden die David-Scanner nicht in den Vergleich aufgenommen?

Jakob Strebel

Wir werden auch in Zukunft regelmäßig über Techniken und Produkte zum Scannen in 3D berichten. Die sind aber zu verschiedenartig, um das ganze Spektrum in einem Artikel unterzubringen. Im kritisierten Artikel haben wir uns auf günstige 3D-Scanner konzentriert, die mit Drehteller und Lichtschnittverfahren arbeiten. Die für die Praxis relevante Genauigkeit vermitteln die Bilder der Scan-Ergebnisse auf der c't-Webseite (siehe c't-Link).

www.ct.de/1413010

Irreführende Genauigkeit

Schwerpunkt Selbstfahrende Autos, c't 9/14, ab S. 132

Sie schreiben, dass hochgenaue Karten notwendig sind [damit autonomes Fahren überhaupt funktionieren kann, die Redaktion]. Beim großen Erdbeben in Japan 2011 wurden große Teile um 2,4 m verschoben. Bei der angesprochenen Genauigkeit von 0,1 m stellt sich die Frage, ob mehr Menschen dann durch Unfälle statt durch einstürzende Gebäude sterben werden. Insofern wird Kalifornien ein wichtiges Testfeld sein.

Dr. Peter Klamser

Ergänzungen & Berichtigungen

Ausfüllungsgehilfen

PDF-Formulare erstellen, ausfüllen lassen und verarbeiten, c't 12/14, S. 114

In der Tabelle fehlt eine erklärende Fußnote: Die PDF/A- und PDF/UA-Prüfmodule von Acrobat und Nuance Power PDF sind nicht in den Standard-Versionen enthalten, sondern nur in Acrobat Professional beziehungsweise Power PDF Advanced.

Kein Ticket, kein Geld

Ticket.org verkauft Konzerttickets, liefert aber nicht, c't 12/14, S. 72

Der korrekte Link zum britischen Portal zur Bewertung von Ticketanbietern lautet www.safeconcerts.com.

Nicht alle URLs

Leserbrief „Noch mehr Firefox-Verknüpfungen“, c't 12/14, S. 10

Anders als im Leserbrief beschrieben sendet Firefox' Safebrowsing-Funktion nicht jede besuchte URL an Google. Der Browser führt stattdessen (wie Chrome auch) eine lokale Liste gefährlicher Sites. Will der Benutzer eine Seite aufrufen, die auf dieser Liste steht, überprüft Firefox, ob die Seite seit der letzten Aktualisierung von der Liste entfernt worden ist. Dazu sendet der Browser die URL.



Make it matter.

**Sieht aus
wie ein
Laserdrucker.
Aber kostet nur
die Hälfte.**

**Die HP Officejet Enterprise X Serie.
Mehr als Sie erwarten.**

Erleben Sie den neuen HP Officejet Enterprise Color MFP X585z. Er bietet Ihnen all die professionellen Funktionen, die Sie produktiver arbeiten lassen. Ausgestattet mit der bewährten PageWide Technologie, decken die Druckköpfe dieses Druckers die gesamte Seitenbreite in nur einem Durchgang ab zudem bietet er ausgezeichnete Farbqualität, und das bis zu doppelt so schnell und nur halb so teuer wie ein Laserdrucker.^{1,2} Professionelle Ausdrucke, schneller und preiswerter. Weitere Informationen unter hp.com/go/enterpriseX



HP PageWide
Technology



Der HP Officejet Enterprise Color MFP X585z

Vergleichen Sie mit dem schnellsteren verfügbaren Farbdruckmodus laut Herstellerangaben (Stand: November 2013), unter anderem für das Modell MFP X585z (100%). Beim Vergleich auf dem von IDG für Q3 2013 gemeldeten Marktanteil sowie den entsprechenden schriftlich verfügbaren Farbmodi (Test 4-seitiger Musterdokumente gemäß ISO 24738). Mehr dazu auf hp.com/go/enterpriseX.
Den Preis zu den Kosten pro Seite weiter für die Menge aller Farbartikel-N1-P5 bis 25000 L Stand Dezember 2013, basierend auf dem von IDG für Q3 2013 gemeldeten Marktanteil. Die Ergebnisse nach ISO basieren auf den von HP für das Modell X585z (100%) angegebenen Druckkopfverbrauchswerten und der höchsten Kopienmenge. Weitere Infos finden Sie auf hp.com/de/officejet. Die Vergleichswerte pro Seite basieren auf dem Verbrauch des HP 931A Tintenzapfens. Weitere Informationen auf hp.com/go/enterpriseX.

© Copyright 2013 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Die enthaltenen Informationen können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern.

PURE KRAFT IST NICHTS OHNE KONTROLLE.



ROOT SERVER
schon ab
€ 49 mtl.*

ROOT SERVER MIT DEDIZIERTER LEISTUNG UND FREIER KONFIGURATION



Garantierte Performance
durch dedizierte
Hardware-Ressourcen



Volle Kontrolle mit
Remote Management
und Kernel-Zugriff



Hohe Sicherheit durch
regelmäßige Snapshots
und SSL-Zertifikat

Sie wollen mehr über Root Server erfahren?

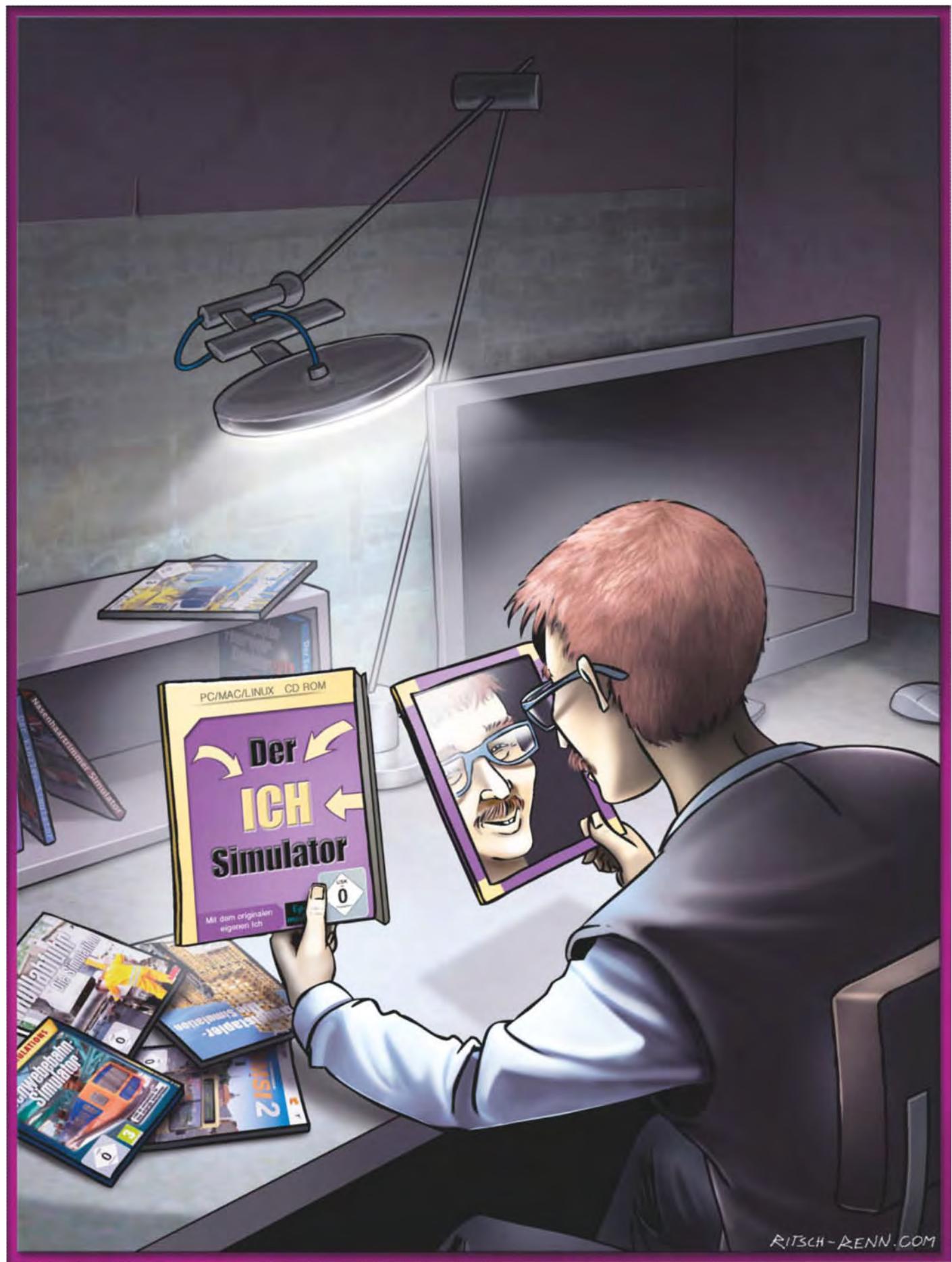


Informieren Sie sich unter:
hosteurope.de/Server/
02203 1045-7810



**HOST
EUROPE**

*Monatlich. Zgl. einmaliger Setupgebühr von € 99. Keine Mindestvertragslaufzeit. Die Kündigungsfrist beträgt 4 Wochen zum Monatsende. Alle angegebenen Preise inklusive MwSt.



Peter König

Zwischen Metallurgie und 3D-Fax

Neue 3D-Drucker, neue 3D-Scanner, neues Material – und neue Konkurrenz

Es ist wieder viel los in der 3D-Druck-Welt: In das übliche Rauschen von revolutionären Ideen, Kickstarter-Kampagnen, Patentstreits und der Modellpflege etablierter Hersteller platzt Autodesk mit seiner Ankündigung, selbst einen 3D-Drucker zu bauen.

Beim CAD-Spezialisten Autodesk ist 3D-Druck Chefsache: CEO Carl Bass teilte in einem Blogpost höchstpersönlich und überraschend mit, dass der Software-Konzern an einer „offenen Software-Plattform für 3D-Druck“ namens Spark arbeite. Zudem soll es einen eigenen 3D-Drucker von Autodesk geben, der als „Referenz für die Implementierung von Spark“ dienen soll – das wäre die erste Hardware, die der Konzern in seiner Geschichte herstellt. Drucker und Plattform sollen noch im laufenden Jahr zur Verfügung stehen, kündigte Bass an. Sie sollen unter einer „offenen und freien Lizenz“ für Hardware-Hersteller „und andere Interessierte“ zugänglich sein: „Sie können alle Informationen darüber bekommen, die Sie wollen“, so Bass bei einer Fragestunde auf der kalifornischen Bastlermesse MakerCon.

Als Begründung für die Autodesk-Initiative schreibt Bass im Blog: „Seit Jahren bin ich fasziniert von den Verheißungen des 3D-Drucks, gleichzeitig aber von der Realität frustriert.“ Spark solle helfen, 3D-Modelle zuverlässiger zu konstruieren und gleichzeitig die Kontrolle über den Druckvorgang zu behalten – unabhängig davon, welche Maschine konkret für die Materialisierung des Entwurfs benutzt wird. Das erinnert an den Ansatz von Microsoft, 3D-Druck durch ein Treibermodell direkt auf der Betriebssystemebene von Windows 8.1 zu unterstützen. Ähnlich wie Microsoft will auch Autodesk „in den nächsten Monaten [...] mit Hardware-Herstellern zusammenarbeiten, um die Spark-Plattform mit aktuellen und zukünftigen 3D-Druckern zu verknüpfen“.

Es bleibt abzuwarten, wie die Druckerproduzenten auf die neue Konkurrenz reagieren. In der Vergangenheit hat Autodesk eng mit MakerBot Industries zusammengearbeitet – so kann man immer noch eine Pro-Lizenz für Autodesk's 123D-Software-Paket im Bündel mit einem verbilligten MakerBot Replicator 2 kaufen. Der eigene Autodesk-Drucker soll allerdings eine Stereolithografie-Maschine werden, die anders arbeitet als die Thermoplast-Erhitzer von MakerBot & Co. Ein genauer Preis steht noch nicht fest, er soll sich um 5000 US-Dollar bewegen.

Druck machen

Von anderen neuen Maschinen gibt es nicht nur Ankündigungen, sondern bereits erste Exemplare in Aktion. Der deutsche Hersteller EOS etwa führte auf der Erfurter 3D-Druck-Messe Rapid.Tech sein Metall-Produktionsystem M 290 vor. Es soll sich vor allem in der Serienfertigung im additiven Verfahren bewähren. Bei seiner Entwicklung stand einfache Bedienbarkeit im Blickpunkt – die Industriemaschine besitzt an der Vorderseite einen Touchscreen. Der Innenraum ist beleuchtet (Video siehe c't-Link). Optional können während der Fertigung der Teile automatisch Dokumentationsfotos des Baufortschritts geschossen werden, um beispielsweise die Produktion von medizinischen Prothesen oder Flugzeugteilen für die Qualitätssicherung zu dokumentieren. Die maximale Modellgröße beträgt 25 cm × 25 cm × 32,5 cm.

Die Geräte des belgischen Herstellers Velleman hingegen sind eher für Heimwender gedacht, weshalb die Firma ihren neuesten 3D-Drucker bei der Enthusiasten-Messe FabCon 3D zeigte, die parallel zur Rapid.Tech in Erfurt stattfand. Dort konnte man am Stand von Reicheit einen Blick auf den Prototypen des kommenden zweiten 3D-Druckers von Velleman werfen. War der Vorgänger K8200 noch ein offener Rahmenbau aus Aluminiumprofilen [1], wird die Technik beim noch namenlosen Nachfolger von einem Acrylglasgehäuse eingefasst. Die Verbindungselemente des Vorabmodells hat ein anderer 3D-Drucker gefertigt; beim Seriengerät sollen sie im Spritzguss produziert werden. Der 3D-Drucker kann aus zwei Düsen unterschiedliche Materialien parallel verarbeiten. Er soll zum Weihnachtsgeschäft fertig sein und rund 800 Euro kosten.

Kurzfristiger soll man an die neuen Cube-Drucker kommen, die der Hersteller 3D Systems auf der diesjährigen CES vorgestellt hat [2]: Auf der US-Webseite Cubify.com kann man die Geräte schon vorbestellen. Im Juni sollen sie ausgeliefert werden. Der Preis für den Cube 3 ist mit 1000 US-Dollar angegeben, der CubePro kostet 2800 US-Dollar; hinzu kommen Steuern, Zoll und Versand.

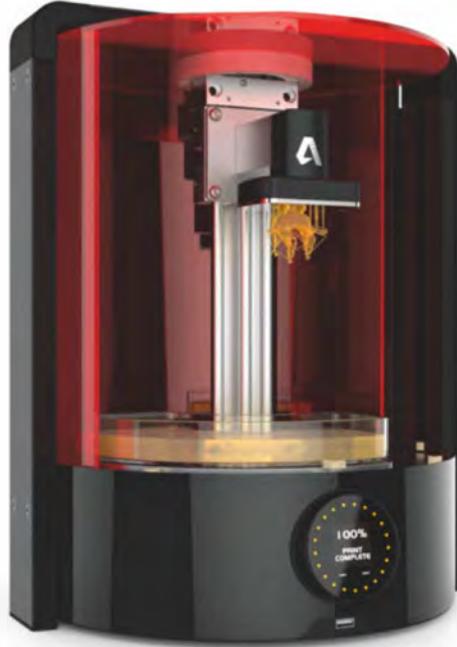


Bild: Autodesk

So soll der 3D-Drucker von Autodesk aussehen: Anders als viele Einsteiger-Geräte belichtet er Photopolymere und verfestigt diese zum gewünschten Objekt.

Der deutsche Wiederverkäufer iGo3D bietet den Cube 3 für 1250 Euro zuzüglich Versand an, allerdings ist das Gerät laut Webseite dort derzeit noch nicht auf Lager.

3D-Faxen

Wer das Abenteuer nicht scheut, online in den USA zu shoppen, kann mittlerweile auch das 3D-Multifunktionsgerät Zeus von AIO Robotics bestellen. Vom Aufbau her erinnert diese 3D-Scan-Fax-Druck-Kombination stark an einen Mikrowellenherd, bis hin zum Drehsteller im Inneren. Dieser dient einerseits dazu, 3D-Vorlagen beim Scannen zu rotieren, wenn das Gerät mittels Laserprojektion die plastische Form abtastet. Andererseits fungiert der Drehsteller auch als Drucktisch. Aus der Kombination von Scan- und Druckfunktion mit Netzwerkanschluss (Ethernet und WLAN) ergibt sich die Möglichkeit, 3D-Faxe zu verschicken: Was eines der Geräte scannt, lässt sich woanders in einem anderen Exemplar drucken. Das klingt zwar sehr futuristisch, bringt aber bei Licht betrachtet nicht mehr Nutzwert, als wenn man 3D-Scan-Dateien übers Netz anderen zum Drucken freigibt.

Zeus arbeitet autonom ohne angeschlossenen Computer. Als Bordrechner ist ein Samsung Exynos 4412 mit Quad-Core-Prozessor (1,7 GHz) eingebaut. Das Gerät wird über ein 7-Zoll-Touch-Display gesteuert. Die Maschine druckt Objekte bis zu einer Größe von rund 20 cm × 15 cm × 15 cm bei einer Schichtdicke von 0,08 Millimetern ausschließlich aus dem Kunststoff PLA. Vorlagen kann man mit maximal 23 cm Durchmesser und knapp 13 cm Höhe scannen; die Auflösung gibt der Hersteller mit 0,125 Millimetern an. Der US-Nettopreis des Zeus beträgt 2500 US-Dollar (zuzüglich Versand, Steuern und Zollgebühren).

3D-Scanner für Profis

Auch bei den reinen 3D-Scannern tut sich einiges. Die Berliner Firma Botspot ist bisher vor allem als Dienstleister bekannt, der realistische, farbige Ganzfigurenporträts in 3D druckt, die auch als Mini-me oder 3D-Selfie bezeichnet werden. Bei Botspot zahlt man dafür zwischen 210 Euro für eine 15-cm-Figur und 780 Euro bei 35 Zentimeter Höhe, inklusive Scan vor Ort im Berliner Studio. Dort benutzt Botspot einen eigenen 3D-Fotogrammetrie-Scanner, den das Unternehmen jetzt auch als Produkt verkauft.

In einem zerlegbaren Pavillon aus Aluminiumrahmen sind 60 Spiegelreflexkameras verteilt angebracht, die ein Knopfdruck alle gleichzeitig auslöst. Anschließend berechnet eine Fotogrammetrie-Software aus den 60 Bildern ein 3D-Modell. Die Aufnahme für den 3D-Scan von Personen, Paaren, Tieren und Gegenständen dauert damit nur noch einen Sekundenbruchteil; für besonders große Objekte wie Pferde lässt sich der Pavillon vergrößern und mit weiteren Kameras bestücken. Der Scanner soll inklusive Rechner und Software etwa 100 000 Euro kosten.

Creaform stellt professionelle Messtechnik her, unter anderem 3D-Handscanner. Die neuen Modelle Go!Scan 20 und Go!Scan 50 sollen Objekte in wenigen Minuten mit einer Auflösung von bis zu 0,2 mm und einer Genauigkeit von bis zu 0,1 mm in Farbe erfassen. Während der Go!Scan 20 für kleine Objekte zwischen 5 und 50 Zentimeter ausgelegt ist, soll der Go!Scan 50 bis zu 3 Meter große Vorlagen einfangen.

Die Laser-Handgeräte HandyScan 300 und HandyScan 700 arbeiten noch präziser – Letzterer bringt es laut Hersteller auf eine Auflösung von bis zu 0,05 mm und eine Genauigkeit von 0,03 mm. Beide Scanner sind für Vorlagen zwischen 10 Zentimetern und 4 Metern Größe geeignet. Passend zur neuen Scanner-Generation hat Creaform auch seine Software VXmodel überarbeitet, die das erfasste Ober-

flächengitter live anzeigt und optimiert. Preis erfahren man beim Hersteller auf Anfrage.

Materiell

Nicht nur bei den 3D-Druckern wächst die Vielfalt, auch beim Material für die eigenen Ausdrucke steht immer mehr zur Wahl. Kamen für die verbreiteten günstigen FDM-3D-Drucker früher lediglich ABS und PLA in Frage, bereichert mittlerweile so gut wie jede Woche ein neuer Rohstoff die Palette.

Interessanterweise geben hierbei auch Hersteller ihr 3D-Druck-Debüt, die man aus anderen Branchen kennt: Igus hat in der Industrie als Leitungs- und Lagerzulieferer einen Ruf und bietet jetzt sein Material Iglidur auf Filament-Rollen zum Selbstdrucken an. Der Kunststoff ist besonders abriebfest, wodurch er sich für selbst gedruckte Lager und gleitende Teile eignet. Das britische Unternehmen Fenner Drives kommt aus der Antriebstechnik und stellt mit NinjaFlex ein flexibles, aber kaum dehnbares Material her, aus dem man beispielsweise Taster-Abdeckungen für Gehäuse selbst gelöteter Geräte drucken kann.

Aber auch die ausgewiesenen 3D-Druckmaterial-Spezialisten legen nach: Das niederländische Start-up ColorFabb experimentiert mit verschiedenen Beimischungen zu den biologisch abbaubaren Kunststoffen PLA und PHA. Ein holzfaserhaltiges Plastik namens WoodFill ist schon länger auf dem Markt; bei der Bambus-Variante BambooFill hingegen laufen die Experimente noch. BronzeFill befindet sich ebenfalls aktuell noch im Teststadium – diese Mischung soll genügend Bronzepulver enthalten, um die fertigen Drucke anschließend auf Metallglanz zu polieren. (pek)

Literatur

- [1] Peter König, Thorsten Thiele, Alles zum Anfassen, 3D-Drucker-Bausatz Velleman K8200, c't 19/13, S. 66
- [2] Jan-Keno Janssen, Peter König, Ulrike Kuhlmann, Philip Steffan, Krumme Dinger, Displays, Daten- und Videobrillen, Kameras, Wearables, 3D-Drucker, c't 3/14, S. 24

www.ct.de/1413016

Der 3D-Fotogrammetrie-Scanner von Botspot arbeitet mit 60 Spiegelreflexkameras. Wer sich damit scannen lassen will, nimmt innerhalb des hellen Kreises am Boden die gewünschte Pose ein, und nur einen Knopfdruck später ...



... sind die Bilder im Kasten, aus denen die Vorlage für solche farbig in 3D gedruckte Figuren berechnet wird. Für perfekte Ergebnisse muss allerdings ein 3D-Software-Könner noch manches Details der Datenvorlage verbessern.



Nico Jurran

Neues Spiel, neues Fernsehglück

Trends der Breitbandmesse ANGA COM 2014

Die diesjährige Kölner Fachmesse und Konferenz für Kabel, Breitband und Satellit (früher „ANGA Cable“) drehte sich zwar vorrangig um die in den kommenden Jahren startenden Ultra-HDTV-Ausstrahlungen. Es gab aber auch Neuheiten, die das Fernsehschauen kurzfristig schöner machen.

Where Broadband Meets Content“ lautete das Motto der diesjährigen ANGA COM – und tatsächlich war beim Messe rundgang der Durst nach passenden Inhalten spürbar, ohne die auch fortschrittlichste Technik eine leblose Hülle bleibt: An allen Ecken und Ende wurde die Übertragung von Ultra-HDTV-Sendungen mit einer Auflösung von 3840 × 2160 Punkten mit 50 oder 60 Vollbildern pro Sekunde mit ein und denselben Demoschnipseln demonstriert – allen voran Mittschnitte der Bundesliga Partie FC Bayern München gegen Werder Bremen. In freier Wildbahn wird man das für Sportübertragungen und damit für Ultra-HDTV wichtige Format frühestens 2015 erleben; daher ist auch nicht dramatisch, dass die nötigen Decoder-Chips für die Ultra-HDTV-Receiver nicht vor Jahresende fertig werden.

Wesentlich stärker im Hier und Jetzt war das zweite große Messethema: das Streaming von Digitalfernsehen im LAN. Der große Wurf hätte da die Präsentation der neuen Fritzbox 6490 auf dem Stand des Kabel-Providers Unitymedia werden können, da dieser

Kabelrouter eine Cable-IP-Funktion bietet – analog zur in c't 22/13 vorgestellten Sat-IP-Technik, nur eben zur Übertragung von digitalem Kabel-TV. Allerdings konnte der in Nordrhein-Westfalen und Hessen tätige Provider auf Nachfrage nur sagen, dass der neue Router im zweiten Halbjahr verfügbar sein wird – jedoch nicht, ob besagte Cable-IP-Funktion auch aktivierbar sein wird.

Fritzbox-Hersteller AVM selbst zeigte aber einen WLAN-Reape-

ter mit Kabelanschluss für rund 100 Euro, der dieses Feature mitbringt. Natürlich arbeitet der Repeater mit Cable-IP-Anwendungen zusammen, der Hersteller will aber auch eine App für Android und iOS herausbringen. Für Sat-TV-Gucker bringt Schwaiger zum gleichen Preis eine kleine Wandwarze, die mit der Schüssel empfangene Fernsehsignale im Sat-IP-Standard ins WLAN einspeist.

Humax zeigte mit dem iCord Pro seinen ersten Recorder mit integriertem HD+ Zugangssystem, der SAT-IP unterstützt – allerdings erwartungsgemäß nur bei unverschlüsselt übertragenen TV-Programmen. Mittels AirPlay lassen sich Multimedia-Inhalte von iPhones, iPads und Macs über den Receiver am TV wiederholen. Der ab Juni für rund 380 Euro erhältliche iCord Pro hat zwei Sat-Tuner und eine 500 GByte-Festplatte.

Die Besonderheit der Linux-Box Prismcube Jet ist ihr modulärer Aufbau aus zwei zusammensteckbaren Teilen. Der eigentliche Digital-TV-Receiver hat laut Hersteller die derzeit schnellste Set-top-Box-CPU eingebaut (2 GHz, Dual Core, 5000 DIMPS), bietet ein flexibles Tuner-System (alle Empfangswege in Single- oder Dual-Ausführung) und die nahtlose Verbindung der XBMC-Oberfläche mit dem programmbegleitenden Online-Dienst HbbTV. Die fehlende Funktion zum Empfang von Pay-TV lässt sich über ein Modul nachrüsten, das ein Common Interface (CI) für CAMs (Conditional Access Module) samt Abokarte bereitstellt. Daneben hat der Zusatz ein Dock für externe 2,5-Zoll-Festplatten; allerdings kann der Jet seine TV-Mitschnitte auch direkt auf einen Netzwerk-



Wer digitale Kabel-TV-Sender als IP-Datenströme in sein WLAN einspeisen möchte, kann dafür in Kürze einen WLAN-Repeater von AVM nutzen, der mit der passenden Cable-IP-Funktion ausgestattet ist.

speicher (NAS) ablegen. Der Preis steht noch nicht fest.

Kathrein will mit dem UFS connect 916 im August bei smarten Receivern ein neues Zeitalter einläuten. Bei dem 310 Euro teuren Sat-TV-Empfänger wurde dafür vor allem der EPG überarbeitet: So wird beim Aufruf einer Serienepisode automatisch angezeigt, wann und wo weitere Folgen zu sehen sind – und zwar quellenübergreifend. So integriert der Receiver auf bei YouTube abrufbare Episoden in die Liste. Bei Filmen erhält man beispielsweise weitergehende Informationen zu Schauspielern und Regisseuren – und begibt sich auch hier wieder per Knopfdruck auf die Suche nach verwandten Inhalten. Möglich macht dies die Anbindung an die Metadatenbank Gracenote.

Ebenfalls direkt in den elektronischen Programmführer eingebunden werden sollen die Mediatheken der TV-Sender. Nicht nur in diesem Zusammenhang ist die Ankündigung des WDR-Intendanten Tom Buhrow auf der ANGA-COM-Konferenz interessant, wonach die bislang geltende 7-Tage-Regelung (nach der viele Inhalte gelöscht werden) künftig durch eine längere Frist ersetzt werden soll. Über die neuen Reglements werde noch diskutiert. Zudem kündigte Buhrow ein Plug-in an, über das sich (Live-)Inhalte des WDR in andere Websites integrieren ließen. (nij)

Über seinen elektronischen Programmführer zeigt Kathreins Receiver „UFS connect 916“ an, wenn TV-Sendungen auf YouTube abrufbar sind. Ob dies alle Sender freut, bleibt abzuwarten.



NEW HOSTING

DIE BESTEN APPS NOCH BESSER!

WordPress & mehr bei 1&1!

- App-Expert Support 24/7
- Probeversion für alle Anwendungen
- Sicherheits-Notifications (Versions-Updates u. v. m.)
- Bis zu 2 GB RAM garantiert; für ideale App-Performance
- Top-Service für WordPress und über 140 weitere beliebte Apps (Drupal™, Joomla!™, TYPO3 ...)

Kraftvolle Tools

- NetObjects Fusion® 2013 1&1 Edition inklusive
- 1&1 Mobile Sitebuilder
- PHP 5.5, Perl, Python, Ruby

Erfolgreiches Marketing

- 1&1 Suchmaschinen-Optimierung
- Eintrag in Branchenverzeichnissen
- Facebook-Credits
- 1&1 Newsletter-Tool

State-of-the-Art Technik

- Georedundanz für max. Verfügbarkeit
- Über 300 Gbit/s Netzanbindung
- 1&1 CDN powered by CloudFlare

Alles komplett

- Bis zu 4 Inklusivdomains (.de, .com, .net, .org, .biz, .info ...)
- Unlimited Power: Webspace, Traffic, Mail-Accounts, MySQL-Datenbanken
- Sichere E-Mail-Adressen mit den höchsten Sicherheits- und Datenschutzstandards
- Linux- oder Windows Betriebssystem



JETZT ALLE
KOMPLETT-PAKETE
6 MONATE

0,- €/Monat*

DE: 02602 / 9691
AT: 0800 / 100668

1&1

1und1.info

Holger Bleich

Sperren statt Löschen

Ein EU-Urteil zwingt Google dazu, Suchtreffer zu unterdrücken

Der Europäische Gerichtshof gibt dem Datenschutz gegenüber der Informationsfreiheit deutlich Vorrang. Selbst wenn Informationen im Web stehen dürfen, müssen sie unter Umständen aus den Suchmaschinen verschwinden, entschieden die Luxemburger Richter. Nicht nur Google muss jetzt mit einer Welle von Löschanträgen rechnen.

Die Privatsphäre der Bürger hat in Europa einen höheren Stellenwert als in den USA, das wissen die Google-Chefs längst. Aber wie radikal der Europäische Gerichtshof (EuGH) nun zugunsten des Datenschutzes ins Kerngeschäft des Konzerns eingreift, sorgte dann doch für entsetzte Mienen: Am 13. Mai entschieden die Luxemburger Richter, dass Google Suchergebnisse unterdrücken muss, wenn diese Persönlichkeitsrechte von EU-Bürgern verletzen (Az. C-131/12). Das Urteil könnte Folgen haben, die weit über Googles Ergebnisliste hinausreichen.

Im konkreten Fall ging es um einen spanischen Bürger und die Zwangsversteigerung seines Grundstücks wegen einer Pfändung im Jahr 1998. Darüber hatte damals eine Tageszeitung wahrheitsgemäß berichtet. 2012, also rund 14 Jahre später, verlangte der Bürger über eine Beschwerde bei der spanischen Datenschutzbehörde AEPD, dass sowohl die Tageszeitung als auch Google die Inhalte sperren sollen. Von der Tageszeitung sah die Behörde keinen Verstoß gegen das Persönlichkeitsrecht, wohl aber von Google. Dort weigerte man sich, der Sperranweisung Folge zu leisten. Google forderte, dass eine Sperre, wenn überhaupt, dann doch beim Inhaltsanbieter

– also der Tageszeitung selbst – eingerichtet werden soll.

Doch die Richter am EuGH urteilten anders: Google muss Suchergebnisse unterdrücken, wenn Hinweise darauf vorliegen, dass sie Persönlichkeitsrechte von EU-Bürgern verletzen. Je nach Fall besteht diese Pflicht sogar, wenn die Informationen rechtmäßig verbreitet werden. Für die spanische Zeitung gelten nämlich den EuGH-Richtern zufolge andere Regeln als für Google. Die Zeitung stellt die Informationen bereit und unterliegt dem Medienprivileg, bei dem Pressefreiheit den Datenschutz überstimmen kann und im konkreten Fall auch tut. Googles Suchmaschine als Informationsvermittler genieße dieses Privileg nicht.

So entsteht nun die bizarre Situation, dass die Information zwar öffentlich im Web bleibt, aber nicht mehr über Google gefunden werden darf. Dabei orientierte sich der EuGH entgegen der üblichen Vorgehensweise nicht am Schlussantrag des Generalanwalts, der einem „Recht auf Vergessenwerden“ eine klare Absage erteilt hatte. Die Luxemburger Richter warfen die in diesen Fällen übliche Abwägung zwischen Datenschutz und Pressefreiheit explizit über Bord: Im Regelfall überwiegt nun das Grundrecht auf Datenschutz gegenüber

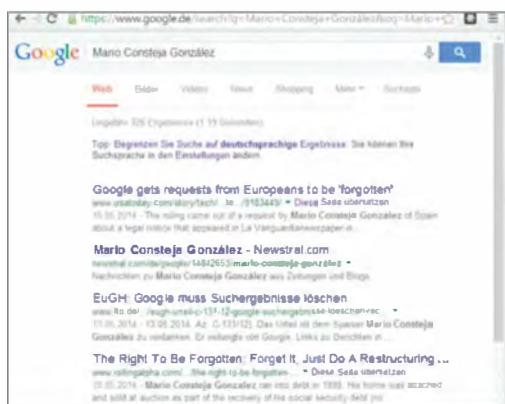
dem „Interesse der Internetnutzer an der Information“. Nur in Ausnahmen könne davon künftig abweichen werden.

Konsequenzen

Welche praktischen Konsequenzen sich aus dem Urteil für Google, andere Internet-Dienste und die Web-Nutzer ergeben, ist noch nicht absehbar. Medienberichten zufolge schnellte unmittelbar nach Verkündung des Urteils die Zahl der Löschanträge bei Google um ein Vielfaches in die Höhe. Auf unsere Anfrage hin wollte der Konzern das nicht bestätigen. Google sprach von „weitreichenden Auswirkungen darauf, wie wir mit Anträgen auf Entfernung von Suchergebnissen umgehen.“ Man wolle nun ein praktikables Verfahren entwickeln, das derlei Anträge erleichtern solle. „Dies kann mehrere Wochen dauern“, gab der Konzern Mitte Mai bekannt. Wahrscheinlich ist, dass es sich um ein leicht zu bedienendes Web-Formular handelt.

Welche Informationen zur Sperrung in Frage kommen, erschließt sich aus dem Urteil nicht genau. Es gehe generell um Daten die zwar „sachlich richtig“ sein können, durch Zeitablauf unrechtmäßig werden können oder „in Anbetracht der verstrichenen Zeit die Erheblichkeit der Daten für den Ursprungszweck“ sinken. Dies muss Google laut EuGH in jedem Einzelfall prüfen. Die betroffene Person muss nicht nachweisen, dass ihr ein Schaden entsteht.

Einige Anwälte sehen nun gute Chancen für Nutzer, unliebsame Inhalte schnell aus dem Google-Index zu bekommen. Medienrechtsanwalt Karsten Gilden schwärmt von einem „Sieg für die Persönlichkeitsrechte“. Seine Kanzlei GGR Rechtsanwälte hat einen Muster-Löschantrag formuliert und diesen als



Ausgerechnet jener Bürger, der sein Recht auf Vergessenwerden von Google eingefordert hat, ist nun besonders präsent im Suchindex.

Word-Vorlage im Blog veröffentlicht (siehe c't-Link). Der Anwalt betont, dass man kein Risiko eingeht, wenn man einen solchen Antrag stellt: „Außer Zeit hat man nichts zu verlieren.“

Jura-Professor und Rechtsanwalt Niko Härtig glaubt, dass insbesondere Prominente, die gegen missliebige Berichterstattung vorgehen wollen, auf den Plan treten könnten. Diese „werden sich in Zukunft als erstes an Google wenden, das die Suchergebnisse, die auf die Berichte verlinken, im Zweifel wird löschen müssen, da Persönlichkeitsrechte grundsätzlich Vorrang vor den Informationsinteressen der Öffentlichkeit haben.“ Allerdings sieht der EuGH wahrscheinlich genau bei der Berichterstattung über Prominente die wichtigste Ausnahme von der Löschpflicht.

Google wird mit einem erhöhten Löschantrags-Aufkommen umgehen können. Gut möglich, dass der Konzern die Linie vorgibt, juristische Auseinandersetzungen mit europäischen Bürgern zu meiden und dafür unvollständige Trefferlisten hinzunehmen. Leidtragende wären in erster Linie die Nutzer der Suchmaschine, deren Möglichkeit, sich über Google umfassend Informationen zu verschaffen, beschnitten wäre.

Besonders herbe Folgen könnte das Urteil für kleinere Suchmaschinenbetreiber haben, die nicht in der Lage sind, so effizient wie Google zu agieren. Aber auch auf durchsuchbare Archive wie die Wayback-Machine Archive.org könnte eine Lawine von Löschanträgen zukommen. Auch Wikipedia muss möglicherweise derlei Anträgen nachkommen.

Derweil plant die Bundesregierung einem Bericht des *Handelsblatt* zufolge, eine Schlichtungsstelle für bei Google eingebrachte Löschanträge einzurichten. Qua Gesetz sollen ein „verpflichtendes Streitschlichtungsverfahren und eine Mediationsstelle“ eingerichtet werden, erklärte Ole Schröder (CDU), Staatssekretär im Bundesinnenministerium. Man sei bereits mit Google im Gespräch. Mit im Boot seien außerdem die Datenschutzbeauftragten der Bundesländer. Am 5. Juni 2014 findet laut *Handelsblatt* ein Koordinationstreffen aller Beteiligten statt. (hob)

www.ct.de/1413020

Google startet Zeitschriftenkiosk in Deutschland

Google hat seinen digitalen Zeitschriftenkiosk für Android in Deutschland gestartet. Das Unternehmen verkauft ab sofort im Play Kiosk deutschsprachige Zeitschriften im Abo und als Einzelausgaben. Der Kiosk ist seit Ende Mai in den Play Store integriert und führte bei Heftschluss um die 200 Zeitschriften, knapp die Hälfte davon deutschsprachig, der Rest vorwiegend englischsprachig.

Zum Angebot gehören vor allem Frauenzeitschriften und Technikblätter, aber auch



Im Google Kiosk kann man rund 200 deutsche und englische Zeitschriften kaufen oder abonnieren.

Sport-Magazine und Politikzeitschriften wie Kicker und Spiegel. Insgesamt ist die Auswahl aber noch relativ mager: Von unserer Stichprobe aus 50 Zeitschriften in c't 10/14 [1] hatte der Play Kiosk gerade einmal 9 Stück im Angebot – und liegt damit weit hinter iTunes. Selbst über die im Play Store geführten Apps der Verlage bekommt man mehr Zeitschriften. Unter anderem fehlen im Play Kiosk die Blätter von Axel Springer und Gruner+Jahr komplett, und anders als in den USA gibt es bisher keine Tageszeitungen zu kaufen.

Gegenüber den Verlags-Apps hat der Google-Kiosk eine Reihe von Vorteilen: Zum einen vereint er alle Periodika in einer einheitlichen Ansicht und erleichtert so das Stöbern durch das Angebot. Zum anderen sind Zeitschriften im Play Kiosk im Schnitt etwas billiger und liegen unter dem Preis der gedruckten Ausgaben; zum Kiosk-Start bieten einige Verlage auch großzügige Rabatte an.

Die Zeitschriften zeigt Google in zwei wählbaren Ansichten an: Zum einen generiert die App aus den PDFs nicht besonders hochauflösende Bilder der Original-Seiten – vor allem auf Smartphones mit kleinen Displays macht das Lesen damit keinen Spaß. Zum anderen hat Google zusätzlich einen Textmodus eingebaut, der das Layout neu umbaut und besser an die Display-Größe anpasst.

Das sieht recht hübsch aus, doch schleichen sich beim offensichtlich automatisch ablaufenden Konvertierungsprozess immer wieder Fehler ein. So fielen uns fehlende Leerzeichen, überschüssige Umbrüche und leere Seiten auf, die von Verlagsseite nicht korrigiert werden können. Auch kann der Leser weder die Schriftgröße anpassen noch Textausschnitte kopieren. Bei einigen Zeitschriften wie dem Spiegel fährt man deshalb besser mit der Verlags-App aus dem Play

c't-Stichprobe aus 50 Magazinen

Magazine: Von unserer Stichprobe aus 50 populären Print-Zeitschriften gibt es gerade einmal 9 Stück in Googles Play Kiosk für Android, Stand: 26.05.2014.

Angaben in Stückzahlen

Play Kiosk 9

nach Plattform

iPad (Zeitungskiosk und App Store¹⁾ 39

Android-Tablets (Play Kiosk und Play Store¹⁾ 32

Kindle Fire 15

2 Windows-8-Tablet

¹ inklusive dem Angebot der Kiosk-Apps iKiosk, Magzter und Zinio

Store, in der sich das Layout stärker am Print-Titel orientiert und verschiedene Schriftgrößen zulässt. Die über Play Kiosk gekauften Zeitschriften kann man auch im Browser über play.google.com lesen; dort sind allerdings nur die abgescannten Original-Seiten verfügbar, der Textmodus aber nicht.

Die Kiosk-App enthält auch den ehemals Currents getauften RSS-Reader von Google: Über ihn kann man Webseiten abonnieren und sich deren Nachrichten nach Kategorien sortieren lassen. In Zukunft will Google die Inhalte von Zeitschriften und Webseiten in einer gemeinsamen Ansicht mixen. (acb)

Literatur

[1] Achim Barczok, Der digitale Kiosk, c't 10/14, S. 68

ProjekTOOR!

- Fußball und Fernsehen im Großformat
- Brillante Full-HD-Auflösung
- Lichtstarkes Bild mit 3000 ANSI Lumen

ProjekTOOR.BenQ.de

Stadion-Feeling für zuhause

So kann ein Sommertraum wahr werden: Gemeinsam mit Freunden die großen Momente des Fußballs hautnah erleben! Der BenQ Projektor TH681 erweist sich dabei als echter Teamplayer und erfüllt selbst höchste Ansprüche: lichtstarke und extrem detaillierte Bilder im Großformat, Profi-Features für den optimalen Bildgenuss und hohe Flexibilität in puncto Aufstellungsort. Das ist Entertainment der Spitzenklasse!

TH681

Tatsächliche Änderungen, Farbabweichungen, und Infrarot-Bedienung online ersichtlich.

BenQ Deutschland GmbH, Essener Straße 5, 46047 Oberhausen

Because it matters

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von alten Ideen und neuen Chips

Mitrechnende Speicher, das ist eine Idee, die das Computer-Science-Urgestein David Patterson von der Universität Berkeley schon vor langer Zeit formuliert hat und die nun von Micron neu aufgelegt wird. Und die Verschiebung von Prozessoren – das ist eine Idee, die Intel schon immer mal in petto hatte.

Das Projekt IRAM (Intelligent Memory) wurde von David Patterson Mitte der 90er Jahre ins Leben gerufen. Es beschäftigte sich mit den Möglichkeiten, wie man mit direkt am Speicher angekoppelten kleinen Rechen-einheiten bestimmte Algorithmen weit effizienter ausführen kann, als es die übliche Von-Neumann-Architektur im Zusammenspiel zwischen Speicher und externem Hauptprozessor ermöglicht.

Patterson hatte Grundzüge seiner Idee schon 1990 auf dem inzwischen legendären Microprocessor Forum formuliert, damals, als Inmos die zweite Transputer-Generation vorstellte, Intel den i960 und NexGen ihren ersten 486-kompatiblen Prozessor – dessen Nachfolger etliche Jahre später AMD aus dem Schlammstiel mit dem K5 rettete.

Patterson arbeitet heute am AMP-Project (Algorithms, Machines, People) der Universität Berkeley mit, wo man Algorithmen entwickelt, die effizient in Big-Data-Beständen bestimmte DNA-Muster von Krebs-Genomen ausfindig machen.

Mustererkennung ist nicht nur in Medizin und Biologie eine wichtige Aufgabe, sondern auch bei der Suche nach Schädlings-signaturen in nichtbiologischem Kontext und sie ist auch in anderen sicherheitsrelevanten Bereichen verbreitet. Für diesen Job sind die normalen Hauptprozessoren nicht wirklich optimiert, GPUs können das erheblich bes-

ser. Im Laufe der Zeit wurde zudem viel Spezial-Hardware dafür entwickelt, etwa Kombinationen von Assoziativspeichern (Content Addressable Memory) mit FPGAs.

Forscher vom Supercomputer Research Center haben 1995 den Begriff „Processing in Memory“ (PIM) definiert und Terasys für eine Sun-Workstation entwickelt, einen Chip mit 4096 1-Bit-ALUs direkt am Speicher. Später kamen dann spezielle für Pattern Matching optimierte Prozessoren, wie der mit 1024 Processings Elements ausgestattete BA1024 des Start-ups Connex Technology. Das von der CIA mitfinanzierte Start-up wollte ursprünglich mit der Connex-Architecture in die Sicherheitstechnik schwenken, schwenkte dann aber auf HDTV um, ist inzwischen jedoch gänzlich von der Bildfläche verschwunden.

Yukon 2.0

Wer aber kann besser irgendwelche Recheneinheiten direkt im Speicher-Chip unterbringen als ein Speicherhersteller? So hatte Micron schon 2002 – natürlich auf dem Microprocessor Forum – sein Active Memory unter dem Codenamen Yukon vorgestellt, welcher sich zudem als Coprozessor etwa für FFT-Berechnungen anbieten sollte. Ist aber nix draus geworden. Doch nun will Micron einen zweiten Versuch unternehmen. Schließlich geht's der Firma nach dem günstigen

Zukauf von Elpida im letzten Jahr wieder recht gut, der Aktienkurs hat sich seitdem verdoppelt, man mischt ordentlich bei den NANDs und SSDs mit, da kann man mal was Neues riskieren.

In wenigen Wochen soll nun Yukon 2.0 Realität werden und die ersten Prototypen des Automata-Entwicklungssystems an die Entwickler herausgehen. Der im letzten Jahr auf der Supercomputer 2013 vorgestellte Automata-Prozessor startet mit 49 152 Processing Elements – Yukon hatte gerade mal derer 256. Die PEs sitzen, versehen mit einem kleinen Vektor-Cache, direkt am Speicher und werden über das DDR3-Protokoll ange-sprochen. Der Clou ist: Man kann sie mit regulären Ausdrücken füttern, die dann massiv parallel abgearbeitet werden. Die Verknüpfungsmöglichkeiten, die man mit der Automata Network Markup Language programmieren kann, sind sogar noch weit vielfältiger. 6,6 Billionen Entscheidungen pro Sekunde bei etwa 4 Watt TDP, das lässt aufhorchen. Erste Benchmarks mit 48 AP-Chips gegen einen Xeon-Cluster mit 48 Kernen auf Basis des verbreiteten Bioinformatik-Benchmarks Planted Motif Search gab bei den sehr herausfordern-den Parametern (26,11) ein Laufzeitverhältnis von 14 Minuten zu 47 Stunden, bei hier 315, da über 2000 Watt CPU-Leistung. Das sieht gut aus für den Automata-Prozessor sagen bekannte Analysten – und Microns Aktienkurse steigen weiter.

Eine Verdoppelung des Aktienkurses innerhalb eines Jahres, das hätte AMD wohl auch gerne, denn der dümpelt heute wie damals bei 4 Dollar herum. Jetzt trudelten zudem noch schlechte Nachrichten über große Verluste auf dem Grafik-markt und bei Desktop-APUs ein (siehe Seite 24). Immerhin, es gibt auch ein paar gute News: die neuen Kaveris für Notebooks und Tablets stehen vor der Tür, dürften termingerecht zur Computex herauskommen. Ob man

dort allerdings schon mit Kaveri bestückte Tablets und Notebooks bewundern kann, steht noch in den Sternen.

Bei Intel sieht das eher andersherum aus, da wird man bei Partnern vielleicht ein paar Prototypen von Broadwell-Ultrabooks und -Tablets sehen – doch die Markteinführung der meis-ten Chips hat Santa Clara auf Santa Claus und später verschoben. Eine „geleakte“ Roadmap, die VR-Zone veröffentlicht hat, zeigt die Terminänderungen zwischen der 13. und der 19. Woche 2014 auf. Bis auf die kleine Y-2+2-Plattform (zwei Kerne, GT2-Grafikeinheiten) ist RTS (Ready to Ship) frühestens im Dezember. Intel-Boss Krzanich hat davon gesprochen, dass man nicht erst in letzter Sekunde liefern will – das wird knapp.

Und auf die in Ultrabooks eingesetzten U-Plattformen mit leistungsfähiger GT3-Grafik (Iris) hat man ohnehin laut neuer Roadmap zwei Monate länger zu warten. Die größeren H-Plattformen mit Quad-Core und Iris Pro für BGA und LGA-Sockel verschieben sich noch weiter auf Mitte 2015.

Dies dürfte auch erklären, warum Intel ungewöhnlich viel Aufmerksamkeit auf den kürzlich stattgefundenen Haswell-Refresh samt 9er-Chipsätzen gelehnt hat: Diese bereits ein Jahr alte Plattform muss schlicht noch ein weiteres Jahr durchhalten.

Richtige Konkurrenz gibt es allerdings im oberen Bereich nicht, da muss man sich auch nicht sputzen. Das sieht bei den preiswerteren Tablets ganz anders aus, hier ist die Konkurrenz dank ARM heftig und so kann man vermuten, dass Intel mehr Gewicht auf die anderen geplanten 14-nm-Chips legt, auf die neue Atom-Generation Cherry Trail. Aber auch die muss wohl länger auf ihren Einstand warten als gedacht. Ursprünglich mal für September vorgesehen, wurden sie wegen der Probleme mit dem 14-nm-Prozess um zwei Monate auf November verschoben, dann hieß es Ende des Jahres und nun hat Krzanich von Anfang 2015 gesprochen. Ob allerdings die angesproche-ne ARM-Konkurrenz – etwa Qualcomm mit dem ungefähr für jetzt angekündigten Snapdragon 805 – ihre Termine besser einhalten wird, bleibt abzu-warten.

(as)



Sieht aus wie normaler DDR3-Speicher, trägt aber jede Menge Processing Power in sich: Microns Automata-Prozessor.

Android-Netbook

Der Hype ums Netbook ist zwar lange vorbei, mit dem ArcBook will Archos dennoch an dessen klassischen Tugenden anknüpfen. Für 170 Euro gibt es ab Juni ein kompaktes Gerät mit 10-Zoll-Display sowie einfacher Hardwareausstattung, aber mit richtiger Tastatur und Touchpad. Statt Windows kommt hier allerdings Android 4.2 als Betriebssystem zum Einsatz.

Angesichts der schwachbrüstigen Dual-Core-CPU von Rockchip und 1 GByte RAM bleibt Archos auch kaum eine andere Wahl. Abgesehen von Gehäuse und Tastatur entspricht die Hardware einem herkömmlichen billigen Android-Tablet. Der 10-Zoll-Touchscreen zeigt nur magere 1024×600 Pixel, was weniger als 120 dpi entspricht. Der interne Speicher fasst 8 GByte, ein Micro-SDXC-Slot ist vorhanden. Zudem gibt es einen normal großen und Host-fähigen USB-2.0-Port, eine MicroUSB-Buchse und einen Headset-Anschluss. Gefunkt wird

per 11n-WLAN (nur 2,4 GHz), Bluetooth und GPS fehlen.

Gut 1,2 Kilogramm bringt das ArcBook auf die Waage, etwa doppelt so viel wie Tablets in dieser Größe – und kaum weniger als vielfach teurere, aber eben auch deutlich potenter Ultrabooks. Zusammengeklappt ist es vergleichsweise klobige 22 Millimeter dick. Der Akku soll 9 bis 10 Stunden durchhalten.

Die Android-Oberfläche hat Archos nicht verändert. Mitgeliefert wird die veraltete App Office-Suite Pro 6, die Word- und Excel-Dokumente bearbeiten kann. Mehr Zugeständnisse an Tastatur und Maus gibt es von Haus aus nicht. (asp)

Im günstigen Android-Netbook Archos ArcBook mit 10-Zoll-Touchscreen arbeitet ein ARM-Prozessor von Rockchip.



Smartphone-Notizen

Das **Fairphone** kann seit Ende Mai wieder unter shop.fairphone.com bestellt werden, die Auslieferung soll ab Juli erfolgen. Das Innenleben des 310-Euro-Smartphones wurde minimal verbessert: Der neue Chipsatz beherrscht 1080p-Videos.

HTC bringt ab Juni mit dem **One Mini 2** eine kleinere Version des One M8 für 450 Euro in den Handel. Der Chipsatz wurde abgespeckt (Snapdragon 400 statt 801), der 4,5-Zoll-Bildschirm zeigt nur 720p-Auflösung statt Full HD. LTE und Android 4.4 sind hingegen bei beiden an Bord.



Server- und Storage systeme kauft man am besten beim Profi.

www.rnt.de

Egal, ob als **Datenbankserver**, **Enterprise Storage server**, **Nearline Storage** oder als **Virtual Tape Library zur Langzeitarchivierung**, mit Server- und Storage systemen von Rausch Netzwerktechnik bekommen Sie viel zu einem kleinen Preis. Durch die flexiblen Möglichkeiten sind vielfältige Anwendungen möglich. Wir bieten verschiedene Basiskonfigurationen an, die Sie an Ihre jeweiligen Anforderungen anpassen können. Gerne beraten wir Sie.

Beispielsweise: **2HE - 24x 2,5", max. 28,8 TB**
3HE - 16x 3,5", max. 96 TB
4HE - 48x 3,5", max. 288 TB

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.rnt.de oder gerne telefonisch unter 0800 5929-100*



1. Datacentre ICT Storage Hardware Product of the Year

2. Datacentre ICT Server Product of the Year



1. Datacentre ICT Storage Hardware Product of the Year
 2. Datacentre ICT Server Product of the Year



1. Datacentre ICT Storage Hardware Product of the Year
 2. Datacentre ICT Server Product of the Year



1. Datacentre ICT Storage Hardware Product of the Year
 2. Datacentre ICT Server Product of the Year

*Kostenlos aus dem deutschen Festnetz.



Rausch Netzwerktechnik GmbH

Englerstraße 26 · D-76275 Ettlingen
 Telefon (07243) 5929-0 · Telefax -14 · info@rnt.de
www.rnt.de



RAUSCHNETZWERKTECHNIK
www.rnt.de

Sympathisch und gut beraten. Bestens betreut.

Schreibtischgehäuse für Desktop-PCs

Üblicherweise stehen Desktop-PCs neben oder auf dem Schreibtisch und beanspruchen so wertvolle Bürofläche. Der taiwanische Hersteller Lian Li hat zwei Rechnermöbel entwickelt, bei denen die Hardware in einem ausziehbaren Kasten unterhalb der Tischplatte verschwindet. Die Schreibtischgehäuse DK-01X und DK-02X bestehen aus Aluminium, die Deckplatte aus gehärtetem Glas trägt bis zu 80 Kilogramm.

In die Variante DK-01X passt ein leistungsfähiges System mit HPTX- oder ATX-Mainboard, Wasserkühlung und zehn 3,5"-Laufwerken hinein. Die Frontanschlüsse befinden sich rechts an der Tischfront. Das 37 Kilo-

gramm schwere Schreibtischgehäuse kostet 750 Euro.

Für High-End-Nutzer bietet Lian Li das DK-02X für 899 Euro mit Platz für zwei Rechner an. Zusätzlich zu den Einbauoptionen des DK-01X nimmt es ein Mini-ITX-System auf. Insgesamt passen 17 3,5"-Laufwerke hinein. An beiden Varianten lassen sich jeweils drei Monitorhalterungen anbringen. (chh)



In die Schreibtischgehäuse DK-01X und DK-02X von Lian Li sind ausziehbare Tastaturlägen integriert.

Nachfrageeinbruch bei AMD-GPUs

Im ersten Quartal des Jahres 2014 sank die Zahl der verkauften Grafikprozessoren im Vergleich zum vorherigen um 11,6 Prozent. Das lag nicht nur am umsatzstarken Weihnachtsgeschäft davor, denn auch zum Vorjahresquartal nahmen die Verkäufe nach Angaben des Marktforschungsunternehmens Jon Peddie Research (JPR) um 4 Prozent ab. Die Analysten zählen dabei sowohl in Prozessoren integrierte als auch auf Grafikkarten sitzende GPUs mit und schließen x86-Tablets und x86-Chromebooks ein.

Laut JPR steckt inzwischen nur noch in jedem dritten Rechner eine Grafikkarte, der

Rest verwendet integrierte Prozessorgrafik. AMD konnte im ersten Quartal 18,2 Prozent weniger GPUs absetzen, Nvidia 10,4 Prozent weniger und selbst Branchenprimus Intel musste Federn lassen (-7,9 Prozent). Der PC-Gesamtmarkt schrumpfte laut Peddie im gleichen Zeitraum um zirka 9 Prozent. Besser lief es laut Jon Peddie im PC-Gaming-Segment und bei High-End-GPUs.

AMD musste im ersten Quartal 2014 einen heftigen Einbruch bei den APU-Kombiprozessoren hinnehmen. Im Vergleich zum Q4 2013 verkaufte AMD laut Jon Peddie 21,9 Prozent weniger APUs für Desktop-Rechner

und konnte von den Notebook-Varianten nur geringfügig mehr absetzen (+3,7 Prozent). Bei den Notebook-GPUs ging es aber ebenfalls fast 22 Prozent nach unten. Hinsichtlich der GPU-Gesamtmarktanteile liegen AMD und Nvidia ungefähr gleichauf (16,7/16,6 Prozent). Intel führt dabei mit weitem Vorsprung (66,8 Prozent).

Betrachtet man ausschließlich die diskreten Grafikkarten, liegt Nvidia weit vor AMD (65 zu 35 Prozent). Beide Hersteller mussten dort aber ebenfalls jeweils einen Rückgang um 6,6 Prozent hinnehmen, sodass die Marktanteile im Vergleich zum vorherigen Quartal gleich blieben.

Für das Gesamtjahr 2014 prognostizieren die Marktforscher insgesamt 400 Millionen verkaufte Grafikeinheiten. 2013 wurden 447 Millionen GPUs verkauft. Peddie zufolge soll der jährliche GPU-Absatz bis ins Jahr 2017 konstant bleiben und nicht weiter schrumpfen. (chh/mfi)

Marktanteile GPU-Hersteller

Hersteller	Marktanteil Q1/2014	Marktanteil Q4/2013	Veränderung Stückzahl	Marktanteil Q1/2013
AMD	16,7 %	18,3 %	-18,2 %	20,6 %
Intel	66,8 %	65,1 %	-7,9 %	60,8 %
Nvidia	16,6 %	16,6 %	-10,4 %	18,2 %

Flaches HTPC-Gehäuse für Dual-Slot-Grafikkarten

In das kompakte PC-Gehäuse Silverstone Milo ML07 passen neben Mini-ITX-Board und SFX-Netzteil auch leistungsfähige Dual-Slot-Grafikkarten mit 33 Zentimetern Länge hinein. Letztere steckt liegend in einer Riser-Card, da das ML07 lediglich 10,7 Zentimeter hoch ist.

Darüber hinaus lassen sich drei 2,5"-SSDs, eine 3,5"-Festplatte und ein optisches Slimline-Laufwerk einbauen. Zudem verspricht Silverstone, dass das Gehäuse ausgewählte kompakte Wasserkühlungen aufnimmt. Silverstone verlangt für das Milo ML07 57 Euro. (chh)



Wahlweise lässt sich das Milo ML07 liegend oder stehend betreiben.

Kompakter Kugelrechner

Passend zur anstehenden Fußball-WM hat Zotac einen kugelförmigen Mini-Rechner angeboten. In der ZBox Sphere OI520 steckt ein Mobilprozessor Core i5-4200U mit zwei Kernen und 1,6 GHz Nominaltaktfrequenz. Per Turbo kann die CPU bis auf 2,6 GHz hochtakten. Für die meisten 3D-Spiele ist die integrierte Grafikeinheit zu schwach, die CPU-Leistung des Dual-Cores reicht aber für Office- und Webanwendungen aus.

Monitore lassen sich an die ZBox Sphere OI520 per HDMI und DisplayPort anschließen. Zur weiteren Ausstattung zählen ein Kartenleser, 4 x USB 3.0 sowie Gigabit-Ethernet und WLAN nach IEEE 802.11ac. Der Rechner ist wahlweise in der Plus-Variante als Komplettsystem mit 4 GByte Arbeitsspeicher und 500-GByte-Festplatte für 400 Euro oder als PC-Barebone für 320 Euro erhältlich. Er lässt sich sowohl mit einem 2,5"-Laufwerk als auch mit einer mSATA-SSD bestücken. (chh)



Dass Desktop-PCs nicht zwangsläufig eckig sein müssen, zeigt Zotac mit der ZBox Sphere OI520.

Mission: PERFORMANCE

NEU

Jetzt mit

SSD
10.000 IOPS

Bis zu 10x
schneller!

Keine Mindestlaufzeit

Keine Einrichtungsgebühr

Kostenloser 0800-Support

Garantierte Bereitstellung in 1h

vServer PRO X5

485*
€/Monat

vServer PRO X5

CPU-Power	* 2 vCores
RAM	* 2 GB garantiert
Webspace	* NEU: 100 GB SSD od. 200 GB HDD
Traffic	* 100 Mbit/s Flat

Preis ab*
€/Monat

485

PLUS X5

	* 6 vCores
	* 6 GB garantiert
	* NEU: 200 GB SSD od. 400 GB HDD
	* 100 Mbit/s Flat

885

PREMIUM X5

	* 10 vCores
	* 10 GB garantiert
	* NEU: 300 GB SSD od. 600 GB HDD
	* 100 Mbit/s Flat

1285

PLATINUM X5

	* 14 vCores
	* 14 GB garantiert
	* NEU: 400 GB SSD od. 800 GB HDD
	* 100 Mbit/s Flat

1885

Jetzt kostenlos 0800 – 999 88 44

informieren: www.server4you.de

SERVER4YOU

* Preis für die ersten 6 Monate ab 12 Monaten Vertragslaufzeit, danach erhöht sich der Preis abhängig vom Angebot auf 8,85, 18,85, 28,85 oder 38,85 €/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Flash-Storage-Systeme ab 65 000 US-Dollar

Pure Storage hat die Version 4.0 der Storage-Firmware Purity und zwei neue Flash-Storage-Systeme vorgestellt: Das FlashArray FA-405 soll ab etwa 65 000 US-Dollar mit 10 TByte nutzbarer Kapazität erhältlich sein, das FA-450 ist als High-End-Version gedacht mit bis zu 250 TByte Fassungsvermögen. Das mittelgroße FlashArray FA-420 war schon bisher erhältlich.

Gegen die etablierte Konkurrenz und andere junge Flash-Storage-Firmen will Pure mit niedrigeren Preisen punkten: Ein Gigabyte Brutto-Speicherkapazität soll ab etwa 3 US-Dollar erhältlich sein, allerdings inklusive Deduplikation und Kompression gerechnet. Außerdem verspricht Pure 99,999 Prozent Verfügbarkeit, einfache Verwaltung und eine Fülle eingebauter Funktionen, für die andere Hersteller Aufpreise verlangen, etwa Snapshots, Reparatur und Backup.

Für die FlashArrays verwendet Pure teilweise Standard-Hardware mit redundanten Komponenten und verspricht, dass es keinen „Single Point of Failure“ gibt. Jedes System besteht aus zwei

miteinander verschalteten Rack-Servern plus den sogenannten Shelves, den Einschubgehäusen für die SSDs. Als minimale Schnittstellenausstattung sind vier 10-Gigabit-Ethernet-(10GbE)-Ports für iSCSI vorgesehen, optional gibt es 8-GBit/s-Fibrechannel (FC), bei den teureren Modellen auch 16G-FC auf bis zu 12 Ports.

Purity 4.0 reduziert das Datenvolumen durch Deduplikation, Kompression und ausgefeilte Verfahren wie „Pattern Removal“. Das schont auch die SSDs, weil weniger Schreibvorgänge erfolgen. Für Datenbanken verspricht Pure eine Kompressionsrate um den Faktor 3 bis 5, für virtuelle Desktops 5 bis 10. Allerdings schluckt Purity 4.0 anscheinend kräftig CPU-Leistung und belegt viel RAM, schon im FlashArray FA-405 stecken vier Quad-Core-Xeons und 256 GByte Hauptspeicher. Die Systeme sollen sich leicht aufrüsten lassen, auch auf größere Ausbaustufen. Die kleineren FlashArrays zielen auf Firmen ab etwa 2500 Mitarbeitern oder mit speziellen Anforderungen an Storage-Systeme. (ciw)



Pure Storage FlashArray FA-405 mit SSD-Shelf (unten)

Mini-ITX-Mainboard für Xeon E3

Mit den Server-Chipsätzen der Familie C220 bestücken bisher erst wenige Hersteller Main-

boards, etwa Asus das P9D-I und Asrock das E3C226D2I und das E3C224D2I. Nun folgt Tyan mit dem S5533 in der Version S5533GM2NR-LE mit dem C222. Damit ist die Xeon-GPU nicht nutzbar, stattdessen liefert ein Aspeed AST2300 Bilder per VGA und sorgt für Fernwartung. Mit zwei DIMM-Slots sind maximal 16 GByte ECC-Hauptspeicher möglich, sechs SATA-Ports stehen für Festplatten bereit. Zwei I210-Chips von Intel sorgen für Ethernet-Verbindungen. (ciw)

Tyan S5533: Mainboard für kompakte Server

Dual-Xeon-Mainboard im ATX-Format

Die meisten Server-Mainboards für zwei Xeon E5-2600 sind größer als das ATX-Standardformat. Folglich passen sie auch nur in größere Gehäuse. Asus (Z9PA-D8) und Supermicro (X9DRL-iF) fertigen zwar auch ATX-Mainboards mit zwei LGA2011-Fassungen für E5-Xeons, darauf passen aber nur spezielle Prozessorkühler oder sie sitzen hintereinander. Gigabyte hat beim GA-7PXL1 hingegen die beiden Prozessorfassungen so nebeneinander platziert, dass sich normal große Kühlern für die Xeons mit bis zu 135 Watt TDP aufsetzen lassen.

Die spezielle Konstruktion erfordert allerdings Abstriche beim Hauptspeicher-Ausbau und bei Erweiterungskarten. Wie auf die ATX-Serverboards von Asus und Supermicro passen auf das GA-



Auf dem GA-7PXL1 schafft Gigabyte Platz für zwei LGA-2011-Kühler normaler Größe.

7PXL1 nur je vier DIMMs pro CPU – möglich wären bis zu 12. Außer einer einzigen PCIe-x16-Karte lassen sich bloß noch zwei PCIe-x1-Karten und eine kurze PCIe-x4-Karte stecken. Einen Preis nennt Gigabyte nicht, die erwähnten Konkurrenten kosten zwischen 290 und 310 Euro. (ciw)

Auch Xeons jetzt mit „Haswell Refresh“

Die Intel-Prozessoren der Baureihe Xeon E3-1200 sind für Server und Mikroserver mit einer einzigen Prozessorfassung ausgelegt. In den „v3“-Ausführungen steckt dieselbe Haswell-Technik wie in einem aktuellen Core i5-4000 oder i7-4000. Von diesen Desktop-Prozessoren hatte Intel kürzlich minimal verbesserte Versionen als „Haswell Refresh“-Typen vorgestellt. Nun kommen solche auch bei der Serie Xeon E3-1200 v3, etwa in Form von Xeon E3-1286 v3 oder Xeon E3-1231 v3, siehe Tabelle.

Diese Prozessoren passen in die LGA1150-Fassungen existierender Server-Mainboards mit den Chipsätzen C222, C224 oder C226, auch einige Boards mit H87, Q87, Z87, H97, Z97 sind für Xeons freigegeben. Doch viele ältere Platinen kommen erst nach

einem BIOS-Update mit den Neulösungen klar. Auf manchen Mainboards laufen sie bisher gar nicht, etwa auf Intels eigenem DH87RL, für das es kein neues BIOS für Haswell-Refresh-Chips gibt.

Deshalb ist es tückisch, dass sich alte und neue Haswell-Versionen nur schwer unterscheiden lassen. Außerdem hat Intel das bewährte Schema gesprengt, bei dem man E3-Xeons mit freigeschaltetem Grafikprozessor an einer „5“ in der Typennummer erkennen konnte – jetzt kommt die Ziffer „6“ dazu. Noch konfuser ist die Idee, die Low-Power-Typen E3-1275L v3 und E3-1240L v3 mit Haswell-Refresh-Technik nach dem alten Schema zu benennen: Das ist möglich, weil es zuvor diese L-Versionen nicht gab, sondern nur Ausführungen mit normaler TDP. (ciw)

„Haswell Refresh“-Xeons für LGA1150-Boards

Name	Kerne/L3-Cache	Frequenz/Turbo	GPU	TDP	Preis
Xeon E3-1286 v3	4+HT/8 MByte	3,7/4,1 GHz	HD P4700	84 Watt	662 US-\$
Xeon E3-1286L v3	4+HT/8 MByte	3,2/4,0 GHz	HD P4700	65 Watt	774 US-\$
Xeon E3-1281 v3	4+HT/8 MByte	3,7/4,1 GHz	--	82 Watt	612 US-\$
Xeon E3-1276 v3	4+HT/8 MByte	3,6/4,0 GHz	HD P4600	84 Watt	339 US-\$
Xeon E3-1275L v3	4+HT/8 MByte	2,7/3,9 GHz	HD	45 Watt	328 US-\$
Xeon E3-1271 v3	4+HT/8 MByte	3,6/4,0 GHz	--	80 Watt	328 US-\$
Xeon E3-1246 v3	4+HT/8 MByte	3,5/3,9 GHz	HD P4600	84 Watt	276 US-\$
Xeon E3-1241 v3	4+HT/8 MByte	3,5/3,9 GHz	--	80 Watt	262 US-\$
Xeon E3-1240L v3	4+HT/8 MByte	2,0/3,0 GHz	--	25 Watt	278 US-\$
Xeon E3-1231 v3	4+HT/8 MByte	3,4/3,8 GHz	--	80 Watt	240 US-\$
Xeon E3-1226 v3	4/8 MByte	3,3/3,7 GHz	HD P4600	84 Watt	213 US-\$

SIEMENS



Jetzt mit der
4. Generation
Intel Core
Prozessoren



Qualifiziert. Belastbar. Ausdauernd.

Die neue Generation SIMATIC IPCs:
Echte Leistungsträger für höchste Produktivität

Sind hohe Leistung und Verfügbarkeit essenziell für Ihre Anlage? Setzen Sie jetzt auf neueste PC-Technologie kombiniert mit Qualität „Made by Siemens“. Die langfristig verfügbaren SIMATIC High-End-IPCs unterstützen außerdem die Kontinuität Ihrer Automatisierungslösungen.

- Erste Industrie-PCs am Markt mit leistungsstarken Mehrkern-Prozessoren Intel® Xeon und Core der vierten Generation
- Mehrfingerbedienung und Gestensteuerung für Ihre innovativen Multitouch-Bedienkonzepte
- Volle Leistung im 24/7-Dauerbetrieb auch bis 55 °C sowie bei hohen Vibrations-, Schock- und EMV-Belastungen
- 4–6 Jahre Verfügbarkeit und weitere 5 Jahre Reparatur- und Ersatzteildienst für langlebige Maschinenkonzepte



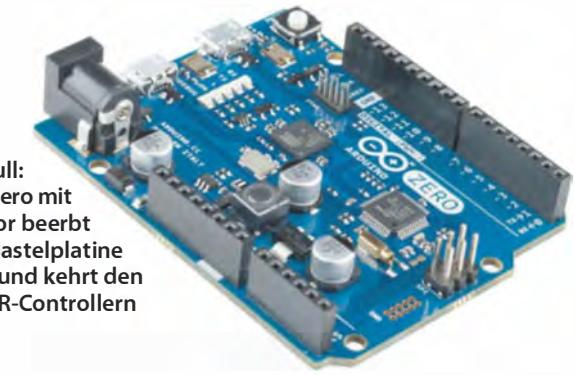
Answers for industry.

Einstieger-Arduino mit ARM-Chip

Auch in der Arduino-Welt sind die Tage der 8-Bit-Prozessoren gezählt: Mit dem Arduino Zero bekommt nun auch das Einstiegsmodell der Bastelplattform einen 32-bittigen ARM-Prozessor von Atmel (SAM D21). Dessen Kern Cortex-M0+ taktet mit 48 MHz und hat Zugriff auf 32 KByte RAM sowie 256 KByte Flash-Speicher. Zum Vergleich: Auf dem 2010 vorgestellten Arduino Uno saß ein Atmega328 mit 2 KByte RAM und 32 KByte Flash, dessen 8-Bit-AVR-Rechenwerk mit 20 MHz lief. Bislang hatte nur der

Ende 2012 eingeführte Arduino Due einen ARM-Prozessor (Cortex-M3).

Abgesehen vom Mikrocontroller unterscheiden sich Arduino Zero und Uno kaum: Sie haben dasselbe Format und die gleichen Steckverbinder für Erweiterungen (Shields). Allerdings darf man – wie auch beim Arduino Due – nur noch R3-Shields mit 3,3-Volt-Pegeln stecken. Wie der große Bruder besitzt das Zero zwei USB-Anschlüsse, neu hinzugekommen sind ein JTAG-Port und ARMs Debug-Schnittstelle SWD.



Nach der Eins kommt die Null:
Der Arduino Zero mit
ARM-Prozessor beert
die beliebte Bastelplatine
Arduino Uno und kehrt den
8-bittigen AVR-Controllern
den Rücken.

Erste Prototypen des Arduino Zero gab es auf der Bay Area MakerFaire 2014 zu sehen. Allerdings fehlen konkrete Aussagen zu Preis und Liefertermin – ein sonst gut informierter deutscher

Arduino-Vertriebspartner kannte den Zero nur aus den Medien. Auch der Shop der Arduino-Webseite listet ihn noch nicht. Der Vorgänger Uno ist dort übrigens momentan „out of stock“. (bbe)

Mikrosysteme: 20 Blades auf 2 Höheneinheiten

Intels Serverprozessor Atom C2750 alias Avoton vereint acht Silvermont-Prozessorkerne und viele Schnittstellen in einem System-on-Chip. Die Ettlinger Firma Rausch Netzwerktechnik packt beim Blade-System Tormenta MegaCore 20 Einschübe mit je einem Avoton-Chip und zwei 2,5-Zoll-Festplatten in ein Chassis mit zwei Rack-HE Bauhöhe. So passen in einen Schrank mit 40 HE insgesamt 400 einzelne Server mit zusammen 3200 x64-Prozessorkernen.

Bei der Ausstattung sind freilich Abstriche nötig. So stehen zwar an jedem Mikrosystem zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse bereit, die Fernwartung – dafür ist der gängige Baseboard Management Controller Aspeed AST2400 zuständig – nutzt aber einen davon mit. Jeder Atom C2750 bindet zwei SO-DIMM-Slots an, also derzeit maximal 16 GByte pro Maschinchen. Mit künftigen 16-GByte-ECC-SO-DIMMs sollen es 32 GByte werden.



Das flache Blade-Chassis Tormenta von Rausch bringt 20 Einschub-Module mit je einem Atom C2750 und zwei Festplatten in einem 2-HE-Rack unter.

Jeder Server bietet noch frontseitige Anschlüsse für ein VGA-Display und zwei USB-2.0-Geräte und an der Rückseite je einen

COM-Port (RS-232). Im Chassis stecken zwei 1200-Watt-Netzteile. Preise und Liefertermine nennt Rausch bisher nicht. (ciw)

AMD: Embedded-Kaveri für einarmige Banditen

So wie sich der Weißkopfseeadler auf seine Beute stürzt, soll auch AMDs neuer Prozessor Bald Eagle in Intels Embedded-Revier wildern. Für die zweite Auflage

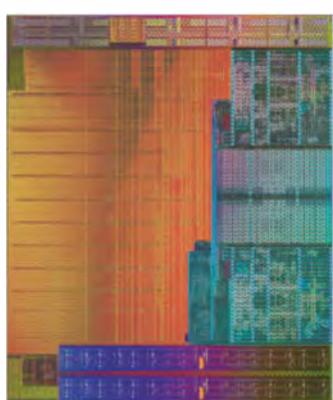
der „R-Serie“ kombiniert AMD ein oder zwei Steamroller-Module (je zwei CPU-Kerne) und eine Grafikeinheit aus der GCN-Bauweise. Die hat bis zu acht Compute Units zu je 64 Shader-Cores.

Damit ähneln die Embedded-Chips zum Einlöten sehr den Kaveri-Prozessoren für Desktop-PCs mit der Fassung FM2+. Beide nutzen dieselben Grundbausteine und entstehen in einem 28-nm-Prozess. Allerdings muss sich die Embedded-Variante mit einer sehr viel geringeren TDP begnügen. Die Dual-Cores dürfen maximal 17 Watt verheizen, die Quad-Cores 35 Watt. Über die Custom TDP darf der Systemhersteller die Leistungsaufnahme auf 15 respektive 30 Watt begrenzen. Laut Datenblatt erreichen die Bald Eagles mit bis zu 3,6 GHz ähnliche Taktfrequenzen wie die Desktop-Varianten, allerdings nur im Turbo-Betrieb und bis zum Erreichen der TDP. Kurzum: Bei Volllast takten sie sicherlich erheblich niedriger.

Allerdings setzt AMD ohnehin darauf, dass bei Spielautomaten und digitalen Werbetafeln (digital Signage), in der medizinischen Bildverarbeitung sowie der Industrieautomation viel Arbeit auf die Grafikeinheit entfällt. Für diese Märkte führt der Chef von AMDs Embedded-Sparte Scott Aylor an, dass die R-Serie in den Disziplinen „Compute“, „Grafik“ und „Performance pro Watt“ einzigartig sei. Dabei geht er implizit davon aus, dass die Algorithmen einerseits sehr gut parallelisierbar sind und andererseits bereits für die Hybrid System Architecture (HSA) portiert wurden – etwa auf OpenCL. Für

Standardsoftware trifft das derzeit allerdings nicht zu. Die läuft nach wie vor primär auf der CPU und oft genug sogar nur auf einem einzigen Kern derselben. Dann dürfte aus dem von AMD mit dem BasemarkCL ermittelten 46-prozentigen Vorsprung des RX-427BB gegenüber einem Core i7-4765T ein deutlicher Rückstand werden.

Damit sieht es im Embedded-Markt letztlich ähnlich aus wie bei Desktop-PCs: Kommt es auf reine CPU- oder gar Single-Thread-Performance an, hat Intel die Nase vorn. Bei grafiklastigen Benchmarks oder mit OpenCL-Software punktet AMD. (bbe)



Auch wenn sich die neuen Embedded-Prozessoren der R-Serie mit viel weniger Strom begnügen müssen als ihre Desktop-Pendants, dürften sie in etwa dasselbe Innenleben haben wie der abgebildete Quad-Core Kaveri.

AMD-Prozessoren: R-Serie

Prozessor	CPU		GPU		Speicher	TDP
	Kerne	Takt (Turbo)	Compute-Units	Takt (Turbo)		
RX-427BB	4	2,7 (3,6) GHz	8 (512)	600 (686) MHz	DDR3-2133	35 Watt
RX-427NB	4	2,7 (3,6) GHz	–	–	DDR3-2133	35 Watt
RX-425BB	4	2,5 (3,4) GHz	6 (384)	576 (654) MHz	DDR3-1866	35 Watt
RX-225FB	2	2,2 (3,0) GHz	3 (192)	464 (533) MHz	DDR3-1600	17 Watt
RX-219NB	2	2,2 (3,0) GHz	–	–	DDR3-1600	17 Watt

Ruckelfrei spielen – demnächst sogar in 4K?

Gamer kennen das Problem: Mit zunehmender Geschwindigkeit und mehr Bilddetails bricht die Frame rate ein – die Monitoranzeige ruckelt. Nvidia, AMD und nun auch die VESA wollen künftig GPU und Display im Gleichschritt laufen lassen und so der Ruckelei ein Ende setzen. AMD setzt auf das kürzlich standardisierte Verfahren der VESA, Nvidia will dagegen mit G-Sync einen eigenen Standard etablieren.

Mit Adaptive-Sync der VESA (Video Electronics Standards Association), das ab sofort Teil des DisplayPort 1.2a ist und auf dem auch AMDS FreeSync beruht, sollen LCDs ihre Bildwiederholfrequenz dynamisch an die Bildausgabe der Grafikkarte anpassen und immer dann neue Bilddaten in die Pixelelektronik schreiben, wenn die GPU ein neues Bild generiert hat – unabhängig davon, ob diese 140 Frames pro Sekunde (fps) liefert oder nur 20.

Technisch soll das Ganze durch Anpassung der vertikalen Synchronisation, genauer über das Blanking-Intervall als Teil der Bildlaufzeit realisiert werden. Adaptive-Sync-respektive FreeSync-kompatible Displays nutzen den DisplayPort 1.2a und intern ein vergleichbares Protokoll: Für Notebooks den embedded DisplayPort (eDP) und bei Monitoren den Internal DisplayPort (iDP) beziehungsweise den so genannten Direct Drive Monitor (DDM) – beide Monitorvarianten sind aktuell sehr rar beziehungsweise nicht verfügbar. AMD rechnet deshalb fröhlestens in einem halben Jahr mit FreeSync-kompatiblen Geräten.

Nvidia ist mit seinem proprietären G-Sync – das ebenfalls an der vertikalen Synchronisation dreht – anscheinend deutlich fixer. So hat Acer jüngst einen G-Sync-kompatiblen Monitor angekündigt: Der XB280HK zeigt 3840 × 2160 Pixel, hat eine Diagonale von 28 Zoll respektive 71 Zentimeter und soll bei der Bildwiedergabe weder Ruckeln noch Latzen erzeugen. Um die adaptive Bildsynchronisation mit GeForce-GTX-Karten kümmert sich im XB280HK ein G-Sync-kompatibles Modul – es übernimmt die Skalierung der am DisplayPort einge-

henden Videosignale fürs LCD-Panel. Das Modul ersetzt offenbar die interne LVDS-Ansteuerung und übernimmt dabei quasi den Part des VESA-standardisierten eDP beziehungsweise iDP. Ob allerdings tatsächlich eine komplett ruckel- und latenzfreie Taktung zwischen Monitordarstellung und GPU-Ausgabe erreicht werden kann, scheint fraglich.

Der Grund: Insbesondere bei 4K-Auflösung mit 3840 × 2160 Bildpunkten können die von der GPU berechneten Frames erheblich einbrechen – im c't-Spielen-test von 4K-Monitoren (c't 10/14, S. 124) sackten die fps selbst mit Top-Grafikkarten unter 30, mitunter schafften die GPUs je nach Spiel gerade mal 10 Frames in der Sekunde. Nvidia hat für G-Sync Wiederholfrequenzen von 30 bis 144 Hz spezifiziert.

Ruckeln oder flimmern

An diesen Spannen könnten gerade schnelle Gaming-LCDs scheitern, denn deren Flüssigkristall ist auf flinke Zustandswechsel getrimmt. Wenn ihr Bild nur alle 33 oder gar 100 Millisekunden aktualisiert wird, hat sich die Helligkeit der Bildpunkte bereits leicht verändert – entsteht dadurch unangenehmes Bildflirren, hat man den Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben. In der Acer-Mitteilung zum XB280HK heißt es „Eliminates screen tearing and minimizes stutter and input lag“ – komplett ruckel- und latenzfrei laufen Games mit dem G-Sync-Monitor demnach nicht.

Die Helligkeit des nichtspiegelnden XB280HK soll sich über einen großen Bereich verstetigen lassen. Als Einblickswinkel spezifiziert Acer 170 Grad horizontal und vertikal – das deutet auf ein TN-Panel hin. Das Display ist seitlich drehbar und in der Höhe verstetbar, als Anschlüsse stehen DisplayPort 1.2 und ein USB-Hub mit vier Peripherieanschlüssen bereit. Der XB280HK soll hierzu landen noch im zweiten Quartal ausgeliefert werden – also spätestens am 30. Juni. Einen Preis nennt Acer noch nicht.

Neben Acer hat auch Asus G-Sync-kompatible Monitore in der Pipeline: Der VG249QE zeigt Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel) und 24 Zoll (61 cm) in der Diagonale. Allerdings rechnet Asus Deutschland nicht vor dem dritten Quartal mit dem Monitor.

Früher sollte der RoG Swift PG278Q eintrudeln: Der 27-Zoll-Monitor (68 cm) aus Asus' Gaming-Serie Republic of Gamers zeigt 2560 × 1440 Bildpunkte und soll am DisplayPort ebenfalls G-Sync-kompatibel sein. Asus hat ihn erstmals auf der CES im Januar vorgestellt. Sein 120-Hz-Panel mit 350 cd/m² Leuchtdichte ist höhenverstellbar und drehbar, die Grauschaltzeiten sollen bei nur 1 Millisekunde liegen. Damit dürfte der Monitor nicht nur Nvidia-Fans ansprechen. Preislich könnte der RoG bei 800 Euro liegen – auf der CES wurde er mit 800 US-Dollar angepriesen. Genaueres konnte uns Asus aber weder zum Preis noch zur Verfügbarkeit des PG278Q sagen. (uk)

In seiner RoG-Serie will Asus einen G-Sync-fähigen Gaming-Monitor rausbringen.



Nie war es einfacher sich gegen **alle** wichtigen Gefahren abzusichern!

Die Innovation 2014

Das überlegene IT-Alarmsystem!

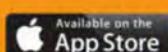
Sichert IT, Infrastruktur und Office

Genial einfach vernetzbar

MultiSensor Technologie erkennt alle wichtigen Gefahren



- Vermeidet Ausfall und Verlust
- Sichert IT-Räume und Datacenter von 1 - 1.000qm
- Erfüllt IT-Grundschutz
- Ersetzt herkömmliche Alarmanlagen



Office-Monitor mit 5:4-Format

Das klassische Monitor-Format von 4:3 oder 5:4 hat noch immer einige treue Anhänger – zumindest unter gewerblichen Nutzern. Beispielsweise auf Leitständen oder bei Kassensystemen reicht der Platz für Displays im 16:9-Format oft nicht aus und viele günstige und kleine Full-HD-Schirme nutzen TN-Panels mit starker Blickwinkelabhängigkeit.

Mit dem S1933 will Eizo diese Nutzer bedienen: Der 19-Zöller (rund 48 cm) mit 1280 × 1024 Bildpunkten hat ein mattiertes IPS-Panel, sodass sich auch aus größeren Einblickwinkeln die Bildqualität gar nicht oder nur unwesentlich verschletern dürfte.



Eizo verspricht beim handlichen S1933 eine mittlere Leistungsaufnahme von lediglich 12 Watt, bei maximaler Display-Helligkeit von 250 cd/m² benötigt der Schirm 24 Watt. Sofern man den Helligkeitssensor aktiviert, der die Schirmhelligkeit automatisch an das Umgebungslicht anpasst, dürfte man diesen Maximalwert eher selten erreichen.

Neben der DVI-D-Schnittstelle für den Digitalbetrieb steht auch eine Sub-D-Buchse für analoge Signale bereit. Will man die im S1933 integrierten Lautsprecher nutzen, muss man den Ton mit einem Klinkenkabel zum Monitor übertragen. Wie bei Office-Monitoren üblich, rüstet Eizo den 19-Zöller miteinem Standfuß aus, auf dem sich das Display neigen, drehen und um 10 Zentimeter in der Höhe verstehen lässt. Der S1933 ist ab sofort für 270 Euro inklusive fünfjähriger Garantie erhältlich. (spo)

Eizos kompakter 19-Zöller mit 5:4-Format ist blickwinkelstabil und braucht wenig Strom und Platz.

Virtual-Reality-Brille von Samsung

Nachdem Virtual Reality lange Zeit ein Nischenthema war, wittern nun auch die großen Unterhaltungs-Elektronikhersteller Morgenluft: Nach Sony („Project Morpheus“) will nun laut über-einstimmender Berichte des Technik-Blogs Engadget und des Magazis Business Insider auch Samsung eine Virtual-Reality-Brille auf den Markt bringen.

Die Samsung-Brille soll mit der nächsten Generation der Galaxy-Mobilgeräte des Herstellers zusammenlaufen. Es heißt, dass Samsung ein OLED-Display verwenden will – das würde für satte Schwarzwerte und hohe Bildkontraste sorgen. Weitere Details gibt es nicht. So ist bislang noch unklar, ob Mobilgerät und Virtual-Reality-Brille per

Kabel oder drahtlos miteinander kommunizieren. Wann das Gerät in die Läden kommt, steht ebenfalls in den Sternen.

Spannend wird nun, welches Unternehmen die erste VR-Brille auf den Markt bringt. Ausgelöst wurde der aktuelle Virtual-Reality-Hype vor rund zwei Jahren von dem (damals) kleinen Unternehmen Oculus, das seitdem mit unterschiedlichen Entwickler-Versionen seiner Rift-Brille für Furore sorgt. Im März übernahm Facebook das Unternehmen überraschend für 2,3 Milliarden US-Dollar – laut Oculus braucht man viel Geld für einen Marktstart der Consumer-Version der Brille. Einen Termin dafür hat das Unternehmen aber noch nicht genannt. (jkj)

Google-Glass: In Zukunft modischer?

Google legt seine Datenbrille Glass in die Hand einer Marketing-Expertin mit Erfahrung in der Mode-Branche. Zur Chefin des Glass-Projekts wurde Ivy Ross ernannt, die zuvor bei den Mode-Labels Calvin Klein und Gap sowie dem Optik-Giganten Bausch & Lomb gearbeitet hat. Bislang hatten bei dem Projekt eher Techniker wie Google-Mitgründer Sergey Brin und Entwickler Babak Parviz das Sagen.

Die Personalie ist der bisher deutlichste Hinweis auf die Vorbereitung einer breiten Markteinführung der Datenbrille. Das sehr futuristische Aussehen der Glass kommt zwar bei Technik-freaks an, die breite Masse mag es aber lieber dezenter, vermuten jedenfalls Marktbeobachter. So zitiert die US-Website deez.com den renommierten Designer Marc Newson mit den Worten: „[Glass] sieht ziemlich dämlich aus, ein bisschen wie ein Segway-Roller: Die Technik ist

fantastisch, aber du siehst aus wie ein kompletter Idiot, wenn du damit rumfährst.“

Erst vor Kurzem hatte Google den Verkauf der Glass – noch als Teil der Beta-Phase für Entwickler – in den USA freigegeben. Die vorhandenen Datenbrillen werden dort abverkauft, solange der Vorrat reicht. Für den Massenmarkt dürfte die Glass zumindest noch ein bisschen überarbeitet werden. (vbr/jkj)



Marketing-Expertin Ivy Ross wird neue Chefin des Google-Projekts Glass.

Zenimax verklagt Oculus

Der Spieleentwickler Zenimax hat Klage gegen Oculus VR und dessen Mitgründer Palmer Luckey eingereicht. Der Vorwurf lautet auf Diebstahl von Betriebsgeheimnissen; außerdem sollen Schutzrechte von Zenimax verletzt worden sein.

Der Streit entbrannte an Spiele-Entwickler John Carmack. Carmack ist einer der Gründer von id Software, die seit 2009 zu Zenimax gehören; er verließ das Unternehmen endgültig im November 2013. Drei Monate zuvor hatte er bereits als Technikchef bei Oculus angeheuert. Seit 2012 hätten er und andere id-Mitarbeiter die Entwicklung der VR-Brille von Oculus substanzial unterstützt, lautet die Klageschrift. Dabei sollen patentgeschützte Techniken, Programmcodes und ähnliches Know-how aus dem Besitz von Zenimax eingeflossen sein – trotz Verschwiegenheitsvereinbarung.

Ohne diese Schützenhilfe wäre Oculus Rift kaum so schnell zu einer funktionalen Beta gekommen, argumentiert Zenimax. Die im März dieses Jahres bekannt gegebene Übernahme von Oculus durch Facebook sieht Zenimax als Bestätigung für den hohen Wert seines verletzten geistigen Eigentums. Der

Übernahmedeal hatte ein Volumen von rund 2,3 Milliarden Dollar (rund 1,7 Milliarden Euro).

Oculus hat die Vorwürfe, die vor wenigen Wochen erstmals öffentlich erhoben wurden, rundheraus zurückgewiesen. Auch Carmack verwahrte sich dagegen, via Twitter teilte er unter anderem mit, dass Oculus nicht eine Zeile von dem Code nutze, den er damals für Zenimax geschrieben habe.

Oculus hat aber auch eine erfreulichere Personalie zu vermelden: Das Unternehmen konnte Adrian Wong, einen der leitenden Entwickler des Google-Glass-Projekts, für sich gewinnen. (axk/jkj)



Zenimax wirft ihrem Ex-Mitarbeiter John Carmack vor, Know-how an seinen neuen Arbeitgeber Oculus weitergereicht zu haben.

Kleiner 4K-Monitor mit viel dpi

Nach Dell bietet nun auch NEC einen 4K-Monitor an, der mit einer Diagonale von 24 Zoll (61 cm) auch auf kleineren Schreibtischen Platz findet. Da der EA244UHD die 3840×2160 Pixel der UHD-Auflösung auf einer kleineren Fläche unterbringt, löst er mit 185 dpi (Dots Per Inch) feiner auf als die meisten aktuell erhältlichen 4K-Displays.

Für das IPS-Panel des EA244-UHD verspricht NEC große Einblickwinkel und einen großen Farbraum – demnach sollten wie bei Wide-Color-Gamut-Displays üblich vor allem Rot- und Grüntöne besonders satt aussehen. Für den 4K-Betrieb mit einer Bildwiederholrate von 60 Hz stehen zwei DisplayPort-Eingänge bereit. Darüber lassen sich auch Signale mit einer Farbtiefe von 10 Bit zuspielen; per HDMI sind derzeit nur 8 Bit möglich. Intern rechnet das Display unabhängig vom gewählten Eingang mit einer Genauigkeit von 14 Bit, um eine natürliche Wiedergabe sehr

feiner Farb- und Helligkeitsunterschiede zu gewährleisten.

Darüber hinaus lässt sich der Schirm auch über zwei HDMI- und zwei DVI-Buchsen ansteuern, wobei durch die geringere Bandbreite die Bildwiederholrate bei 4K auf 30 Hz beschränkt bleibt. Einer der HDMI-Eingänge unterstützt auch den MHL-Standard: Man kann den Bildinhalt MHL-fähiger Smartphones auf den 24-Zöller spiegeln. Dank integrierter Lautsprecher gibt der EA244UHD dabei auch den Ton aus.

Als weitere Extras bietet der 24-Zöller einen USB-3.0-Hub mit drei Ports. Er lässt sich auf seinem Standfuß drehen, neigen und in der Höhe verstellen, ein Helligkeitssensor passt auf Wunsch die Leuchtdichte des Displays automatisch an die Lichtverhältnisse der Umgebung an. Die maximale Helligkeit bezeichnet NEC auf 350 cd/m^2 , was auch für sehr helle Räume ausreicht. Der Kontrast soll 1000:1 betragen.



NECs 4K-Monitor bringt die acht Millionen Bildpunkte auf einem Panel mit 24-Zoll-Diagonale unter.

Der EA244UHD soll ab Juni für 1500 Euro erhältlich sein. Sein Listenpreis liegt zwar 400 Euro über dem des gleichgroßen

UHD-Monitors von Dell, doch dafür ist NECs EA244UHD auch deutlich besser ausgestattet als Dells UP2414Q. (spo)

„Diese Nachricht wurde automatisch erstellt ...“

Interessant, was manche unter Service verstehen.

MiTTWALD
Webhosting. Einfach intelligent.

Hartmut Gieselmann

Stadt der Mini-Spiele

Das Hacker-Abenteuer Watch Dogs im ersten Test

Mit einem halben Jahr Verspätung ist Ubisofts „GTA für Hacker“ auf den Markt gekommen. Die Entwickler haben sich sichtlich bemüht, aus zahllosen kleinen Spielsequenzen ein kohärentes Ganzes zu formen.



Für die neue Konsolen-Generation (und PCs) soll Watch Dogs so etwas wie die Wachablösung von Assassin's Creed sein. Es ist ein großes modernes Abenteuer, das Schießereien und Autorennen, wie man sie von GTA kennt, mit Hackern und Cyber-Attacken verknüpft.

Die Handlung spielt in der nicht allzu fernen Zukunft. Die Stadt Chicago hat ihre Infrastruktur dem Computersystem ctOS übertragen. Es kontrolliert Ampeln, Brücken, Geldautomaten, Strom-Generatoren, Kameras und Sicherheitsrechner. Die Spielfigur Aiden wird mithilfe seines Smartphones zum Superhelden. Damit kann sie die Kontrolle von Kameras übernehmen, sich in die Smartphones von Passanten einklinken und deren Konten leer räumen oder Ampeln und Stromgeneratoren manipulieren und die Stadt ins Chaos stürzen. Damit die Hacks das actionreiche Spiel nicht ausbremsen, muss der Spieler nichts weiter tun, als das Ziel anzuvisieren und für einen bis zwei Sekunden einen Knopf zu drücken, schon ist er drin.

Wie in GTA kann der Spieler die ganze Stadt frei erkunden. Dazu klaut er einfach das nächste Auto, gibt auf der Karte sein Ziel ein und folgt den blauen GPS-Pfeilen auf der Straße. In puncto Lebendigkeit kann die Stadtsimulation durchaus mit dem GTA-Vorbild mithalten. Es herrscht geschäftiges Treiben, immer mal

wieder nimmt einem eine Computerfigur die Vorfahrt oder springt nicht rechtzeitig zur Seite, wenn man eine Abkürzung über den Bürgersteig nimmt. Das alles sieht trotz der etwas detailarmen Texturen recht hübsch aus und läuft zumindest auf der getesteten PS4-Version flüssig. Einzig die Audioausgabe nervt zuweilen mit sich allzu oft wiederholenden Sprach-Samples.

Hedonismus statt Technikkritik

Doch Watch Dogs fehlen zwei wichtige Komponenten, die Rockstars Gangster-Simulation groß gemacht haben: der Glamour und die Ironie. Wo die Welt von GTA voll ist mit ausgeflippten Typen und bissigen Anspielungen, sodass es einfach Spaß macht, jeden Winkel zu erkunden, wirkt Watch Dogs' Chicago austauschbar. Auch den Charakteren fehlt es an Charisma. Hauptfigur Aiden ist nicht nur ein Super-Hacker, er ist auch Parcours-Künstler, Waffen- und Bombenexperte und Stunt-Driver. Jenseits seiner Superfähigkeiten bleibt seine Figur aber farblos. Er will den Tod seiner sechsjährigen Nichte rächen, an die er sich immer wieder in Rückblicken erinnert. Etwas Witz bringt sein Buddy Jordi ins Spiel, wenn er auch bei Weitem nicht den Durchknallfaktor eines Trevors aus GTA V erreicht. Und natürlich darf auch eine gepiercte und tätowierte Hackerin nicht fehlen – an Klischees mangelt es Watch Dogs wahrhaftig nicht.

So schafft es die Story nicht, den Spieler in ihren Bann zu ziehen. Die Motivation, über 30 Spielstunden in 39 Hauptmissionen und unzählige Nebenaufträge und Minispielchen zu stecken, kommt vielmehr aus dem Wunsch heraus, neue Funktionen auf dem umfangreichen Fä-

higkeitsbaum freizuschalten. Also dringt Aiden in gut bewachte Funkturmhäuser des ctOS ein, fängt Konvois ab und schaltet andere Fixer aus – eine Art Kopfgeldjäger, die Jagd auf Hacker wie Aiden machen.

In den Schießereien kann Aiden nur wenige Kugeln einstecken, bevor der Spieler den letzten automatischen Speicherpunkt neu laden muss (was zum Glück recht schnell geht). Also muss er sich in die Kameraleinen klinken und auf Sichtkontakt von Kamera zu Kamera springen, bis er eine Autoalarmanlage, einen Gabelstapler oder Ähnliches findet, mit dem er die Wachen ablenken und an ihnen vorbeischleichen kann. Kommt es zur Schießerei, muss man sich auf Überraschungen gefasst machen, denn mal agiert die KI recht schlau, mal lässt sie sich allzu leicht übertölpeln.

Hartnäckiger ist die Polizei in den Verfolgungsjagden. Bereits in den ersten Missionen setzt sie Hubschrauber ein und stellt Straßen sperren auf. Schaut man dem Treiben auf der Karte zu, möchte man meinen, Pac-Man sei vor Inky, Blinky, Pinky und Clyde auf der Flucht, so oft muss man auf verzweigten Straßen Haken schlagen, bis man die Verfolger endlich abgehängt hat. Um sich nicht ständig bei qualmender Motorhaube ein neues Fluchtfahrzeug suchen zu müssen, sollte man Aidens Fahrerkünste alsbald aufbessern.

Die Rennen sind auch in den diversen Multiplayer-Modi die Highlights, die angenehm nahtlos in die Solo-Kampagne integriert wurden. Entweder treten acht Spieler gegeneinander an oder ein zufällig ausgewählter Tablet-Spieler hetzt dem Spieler an Konsole/PC mit einer kostenlosen App (iOS/Android) die Polizei auf den Hals. Gehen online acht Spieler mit Schießprügeln

aufeinander los, zieht Watch Dogs gegenüber spezialisierten Ego-Shootern allerdings den Kürzeren, dafür ist die Zielsteuerung ohne Automatik zu ungenau.

Nicht den Fokus verlieren

Hier alle verschiedenen Minispielchen aufzuzählen, von Schachproblemen bis zu virtuellen Carmageddon-Träumen, würde den Rahmen sprengen. Wie in einem großen Spieldoktor ist rund die Hälfte ganz kurzweilig, während man die andere nach einmaligem Ausprobieren wieder vergisst. Verglichen mit Assassin's Creed ist die Spaßquote aber höher. Die Story entwickelt sich hingegen zäh und die Charaktere wirken blass – kein Vergleich zu dem Gag-Feuerswerk, das GTA in jeder Folge abfeuert. Spieler, die ausgiebig hacken wollen wie in Deus Ex, werden ob der simplen, auf schnelle Action getrimmten Implementierung enttäuscht sein. Wenn man jedes Auto einfach stehlen und jedes Bankkonto auf Knopfdruck abräumen kann, wird es bald langweilig, ein Super-Hacker zu sein.

Wenn es auch nicht an die GTA-Originale heranreicht, schneidet Watch Dogs im Vergleich mit anderen GTA-Klonen aber gut ab und wartet mit einigen interessanten Spielideen und einer gelungenen Online-Integration auf. Doch Ubisoft sollte sich hüten, in jährlichen Aufgüssen immer noch mehr Minispielchen auf das Konzept zu kippen, wie in Assassin's Creed geschehen. Sie sollten vielmehr bessere Autoren anheuern, der KI ihre Launen austreiben und an den Aufgaben feilen, die wirklich Spaß machen – den Rest besser weglassen. Der Auftakt ist vielversprechend, lässt aber noch Luft nach oben. (hag)

Watch Dogs

Vertrieb	Ubisoft
Betriebssystem	Windows, PS3/4, Xbox 360/One
Mehrspieler	8 online
Idee	○
Spaß	⊕
Deutsch	• USK 18 • 50–70 €
⊕ ⊕ sehr gut	⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖ sehr schlecht

NEU



DER HOMEPAGE- BAUKASTEN VON STRATO!

STRATO
HOMEPAGE-
BAUKASTEN PRO

1&1
MYWEBSITE
BASIC
(DO-IT-YOURSELF-HOME PAGE)

MEHR
640
MODERNE
SCHRIFTEN

BESSER
250
AKTUELLE
BRANCHENVORLAGEN

GÜNSTIGER
8,90€
IM MONAT
PREIS

14
SCHRIFTEN

200
BRANCHENVORLAGEN

11,89€
PREIS IM MONAT

JETZT 30 TAGE TESTEN AUF
STRATO.DE/HOME PAGE

Angetestet: Maschine fürs iPad

Native Instruments hat seine App Maschine (4,49 Euro) auch für das iPad angepasst. Die Kombination aus Drum-Computer, Bass-Sequencer und Sampler lässt sich auf dem übersichtlichen Interface sehr einfach spielen. Neben den integrierten Sounds kann man weitere Packs für 89 Cent in der App kaufen, aber auch eigene Samples und Loops aufnehmen und zurechtschneiden. Bis zu vier Spuren lassen sich in Echtzeit unter Zuhilfenahme eines Metronoms und Quantisierers einspielen.

Begrenzt ist man dabei auf einen bis zu acht Takte langen Loop, ein Song-Modus fehlt ebenso wie ein Step-Sequencer. Zwei Effekt-Slots sorgen im Vierspurmixer für zusätzliche Klangvariationen. Der Sound und die Bedienung gefielen uns ebenso wie die Möglichkeit, dass man Loops zur Desktop-Version von Maschine exportieren kann. Derzeit ist iMaschine aber nicht MIDI-fähig und unterstützt weder Audiobus noch IAA, um mit anderen Apps zusammenzuspielen. (vza)



Native Instruments' Maschine für iPad ist einfach zu bedienen und klingt gut. Step-Sequencer, Audiobus und MIDI-Unterstützung fehlen jedoch.

Sky mustert alte Receiver samt Smartcards aus

Der Pay-TV-Sender Sky Deutschland wechselt schrittweise alte Receiver wie die dbox2 kostenlos gegen neue Empfangsgeräte aus, um nach eigenen Aussagen „auf die neueste Zukunftssichere Technik“ umzustellen. So stelle der Sender sicher, dass alle Kunden die gleichen Funktionen nutzen können. Das klingt erst mal erfreulich, hat aber auch negative Konsequenzen: Mit den aktuellen Receivern bekommt man eine neue Smartcard vom Typ V14, die zur Verschlüsselung das System von NDS Videoguard nutzt; vorhandene S02-Karten (Nagravision) werden im Laufe der Umstellung deaktiviert.

Damit sind die Zeiten vorbei, in denen man etwa Mascoms CA-Modul Alphacrypt Classic/Light nutzen konnte, um Sky-Programme mit Receivern ohne

Sky-Zertifizierung oder über Rechner mit DVB-Empfangskarte nebst CI-Slot anzuschauen und aufzunehmen.

Damit nicht genug: V14-Smartcards lassen sich mit einem Empfangsgerät verknüpfen („Pairing“) und können fortan nur noch in diesem verwendet werden. In einschlägigen Foren mehrern sich mittlerweile die Berichte, dass Sky diese Pairing-Funktion bereits nutzt. Der Pay-TV-Anbieter ließ diesbezügliche Nachfragen von c't unbeantwortet.

Im Zuge des Austauschs der alten Receiver gegen durchweg HD-taugliche Modelle dürfte der Pay-TV-Sender in absehbarer Zukunft die Verbreitung seiner Kanäle in SD einstellen. Außerdem kann sich Sky vom Verschlüsselungssystem Nagravision verabschieden und künftig komplett auf NDS Videoguard setzen. (nij)



Skys neue Smartcard vom Typ V14 nutzt NDS-Verschlüsselung und lässt sich mit einem bestimmten Receiver verknüpfen.

Netflix kommt nach Deutschland

Von vielen lange herbeigesehnt, wird der US-Videodienst Netflix tatsächlich Ende des Jahres in Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien, Luxemburg und in der Schweiz an den Start gehen; Interessenten können sich auf der Netflix-Homepage registrieren, um rechtzeitig informiert zu werden. Einen konkreten Start-

termin und Preise für sein hiesiges Flatrate-Angebot wollte der Anbieter allerdings nicht nennen.

Netflix ist in den USA sehr beliebt und spätestens durch seine selbst produzierte und mehrfach prämierte Serie „House of Cards“ über die Grenzen hinaus bekannt geworden. (nij)

Angetestet: Spotify für iPad-DJs

Algoriddim hat seine iOS-App DJay 2 (10 Euro) mit dem Musik-Streaming-Dienst Spotify gekoppelt. Abonnenten mit Premium-Account von Spotify können den gesamten Musik-Katalog mit rund 20 Millionen Songs in der DJay-App mixen. Die Integration ist nahtlos gelungen. DJay 2 greift auf das eigene Spotify-Konto mit den dortigen Listen zu und empfiehlt passende Songs zum aktuell laufenden Lied.

Dazu analysiert die eingebauten Match-Funktion „Echo Nest“ Tempo und Tonhöhe und schlägt anhand der Spotify-Datenbank passende Songs ähnlicher Künstler des gleichen Gen-

res vor. Algoriddim hat mit dem Update auf Version 2.5.1 auch die Bedienbarkeit und Stabilität verbessert. Die passt automatisch Tempo und Tonhöhe an und synchronisiert die Songs auf Knopfdruck. Das Mixen geht flott von der Hand. Zu den wenigen integrierten Effekten kann man ein großes, nach erstem Anhören gut klingendes Paket von Sugar Bytes für 5 Euro in der App erwerben. Solange Spotify-Songs spielen, ist allerdings die Aufnahmefunktion sowie die Verbindung zu anderen Apps via Audiobus deaktiviert, sodass man sein Set nur analog aufzeichnen kann. (hag)



DJay 2 greift auf den kompletten Spotify-Katalog mit 20 Millionen Songs zu und synchronisiert Tempo und Tonhöhe automatisch.

Audio/Video-Notizen

Native Instruments hat die Online-Datenbank für seinen **Klang-Baukasten Reaktor überarbeitet**. Im Browser kann man nun durch fast 4000 kostenlose Instrumente und Effekte stöbern, die von Anwendern er-

stellt wurden. Kategorien und Meta-Tags sollen die Suche vereinfachen. Die Ensemble-Dateien für Reaktor (.ens) muss man jedoch manuell mit dem Browser herunterladen und in die Reaktor-User-Library kopieren.



gefällt mir!

PC- &
NETZWERK-
TECHNIK!

BEI REICHELT
ZUM
TOP-PREIS



In wenigen Klicks zu Ihrer FRITZ!Box

NEU bei uns:
der FRITZ!Box-Finder



<http://rch.it/Fbf>

AVM FRITZ!Box 7490

Heimnetz der nächsten Generation!

- moderner Dual-WLAN AC + N Router mit 1.300 (5 GHz) + 450 MBit/s (2,4 GHz)
- Telefonanlage für Internet und Festnetz mit Voice-to-Mail und Fax-to-Mail
- integrierte DECT-Basisstation für bis zu 6 Schnurlostelefone



AVM FB FON W7490

229,-

AVM FRITZ!Fon C4

Schnurloses DECT-Telefon

- für Internet- und Festnetztelefonie
- Zahlreiche Komfortfunktionen wie E-Mails/RSS-News lesen, Telefonbuch, Anruftypen, Internetdienste und Steuerung der AVM Smart-Home Geräte



AVM FRITZ!Fon C4

64,85

WLAN-N Router

300 MBit/s & 4-fach Switch

- 2 feste Rundstahlantennen
- umfangreiche Verschlüsselungs-Standards
- Firewall mit IP-Adressfilterung, Domänennamensfilterung und MAC-Adressfilterung
- DHCP-Server, der auch statische IP-Adressen vergeben kann (Reservierung).
- kann entweder an die Wand gehängt oder auf einem Tisch aufgestellt werden



TPLINK TL-WR841N
14,65



PREISTIPP

DER Speicher für Ihre Video-Überwachung



Diese Festplatte wurde für den Dauerbetrieb in HD-Sicherheitssystemen entwickelt, die bis zu acht Festplattenlaufwerke und 32 Kameras verwenden. Die exklusive AllFrame-Technologie nutzt das ATA-Streaming, um Pixelfehler sowie Videounterbrechungen zu reduzieren, die auftreten, wenn Desktop-Festplattenlaufwerke in Sicherheitssystemen fälschlicherweise als Speicher verwendet werden.

- Leistungsaufnahme: 3,3 W (Betrieb), 2,9 W (Leerlauf)
- Lautstärke: 22dB(A) (Betrieb), 21dB(A) (Leerlauf)
- Besonderheiten: Advanced Format (4KB Sektoren mit Emulation (512B)), geeignet für Dauerbetrieb, geeignet für DVR

WD10PURX	1000 MB	53,90
WD20PURX	2000 MB	77,90
WD30PURX	3000 MB	104,90
WD40PURX	4000 MB	146,95



Jetzt bestellen: www.reichelt.de

Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200854 Oldenburg)

Preisstand: 19.5.2014
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de





Florian Müssig

Tablet mit Notebook-Ambitionen

Microsofts Surface Pro 3 mit hochauflösendem 12-Zoll-Bildschirm

Microsoft schickt die dritte Generation seines Windows-Tablets Surface Pro ins Rennen. Das neue Tablet ist mit einem 12-Zoll-Display etwas größer als sein Vorgänger, zugleich aber auch dünner und leichter. Der eingebaute Klappständer ist nun stufenlos einstellbar. Dazu präsentierte Microsoft neue Tastatur-Cover und eine Docking-Station.

Auf einer Presseveranstaltung in New York hat Panos Panay, der Surface-Chef bei Microsoft, die dritte Generation des Windows-Tablets Surface vorgestellt. Obwohl man auf 10-Zoll-Tablets wunderbar Filme gucken und im Internet surfen könne, seien sie zum produktiven Arbeiten zu klein. Somit habe man sich entschlossen, das Surface Pro 3 größer zu machen: Der Touchscreen hat nun eine Diagonale von 12 Zoll. Gleichzeitig wurde das Seitenverhältnis auf 3:2 geändert (Surface Pro 2: 10,6 Zoll im 16:9-Format), um bei vertikaler wie horizontaler Nutzung genug Bildfläche zu haben. Andere Windows- oder Android-Tablets mit 11,6- oder 12-Zoll-Diago-

nale haben allesamt Bildschirme im Breitformat.

Mit der Diagonale wurde auch die Auflösung erhöht: Statt vorwärts Full-HD-Auflösung stehen nun 2160 × 1440 Pixel zur Verfügung – macht 216 dpi. Einzelne Pixel sind so fein, dass man sie nicht mehr erkennt; Microsoft bezeichnet den Bildschirm deshalb als „pixelfree“. Ohne Skalierungsfaktor lassen sich Windows und Anwendungen auf solchen Hoch-DPI-Bildschirmen nicht bedienen; wo es derzeit noch hakt, hat c't erst kürzlich ausführlich beleuchtet [1].

Das Surface Pro 3 ist nur noch 800 Gramm schwer und durchgängig 9,1 Millimeter dünn – beim Vorgänger standen 970 Gramm und 13,5 Millimeter im

Datenblatt. Es kommen weiterhin leistungsstarke Core-Prozessoren von Intel bis hinauf zu einem Core i7 zum Einsatz. Die Laufzeit soll um gut 15 Prozent steigen; beim Web-Surfen sind laut Microsoft bis zu neun Stunden möglich.

Besonders stolz ist Panay auf den (wegen der potenziellen Intel-CPUs zwingend vorhandenen) Lüfter. Man habe ihn in vielerlei Hinsicht überarbeitet, sodass einem das Surface Pro 3 wie ein lüfterloses Tablet vorkomme:



Der integrierte Ständer des Surface Pro 3 erlaubt deutlich flachere Aufstellwinkel als der Vorgänger.

Man könnte den Lüfter weder hören noch den Luftstrom spüren – und das Metallgehäuse bliebe dennoch kühl.

Kritik angenommen

Microsoft hat sich die Kritik an den Vormodellen zu Herzen genommen, etwa zum integrierten Ständer. Dieser konnte bisher nur zwei Aufstellwinkel; beide waren recht steil. Um wie bei Notebooks jederzeit den optimalen Einblickwinkel beim Betrieb auf Tisch oder Schoß zu haben, erlaubt der Ständer nun stufenlos Aufstellwinkel von steilen 22° bis hin zu fast liegenden 150°.

Als Zubehör gibt es wieder ein anklippbares Type Cover mit Tastatur und Touchpad, letzteres wurde laut Panay nach massiver Kritik von Testern wie Nutzern stark verbessert. Von einem alternativen Touch Cover wie bisher war keine Rede. Damit sich das Type Cover beim Arbeiten auf dem Schoß nicht verwindet, kann man es nach dem An-docken am Tablet über zusätzliche Magnete am unteren Display-Rand befestigen. Dank der Versteifung soll man wie bei einem Notebook tippen können – oder auf dem Schreibtisch die Hände ergonomischer auf der keilförmig aufgestellten Tastatur platzieren. Für den Einsatz am Schreibtisch gibt es wahlweise ein Dock, das das Surface Pro 3 mit zusätzlichen Schnittstellen – darunter ein 4K-fähiger Monitorausgang – zum vollwertigen PC macht.

Der Bildschirm lässt sich nicht nur mit Fingern bedienen, sondern auch per Stift; die Technik dazu kommt nun von N-Trig statt von Wacom. Wie üblich ignoriert der Bildschirm den Handballen,

Das optionale Type Cover wird durch zusätzliche Magnete stabil am unteren Bildschirmrand fixiert.



wenn es einen druckempfindlichen Stift erkennt. Zudem hat Microsoft nette Gimmicks eingebaut: Drückt man das hintere Ende des neuen Stifts, öffnet das Tablet automatisch die Notiz-App OneNote – wie bei Kugelschreiber und Notizblock soll man also sofort los schreiben können, wenn man einen Gedankenblitz hat. Doppeldrückt man den Stift in der Kamera-App, wird das Foto in OneNote übertragen, wo man es zurechtschneiden und beschriften kann.

Microsoft hat fünf Konfigurationen des Surface Pro 3 für den deutschen Markt bestätigt, die man seit dem 21. Mai in Microsofts deutschem Online-Store vorbestellen kann. Die Auslieferung soll bis Ende August erfolgen. In den USA und Kanada gehen zumindest i5-Modelle bereits ab Mitte Juni an Vorbesteller. Weil Windows 8.1 auf der SSD installiert ist, steht für eigene Dateien, Apps & Co. wie bei allen Windows-Tablets entsprechend weniger Speicher

platz zur Verfügung. Beim Vorgänger waren es mindestens 27 GByte Platzverlust.

Der optionale N-Trig-Stift kostet 50 Euro, das in fünf Farben erhältliche Type Cover satte 130 Euro – und eine daran anklebbare Schlaufe zur Stiftbefestigung nochmals extra. Für ein Ersatz-/Zweitnetzteil (36 Watt) werden 80 Euro fällig. Das angekündigte Dock ist bis Redaktionsschluss nicht im Store aufgetaucht; Microsoft Deutschland konnte auf Nachfrage weder Preis noch Verfügbarkeit nennen. Im Vorfeld der New-York-Veranstaltung war

eigentlich ein kleineres 8-Zoll-Tablet erwartet worden, doch davon fehlte jede Spur. Laut der Wirtschaftsnachrichtenagentur Bloomberg wurden die Arbeiten an einem solchen „Surface Mini“ durch Microsoft-CEO Satya Nadella und den von Nokia kommenden neuen Hardware-Verantwortlichen Stephen Elop in letzter Sekunde auf Eis gelegt. (mue)

Literatur

[1] Martin Fischer, Jan-Keno Janssen, Scharfmacher, 4K an Mac und PC, c't 10/14, S. 116

Microsoft Surface Pro 3

Modell	Preis
Core i3-4020Y, 64 GByte SSD, 4 GByte LPDDR3	800 €
Core i5-4300U, 128 GByte SSD, 4 GByte LPDDR3	1000 €
Core i5-4300U, 256 GByte SSD, 8 GByte LPDDR3	1300 €
Core i7-4650U, 256 GByte SSD, 8 GByte LPDDR3	1550 €
Core i7-4650U, 512 GByte SSD, 8 GByte LPDDR3	1950 €

Ausstattung aller Modelle: Windows 8.1 Pro, 12-Zoll-Touchscreen (2160 × 1440, für N-Trig-Stifte), zwei Kameras (je 5 Megapixel), TPM 1.2, USB 3.0, Mini-DisplayPort, Kartenleser (MicroSDXC), WLAN 802.11ac, Bluetooth 4.0

**fans
made with
mobile**

Im Sun Life Stadium können sich Fans nun leichter rund um das Spielgeschehen bewegen. Denn mit einer Mobile-Lösung von IBM sehen sie auf ihren Smartphones, wo die Schlangen am kürzesten sind. So gibt es auch bei einem ausverkauften Stadion weniger Gedränge.

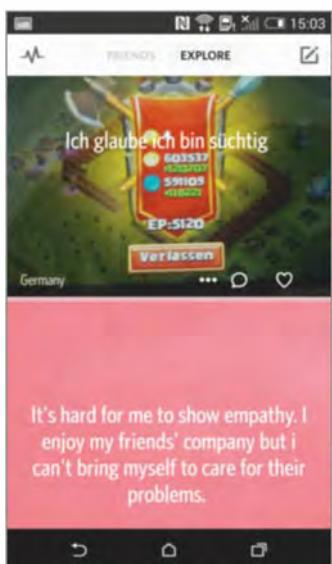
ibm.com/madewithmobile/de

Made with IBM

IBM, das IBM Logo, ibm.com, Made with IBM und das Bittzeichen des Pfeiles sind Marken oder eingetragene Marken der International Business Machines Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Andere Namen von Firmen, Produkten und Dienstleistungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein. Eine detaillierte Liste sämtlicher IBM Marken und Handelszeichen findet sich im Internet unter www.ibm.com/legal/copytrade.htm. © 2014 IBM Corporation.

Flurfunk für Fortgeschrittene

Die iPhone-App Secret sorgt im Silicon Valley für viel Getuschel, nun gibt es sie auch für Android. Die Anwendung ist eine Art Tratsch-Verteiler im Freundeskreis: Was man dort schreibt,



In Secret kann man Geheimnisse an Freunde und Bekannte ausplaudern, ohne seine wahre Identität preizugeben.

wird anonym an Freunde und deren Freunde weitergegeben – sofern sie ebenfalls einen Secret-Account besitzen.

Hat man sich beim Dienst angemeldet, überprüft die App die Kontakte-Liste des Anwenders und bildet daraus einen anonymen „Circle“ aus Freunden und Freundesfreunden. Fortan kann man deren „Secrets“ lesen und selbst welche veröffentlichen. Welche Personen aus dem Adressbuch ein Secrets-Konto besitzen, erfährt man nicht.

Ist einem das Geflüstere der eigenen Kontakte zu langweilig, kann man auf Entdeckungstour gehen: Im Reiter „Explore“ zeigt Secret auch Einträge aus der Umgebung des Nutzers an, die nicht aus dem Freundeskreis stammen.

Für echtes Whistleblowing taugt Secret nicht: Die Startup Gründer hinter der App erklären zwar, wie sie die Inhalte anonymisieren; ob sie es aber wirklich sicher umsetzen, bleibt Vertrauenssache. Secret ist für iPhone und Android-Smartphones kostenlos erhältlich. (acb)



www.ct.de/1413038

Die neue iOS-Version 3.1.0 des Foto-Speichers Amazon Cloud hat die Ansicht der Fotoalben verschönert, außerdem gibt es beim Upload mehr Einstellungsmöglichkeiten.

Update für GMail: Der Mail-Client bietet ein schöneres Interface und speichert Anhänge unter Android nun optional in Google Drive.

Nachrüstbare PIN-Sperre

Mobile Security von Bit Defender ist eigentlich ein Viren-Scanner für Android-Geräte. In der aktuellen Version kann die Software aber auch beliebige Android-Apps mit einer vier- bis achtstelligen PIN-Sperre versehen. Damit lässt sich der Zugriff auf sensible App-Inhalte von außen absichern; auch können Eltern bei gemeinsam mit ihren Kindern genutzten Geräten bestimmte Apps wie den Google Play Store sperren.

Damit die App nicht durch Deinstallieren der Software umgangen werden kann, muss der Anwender sie als Geräteadministrator für das Smartphone oder Tablet freischalten. Dann kann die App nur durch PIN-Eingabe entfernt werden. Root-Zugriff ist dafür aber nicht erforderlich. (jss)



Mobile Security setzt beliebigen Apps eine PIN-Sperre vor.

CyanogenMod-Apps für alle

Im alternativen Betriebssystem CyanogenMod sind einige praktische Apps gleich vorinstalliert. Die kann man mit „CM Apps“ nun auch auf Android-Smartphones und -Tablets ohne CyanogenMod sehr bequem installieren.

Die App zeigt eine Liste aller CyanogenMod-Anwendungen: Dazu gehören der Launcher Trebuchet, der Musik-Player Apollo, ein Dateimanager und für Geräte ab Android 4.3 eine verbesserte Kamera-App. CM Apps erfordert Android 4.2. (acb)

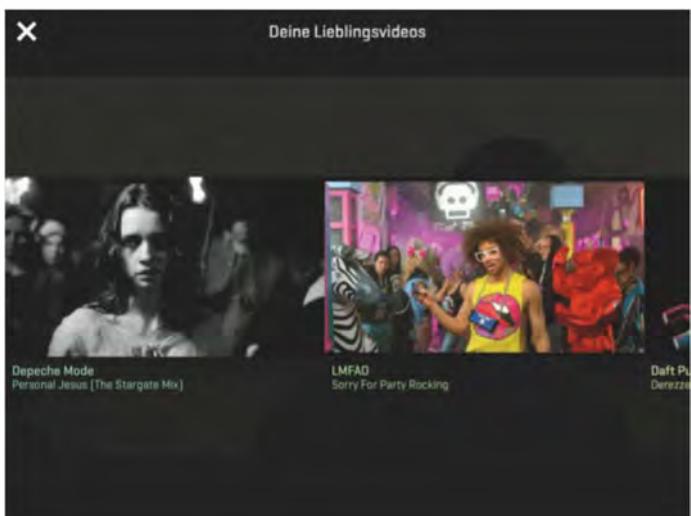
Taschenkonzert für iOS

MTV ist tot und YouTube ist überflutet mit schlechten Musik-Covern und GEMA-Sperren. Wer trotzdem Musik-Videos sehen will, findet eine erstaunlich gute Alternative in der iOS-App Tape Express von tape.tv. Nach dem Start dudelt eine bunte Playlist an Musikvideos von 80ern bis heute los.

Hat der virtuelle Vjay am Musikgeschmack des Nutzers vorbeigegriffen, schiebt man das Video mit einem Wisch nach links weg. Sofern es die Internetverbindung hergibt, startet der nächste Clip sofort.

Anhand der übersprungenen Clips personalisiert die App das Musik-TV mit der Zeit immer besser. Lieblingslieder lassen sich als Favoriten markieren, um sie jederzeit erneut abzuspielen. Darüber hinaus bietet die App eine Suchfunktion, die zum Beispiel alle bei tape.tv verfügbaren Videos eines Interpreten aufspürt.

Die Bedienoberfläche ist erfrischend minimalistisch und stellt die Inhalte klar in den Vordergrund. Auf Werbeclips sind wir während unseres Tests nicht gestoßen. (rei)



Tape Express bringt Musik-Videos auf Smartphones und Tablets.

Informatik-Workshop für Lehrer am HPI

Das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) in Potsdam lädt Lehrer aus ganz Deutschland Anfang Juli zu einem eintägigen Informatik-Workshop ein. Die Veranstaltung soll über die aktuelle IT-Forschung sowie ihre Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen informieren und Dozenten neue Impulse für ihre pädagogische Arbeit mit Jugendlichen geben.

„Von den Lehrkräften erfahren wir immer wieder, dass es im Fach Informatik zu wenige Lehrmaterialien gibt und das Fach nur eine untergeordnete Rolle spielt. Mit unserer Veranstaltung wollen wir einerseits in den Dialog mit den Lehrern treten, ihnen aber andererseits auch konkrete Inhalte mit auf den Weg geben“, erklärt HPI-Institutsdirektor Prof. Christoph Meinel.



mit in den Unterricht zu nehmen.

Der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Workshop findet am 8. Juli 2014 von 9 bis 18 Uhr auf dem HPI-Campus in Potsdam-Babelsberg statt. Das Anmeldeformular ist über den c't-Link erreichbar. (pmz)

www.ct.de/1413039

Technik-Workshop für Schülerinnen

Noch bis zum 15. Juni können sich Schülerinnen der 11. bis 13. Klasse für einen Technik-Workshop bewerben, der im Herbst an der Technischen Universität Berlin abgehalten wird. Die Veranstaltung mit dem Titel „Try it! Junge Frauen erobern die Technik!“ findet vom 1. bis 4. Oktober 2014 statt. Zielgruppe sind Gymnasiastinnen aus dem gan-

zen Bundesgebiet mit Interesse an Naturwissenschaft und Technik (siehe dazu auch den nachfolgenden c't-Link).

Das Workshop-Programm umfasst praktische Arbeiten in den Labors und Werkräumen der TU Berlin, den Besuch eines Technologieunternehmens in der Bundeshauptstadt sowie zahlreiche Informationsmögl

Vorgestellt werden unter anderem „neue Lehrmethoden für Informatik“ sowie aktuelle Forschungsprojekte aus den HPI-Fachbereichen „Internet-Technologien und -Systeme“ und „Informationssysteme“. Außerdem informiert die HPI-Schülerakademie über ihre Arbeit; Lehrer haben die Möglichkeit, Arbeitsanweisungen für ein konkretes Informatikprojekt

lichkeiten rund um das Thema „Studium von MINT-Fächern“ (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Platz ist für insgesamt 20 Schülerinnen, die Teilnahme ist kostenlos.

Für Übernachtungen ist ebenfalls gesorgt: Gemeinsam mit einer erwachsenen Begleitperson beziehen die Teilnehmerin-

nen Quartier in einem Berliner Jugendgästehaus; Reisekosten werden bis zu einem Betrag von 30 Euro erstattet. Veranstalterin des Workshops ist die Femtec GmbH, eine Initiative der Europäischen Akademie für Frauen in Politik und Wirtschaft (EAF) sowie der TU Berlin. (pmz)

www.ct.de/1413039



zoos made with ibm

Der Point Defiance Zoo & Aquarium hat seine Daten mit IBM Analytics zusammengeführt. Jetzt fließen auch Wettervorhersagen und Social-Media-Aktivitäten in die Planung von Personal und Beschaffung mit ein. So kann das Zooprogramm noch besser auf die Besucher abgestimmt werden.
ibm.com/madewithdata/de

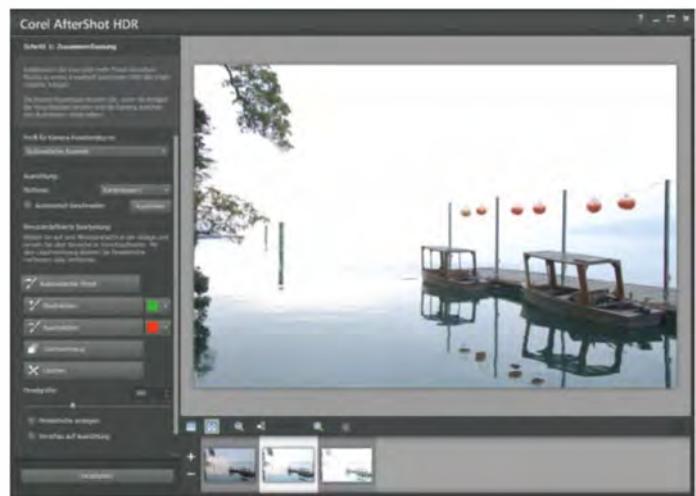
Made with IBM

Raw-Konverter mit HDR-Modul

Corel hat AfterShot Pro in 64-Bit-Architektur neu aufgelegt. Version 2 soll damit bis zu 30 Prozent schneller rechnen und Dateien bis zu einer Größe von 250 MByte bearbeiten. Außerdem unterstützt das Programm 26 neue Kameramodelle, macht alle Bearbeitungen auf einen Schlag rückgängig und korrigiert rote Augen. Perfectly Clear.

Die Windows-Version hat HDR-Werkzeuge erhalten; für die Mac- und Linux-Version sollen diese im Sommer durch ein kostenloses Update ergänzt werden. Das HDR-Modul enthält Tone-Mapping-Funktionen für Foto-korrektur, Weißabgleich, Helligkeit und Kontrast. Fülllicht und

www.ct.de/1413040



AfterShot Pro 2 setzt Belichtungsreihen zu HDR-Bildern zusammen und kümmert sich auch um das Tone-Mapping.

eLearning-Inhalte erstellen

Adobe hat eine neue Version von Captivate veröffentlicht, seines Tools für eLearning-Inhalte. Es hat eine Menge Funktionen der neuen Web-Tools der Creative Cloud übernommen. Captivate 8 bringt nun Designvorlagen mit, die Inhalte anhand der Bildschirmgröße und -Auflösung auf Desktop-Monitor, Tablet oder

Smartphone optimieren, ein auch als Responsive Design bekanntes Verfahren. Am Rechner oder in der Edge-Inspect-App von Adobelassen sich die Inhalte vorab begutachten. Der eLearning-Anwender kann in den erzeugten Webseiten Multi-touch-Gesten verwenden. Die minimale und maximale Größe beim

Zoomen mit der Zweifingergeste lässt sich festlegen, Bilder und Textkästen kann man relativ zum Bildschirmrand oder anderen Objekten positionieren. Die Geoinformationen von Mobilgeräten können genutzt werden, um Inhalte zeitgesteuert und erst beim Aufenthalt an bestimmten Orten auszugeben. HTML5-Animatio-

nen importiert Captivate direkt und ohne Plug-in.

Captivate 8 gibts für Windows und Mac OS X und kostet als dauerhaft nutzbare Lizenz 1200 Euro, ein Upgrade von Captivate 6 oder 7 475 Euro. Ein Abo ist für 25 Euro pro Monat erhältlich.(akr)

www.ct.de/1413040

Kostenloses Update für Nik Collection

Erst im Februar hat Google seine Filtersammlung Nik Collection um das Filmeffekte-Tool Analog Efex ergänzt. Nun erhält der Analog-Spezialist neue Funktionen, um den Look alter Kameras zu simulieren. Die Kerntechnik der Nik Collection sind U-Points – Kontrollpunkte, die sich direkt im Bild platzieren lassen, um etwa Farbe, Kontrast, Helligkeit und Sättigung lokal zu justieren. Masken muss man dafür nicht erstellen. Die Regler werden direkt am Kontrollpunkt eingebendet, wenn man diesen aktiviert. Analog Efex 2 bringt zusätzliche U-Points mit, um unter anderem Metallplatten-

und Lichtleck-Effekte sowie den Staub-und-Kratzer-Filter fein abzustimmen. Dazu gesellen sich zusätzliche Kameraprofile und Voreinstellungen sowie Bewegungsunschärfe-, Multi-Objektiv- und Doppelbelichtungseffekte. Die Nik Collection enthält insgesamt sieben Plug-ins für Photoshop (auch Elements), Lightroom und Aperture; sie läuft unter Windows und Mac OS X. Wer die Sammlung bereits besitzt, erhält das Upgrade kostenlos; Neukunden bezahlen wie bisher knapp 110 Euro. (atr)

www.ct.de/1413040



Mehr Kontrolle: Mit Analog Efex 2 lassen sich jetzt auch Staub- und Kratzer-Effekte über U-Points lokal justieren.

Touch-Support für Photoshop

Adobe hat Microsofts Vorstellungstermin des Surface Pro 3 genutzt, um eine Vorschau auf eine Photoshop-Version zu geben, die auf Touch-Eingabe optimiert ist. Michael Gough, Adobes „Vice President of Experience Design“, zeigte, dass Photoshop CC künftig mit diversen

Gesten umgehen können soll. Wie bei Mobil-Apps üblich, soll der Anwender beispielsweise mit zwei Fingern die Arbeitsfläche verschieben und rotieren sowie hinein- und hinauszoomen können. Um eine ordentliche Bedienbarkeit zu gewährleisten, hat der Hersteller zudem

die Kantenlängen der Schaltflächen aufs Doppelte hochskaliert – ein Tribut an die hohe Pixel-dichte moderner Tablets.

Bis dato ist die Nutzung von Photoshop CC nur mit dem Eingabestift der Surface-Pro-Tablets sinnvoll möglich; die Touch-Unterstützung umfasst bloß druck-

sensitive Stiftwerkzeuge. Mit einer gezielten Optimierung von Photoshop CC auf Touch-Eingaben wird Microsofts Surface Pro auch als Alternative zu Wacoms Cintiq-Reihe interessant. Einen konkreten Veröffentlichungs-termin für die Touch-Version nannte Gough noch nicht. (akr)

Limited OFFER

Top-Server zu Top-Preisen: Nur bei Thomas-Krenn

Neben dem flexiblen, leistungsfähigen Server TI104+ mit Umbaumöglichkeiten auf 19", halten wir noch weitere Top-Server für Sie bereit!

Limited OFFER - Bis 30.06.2014 sichern unter www.thomas-krenn.com/limited

Persönliche Beratung:

+49 (0) 8551.9150-300

Server Tower TI104+
statt € 749,- ab
649,- €



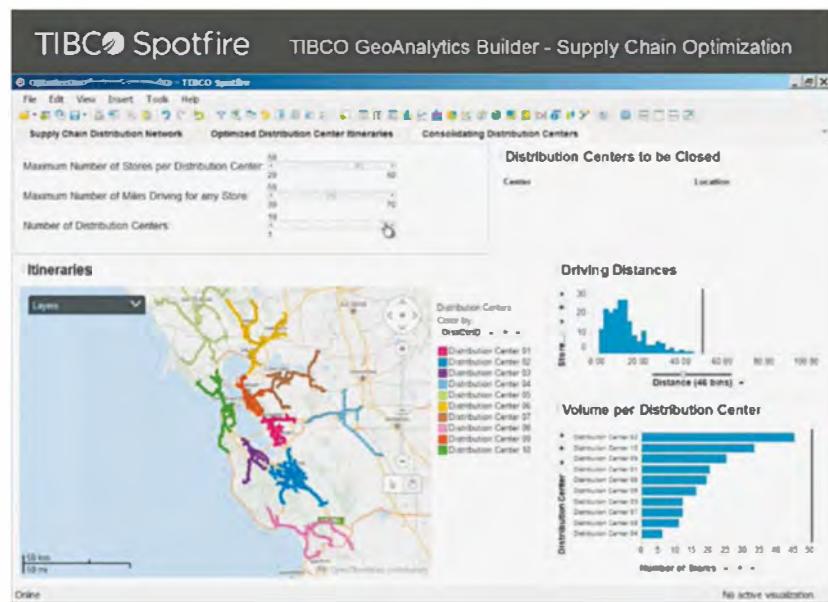
THOMAS
KRENN[®]
server.hosting.customized.

Business-Intelligence mit Ortsdaten

Das Analysewerkzeug Tibco Spotfire 6.5 hebt sich von anderen Business-Intelligence-Paketen dadurch ab, dass es große Datenbestände unter Berücksichtigung von Ortsinformationen auswerten und visualisieren kann. Das Programm enthält dafür eine Bibliothek mit weltweiten Landkarten, auf denen sich ortsbezogene Daten platzieren und als neue Layer darstellen lassen. Bei Auflösungen bis zur Ebene von Städten soll die Positionierung automatisch erfolgen, für genauere Platzierung von Landmarken bis zur Auflösung von Straßen und Hausnummern ist Handarbeit mit dem GeoAnalytics Builder erforderlich. Geodaten aus üblichen Web-Kartendiensten oder Esri-Geoinformationssystemen lassen sich ebenfalls einbinden. Laut Hersteller vermag das Programm auch

nicht geografische Objekte zu kartieren, sodass man zum Beispiel die Positionen von Fehlstellen auf Silizium-Wafern analysieren kann. Ortsabhängige und -unabhängige Daten lassen sich in Echtzeit verarbeiten und für beschreibende sowie vorhersagende Statistikrechnungen nutzen. Als Neuzugang umfasst die Multiuser-Plattform mit Spotfire Desktop ein Einzelplatzprogramm, das man für 2000 US-Dollar auch separat erwerben kann.

(hps)



In Tibco Spotfire sollen die Funktionen von Business-Intelligence- und Geo-Informations-Systemen nahtlos zusammenwachsen.

FiBu-Webdienst mit Google-Export

Der Webdienst Sage One für die Finanz- und Lohnbuchhaltung kann per Online-Banking ausgelöste Kontenbewegungen laut Hersteller jetzt automatisch in

vorgegebene Kategorien einsortieren und in der Buchhaltung berücksichtigen. Die Gewinn- und Verlustrechnung soll er fertig zur Übernahme in eine vor-

schriftsmäßige Jahresabschlussbilanz aufbereiten – auch dann, wenn das Geschäftsjahr vom Kalenderjahr abweicht. Mit Sage One erzeugte Angebote und

Rechnungen lassen sich neuerdings direkt als PDF auf einem Google Drive ablegen. (hps)

www.ct.de/1413042

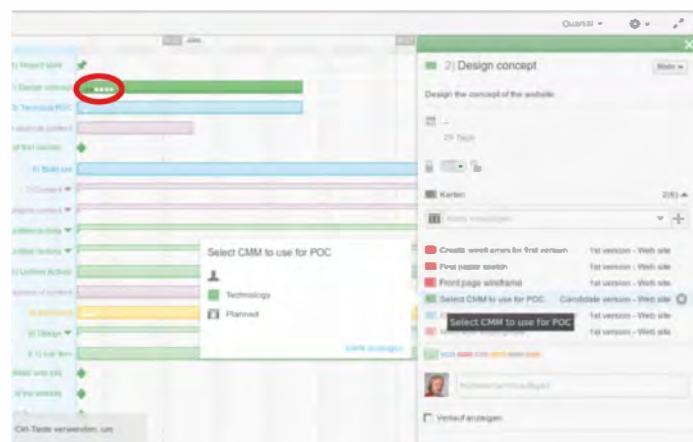
Vielseitiger Projektmanagement-Webdienst

Die Entwickler des webgestützten Projektmanagementsystems Projectplace.de haben mit Agile Gantt eine zusätzliche Benutzeroberfläche eingeführt. Sie kombiniert die Projektplanung über prägnante Zeitbalken für einzelne Aufgaben mit dem Ansatz, Detailaufgaben über ein virtuelles schwarzes Brett für alle Mitarbeiter sichtbar zu machen und für die verantwortliche Ausführung anzubieten. Die Entwickler favorisieren die letztere Arbeitsweise als besonders effizient und motivierend. Jetzt lässt sie sich aus dem Gantt-Diagramm der Projectplace-Planungsansicht heraus einbinden. Dabei verknüpft man

die Balken des Diagramms mit den Aufgabenzetteln des schwarzen Bretts, sodass diese durch kleine Quadrate in den Balken angezeigt werden und über ihre Färbung den jeweiligen Arbeitsfortschritt signalisieren. Außerdem genügt ein Mausklick, um alle Karten zu einem Balken in einem Pop-up anzuzeigen und bei Bedarf durch weitere Karten zu ergänzen. Die Gebühren für Projectplace beginnen bei netto 21,50 Euro monatlich für die Bearbeitung eines Projekts, zum Testen gibt es einen kostenlosen Demozugang.

(hps)

www.ct.de/1413042



Das Gantt-Diagramm in der Projectplace-Planungsansicht gibt Hinweise auf Detailaufgaben (siehe Markierung), ein Pop-up zeigt deren Einzelheiten.

Integration von Microsoft- und SAP-Software

Die Softwarehäuser Microsoft und SAP wollen enger miteinander kooperieren. Bis Ende Juni will SAP viele seiner Geschäftsanwendungen für den Betrieb auf Microsofts Cloud-Plattform Azure freigeben. Das gilt auch für die

bislang nur unter Linux angebotene In-Memory-Datenbank HANA: Diese soll zumindest in der Developer-Edition künftig auch in virtuellen Maschinen auf den Windows-Servern der Azure-Rechenzentren funktionieren.

Mit dem Cloud Application Library Tool von SAP sollen sich Anwendungsentwickelte Programme binnen Minuten auf Azure portieren lassen. Der Redmonder Business-Intelligence-Dienst Power BI soll uneingeschränkt mit dem

Walldorfer Gegenstück Business Objects zusammenspielen, und bis zum Jahresende wollen die Hersteller Geschäftsdaten und -abläufe aus SAP-Installationen nahtlos in Microsoft Office 365 zugänglich machen. (hps)

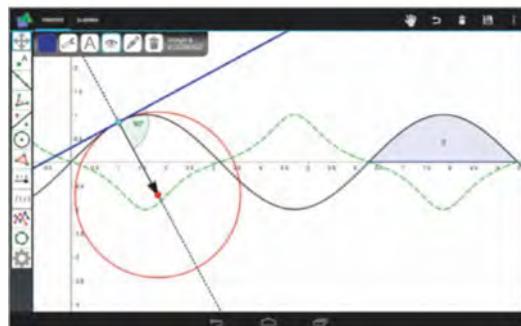
Nachwuchsforscher-WM 2014

Die „International Science and Engineering Fair“ (ISEF) gilt als größter Schüler-Forschungswettbewerb weltweit. 1780 Jugendliche aus rund 70 Ländern bestritten Ende Mai das Finale der 65. ISEF in Los Angeles. Von den 17 Finalisten aus Deutschland und Österreich wurden neun mit Preisen bedacht. Am erfolgreichsten war der jüngste deutsche Teilnehmer: Der 15-jährige Gymnasiast Lennart Kleinwort aus Zell bei Würzburg bekam den mit 50 000 US-Dollar dotierten „Intel Foundation Young Scientist Award“ zugesprochen.

Kleinwort überzeugte die Jury mit FreeGeo, einer interaktiven Mathematik-App für Android-Endgeräte, mit der sich unter anderem algebraische Berechnun-

gen durchführen, geometrische Figuren erstellen sowie Funktionen und Parameterkurven visualisieren lassen. In FreeGeo sind zahlreiche Funktionen aus Geometrie, Algebra, Statistik und Analysis integriert, die sich über Touchscreen-typische Interaktionen (Gesten, Mehrfingerbedienung, Spracheingabe) steuern lassen. Die FreeGeo-App ist kostenlos im Google Playstore erhältlich (siehe c't-Link).

Mit seiner Arbeit war der Schüler vom Friedrich-Koenig-Gymnasium in Würzburg 2013 bereits Jugend-forscht-Bundessieger im Fachbereich Mathematik/Informatik geworden; beim europäischen Wettbewerb für Nachwuchsforscher belegte er den 2. Platz. In Los Angeles erhielt Kleinwort zudem einen mit



Über Finger-gesten lassen sich mit der kostenlosen Android-App FreeGeo geometrische Konstruktionen erstellen und berechnen.

3000 Dollar dotierten ersten Preis im Fachgebiet „Mathematical Sciences“ sowie einen „Best of Category Award“ (5000 Dollar).

Der mit 75 000 US-Dollar dotierte Hauptpreis der ISEF – der sogenannte Gordon E. Moore Award – ging dieses Jahr an einen ebenfalls erst 15-jährigen US-Amerikaner: Nathan Han aus Boston entwickelte auf Grundlage öffentlich zugänglicher me-

dizinischer Daten eine selbstlernende Software, die sich zur Diagnose von Mutationen eines für Brustkrebs verantwortlichen Gens (BRCA1) nutzen lässt. Den Angaben zufolge kann die Software mit einer Genauigkeit von mehr als 80 Prozent unterscheiden, ob eine Mutation bös- oder gutartig ist. (pmz)

www.ct.de/1413043

Schaltkreise für das künstliche Gehirn

Wissenschaftler der Uni Bielefeld haben gemeinsam mit italienischen und Schweizer Kollegen untersucht, wie sich künstliche Nervensysteme mit kognitiven Fähigkeiten am besten konstruieren lassen, ohne dass diese übermäßig viel Strom verbrauchen. Wie die Forscher im Fachjournal „Proceedings of the IEEE“ berichten, müssen nicht alle Signalverarbeitungsprozesse von hochperformanten und stromhungrigen Chips erledigt werden. Vielmehr eignen sich für bestimmte Aufga-

ben wie das stochastiche Lernen hybride Bausteine besser. Diese enthalten außer digitalen Schaltkreisen auch kompakte analoge Schaltkreise, die beispielsweise als Filter oder Verstärker genutzt werden können.

„Biologische Nervensysteme organisieren sich selbst, sie passen sich an und sie lernen“, erklärt Juniorprofessorin Dr. Elisabetta Chicca vom Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) der Universität Bielefeld. „Und dabei arbeiten sie ganz an-

ders als moderne Computer“, unterstreicht die Leiterin der Forschungsgruppe „Neuromorphic Behaving Systems“. „Zudem verbrauchen sie im Vergleich sehr wenig Energie und ermöglichen komplexe Fähigkeiten wie Entscheidungsfindung, die Erkennung von Assoziationen und von Mustern.“

In ihrer Studie „Neuromorphic Electronic Circuits for Building Autonomous Cognitive Systems“ (siehe c't-Link) konzentrieren sich die Wissenschaftler vor allem auf

die Nachbildung von Synapsen sowie die Umsetzung der sogenannten neuronalen Plastizität. Diese ermöglicht es Nervenzellen, Synapsen und Hirnarealen, sich in Abhängigkeit von der Verwendung in ihren Eigenschaften anzupassen. Die Ergebnisse ihrer Arbeit pflegen die Wissenschaftler in eine Software ein, mit der sich Schaltkreise und Chips für künstliche neuronale Netze programmieren lassen. (pmz)

www.ct.de/1413043



> Das kostenlose Girokonto mit Zufriedenheitsgarantie¹.

- Kostenlose Kontoführung
- Kostenlose Visa-Karte
- Kostenlos Bargeld weltweit²

04106-70 88

www.comdirect.de

.comdirect

¹Details unter www.comdirect.de/zufriedenheitsgarantie ²Im Ausland an Geldautomaten mit der Visa-Karte, im Inland mit der girocard an rund 9.000 Automaten der Commerzbank, Deutschen Bank, HypoVereinsbank und Postbank. comdirect bank AG, Pascalkehre 15, 25451 Quickborn

Florian Klan, Axel Vahldiek

Windows Store überarbeitet

Menüleiste, Universal Apps und Käuferschutz

Microsoft hat nicht nur die Oberfläche des Windows Store renoviert, sondern auch die versprochenen Universal-Apps eingeführt, die sowohl unter Windows als auch unter Windows Phone und Xbox One laufen. Zudem will man besser vor Nachahmer-Apps schützen.

Anlässlich des Mai-Patchday hat Microsoft an Rechner mit Windows 8.1 das Update mit der Knowledge-Base-ID 2956575 ausgeliefert. Dessen offensichtliche Auswirkung ist die überarbeitete Bedienoberfläche des Windows Store. Es gibt nun eine permanent eingeblendete Navigationsleiste, die sich aufgrund ihrer Größe sowohl per Maus als auch mittels Touch-Monitor bequem bedienen lässt. Zudem präsentiert der Store nach Themen sortierte Sammlungen einander ähnlicher Apps, beispielsweise aus den Bereichen Spiele, Reise und Musik. Auf Geräten, die über keinen Touch-Monitor verfügen, blendet Windows nun keine Werbung für Apps mehr ein, die so einen Monitor zwingend voraussetzen. Das betrifft die Live-Kachel des Store, die App-Empfehlungen sowie den her-

vorgehobenen Bereich auf der Store-Startseite.

Universal Apps

Auch unter der Haube hat sich einiges getan. Microsoft hat „Universal Apps“ eingeführt, die unter Windows 8.1, Windows 8.1 RT und Windows Phone 8.1 laufen. Später sollen die Plattformen Windows Phone 7 und 8 sowie Xbox One folgen. Diese Apps teilen sich eine gemeinsame Codebasis, auf allen Geräten läuft also jeweils der gleiche Quellcode. Die Entwickler können das Verhalten ihrer App an die jeweilige Leistungsfähigkeit der Hardware anpassen, um beispielsweise Grafikruckler auf schwachen Mobilgeräten zu vermeiden.

Universal Apps können Speicherstände und andere Einstellungen über unterschiedliche

Geräte und Betriebssysteme hinweg per Cloud synchronisieren, sofern auf allen dasselbe Microsoft-Konto genutzt wird. Ausprobieren kann man das bereits mit der kostenlosen „Microsoft Solitaire Collection“ – hier können Sie ein Spiel auf einer Plattform beginnen und auf einer anderen weiterführen. Damit das funktioniert, müssen die Entwickler das implementieren. Das nagelneue „Royal Revolt 2“ etwa synchronisiert Spielstände und Charaktere bislang noch nicht.

Universal Apps sparen zudem Geld: Musste man bislang eine App für jede Plattform einzeln kaufen, reicht künftig ein Kauf, um sie auch auf allen anderen kompatiblen Microsoft-Betriebssystemen nutzen zu können. Laut Microsoft gehört etwa „Halo: Spartan Wars“ zu dieser Kategorie von Kauf-Apps.

Erkennen können Sie Universal-Apps im Store durch das kleine Symbol in der unteren rechten Ecke des App-Icons. Es nennt sich „Universal indicator“.

Neue Richtlinien

Überarbeitet hat Microsoft die Richtlinien für Entwickler, welche Arten von Apps sie in den Store stellen dürfen. Das soll App-Käufer besser vor sogenannten Nachahmer-Apps schützen: Sobald eine App besonders erfolgreich ist, tauchen bislang oft Apps mit sehr ähnlichem Namen und Icon auf. Die wollen so Käu-



Universal Apps wie „Microsoft Solitaire Collection“ synchronisieren Spielfortschritte per Cloud.

fer anlocken, die eigentlich auf der Suche nach der erfolgreichen App sind. Die Nachahmer-Apps bieten aber bloß Tipps dazu oder enthalten eine eigentlich gar nicht nötige Anleitung.

Offenbar sind bereits so oft Käufer auf solche Apps reingefallen, dass Microsoft künftig keine App-Titel mehr dulden will, die mit dem gleichen Namen wie das erfolgreiche Spiel anfangen. „<Spieldname> Tricks“ beispielsweise ist nicht mehr erlaubt, „Tricks für <Spieldname>“ hingegen schon. Das Icon der Tricks-App muss sich zudem deutlich von dem der erfolgreichen App unterscheiden, einfach nur gedreht oder nur schwarz-weiß statt bunt ist nicht mehr gestattet. (axv)

www.ct.de/1413044

The screenshot shows the updated Windows Store interface. At the top, there's a navigation bar with links for Startseite, Top Charts, Kategorien, Sammlungen, and Käufe. Below the navigation bar, the main area is divided into several sections: "Store" (with a "Red Stripe Deals" banner), "Highlights" (listing games like Catan, Throne Together, Nokia MixRadio, and Kinectimals Unleashed), and "Top Kost" (listing apps like fotor, AUTO SCOUT24, Disney Frozen, and Skype). On the left, there are sections for "Sammlungen" (showing categories like Indie-Spiele, Reisen, and Wichtige Spiele) and "Käufe" (showing recent purchases). A sidebar on the right contains text about the new navigation and a note that a red circle highlights a universal app icon.

Der neue Windows Store blendet permanent eine Navigationsleiste ein, die sich sowohl per Maus als auch mit dem Finger gut steuern lässt.

Dieses Symbol markiert eine „Universal App“.

Der neue Windows Store blendet permanent eine Navigationsleiste ein, die sich sowohl per Maus als auch mit dem Finger gut steuern lässt.

The screenshot shows the Microsoft Solitaire Collection app page in the Windows Store. It features a large green "XBOX" logo at the top, followed by a preview image of the game showing cards. Below the preview, the app name "Microsoft Solitaire Collection" is displayed along with its price ("Kostenlos") and a "GET IT NOW" button. A red circle highlights the "GET IT NOW" button. The page also includes a rating of 4.5 stars and 13,415 reviews.

Microsoft Solitaire Collection
Kostenlos
GET IT NOW
4.5 ★★★★☆ 13.415
Spiele

THE IT ARCHITECTS

Als Tochter der Boston Consulting Group (BCG) hilft Platinion renommierten Kunden im Industrie- und Dienstleistungssektor bei der Bewältigung erfolgskritischer IT-Herausforderungen – in Konzeption und Umsetzung. Platinion ergänzt die Strategiekompetenz von BCG um technologische Expertise für anspruchsvolle Projekte.

Platinion sucht erfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich attraktive Entwicklungsmöglichkeiten mit vielseitigen Herausforderungen wünschen, dann bewerben Sie sich.

IT Architect (m/w)

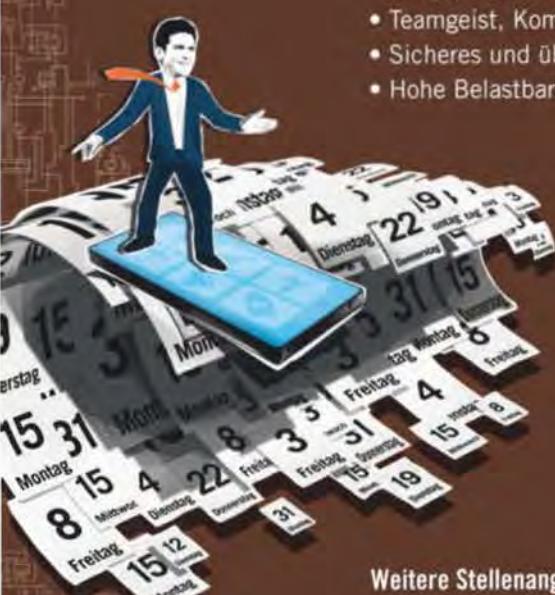
Sie arbeiten gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Platinion GmbH und/oder der Boston Consulting Group auf nationalen und internationalen Kundenprojekten. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln Sie aktiv und vor Ort überlegene IT-Strategien, -Konzepte sowie -Lösungen und setzen dafür Ihr fundiertes technisches Verständnis, Ihre Erfahrung in IT-Projekten sowie Ihre analytischen und konzeptionellen Fähigkeiten ein.

Nachfolgend einige typische Aufgabengebiete

- Steuerung von Arbeitspaketen/Modulen in erfolgskritischen IT-Umsetzungsprojekten
- Architektur- und Codereviews sowie Umsetzung technischer Durchstiche
- IT-Produktevaluierung und -auswahl
- Erstellung von Fach- und IT-Konzepten
- Analyse und Optimierung von Softwareentwicklungsprozessen sowie der eingesetzten Werkzeuge
- Durchführung von Last- und Performanztests für geschäftskritische IT-Anwendungen

Kenntnisse und Erfahrung

- Ein mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossenes Studium mit mathematisch-naturwissenschaftlicher, informationstechnischer oder betriebswirtschaftlicher Ausrichtung
- Erfahrung in der professionellen Softwareentwicklung bzw. im IT-Projektmanagement
- Umfangreiches technisches Fachwissen (objektorientierte Programmiersprachen, Datenbankdesign und -systeme, Komponententechnologien, XML-Standards, aktuelle Technologietrends)
- Expertise in Projektplanung und -controlling
- Außergewöhnliche analytische und konzeptionelle Fähigkeiten
- Verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Ausgeprägte Kunden- und Ergebnisorientierung
- Teamgeist, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten sowie intellektuelle Beweglichkeit
- Sicheres und überzeugendes Auftreten
- Hohe Belastbarkeit und Flexibilität sowie Reisebereitschaft



Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP

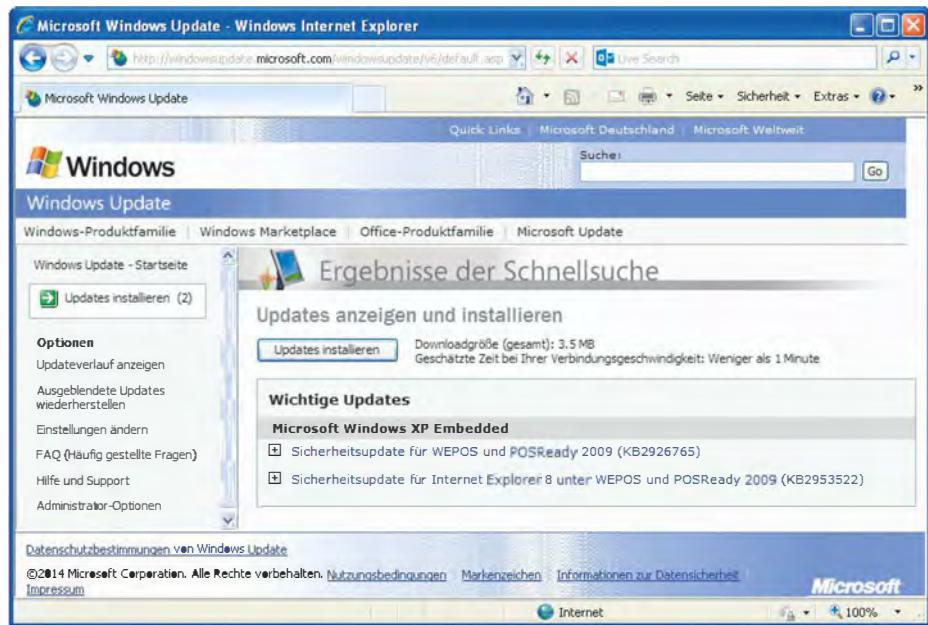
Weitere Stellenangebote und Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.platinion.de/karriere

Gefährliche XP-Patches

Im Netz kursieren Beschreibungen, wie man Windows-XP-Rechner trotz des Support-Endes mit Sicherheitsupdates von Microsoft versorgen kann. Dazu muss man dem System mit einem Registry-Hack vormachen, es sei ein „Windows Embedded POSReady 2009“ – diese auf XP basierende Spezial-Version von Windows wird im Rahmen des Extended Support von Redmond noch bis April 2019 mit Updates versorgt.

Der Trick funktioniert bei Windows XP Professional und Home, sofern auf dem Rechner Service Pack 3 installiert ist. Wenn man im Schlüssel `HEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\WPA` einen Unterschlüssel namens „PosReady“ erzeugt und darin wiederum einen DWORD namens „Installed“ mit dem Wert 1, zieht das System Updates, die eigentlich für POSReady gedacht sind. Auf diese Weise gelang es c't, die Updates MS14-027 und MS14-029 herunterzuladen und zu installieren – beide aus der Update-Sammlung von Microsofts Mai-Patchday.

Allerdings ist davon abzuraten, die POS-Ready-Updates als Ausweg aus dem XP-Ende zu betrachten. Man kann nicht davon ausgehen, dass das System ausreichend geschützt



Ungewohntes Bild: Nach einem Registry-Eingriff erhält Windows XP wieder Sicherheits-Updates. Die Sache hat aber einen Haken.

ist. Außerdem muss man damit rechnen, dass Microsoft in Zukunft die Möglichkeit unterbindet, die Update-Server per Registry-Key zu

überlisten. Wer immer noch XP nutzt, sollte stattdessen so schnell wie möglich auf ein aktuelles Betriebssystem umsteigen. (fab)

Trojaner-Käufer verhaftet

In einer koordinierten Aktion sind Ermittlungsbehörden weltweit gegen die Käufer des Trojaner-Baukastens BlackShades vorgegangen. Dabei kam es zu mehr als 350 Hausdurchsuchungen, darunter über 100 in Deutschland, und 100 Verhaftungen. Insgesamt wurden 1000 Rechner und Speichermedien sichergestellt. BlackShades diene „auschließlich dazu, kriminelle Handlungen zu begehen“, sagte eine Sprecherin der Generalstaatsanwaltschaft in Frankfurt.

Ein mit dem Baukasten erstellter Trojaner übernimmt die Kontrolle über den infizierten Rechner, schneidet die Tastatureingaben mit und verschlüsselt Dateien, um später die Freigabe zu erpressen. Außerdem macht er Screenshots und kann digitale Identitäten ausspähen. Er ist für 40 US-Dollar erhältlich, bezahlt werden kann bequem per Paypal. Letzteres ist den Käufern zum Verhängnis geworden – dem FBI ist es gelungen, die Identitäten der Paypal-Nutzer zu ermitteln. (rei)

Steganos-VPN fängt Tracking ab

Die vormals nur für Android verfügbare VPN-Lösung Online Shield VPN gibt es jetzt auch für Windows (PC-Version). Das Programm baut einen mit 256 Bit AES verschlüsselten Tunnel zu einem der Steganos-Server auf, die in unterschiedlichen Ländern stehen. Neu ist, dass diese Server die Daten nicht nur durchleiten, sondern auf Wunsch auch filtern: So gibt es etwa einen Tracking-Schutz, der Social-Media-Buttons entfernt, und auch einen Anzeigenfilter. Steganos

verspricht, dass man über das VPN anonym surft, da keine Informationen über die durchgeleiteten Datenpakete gespeichert werden. Cookies soll Online Shield VPN automatisch entsorgen.

Wer mit 500 MByte Traffic im Monat auskommt, zahlt nichts. Für 50 Euro jährlich bekommt man unbegrenzten Traffic auf bis zu fünf Geräten. (rei)

www.ct.de/1413046

3 ... 2 ... 1 ... gehackt!

Das Online-Auktionshaus eBay ist einem folgenschweren Hackerangriff zum Opfer gefallen: Bislang unbekannten Tätern gelang es, auf die Kundenkartei des Unternehmens zugreifen. Laut eBay soll ein Großteil der 145 Millionen eBay-Kunden betroffen sein. Unter der Datenbeute befinden sich neben Namen, Mail-Adressen, Postanschriften, Telefonnummern und Geburtsdaten auch Passwort-Hashes. Wie schnell man die Klartext-Passwörter zu den Hashes ermitteln kann, hängt von dem eingesetzten Hash-Verfahren ab. Nach welchem Verfahren die Hashes im aktuellen Fall generiert wurden, verrät eBay bisher nicht. eBay hat alle Mitglieder zum Passwortwechsel aufgefordert, allerdings kann man das alte Passwort bislang noch unbehindert weiter benutzen.

Auch ohne Passwörter sind die Daten für Ganoven ein wertvoller Schatz, eignen sie sich doch unter anderem für glaubwürdige, weil personalisierte Phishing-Mails. heise Security liegen Phishing-Mails vor, die vermeintlich von eBay stammen und die vollständige Postanschrift des Empfängers enthalten. (rei)

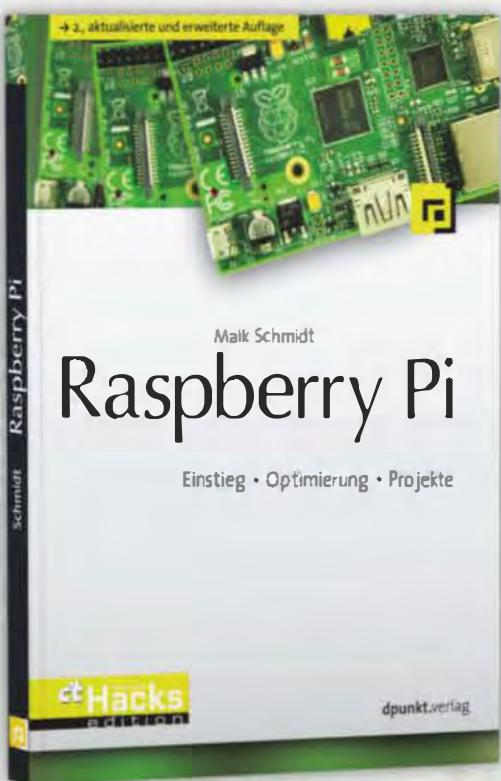
Sicherheits-Notizen

iTunes 11.2 schließt unter Windows eine Sicherheitslücke, die sich zum Abgreifen von Zugangsdaten eignet. Für Mac OS X gibt es bereits Version 11.2.1, die eine andere Lücke beseitigt.

Die Bundeswehr hält Windows XP mit einem kostenpflichtigen Support-Vertrag bis 2015 am Leben. Insgesamt 50 000 Rechner bei

Verwaltung und Streitkräften werden so weiter mit Sicherheits-Updates versorgt. Die Kosten trägt der Steuerzahler. Weitere 8000 XP-Rechner bleiben ungepatcht, sie sind nach Angaben der Bundeswehr nicht mit dem Internet verbunden.

www.ct.de/1413046



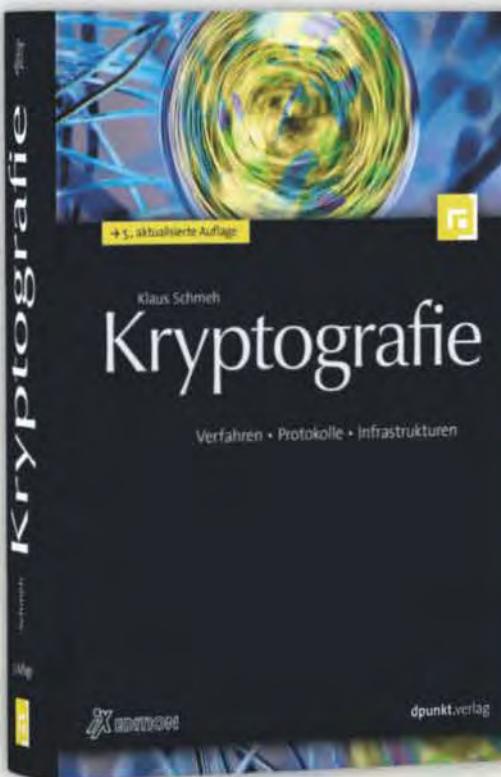
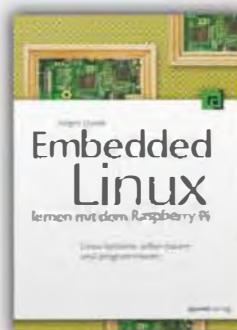
2. Auflage
2014 · 196 Seiten · € 19,95 (D)
ISBN 978-3-86490-134-8



2014 · 396 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-150-8



2014 · 430 Seiten · € 24,90 (D)
ISBN 978-3-86490-152-2



5. Auflage
2013 · 846 Seiten · € 54,90 (D)
ISBN 978-3-86490-015-0



6. Auflage
2014 · 388 Seiten · € 42,90 (D)
ISBN 978-3-86490-133-1



2. Auflage · mit CD
2009 · 518 Seiten · € 46,00 (D)
ISBN 978-3-89864-536-2



2014 · 250 Seiten · € 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-146-1



2011 · 536 Seiten · € 46,90 (D)
ISBN 978-3-89864-772-4

KLEIN STARK SCHWARZ



exone Challenge ATOM Server

- 4 oder 8 Core Intel Atom CPU
- energieeffiziente 14 oder 18W CPU
- max. 64 GB DDR3 ECC
- Quad Gigabit-LAN
- IPMI 2.0 mit KVM-over-IP
- SATA-HDD oder -SSD
- 195 x 68 x 195 mm (BxHxT)
- auch als 19" System

exone empfiehlt Windows Server.



Ideal für

- Netzwerk Appliance
- Entry- oder Web-Server
- Fax/Telefonserver
- Video Surveillance

Unsere Produkte sind im qualifizierten Fachhandel und bei vielen führenden Systemhäusern erhältlich.

Erfragen Sie einen Händler in Ihrer Nähe:

exone

Telefon: 07322 / 96 15 - 287
E-Mail: server@exone.de

www.exone.de

Chakra Linux: Arch Linux mit KDE

Chakra 2014.05, Codename „Descartes“, enthält die jüngste Version 4.13.1 der KDE Software Collection mit der neuen semantischen Suche Baloo sowie die KDE-Office-Suite Calligra. Grundlage der Distribution sind der nicht mehr ganz aktuelle Kernel 3.12 und der X-Server 1.14. Neben den freien Grafiktrei-

bern enthält Chakra auch die proprietären Treiber von Nvidia und AMD. Neu ist Kup, ein einfaches Backup-Tool für KDE.

Chakra basiert auf Arch Linux, verwendet aber eigene Software-Archive. Als grafischer Paketmanager kommt jetzt das Pacman-Frontend Octopi zum Einsatz. Der neue „Chakra Repositories Editor“ erleichtert die Verwaltung der Paketquellen. Chakra ist ganz auf KDE-Software voreingestellt; wer Anwendungen aus der Gnome-Welt installieren möchte, muss zunächst ein Zusatz-Repository aktivieren.

Chakra 2014.05 hat neues Artwork enthalten, das der Distribution vom Bootmanager Grub bis zum KDE-Desktop ein einheitliches Aussehen verleihen soll. Der Installer Tribe hat leider noch nicht dazugelernt und unterstützt weder die Installation auf UEFI-Systemen noch RAID und LVM oder GPT-partitionierte Festplatten. Chakra steht als 64-Bit-ISO-Image auf chakraos.org zum Download bereit. (lmd)



Chakra Linux setzt ganz auf KDE-Software.

Open-Source-Shooter Tesseract

Tesseract, ein quelloffener First-Person-Shooter für Linux, Windows und Mac OS X, ist im Sommer 2012 als Fork von „Cube 2: Sauerbraten“ entstanden. Die Entwickler setzen allerdings zusätzlich verschiedene moderne Licht- und Rendering-Techniken ein.

Das jetzt verfügbare erste öffentliche Release stellt als Spielmodi sowohl Capture-the-flag als auch Instagib Deathmatch bereit, bei dem jeder Treffer einen Punkt erzielt

und den Gegner sofort ins Jenseits befördert. Ungewöhnlich ist ein Modus, in dem die Spieler die gespielte Map gemeinsam bearbeiten und neue Vertiefungen und Würfel zur Map hinzufügen oder Licht und Schatten verändern können. Den Release Notes zufolge unterstützt das Spiel die 3D-Brille Oculus Rift. (lmd)

www.ct.de/1413048

X11-Kompatibilität für Wayland

Mit der neuen Version 1.5 können das Grafiksystem Wayland und der Referenz-Compositor Weston auch X11-Anwendungen anzeigen, da Weston den Xwayland-Server im kommenden X-Server 1.16 unterstützt. Xwayland verhält sich gegenüber X11-Anwendungen wie ein X-Server, gibt seine Grafik jedoch

über den Wayland-Compositor aus. Aktuelle Versionen der X11-Toolkits Gtk+ und Qt enthalten ein Wayland-Backend, sodass die meistenGtk+- und Qt-Anwendungen direkt unter Wayland laufen. Ebenfalls neu in Weston ist ein Kiosk-Modus, der einer Anwendung die gesamte Anzeige überlässt. (odi)

Dateisysteme Tux3 und XFS

Die Tux3-Entwickler haben ihr versionierendes Dateisystem zur Aufnahme in den Linux-Kernel vorgeschlagen. Die Reaktion der Kernel-Entwickler fiel allerdings zurückhaltend aus: Dave Chinner, zuständig für XFS, hat den Tux3-Code als noch nicht reif für den Linux-Kernel eingeschätzt. Die Tux3-Entwicklung hatte 2008 begonnen, war aber nach einem Jahr eingeschlafen. Seit knapp zwei Jahren wird an der Fertigstellung des Dateisystems gearbeitet.

Red Hat arbeitet unterdessen an der Zuverlässigkeit von XFS: Das Journalling-Dateisys-

tem soll jetzt besser mit Systemabstürzen zureckkommen und Verfälschungen der Metadaten erkennen. Dazu ist ein verändertes Datenformat auf der Platte nötig, das derzeit noch als experimentell gilt, mit dem Linux-Kernel 3.15 aber stabil werden soll. Außerdem benötigt man die Xfsprogs in Version 3.2.0.

XFS wurde ursprünglich von SGI für das eigene Unix-Derivat Irix entwickelt; mittlerweile hat Red Hat die Entwicklung übernommen. XFS soll sich besonders für große Datenträger eignen und Standarddateisystem in RHEL 7 werden. (odi)

Neue OpenStack-Angebote

Canonical, Red Hat und Suse haben anlässlich des OpenStack Summit 2014 in Atlanta neue Produkte rund um die freie Cloud-Plattform angekündigt. Die neue Suse Cloud 3 verspricht einfache Hochverfügbarkeit für private OpenStack-Clouds; die OpenStack-Distribution besteht aus dem aktuellen Suse Linux Enterprise Server, OpenStack Havana (2013.2) sowie Komponenten der Suse Linux Enterprise High Availability Extensions. Laut Suse handelt es sich um die erste Unternehmensdistribution mit automatischer Hochverfügbarkeitskonfiguration und -installation.

Red Hat liefert mit der neuen Betaversion der RHEL OpenStack Platform 5.0 die aktuelle OpenStack-Version Icehouse mit einer Beta des kommenden Red Hat Enterprise Linux 7 aus. Eine Beta der OpenStack Platform 5 für RHEL 6 soll folgen. Zusammen mit NetApp arbeitet Red Hat an einer Referenz-Architektur für hybride Clouds aus Open-Source-Software mit einem Fokus auf Skalierbarkeit und Zuverlässigkeit. Das Unternehmen will zudem die Management-Software des im letzten Jahr übernommenen Cloud-Spezialisten ManageIQ in das OpenStack-Projekt einbringen.

Ubuntu enthält OpenStack schon seit längerem. Canonical bietet dazu einen neuen Service namens „Your Cloud“ an: Für 15 US-Dollar pro Tag und Cluster-Knoten richtet Canonical eine OpenStack-Cloud auf Ubuntu-Basis mit allen benötigten Tools und Services ein, kümmert sich um deren Betrieb und ga-



Die Orange Box von Canonical packt einen kompletten Cluster in 32 Kilogramm.

rantiert Monitoring rund um die Uhr. Mit Your Cloud sollen auch Unternehmen ohne OpenStack-Know-how eine eigene Cloud-Infrastruktur betreiben können, statt auf die öffentlichen Clouds von Amazon, Google, Microsoft und Co. ausweichen zu müssen.

Mit seiner Orange Box bietet Canonical zudem einen kompletten Cluster in einem kompakten Gehäuse an. Enthalten sind zehn NUC-Rechner von Intel mit Core i5, jeweils 16 GByte RAM und einer SSD von 120 GByte Größe. Dazu kommen 2 TByte Plattspeicher, WLAN, sechs Ethernet- und drei USB-Ports sowie ein HDMI-Ausgang. Auf der Orange Box sind Ubuntu 14.04 und das Service-Orchestrierungstool Juju vorinstalliert. Einsatzfelder sind OpenStack-Clouds und Big-Data-Anwendungen. (odi)

Update für Spotify-Client

Der Linux-Client für Spotify, nach wie vor nur als Vorabversion verfügbar, hat mit dem jüngsten Update das neue, dunkle Design erhalten, das unter Windows und Mac OS X bereits seit einigen Wochen verwendet wird. Das Programm nutzt jetzt OpenSSL 1.0, spielt lokale Musikdateien mit libavcodec54 ab und kann Desktop-Benachrichtigungen über libnotify ausgeben. Spotify stellt Version 0.9.10.17 des Linux-Clients als 64-Bit-Pro-

grammpaket im Debian-Format bereit. Das Paket lässt sich unter Ubuntu ab Version 12.04 (64 Bit) und Debian Testing (64 Bit) direkt aus dem Spotify-Paketarchiv installieren. Nutzer anderer Distributionen müssen das Debian-Paket auspacken oder mit dem Tool Alien in ein passendes Paketformat umwandeln. (lmd)

www.ct.de/1413048



Der Spotify-Client hat jetzt auch unter Linux das neue, dunkle Design erhalten.



webtropia.com

Auf geht's.
ins nächste Universum
HP Moonshot



HP Moonshot M

CPU	AMD Opteron X2150
GHz	4 x 1,5 GHz
RAM	8 GB DDR 3
Dedizierter Server	✓
Festplatte	32 GB SSD
Storage - Enthalten	1.000 GB
Anbindung	1.000 MBit Flatrate
Betriebssysteme	Ubuntu 14.04, Debian 7.0
Extras	Reboot, Monitoring, Reverse DNS
Mindestvertragslaufzeit	1 Monat
Monatsgrundgebühr (inkl. 19% MwSt.)	24,99 €
Setup-Gebühr	0,00 €

Jetzt informieren & bestellen
Tel.: 0211 / 545 957 - 330 www.webtropia.com

AMD

powered by 

iCloud-Büropaket verbessert

Apple hat die Browser-Varianten seines Office-Pakets überarbeitet und fehlende Funktionen nachgerüstet. Betroffen sind davon Pages, Numbers und Keynote gleichermaßen. Tabellen und Diagramme lassen sich nicht mehr nur anschauen und verschieben, sondern auch bearbeiten oder neu erstellen.

Die maximale Größe eines Online-Dokuments hat Apple auf 1 GByte erhöht; Anwender können darin nun bis zu 10 MByte große Bilder platzieren. Das ge-

meinsame Bearbeiten eines Office-Dokumentes soll mit bis zu 100 Teilnehmern funktionieren, bisher war bei 50 Schluss. Pages exportiert Inhalte nun auch in der Online-Version ins E-Format; Numbers hat die CSV-Ausgabe hinzugelernt.

Nach wie vor ignorieren die Online-Apps vorhandene Kommentare, sie werden einfach gelöscht. Auch die Änderungsverfolgung in Pages funktioniert noch nicht. Apple kennzeichnet die Apps weiterhin als Beta. (thk)

Speichererweiterung für MacBooks

Speicherspezialist Transcend hat sein JetDrive Lite speziell auf Retina-MacBooks und das MacBook Air 13" zugeschnitten. Die Speichererweiterung mit 64 oder 128 GByte Kapazität wird in den SD-Kartenschacht geschoben, wo sie nur minimal hervorsteht. Deshalb kann sie auch unterwegs im Gerät bleiben. Vor Wasser und Staub soll sie geschützt sein.

Transcend bietet angepasste Varianten für das MacBook Air 13" ab Ende 2010, das 15" MacBook Pro mit Retina-Display sowie das Retina-MacBook mit 13" an – für letzteres jedoch nur mit 64 GByte. Das Datenblatt verspricht Leseraten von bis zu 95



Das JetDrive Lite rüstet bestimmten MacBooks bis zu 128 GByte Speicher nach.

MByte/s, schreibend sollen bis zu 60 MByte/s möglich sein. Je nach Kapazität kosten die Kärtchen 50 respektive 100 Euro. (bkr)

OS X 10.9.3 mit Grafikproblemen

Besitzer aktueller Mac-Pro-Modelle berichten nach dem Update auf Mac OS X 10.9.3 über Grafikprobleme in einigen Profi-Videoprogrammen. So sollen die Rechner beim Rendern mit der Farbkorrekturlösung DaVinci Resolve in manchen Fällen abstürzen. Der Hersteller Black-Magic bestätigte „OpenCL/Resolve-Stabilitätsprobleme mit

OS X 10.9.3“. Betroffen seien Mac-Pro-Konfigurationen mit D700-Grafik. Eine Lösung gibt es bislang nicht, Black Magic empfiehlt, bei 10.9.2 zu bleiben oder dorthin zurückzukehren. Auf Forenberichte über Probleme mit Premiere Pro reagierte ein Support-Mitarbeiter von Adobe und versprach, der Sache nachzugehen. (jes)

Mac-App für diverse DVB-T-Hardware

Das Mac-Programm „TV“ der Equinux-Tochter „Live TV“ unterstützt neben Equinux' tizi-Reihe auch Geräte von Konkurrenten wie Elgato oder Hauppauge. Standard-Funktionen wie Live-Fernsehen, Aufzeichnung, ein EPG-Programmüberblick sowie zeitversetztes Schauen und Zurückspulen sind integriert. Darüber hinaus lässt sich über einen

Editor das aufgenommene Material zurechtschneiden, um etwa Werbung zu entfernen.

Die kostenlose App wird über den Mac App Store vertrieben. Der jeweilige DVB-T-Empfänger muss über einen In-App-Kauf freigeschaltet werden; die Preise beginnen bei 5 Euro. Voraussetzung ist Mac OS X 10.7.3 Lion. (tru)

Apple will iMessage-Probleme beseitigen

Apple hat auf zwei US-Sammelklagen reagiert und einen Fehler in seiner iMessage-Infrastruktur behoben, der in einigen Fällen Textnachrichten verschluckte. Die Verknüpfung zwischen Telefonnummer und Nachrichtendienst soll nun zuverlässig entfernt werden, sobald ein Nutzer iMessage deaktiviert oder auf ein Gerät umsteigt, das den SMS-Ersatz nicht unterstützt. Künftige Nachrichten an die betroffene Telefonnummer sollen dann wieder als herkömmliche Kurzmitteilungen ausgeliefert werden.

Bei einer fehlerhaft gesetzten Verknüpfung signalisierte der Verzeichnisdienst anderen Apple-Nutzern, sie würden mit einer iMessage-kompatiblen Genenstelle kommunizieren und markierte Nachrichten fälschlicherweise als „Zugestellt“. Tatsächlich aber landeten die Mitteilungen im digitalen Nirvana. Die von Apple vorgeschlagene Vorgangsweise, auf dem betroffenen iPhone iMessages auszuschalten oder, sollte das Gerät nicht mehr verfügbar sein, beim Support anzurufen, um die Verknüpfung zu löschen, führte jedoch nicht in allen Fällen zum gewünschten Ergebnis. Letztere Option verursachte möglicherweise sogar Kosten, sollte der Zeitrahmen für kostenlosen Telefon-Support abgelaufen sein.

In den USA haben verärgerte Nutzer in kurzer Folge zwei Sam-



Vor dem Plattform-Wechsel sollten iPhone-Nutzer iMessage deaktivieren, damit die Verknüpfung zwischen dem Dienst und der Telefonnummer gelöst wird. Das funktioniert derzeit nicht immer zuverlässig.

melklagen eingereicht, um Apple zum Einlenken zu zwingen. Daraufhin reagierte der Hersteller prompt und beseitigte laut eigenen Angaben einen Server-seitigen Fehler. Ein noch ausständiges Update soll einen zusätzlichen Bugfix enthalten. Details zu den angeblich behobenen und noch zu behebenden Problemen nannte Apple nicht. (tru)

Apple-Notizen

Zwei Hacker wollen es geschafft haben, Apples **Aktivierungssperre** auszuhebeln. Durch eine Man-in-the-Middle-Attacke sollen sich iOS-Geräte wieder aktivieren lassen, ohne das Passwort der Apple-ID zu kennen, mit der das Gerät gesperrt wurde. Die genaue Funktionsweise des Hacks ist bislang unbekannt.

Apple hat die Lizenzvereinbarung mit dem US-Metallspezialisten **Liquidmetal** Technologies um ein Jahr verlängert. Damit sichert sich der Hersteller die exklusiven Rechte der Liquidmetall-Legierung im Bereich Unterhaltungselektronik bis zum Februar 2015.

Der Sicherheitsexperte Stefan Esser will einen **Jailbreak** für iOS 7.1.1 entwickelt haben. Die Methode nutzt einen Kernelbug, der, ebenso wie der Jailbreak selbst, noch nicht öffentlich gemacht wurde. Stattdessen soll er Sicherheitsfirmen zur Verfügung gestellt werden, die einen „legitimen Grund“ für iPhones mit einem Jailbreak haben, so Esser.

www.ct.de/1413050

1&1 ALL-NET-FLAT



Samsung
GALAXY S5

- ✓ FLAT FESTNETZ
- ✓ FLAT ALLE HANDY-NETZE
- ✓ FLAT INTERNET

19,99
~~29,99~~
€/Monat*



JETZT SICHERN:

2 FREI-MONATE!*



02602/9696

1&1

1und1.de

* 1&1 All-Net-Flat Basic in den ersten 24 Monaten für 19,99 €/Monat, danach 29,99 €/Monat. 2 Frei-Monate zur Verrechnung im 4. und 5. Vertragsmonat. Oder auf Wunsch mit Smartphone, z.B. Samsung GALAXY S5 für 299,99 €, dann entfällt dieser Preisvorteil. Alternativ: Samsung GALAXY S5 für nur 0,- € zur 1&1 All-Net-Flat Pro für 49,99 €/Monat. Einmaliger Bereitstellungspreis 29,99 €, keine Versandkosten. 24 Monate Vertragslaufzeit. 1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur

VPN-Router für Firmennetze

Lancom hat seinen WLAN-Router 1781EW renoviert und nennt ihn nun 1781EW+. Das neue Modell spannt Funknetze entweder im 2,4- oder 5-GHz-Band auf, die über drei WLAN-Streams bis zu 450 MBit/s brutto (IEEE 802.11n) übertragen. Der Router gelangt über an seine WAN-Schnittstelle angeschlossene VDSL-, ADSL-, SDSL- oder Kabel-Modems ins Internet. Außerdem lassen sich die vier Ports des Gigabit-Ethernet-Switches nicht nur fürs LAN einsetzen: Bis zu drei dieser Anschlüsse arbeiten

alternativ als WAN-Schnittstelle, die der Router bündelt und über die er den Netzwerkverkehr verteilt (Load Balancing).

Ab Werk baut der Lancom-Router fünf virtuelle private Netze (VPNs) mittels IPSec auf, für weitere 20 VPN-Tunnel muss man eine Lizenz kaufen. Ebenfalls als Option bietet der Hersteller einen Internet-Content-Filter für bis zu 100 Nutzer sowie einen WLAN-Hotspot für den Router an. Der Lancom-Router 1781EW+ kommt im Juni 2014 für 750 Euro auf den Markt. (rek)



Der 1781EW+ von Lancom bündelt bis zu vier Internetverbindungen, baut bis zu 25 VPN-Tunnel zu Filialen sowie WLANs im 2,4- oder 5-GHz-Band auf.

WLAN-Basis für Hotels und Wohnheime

Netgear bietet mit dem Access Point WN370 eine kompakte WLAN-Basis für institutionelle Anwender an: Das Gerät soll beispielsweise Hotelzimmer mit Internet und Telefonie versorgen. Dazu hat es rückseitig einen per Power-over-Ethernet (IEEE 802.3af) gespeisten Gigabit-Port und parallel eine Telefonbuchse. Der Telefonanschluss wird passiv nach unten durchgeschleift,

während der Access Point das Netzwerk per WLAN (max. 300 MBit/s brutto, 2,4 GHz) und über vier Fast-Ethernet-Ports (100 MBit/s) weiterreicht. Der WN370 kostet zwar nur rund 125 Euro. Er setzt aber einen WLAN-Controller WC7600 von Netgear voraus, der mit rund 1700 Euro zuzüglich Lizenzen für Betrieb von mehr als 2 APs zu Buche schlägt. (ea)

Gigabit-Switches für Industrieanlagen

Moxas jetzt verfügbare Switch-Serie EDS-G500E soll als Gigabit-Backbone in Industrieanlagen dienen. Die mit 8 bis 12 GE-Ports und bis zu 4 Glasfaser-Modul-

steckplätzen (SFP) erhältlichen Geräte sollen nicht nur erhöhte EMV-Störfestigkeit besitzen, sondern auch für explosionsgeschützte Bereiche etwa in der



Transportverschlüsselung bei Jabber/XMPP

Eine Gruppe von über 70 Jabber/XMPP-Serverbetreibern verschlüsselt seit Ende Mai 2014 die Kommunikation sowohl zwischen ihren Servern als auch zwischen dem Server und den angemeldeten Clients. Dafür nutzen die Chat-Betreiber die Empfehlungen der IETF zu TLS/SSL-Verschlüsselung (siehe c't-Link).

Ob und wie ein Jabber-Server Verbindungen verschlüsselt, lässt sich über den Online-Test bei Xmpp.net ermitteln. Das Tool benötigt dafür lediglich den Host-

namen. Mit der Anwahl von „c2s“ überprüft es, wie Jabber-Server und -Clients verschlüsseln. Bei „s2s“ testet die Webseite, wie der angegebene Server mit anderen Jabber-Servern verschlüsselt spricht. Das Tool überprüft Zertifikate und Protokolle sowie die angebotenen Verschlüsselungsverfahren und bewertet die Ergebnisse mit einer Note – der Buchstabe A steht dabei für die beste Bewertung. (rek)

www.ct.de/1413052



Der Xmpp.net-Test bewertet die Transportverschlüsselung von Jabber-Servern und hilft mit Hinweisen bei der Fehlersuche.



Netgears WN370 versorgt Gäste per WLAN und Ethernet mit Netzzugang.

Netz-Notizen

Trendnet hat **DD-WRT-Firmware** für seine drei 11ac-WLAN-Router TEW-811DRU (v1.0), TEW-812DRU (v2.0) und TEW-818DRU (v1.0) angekündigt. Die Geräte lernen damit, als Repeater, Client Bridge, Access Point oder WLAN-Hotspot zu laufen.

Der **USB-3.0- und Gigabit-Ethernet-Adapter** 43122 von Lindy erweitert Notebooks um zwei USB-3.0-Anschlüsse sowie einen Gigabit-Ethernet-Port. Der 46 Euro teure Adapter lässt sich übers Notebook oder mit einem optionalen Netzteil mit Strom versorgen und läuft unter Linux, Mac OS X und Windows.

Der **Netzwerkmonitor** von Spiceworks überwacht Festplatten, Arbeitsspeicher, aktive Prozesse und Dienste auf Servern. Die kostenlose Software warnt vor Überlasten vorgegebener Grenzen (siehe c't-Link).

Petrochemie verfügbar sein (Class 1, Div. 2/ATEX Zone 2). Netzwerkseitig beherrschen die IPv6-fähigen Switches mit Turbo Ring, Turbo Chain und RSTP/MSTP drei Redundanztechniken, um Ausfälle einzelner Leitungen per Ringkopplung zu umschalten. Der Listenpreis des kleinsten Modells EDS-G508E liegt bei 1021 Euro. (ea)

Die Switch-Serie EDS-G500E von Moxa soll Industrieanlagen ins Gigabit-Zeitalter hieven.

Chrome 35 macht Entwickler froh

Nutzer ohne Touch-Display werden gar nicht bemerken, dass Chrome 35 Verbesserungen bei der Bedienbarkeit mitbringt. Doch unter der Haube hat sich mehr getan: 23 Sicherheitslücken wurden gestopft, es gibt neue JavaScript-Funktionen und zusätzliche APIs.

Die JavaScript-Neuerungen sind im ECMAScript-6-Standard beschrieben und umfassen zum Beispiel JavaScript-Promises, die asynchrone Programmierung durch klaren Code verbessern sollen. Mit WeakMap und WeakSet können Entwickler effiziente Datenstrukturen programmieren und Speicherlecks (Memory Leaks) vermeiden. Außerdem beherrscht Chrome nun CSS

Font Loading zum Laden dynamischer Web-Fonts.

Etwas offensichtlicher sind die Neuerungen in den Mobil- und Linux-Versionen des Browsers. Bei letzterer löst Aura die bisherige Oberfläche GTK+ ab. Sie nutzt hardwarebeschleunigte Grafik besser. In der Mobilversion erscheint nach dem Schließen eines Tabs eine Schaltfläche, über die man den Vorgang rückgängig machen kann. Die Android-Version unterstützt außerdem Vollbild-Videos mit Untertiteln und HTML5-Kontrollelementen. Auch kann man Videos vom Smartphone per Chromecast auf TV-Geräten abspielen. (dbe)

www.ct.de/1413053

Facebook: mehr Datenschutz, weniger Mobbing

Facebook geht ein wenig auf seine Kritiker zu und kümmert sich um die Probleme Datenschutz und Mobbing. Mitglieder, die nach der Registrierung ihr erstes Posting absetzen wollen, werden künftig aufgefordert, für diesen ersten Beitrag eine Zielgruppe auszuwählen. Tun sie das nicht, setzt Facebook den Adressatenkreis automatisch auf „Freunde“. Bisher erhielten erste Posts automatisch den Status „Öffentlich“, bis der Nutzer aktiv eingriff.

Außerdem hat Facebook ein neues Tool zur Kontrolle der Privatsphäre-Einstellungen angekündigt. Die Nutzer sollen damit „in mehreren Schritten prüfen“ können, an welche Zielgruppe sie ihre Beiträge richten, welche

Apps sie nutzen und wie die Privatsphäre-Einstellungen der wichtigen Informationen in ihrem Profil aussehen. Die Privatsphäre-Einstellungen auf Facebook bleiben davon unberührt.

Das neue Portal „Mobbing stoppen!“ soll Opfern, Eltern und Lehrern sowie reuigen Tätern mit Informationen helfen. Facebook will damit dem Mobbing von Jugendlichen auf sozialen Plattformen vorbeugen – insbesondere auf Facebook selbst. Das Portal sei Ergebnis einer dreijährigen Zusammenarbeit von Facebook-Entwicklern und Experten des „Yale Zentrums für Emotionale Intelligenz“, teilte Facebook mit. (hob)

www.ct.de/1413053

Renovierte Suchmaschine DuckDuckGo

Die Suchmaschine DuckDuckGo.com schützt die Privatsphäre ihrer Nutzer, indem sie weder Suchbegriffe noch IP-Adressen speichert. Sie positioniert sich damit gegen Google, deren Suchmaschine aber mehr Funktionen bietet. Einiges hat DuckDuckGo jetzt nachgerüstet. Außerdem wurde die Oberfläche überarbeitet, um die Bedienung zu erleichtern. Die Site präsentiert sich nun aufgeräumt und modern. So wer-

den zum Beispiel teilweise eingegebene Suchbegriffe automatisch vervollständigt.

Neu sind die Bilder- und die lokale Suche. Letztere greift auf Daten der Bewertungsplattform Yelp zurück. Die Ergebnisseite soll eine Karte zeigen, auf der gesuchte Positionen wie Läden oder Restaurants eingezeichnet sind. Bis Redaktionsschluss klappte das für deutsche Standorte noch nicht. (dbe)



Die Suchmaschine DuckDuckGo findet jetzt auch Bilder.

Mozilla wird Kopierschutz unterstützen

Auf wenig Begeisterung stieß die Ankündigung der Mozilla Foundation, den Multimedia-Kopierschutz Encrypted Media Extensions (EME) im Firefox-Browser zu implementieren. Mit diesem Standard will das W3C Streaming-Inhalte-Anbieter von Techniken wie Flash zu HTML5 locken. Die Mozilla Foundation ist der letzte große Browser-Hersteller, der seinen Widerstand gegen EME aufgibt, wie ihr Technik-Chef Andreas Gal betonte.

„Wir hätten es lieber gesehen, dass die Anbieter sich von der

Verknüpfung ihrer Inhalte mit einem bestimmten Gerät verabschiedet und Alternativen entwickelt hätten“, sagte Gal. Stattdessen sei dies im EME-Vorschlag festgeschrieben. Da Google und Microsoft die Technik in ihren Browsern bereits einsetzen, liegen Firefox-Anwender Gefahr, DRM-geschützte Inhalte in Zukunft nicht mehr nutzen zu können. Anders als andere Browser werde Firefox aber keine Identifizierung (Fingerprinting) seiner Nutzer zulassen, sodass deren Privatsphäre geschützt bleibe, so Gal. (Christian Kirsch/ad)

dual/BEAM PRO 3G/4G Lte Antenne

- Für alle Lte Frequenzen
- Gewinn minimum 3dBi
- Magnetischer Standfuß
- Fenstermontage
- Zwei Meter hochwertiges Kabel mit SMA Stecker
- Die Antenne wird bei allen TDT Lte Routern mitgeliefert

TDT Deutsche Router, deutscher Service, deutsche Hotline: www.tdt.de

3D IN ECHTZEIT - SCHNELL, EINFACH, PRÄZISE

Jetzt neu: Die Ensenso N20 Stereo 3D-Kamera für noch höhere Detailgenauigkeit, größere Arbeitsbereiche und Kabellängen



GigE

PoE

POWER OVER ETHERNET



SCHRAUB-
STECKER



TRIGGER &
FLASH



iDS:

www.ids-imaging.de/ensenso

kurz vorgestellt | Audio-Field-Recorder



Mitschnitt-Profi

Der PCM-D100 ist Sonys ambitionierter Versuch, den Markt der professionellen Field-Recorder zu dominieren – unter anderem mit Abtastraten bis 192 kHz.

Für den PCM-D100, den Nachfolger seines tragbaren professionellen Audio-Recorders PCM-D50, hatte sich Sony mehr als ein Jahr Zeit genommen. Den neuen Wurf möchte die Firma ihrer Initiative „Hi-Res Audio“ zugeordnet wissen, aber diesem Anspruch widerspricht das Gerät auf den ersten Blick: Es bringt zwar diverse Schnittstellen mit, aber die im Profi-Segment geforderten XLR-Anschlüsse für Mikrofone der Oberklasse mit 48-Volt-Phantomspeisung fehlen.

So suggeriert Sony: Wer möchte, kann zwar über eine 3,5-mm-Buchse externe Mikrofone anschließen (da gibts immerhin 5-Volt-Plug-in-Power, z. B. für Ausführungen mit Richtcharakteristik), aber für sendefähige Reportagen, Studio- oder Konzertaufnahmen sollten die internen Kondensatormikros

Sony PCM-D100

Digitaler Audio-Recorder

Hersteller	Sony, www.sony.de
Aufzeichnungsformate	WAV (bis 192 kHz/24 Bit), DSD (2,8 MHz/1 Bit), MP3 (128 oder 320 kBit/s), Dual-Recording (WAV/MP3)
Schnittstellen	ext. Mikro (3,5-mm-Buchse), analog/opt. Line-in/out, 3,5-mm-Kopfhörerausgang, SD-Karten-Slot (max. 128 GB/byte), Infrarot-Empfänger-Buchse, USB 2.0, Buchse für optionales Netzteil, Lautsprecher
Messwerte	
Dynamikumfang Mikro	-72,4 dB
Dynamikumfang Line-In	-102,9 dB
Lieferumfang	USB-Kabel, Windschutz, Tragetasche, IR-Fernbedienung, Kurzanleitung, Sound Forge Audio Studio für Windows auf CD, 4 Batterien im AA-Format
Preis	890 €

genügen. Dem wollten wir schon nach Anhören erster Testaufnahmen zustimmen: Beispielsweise nahm der PCM-D100 selbst bei geschlossener Tür das leise Porzellanklirren beim Ausräumen einer Spülmaschine in der Küche nebenan auf. Das Gerät zeichnete insgesamt warm bis neutral auf und lieferte ein detailliertes räumliches Bild.

Der gute Eindruck bestätigte sich in den Messungen. Im schlechtesten Fall, also bei maximaler Aussteuerung der eingebauten Mikros, verstärkte er 1 mV am Eingang auf einen enormen Ausgangspegel von 2,8 Volt. Dabei erreichte er immer noch einen Signal-Rauschabstand von -72,4 dB bei sehr guter Linearität über den gesamten hörbaren Frequenzbereich. Bei kleinerer Verstärkung liefert er noch deutlich besseren SNR. Das belegt die Dynamikmessung am integrierten Line-Eingang: Dabei haben wir sehr gute -102,9 dB ermittelt.

Zwar erreicht man diesen Wert mit den integrierten Mikros nicht, aber man kommt ihm leicht näher, indem man sie niedriger aussteuert. In Tests genügte auf der von 0 bis 10 reichenden Skala der Bereich von 3 bis 5.

Die Mikros lassen sich zur Anpassung an unterschiedliche Aufnahmesituationen im 0-, 90- oder 120-Grad-Winkel zueinander ausrichten. Sie liefern die Audio-Signale an die AD-Wandler, von denen der PCM-D100 sogar je zwei pro Stereo-Kanal hat. Sony hat so einen cleveren Pegelbegrenzer für den Linear-PCM-Aufnahmemodus implementiert: Übersteigt der Eingangspegel die eingestellte Skala, zeichnet der Recorder automatisch vom zweiten Wandler auf, den Sony gegenüber dem ersten mit 12 dB Dämpfung betreibt.

Neben der LPCM-Aufzeichnung mit Abtastraten bis 192 kHz und 24 Bit Tiefe ist auch Sonys DSD-Modus an Bord (Direct Stream Digital). Dieser liefert einen minimal besseren SNR (LPCM erreicht „nur“ 100,9 dB), aber das DSD-Format verarbeitet kaum ein Audio-Programm.

Die Dateien schreibt der PCM-D100 wahlweise in den internen 32 GByte fassenden Speicher oder auf eine SD-Card. Auf Wunsch setzt er den Schreibvorgang einer Datei bei vollem internen Speicher auf der SD-Karte fort.

Insgesamt hinterließ das Gerät einen starken Eindruck. Die Bedienung fällt auf Anhieb leicht, das Display lässt sich per Tastendruck beleuchten, es gibt einen Low-Cut-Filter für Störgeräusche oder auch einen Pre-Recording-Puffer. Ist der aktiviert, schreibt der Recorder auch noch das Audio geschehen 5 Sekunden vor dem Druck auf den Aufnahmeknopf auf.

Doch Sony kann auch knausen. Seinen Hi-End-Recorder hat die Firma nur für Batterien oder extern wiederaufladbare Akkus ausgelegt, ein Akku fehlt. Ein Netzteil muss man extra bezahlen und man kann trotz sehr guter Audio-Qualität bezweifeln, dass Profis wirklich ohne XLR-Anschlüsse auskommen wollen. (dz)



Gut gebaut

Nahezu geräuschlos arbeitet eine Spezialvariante der Spieler-Grafikkarte GeForce GTX 750 Ti von MSI. Besser kann man ein Kühlsystem kaum abstimmen.

Grafikkarten der Serie GeForce GTX 750 Ti schlucken selbst beim Spielen weniger als 60 Watt. MSI hat seine Twin-Frozr-Variante dennoch mit einem opulenten 2-Lüfter-Kühlsystem ausgestattet. Der Lohn: Die Karte ist weder beim Arbeiten unter Windows (<0,1 Sone) noch beim Spielen (0,1 Sone) hörbar. Selbst unter dauerhafter Maximallast zeigen unsere Messgeräte nicht mehr als 0,2 Sone an – ein Rekordwert, der selbst die leise Asus-Variante unterbietet.

Anspruchsvolle Spiele wie Tomb Raider und Bioshock Infinite laufen in Full HD ruckelfrei. Im 3DMark Firestrike erreicht die GeForce GTX 750 Ti 4027 Punkte. Die leicht erhöhte Taktfrequenz der GPU (1059 statt 1020 MHz) dient nur dazu, den Karton mit „OC Edition“ zu verschönern; in Spielen merkt man davon nichts.

Durch das große Kühlsystem nimmt die Karte mehr Raum ein als andere Modelle. Sie ist 25 cm lang und ist in Richtung der Gehäusewand knapp 1 cm höher.

Zwei digitale Displays laufen gleichzeitig via Dual-Link-DVI und HDMI. Für ältere Beamer oder Röhrenmonitorliebhaber gibt's auch noch einen VGA-Anschluss. 4K-Inhalte lassen sich via HDMI lediglich in 30 Hz ausgeben. Zum Arbeiten auf einem 4K-Display mit 60 Hz fehlt ein DisplayPort.

MSI verlangt für die N750Ti Twin Frozr Gaming 125 Euro – also einen Aufpreis von lediglich 5 Euro im Vergleich zur normalen Version. (mfi)

MSI N750Ti Twin Frozr Gaming

Mittelklasse-Grafikkarte

Hersteller	MSI, de.msi.com
Anschlüsse	DL-DVI, HDMI, VGA
Stromanschlüsse	–
Shaderkerne / TMUs / ROPs	640 / 40 / 16
Speicher	2 GByte GDDR5
Preis	125 €

Langes Kraftpaket

Einen Riesenbrummer mit drei Lüftern und Überlänge schickt Sapphire ins Rennen um die höchsten Bildraten. Mit Einschränkungen taugt er sogar zum Spielen in 4K.

Die Vapor-X R9 280X Tri-X OC von Sapphire ist mit 30,5 cm so lang, wie es üblicherweise nur Modelle mit mehreren GPUs sind. Sapphire setzt gleich drei 90-mm-Lüfter ein, die auch bei langen Spielesessions zuverlässig kühlen. Schließlich schluckt die Grafikkarte zwischen 210 (Spiele) und 280 Watt (Furmark) – kurzzeitig maßen wir sogar mehr als 300 Watt. Ohne dass die Radeon über ihre beiden achtpoligen PCIe-Strombuchsen mit dem Netzteil verbunden ist, läuft sie gar nicht erst an. 8p-Pin-Adapter liegen bei.

Beim Spielen und Rendern entfaltet die Vapor-X R9 280X Tri-X OC ihre Kraft und zeigt in Full HD jedes Spiel ruckelfrei in maximaler Detailstufe, die meisten Titel sogar mit 60 fps. Auch 2560 × 1600 Pixel lassen sich ruckelfrei genießen. Wer mit einem 4K-Monitor liebäugelt, kann diesen an der Sapphire-Karte mit 60 Hz betreiben, muss allerdings bei anspruchsvollen Titeln wie Battlefield 4 die Detailstufe absenken. Im 3DMark Firestrike erreicht die von 1000 auf 1100 MHz übertaktete Karte 7542 Punkte.

Leider machen die drei Lüfter unter Last viel Krach: 2,3 Sone sind sogar beim Spielen grenzwertig. Im Furmark fällt die Taktfrequenz häufig auf den Referenztakt von 1000 MHz zurück. Unter Windows bleibt die Pixelschleuder ruhig (0,3 Sone).

Sapphire spendiert zwar keine hochwertige Software, aber immerhin ein HDMI-Kabel und verlangt 280 Euro – also einen Aufpreis von 30 Euro gegenüber nicht übertakteten Varianten. (mfi)

Vapor-X R9 280X Tri-X OC

Performance-Grafikkarte

Hersteller	Sapphire, sapphiretech.com
Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	2×8-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	2048 / 128 / 32
Speicher	3 GByte GDDR5
Preis	280 €

11x PCIE

ValueRack C602 I-328



2x Intel® Xeon® E5-2603 Ivy B-EP 4C

- 19" 3U 648mm Tiefe inkl. Serverschienen
- 980W redundantes Netzteil
- 4x DDR3 4GB 1600 ECC REG
- 11x PCIe x8 Erweiterungsslots
- 8x 3,5" Wechselrahmen
- 36 Monate Garantie

2330,02 €

inkl. MwSt.

ab 1958,00 €

exkl. MwSt.

EXTREM KURZ

ShortRack C224 I-112L4



Intel® Xeon® E-1220V3 4C 3,10GHz

- 19" 1U, 356mm Einbautiefe, inkl. Serverschienen
- 260 Watt Netzteil
- 2x DDR3 2GB 1600 ECC
- 4x 1GbE LAN (Intel® i210AT)
- Fernwartung: IPMI 2.0
- 1TB SATA-II HDD (24/7), 1x PCIe
- 36 Monate Garantie

831,81 €

inkl. MwSt.

ab 699,00 €

exkl. MwSt.

TOP SELLER 2U

ValueRack C602I-226



2x Intel® Xeon® E5-2609 Ivy B-EP 4C

- 19" 2U, 650mm Einbautiefe, inkl. Serverschienen
- 650W 80+ GOLD Netzteil, 7x low-profile slots
- 8x DDR3 8GB 1600 ECC REG
- 6x 3,5" Wechselrahmen
- 36 Monate Garantie

2449,02 €

inkl. MwSt.

ab 2058,00 €

exkl. MwSt.

Reisen Sie 3 Monate nach Morgen.

3 Ausgaben Technology Review mit 34 % Rabatt testen und Geschenk erhalten.



GRATIS

LAMY Schreibset

- Kugelschreiber aus Edelstahl
- Haftnotizblock im Lederetui
- in attraktiver Geschenkverpackung



IHRE VORTEILE ALS ABONNENT:

- **VORSPRUNG GENIESSEN.**
Früher bei Ihnen als im Handel erhältlich.
- **PREISVORTEIL SICHERN.**
Mehr als 34 % Ersparnis im Vergleich zum Einzelkauf während des Testzeitraums.
- **EXKLUSIVES ERFAHREN.**
Monatlicher Chefredakteurs-Newsletter.
- **EVENTS BESUCHEN.**
10 % Rabatt auf alle Heise-Events.



JETZT BESTELLEN
UND VON ALLEN
VORTEILEN
PROFITIEREN.

kurz vorgestellt | Solid-State Disk, SSD-Aufrüstkit



Sparsamer Quickie

Die Toshiba-SSD Q Series Pro überrascht mit geringer elektrischer Leistungsaufnahme.

Als gäbe es kein Morgen mehr, züchten die Hersteller ihre SSDs auf immer höhere IOPS- und Transfergeschwindigkeiten, obwohl sich diese Rekorde zumindest auf Alltagsanwendungen bei PCs oder Notebooks kaum spürbar auswirken. Trotzdem steigt die elektrische Leistungsaufnahme, die bei besonders potenteren SATA-6G-SSDs mittlerweile doppelt so hoch ist wie bei Notebookfestplatten. Einen Kompromiss stellt die mit 19-nm-MLC-Flash und einem Toshiba-Controller (TC358790XBG) bestückte 2,5"-SSD Q Series Pro von Toshiba (7 mm Höhe) dar: Mit höchstens 66 200 IOPS beim Lesen und 24 090 IOPS beim Schreiben ist das Tempo bei der hier vorgestellten 256-GByte-Version (THNSNJ256GCST) im Vergleich zu anderen neuen SATA-6G-SSDs auf dem Papier zwar nur Mittelmaß, für blitzschnelle Anwendungsstarts reicht es aber vollkommen aus.

Gleichzeitig bleibt die Leistungsaufnahme gering: Mit 0,8 W (Leerlauf) und 2,2 W (Lesen) beziehungsweise 2,7 W (Schreiben) übersteigt sie nicht die von 2,5"-Festplatten. An Systemen mit aktiviertem Link Power Management (LPM) sind es im Leerlauf sogar nur 0,06 W. Auch das Verhalten der SSD bei sequenziellen Zugriffen unterscheidet sich von jenem anderer SATA-6G-SSDs: Beim sequenziellen Single-Threaded-Schreibzugriff auf 64-KByte-Blöcke arbeitet sie mit knapp 400 MByte/s schneller als beim Multi-Threaded-Zugriff auf 128-KByte-Blöcke (205 MByte/s). Da Kopiervorgänge in der Praxis häufig single-threaded ablaufen, ist das eher ein Vorteil. Auch preislich ist die SSD konkurrenzfähig. Auf Extras wie Datenverschlüsselung muss man aber verzichten. (boi)

Q Series Pro

Solid-State Disk

Hersteller	Toshiba, www.toshiba.com
Firmware	JTRA0102
Lieferumfang	Adapter für 9,5-mm-Laufwerksschächte
seq. Transferraten	554 MByte/s / 205 MByte/s (Lesen/Schreiben)
Preis	72 € (128 GByte), 125 € (256 GByte), 260 € (512 GByte)

Upgrade-Blade

Transcends SSD-Aufrüstsätze vergrößern bei Macs mit Blade-SSDs die Speicherkapazität.

Das JetDrive 720 ist speziell auf die Retina-MacBooks der ersten Generation zugeschnitten, die SATA-6G-SSDs im proprietären Steckkartenformat nutzen. Es ist mit 240, 480 oder 960 GByte erhältlich. Als Controller dient der von Transcend mitentwickelte TS6500, der auf synchronen DDR-Flash-Speicher der 20-nm-Generation von Micron zugreift und einen DDR3-Cache nutzt.

Mit den beiliegenden Schraubendrehern ist der Umbau schnell erledigt. Dann wandert die alte SSD in das mitgelieferte USB-3.0-Gehäuse und dient als schneller externer Speicher, nachdem man das gesamte System mit OS-X-Bordmitteln geklont hat.

Das getestete 480-GByte-Modell erreichte rund 10 Prozent höhere Transferraten und schreibend deutlich bessere IOPS-Werte als die ursprünglich verbaute 256 GByte große Samsung-SSD. An die aktuell schnellsten Vertreter der SATA-6G-Generation kommt sie mit ihren lesend 504 und schreibend 420 MByte/s jedoch nicht heran. Im USB-3.0-Gehäuse sanken die Transferraten um 20 bis 40 Prozent. Die Software JetDrive Toolbox überwacht die SMART-Attribute des Laufwerks. Zudem kann man dort den Trim-Befehl einschalten. Da es sich um einen Treiber-Hack durch Transcend handelt, tut man dies jedoch auf eigene Gefahr.

Transcends JetDrive stellt eine praktische Möglichkeit dar, Retina-MacBooks mehr Speicherplatz zu spendieren. Apple selbst bietet keine Upgrade-Laufwerke an, während ähnliche OWC-Kits bei gleicher Kapazität etwas schneller, aber deutlich teurer sind. (bkr)

JetDrive 720 (480 GByte)

Blade-SSD

Hersteller	Transcend, http://de.transcend-info.com/Apple
Systemanf.	MacBook Pro Retina Mitte 2012 bis Anfang 2013
Bauform	Blade (Apple, proprietär)
seq. Transferrate	504 / 420 MByte/s (Lesen / Schreiben)
vert. Zugriffe	64 666 / 60 182 IOPS (Lesen / Schreiben)
Lieferumfang	Schraubendreher (P5/T5), USB-3.0-Gehäuse inkl. Schutzhülle und Kabel
Preise	400 € (UVP) / 300 € (Straße)



Flotte Verpackung

Via UAS-Protokoll überträgt Inatecks USB-3.0-Festplattengehäuse FEU3NS-1E Daten besonders schnell.

Steckt eine rasante Solid-State Disk im schwarzen Kästchen, fließen Daten mit bis zu 440 MByte pro Sekunde. Außer der SSD müssen aber auch USB-Hostadapter und Treiber des Host-Rechners mitspielen: Der Bridge-Chip im FEU3NS-1E nutzt das Protokoll USB-Attached SCSI (UAS). Dafür verwendet Windows 8.1 automatisch den Treiber uaspstor.sys. Das klappte sowohl bei aktuellen Intel-Chipsätzen als auch beim älteren Renesas µPD720200A. Auch am Mac ist das FEU3NS-1E schnell. 2,5-Zoll-Magnetfestplatten liefern nicht mehr als etwa 150 MByte/s – dazu langt der übliche „Bulk-only Transfer“ (BOT). Diesen Modus nutzt etwa das billigere FEU3NS-1. Das schnellere FEU3NS-1E (mit „E“) wird auch als „SSD-optimiert“ angepriesen.

Das Gehäuse wirkt leidlich solide, aber etwas groß. Die beiden Kunststoff-Halbschalen lassen sich leicht zusammenschließen. Selbstklebende Schaumstoffstreifen halten die eingebaute SSD oder Platte in ihrer Position. Das Anschlusskabel besitzt zwei robuste USB-3.0-Host-Stecker (Typ A) – üblich ist auf der Laufwerksseite ein Micro-Stecker. Die Platine mit wenigen Bauteilen macht einen etwas nachlässig verarbeiteten Eindruck, arbeitete aber problemlos.

Die Leistungsaufnahme hängt von der eingesetzten SSD oder Platte ab, in unseren Versuchen blieb sie im Rahmen der USB-3.0-Spezifikation. An USB-2.0-Anschlüssen, die nicht mehr als 0,5 Ampere Strom liefern, sind Probleme denkbar. Ein Anschluss für externe Netzteile fehlt jedoch. Das FEU3NS-1E liefert hohe Geschwindigkeit zum fairen Preis. (ciw)



4 TByte zum Mitnehmen

Die Backup Plus Fast von Seagate ist die erste mobile 2,5-Zoll-Festplatte mit 4 Terabyte und USB 3.0.

Mehr Speicherkapazität als bisher erreicht Seagate bei der Backup Plus Fast nur durch den Einbau einer zweiten 2-Byte-Platte, die mit der anderen zu einem RAID 0 kombiniert wird. Dadurch gibt sich die Backup Plus Fast als einzelnes 4-Byte-Laufwerk am Rechner zu erkennen. Weil diese Konstruktion das Speichermedium außerdem mit 4-KByte-Sektoren am System anmeldet, lässt sich die volle Kapazität auch noch unter veralteten Betriebssystemen wie XP nutzen, die nur MBR-Datenträger ansprechen können. Mit Hilfe größerer Sektoren umgeht man die 2-Byte-Beschränkung des MBR, allerdings können sich 4-KByte-Sektoren als hinderlich erweisen, wenn man mit Verschlüsselungssoftware hantiert oder ein Betriebssystem von der Platte booten möchte.

Die Backup Plus Fast hat kein externes Netzteil. Im buspowered-Betrieb belastet sie USB-3.0-Ports über alle Maßen: Schon der Anlaufstrom liegt mit 1,1 A oberhalb der erlaubten 900 mA. Bei Schreibzugriffen wird der Bus mit knapp 1,5 A belastet – dem dreifachen Strom, für den USB 2.0 maximal ausgelegt ist. Dort schließt man die Platte lieber nicht an. Im USB-3.0-Betrieb empfiehlt sich der Einsatz des mitgelieferten Y-Kabels, das die Stromlast unter Verletzung der USB-Spezifikation auf zwei Ports verteilt. Durch die RAID-0-Konfiguration bietet die Backup Plus hohes Tempo, allerdings mit dem Risiko, dass beim Ausfall nur einer Platte oder bei Defekt des RAID-Chips alle Daten futsch sind. Wie der Name schon sagt, sollte man die Backup Plus Fast deshalb eher für Backups verwenden und nicht zum Speichern unersetzlicher Daten. (boi)

Inateck FEU3NS-1E 2,5"

USB-3.0-Gehäuse für eine 2,5-Zoll-Festplatte oder eine SSD	
Hersteller	Inateck, www.inateck.de
USB-3.0-SATA-6G-Bridge	Asmedia 1053E (UASP)
Abmessungen (B×H×T)	8,5 cm × 2 cm × 13,8 cm
Ausstattung	Schiebeschalter, blaue LED
Lieferumfang	Klebefolster, USB-3.0-Kabel (70 cm), Kurzanleitung
Preis	19 €

Backup Plus Fast

USB-3.0-Festplatte

Hersteller	Seagate, www.seagate.com
Abmessungen (B×H×T)	11,5 cm × 8,3 cm × 2,1 cm
Lieferumfang	USB-3.0-Kabel, USB-3.0-Y-Kabel, Backup-Software, Schnellstartanleitung
seq. Transferrate	max. 225 MByte/s / 235 MByte/s (Lesen/Schreiben)
Preis	160 € (4 TByte)



pyramid

building IT

Pyramid Computer GmbH · Bötzinger Str. 60 · 79111 Freiburg

Machine Vision

Optional: Windows/Windows embedded

CamCube 4.0



Intel® Core™ i3-i7 Haswell Prozessoren

- Kompakter Industrie PC für Machine Vision
- Bis zu 32GB DDR3 RAM, 2x SSD/HDD, Hot-Swap
- Für Kameraschnittstellen GigE, USB 3.0 und PoE, Digital I/O, max. 4x PCIe
- Als AC/DC Version lieferbar
- 36 Monate Garantie



ab 1032,92 €

inkl. MwSt.

ab 868,00 €

exkl. MwSt.

USV-OPTION

Optional: Windows/Windows embedded

CamCube plus



Intel® Core™ i3-i7 Haswell Prozessoren

- Industrie PC für Machine Vision
- Bis zu 32GB DDR3 RAM, 2x SSD/HDD, Hot-Swap
- Für Kameraschnittstellen GigE, USB 3.0 und PoE, Digital I/O, max. 7x PCIe
- Als AC/AC+USV/DC Version lieferbar
- 36 Monate Garantie



Preis auf Anfrage!

Tel.: +49 761 4514 792

www.pyramid.de

RACK PC FRONT I/O

Optional: Windows/Windows embedded

Industrial PC



19" 4U Industrie Rack PC mit Front-I/O

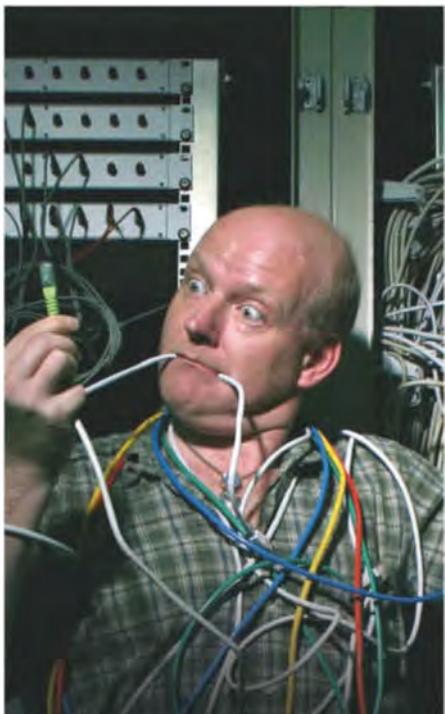
- Intel® Core™ i3 - i7, Intel® Xeon™, Intel® Dual Xeon™
- Für rechenintensive Anwendungen
- Erweiterbar und hochzuverlässiger
- Alle Schnittstellen an der Gerätefront
- 36 Monate Garantie



Preis auf Anfrage!

Tel.: +49 761 4514 792

www.pyramid.de



News | Know-How | Praxis
Referenzen | Hilfe-Foren

Manche Knoten lassen sich besser online lösen – bei heise Netze!

heise Netze bietet Ihnen topaktuelle News über neueste technische Entwicklungen zum Thema Netzwerktechnik. Klar strukturiert und ohne Knoten aufbereitet. Unmittelbar anwendbares Hintergrundwissen und nützliche Werkzeuge helfen Ihnen schnell weiter – Qualität entscheidet.

heise
Netze

www.heisenetze.de

Aus Tablet mach Netbook

Mit einer Bildschirmdiagonalen von 12,2 Zoll, hoher Auflösung und einem kostenlosen Office-Paket sind die Pro-Tablets von Samsung nahezu Notebooks. Zwei Bluetooth-Tastaturen von Logitech und Samsung schließen die letzte Lücke.

Käufern des Stift-Tablets Galaxy Note-Pro 12.2 und der stiftlosen Variante Tab-Pro 12.2 bietet Samsung kostenfrei eine exklusive Android-Version des Office-Pakets Hancom Office an. Es besteht aus Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationsmodul. Eine Hardware-Tastatur macht die Geräte zu Android-Notebooks im XL-Format. Die üppigen Dimensionen der Tablets lassen ausreichend Platz für einen regulären Tastenabstand – Blindtipper müssen sich kaum umstellen.

Das Samsung Galaxy Note Pro Bluetooth Keyboard (im Bild links) und das Logitech Pro Keyboard Case sind ähnlich aufgebaut: Bluetooth zur Anbindung, USB-Stecker zum Laden und an das Tablet angepasste Sondertasten. Letztere rufen unter anderem den App-Switcher auf, steuern die Medienwiedergabe und passen die Lautstärke an. Bei beiden fehlt eine rechte Strg-Taste, dafür funktionieren die dort liegenden Pfeiltasten sogar auf dem Homescreen.

Das Samsung Galaxy Note Pro Bluetooth Keyboard dient sowohl als Tastatur als auch als Schutzdeckel für das Display. Ein Handgriff löst die beiden Komponenten voneinander. Im Test schaltete sich das Display beim Abnehmen häufig ein. Zur Inbetriebnahme klappt man einen breiten Plastikbügel hoch und stellt dann das Tablet in eine Mulde (Video im c't-Link). Legt man das

Samsung Galaxy Note Pro Bluetooth Keyboard (EE-CP905)

Tablet-Tastatur und -Deckel

Hersteller	Samsung, www.samsung.de
Systemanf.	Galaxy NotePro/TabPro 12.2
technische Daten	29,9 cm × 20,6 cm × 1,6 cm (mit Tablet); 431 g (mit Tablet: 1185 g)
Preis	130 € (Straße: 80 €)



Tablet zum Transport in die Tastaturschale, schaltet ein flacher Knopf das Bluetooth Keyboard automatisch aus. Die Tasten sind eckig und leicht nach innen gewölbt. Der Anschlag ist flach, aber präzise.

Beim Logitech Pro Keyboard Case wird das Tablet in ein Kunststoff-Cover geklemmt. Dieses klappt man zum Tippen halb auf, um den unteren Tablet-Rand in eine Mulde zu stellen. Ein Bügel zur Stabilisierung fehlt, weshalb das Tablet bei Logitech nicht so fest steht wie im Keyboard von Samsung.

Die stark abgerundeten Tasten des Keyboard Case stehen weiter hervor und besitzen mehr Hub als die des Bluetooth Keyboard. Die Haupttasten sind nach innen gewölbt, die untere und obere Tastenreihe kissenförmig nach oben. Der Anschlag ist fast so hochwertig wie bei einem Lenovo ThinkPad.

Das Keyboard Case schließt mit zwei Magneten, die beim Zuklappen aber nicht exakt übereinander liegen. Der Deckel enthält eine Aussparung für die Kamera und bietet eine Schlaufe für den S-Pen des NotePro.

Keine der beiden Tastaturen erlaubt, das Tablet hochkant aufzustellen. Geschlossen ist das Tablet mit dem Keyboard Case deutlich wuchtiger als mit dem Bluetooth Keyboard von Samsung. Allerdings bleibt die Tablet-Rückseite bei letzterem ungeschützt. Billig sind beide nicht: Die Samsung-Tastatur kostet um die 80 Euro, das Logitech-Case noch mal 50 Euro mehr.

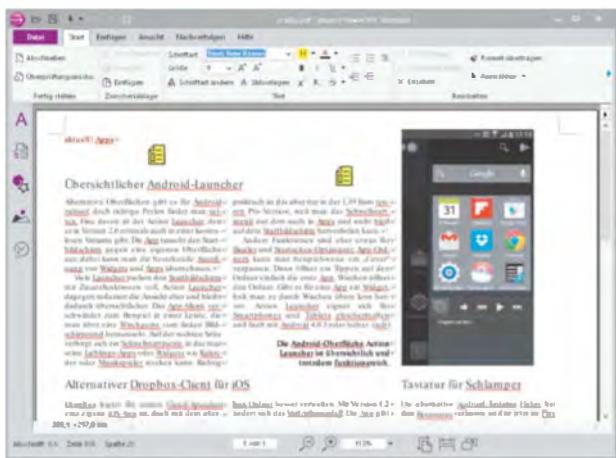
Wer sein XL-Tablet viel als Schreibmaschine benutzt und sich nicht an der zusätzlichen Masse stört, dürfte am Logitech-Produkt mehr Gefallen finden. Wer das NotePro in erster Linie für handschriftliche Notizen verwendet, gelegentlich aber auch Briefe hineinhacken möchte, wird eher mit dem Samsung Keyboard zufrieden sein. (ghi)

www.ct.de/1413058

Logitech Pro Keyboard Case

Tablet-Tastatur und -Hülle

Hersteller	Logitech, www.logitech.de
Systemanf.	Galaxy NotePro/TabPro 12.2
technische Daten	30,4 cm × 21,9 cm × 2,3 cm (mit Tablet); 576 g (mit Tablet: 1329 g)
Preis	130 €



PDF-Hybrid

Nuance Power PDF ist ein umfangreiches Paket zum Erzeugen, Bearbeiten und Rück-Konvertieren von PDF in editierbare Formate. Eine integrierte Textverarbeitung verspricht Komfort und Flexibilität bei der Korrektur.

Nuance Power PDF besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: einem Standalone-Editor zum Bearbeiten von PDF und einem Konverter, der das Portable Document Format aus beliebigen Anwendungen heraus erzeugt. Der Konverter schreibt wie Acrobat Distiller statische PDFs via Druckmenü und generiert über Spezial-Add-ins für MS-Office-Anwendungen interaktive Dokumente mit Inhaltsverzeichnis, Fußnoten und Querverweisen.

Um den Workflow aus Dokumenterstellung, PDF-Konvertierung und Nachbearbeitung zu straffen, hat Nuance seinem Editor eine eigene Textverarbeitung spendiert (Modus „Erweiterte Bearbeitung“). Diese erlaubt es, ein Layout vom weißen Blatt weg zu gestalten. Ein simpler Klick auf den Button „Überprüfungsmodus“ wandelt das Dokument in PDF und die Menüleisten in die eines PDF-Editors. Darin finden sich etwa Signatur- und Verschlüsselungsfunktionen sowie ein umfangreicher Werkzeugsatz, um interaktive PDF-Formulare zu erstellen (Details dazu siehe c't 12/14, S. 114). Schick: Nuance hat seine Spracherkennung Dragon Notes in Power PDF integriert, sodass man Kommentare nun einfach diktieren kann – die Software beschriftet die Klebezettel selbstständig.

Die teurere Advanced-Version verbindet sich mit Document-Management-Systemen und Terminal-Server-Umgebungen, schwärzt vertrauliche Passagen auf Wunsch, erstellt PDFs automatisch per überwachtem Verzeichnis und überprüft, ob ein Dokument die Standards PDF/A für die Archivierung oder PDF/UA für die Barrierefreiheit erfüllt (Vergleich siehe c't-Link). Umfangreichere Prüfwerkzeuge bieten – zu einem deutlich höheren Preis – Tools wie Acrobat Professional oder pdfa-Pilot von Callas.

Seit Microsoft Office und OpenOffice beziehungsweise LibreOffice Dokumente selbst ins Portable Document Format exportieren, verlieren die Office-Add-ins der PDF-Hersteller an Bedeutung. Inhaltsverzeichnis, Verweise, Tagged PDF und PDF/A produzieren die Office-Pakete inzwischen souverän. Excel beschränkt sich beim Export auf Wunsch sogar auf ausgewählte Zellen oder das aktuelle Tabellenblatt, während das Nuance-Add-in generell alle Tabellenblätter ins PDF packt.

Wer nachträglich etwas zu korrigieren und das Original nicht zur Hand hat, stößt aufgrund der formatbedingten Einschränkungen schnell an die Grenzen jedes PDF-Editors. Um längere Textpassagen oder das Layout zu ändern, konvertiert man das Dokument besser in sein Ursprungsformat zurück oder exportiert Text und Bilder separat. Power PDF wandelt es OCR-gestützt unter anderem in doc(x), xls(x), ppt(x) oder wpd, wobei es getrennte Silben erfreulicherweise zusammenführt. Ebenfalls verbessert wurde die Layout-Erkennung, die im Test auch anspruchsvollere Vorlagen wie eine c't-Aktuell-Seite in einigermaßen verwertbaren Häppchen präsentierte. Die etwas übereifrige OCR macht vor eingebetteten Bildern nicht halt. Alternativ kann man die Inhalte über den Modus „Erweiterte Bearbeitung“ im eingebauten Text-Editor verändern. Weil Power PDF hier und beim reinen Text-Export die vorhandenen Textobjekte ohne OCR-Unterstützung zusammenbaut, fällt das Ergebnis aber deutlich schlechter aus. Zudem gehen nicht-konforme Elemente – etwa Struktur-Tags – verloren.

Fazit: Der Funktionsumfang von Power PDF ist auf die Alltagsaufgaben im Büro zugeschnitten. Wer ein klassisches PDF-Paket für den Kommentar- und Formular-Workflow sucht, findet in Power PDF eine günstige Alternative zum teuren Acrobat. Auf die Verarbeitung der Inhalte hat sich Abbyy mit seinem PDF Transformer+ erfolgreicher spezialisiert (siehe c't 10/14, S. 58). Der Transformer reduziert den Nachbearbeitungsaufwand, weil er PDF-Inhalte nicht nur gut in Word-, sondern auch in reine Text- und Epub-Dateien umsetzt. (atr)

www.ct.de/1413059

Power PDF Standard/Advanced

PDF-Konverter und -Editor	
Hersteller	Nuance, www.nuance.de
Systemanf.	Windows 7/8
Preis	100 € (Advanced: 169 €)



**BREAK
FREE**
von Ihrem veralteten Telefonystem

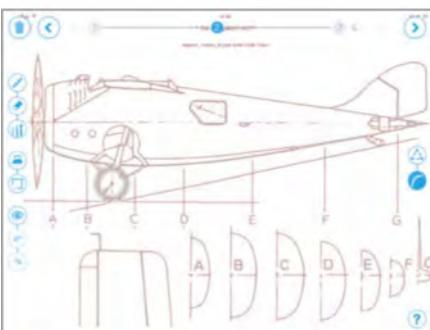
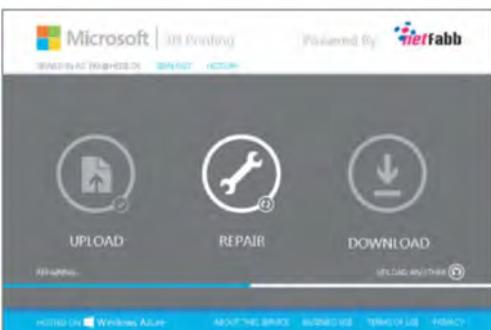
**WENIGER KOSTEN
PLUS HÖHERE
PRODUKTIVITÄT UND MOBILITÄT**
MIT DEM 3CX PHONE SYSTEM FÜR WINDOWS

- Ersetzen Sie Ihre Telefonanlage vollständig durch die softwarebasierte IP-Telefonanlage von 3CX – ohne zusätzliche Verkabelung.
- Profitieren Sie von einer breiten Unterstützung von SIP-Telefonen und VoIP-Providern. Klassische Telefonleitungen können weiterhin genutzt werden.
- Nehmen Sie Einstellungen zeitsparend per Online-Verwaltungskonsole vor. Kostenintensive Wartungsarbeiten entfallen.

JETZT DIE GRATIS-EDITION DOWNLOADEN:
WWW.3CX.DE/CT



3CX
Software PBX for Windows



3D-Reparierautomat

Der Webdienst 3D Model Repair Service bereitet 3D-Dateien druckreif auf – schnell, zuverlässig und gratis.

Im vergangenen Jahr entdeckte Microsoft sein Herz für den 3D-Druck und baute Unterstützung für solche neuartigen Produktionsmaschinen direkt in Windows ein. Jetzt haben sich die Redmonder mit dem deutschen Softwarehersteller netfabb zusammengetan, der auf Werkzeuge zur 3D-Druckvorbereitung spezialisiert ist. Gemeinsam betreiben die Firmen den Webdienst 3D Model Repair Service als Anwendung auf Microsofts Cloud-Plattform Azure. Der Service merkt bei 3D-Dateien die häufigsten Fehler aus: Löcher in Oberflächennetzen, falsch orientierte Polygone, doppelte Kanten, Selbstüberschneidungen, winzige oder doppelte Dreiecke werden zuverlässig ausgebügelt.

Der Dienst funktioniert denkbar einfach: Man meldet sich auf der Webseite mit einem kostenlosen Microsoft-Konto an, lädt eine Datei im Format STL, OBJ oder 3MF hoch, wartet ab, bis die Reparaturautomatik durchgelaufen ist, und lädt sich das Ergebnis wieder herunter. Das Dateiformat bleibt unverändert, allerdings verschwinden zuvor enthaltene Farbinformationen, ganz gleich, ob sie als Bitmap-Textur oder als Farbe pro Knoten gespeichert waren.

Dafür überzeugt alles andere: Im Test trieb der Webdienst unserer gesamten Testbatterie handverlesener defekter 3D-Dateien die Fehler aus und arbeitete dabei deutlich gründlicher als die Gratis-Ausgabe der lokal installierbaren netfabb-Software. Auch beim Tempo hatte er die Nase vorn, trotz der zusätzlich anfallenden Upload- und Download-Zeit. Nicht zuletzt kann man den Model Repair Service mehrere 3D-Dateien parallel bearbeiten lassen, wenn man sich mit demselben Nutzerkonto über verschiedenen Browsetabs mehrfach beim Webdienst anmeldet. (pek)

3D Model Repair Service

3D-Daten-Aufbereiter	
Ambienter	Microsoft, netfabb, https://modelrepair.azurewebsites.net
Preis	kostenlos für privaten Einsatz

Zeichenmaschine

Die kostenlose iPad-App Vectorize It von Autodesk verwandelt Fotos und Skizzen in Vektorgrafik-Strichzeichnungen.

Eine Vorlage knipst man entweder direkt mit der iPad-Kamera oder wählt ein Bild aus der Foto-App des Tablets. Einen Touch später zeigt Vectorize It bereits eine erste Umsetzung als Vektor-Strichzeichnung an. Die kann man in drei Schritten noch verbessern: Zuerst schneidet man die Vorlage zu, entfernt nach Augenmaß perspektivische Verzerrungen und wählt zwischen Mittellinien-Vektorisierung für Striche oder Umrisslinien-Vektorisierung für Flächen, die etwa für Sprühschablonen nützlich sind. Reguliert man Helligkeit, Kontrast und Schwellwert, zeigt die App live an, wie sich das Ergebnis ändern wird. Der zweite Schritt arbeitet bereits mit Vektorpfaden: Hier kann man neue Linien hinzufügen und vorhandene stutzen, löschen, fortsetzen oder begradigen. Drittens fügt man der Vektorgrafik noch einen Maßstab hinzu. Dann lässt sie sich ins eigene Cloud-Konto bei Autodesk 360 exportieren, in eine Evernote-Notiz packen oder per Mail als DXF- und SVG-Datei verschicken.

Vectorize It arbeitet nicht streng linear – man kann jederzeit zu einem vorigen Schritt zurückspringen. So kitzelt man aus der App die optimalen Ergebnisse heraus (Video siehe c't-Link). Das gelingt ganz brauchbar bei reinen Linienzeichnungen wie der berühmten Skizze auf der Papierserviette oder dem Fluchtwegeplan an der Wand. Bei differenzierten Darstellungen aus Linien und gefüllten Flächen stößt die kostenlose App allerdings an ihre Grenzen – aber mit solchen Vorlagen haben auch die Profi-Vektorisierer ihre liebe Not. (pek)

www.ct.de/1413060

Vectorize It 1.0.1

Vektorisier-App	
Hersteller	Autodesk, www.autodesk.de
Systemanf.	iPad, iOS ab 6.0
Preis	kostenlos

Lichtmalerei

Das Photoshop-kompatible Plug-in Fractalius verwandelt Fotos in surreale Lichtmalereien – ein Effekt, der im Internet Erfolge feiert.

John Redfields Fractalius sieht aus wie viele günstige Photoshop-Plug-ins. Auf der marmorierten Oberfläche finden sich ein Vorschaufenster mit den Skalierungsstufen Fit, 50 Prozent und 100 Prozent, eine Reihe eher schwer bedienbare Regler und ein paar Voreinstellungen. Das Plug-in hat im Internet allerdings einen Trend begründet: Es erzeugt einen einzigartigen und mittlerweile bekannten Effekt, der an Lichtmalerei erinnert. Besonders häufig scheinen Nutzer Katzenfotos umzusetzen; es eignet sich aber auch für allerhand andere Motive.

Der Hauptregler Sharpness bestimmt, wie kleinteilig der Effekt angewendet wird. Der Regler Depth stellt die Detailtiefe ein, mit der der Algorithmus das Foto behandelt. Außerdem lassen sich Linienstärke, Radius und Verteilung bestimmen. Neu in Version 2 sind Scarify, Noise, Colorize und Mix. Das Ganze gibts jeweils für helle und dunkle Linien. Intuitiv ist das nicht – man muss viel herumprobieren. Einige Presets geben eine gute Startgrundlage: Glow Wire, Shaggy und Fractalius haben sich als brauchbar herauskristallisiert. Die Vorschau erscheint nach ein paar Sekunden. Den vollen Effekt in 16 Bit Farbtiefe auf ein 24-MPixel-Foto anzuwenden dauerte auf einem Rechner mit Core i7 3,4 GHz und 8 GByte RAM über 4 Minuten. Das Plug-in lief im Test in Photoshop, Photoshop Elements, PaintShop Pro und IrfanView.

Fractalius erzeugt beeindruckende Lichteffekte, die sich bei häufiger Anwendung allerdings abnutzen. Ein Problem bleibt auch in Version 2 die Performance. (akr)

www.ct.de/1413060

Redfield Fractalius 2

Photoshop-kompatibles Plug-in	
Hersteller	Redfield, www.redfieldplugins.com
Systemanf.	Windows ab 7 (32 und 64 Bit)
Preis	40 US-\$

Das beste Preis-Leistungs-Verhältnis der Welt

8 Core

Server-CPU

2x SSD

mit 80.000 IOPS
ab PlusPOWER

bis **32 GB**
Arbeitsspeicher

Unbegrenzter

Datentransfer

Keine

Mindestlaufzeit

Einrichtung in 24h
garantiert

Verlängert bis 30. Juni 2014:

Keine Einrichtungsgebühr

Erster Monat gratis

Truebonus

€ 99,00

bis zu € 58,99

bis zu € 50,00

€ 207,99

ERSPARNIS

ProServer

POWER X6

PlusPOWER X6

UltraPOWER X6

Server & Prozessor

* Dedizierte Marken-Server mit echten AMD Opteron 8-Core-Serverprozessoren

Arbeitsspeicher

* 16 GB DDR3 DIMM

* 32 GB DDR3 DIMM

Festplatte

* 2x 2.000 GB

* 2x 120 GB SSD oder

* 2x 250 GB SSD oder

Preis ab
€/Monat*

38⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

48⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

58⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

Jetzt kostenlos
informieren: **0800 – 999 88 44**
www.server4you.de

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

SERVER4YOU



Jörg Wirtgen

Schwarzer Flachmann

Ultrabook Lenovo ThinkPad X1 Carbon mit hochauflösendem 14-Zoll-Display

Leichte Notebooks profitieren besonders von hochauflösenden Displays, da sich die Nutzfläche fast so groß anfühlt wie bei einem 20-Zöller – und das bei 1,4 Kilogramm Gewicht. Lenovo bringt solch ein Ultrabook mit noch etwas größerem Display und allerlei Schmankerl.

Lenovo gelingt das Kunststück, das X1 Carbon trotz 14-Zoll-Display kaum größer zu machen als ein Ultrabook mit 13,3-Zoll-Display. Der Bildschirm ist etwa 1,5 Zentimeter breiter und höher als ein 13,3-Zöller, somit ergeben die 2560 × 1440 Punkte eine etwas besser ablesbare Punkteldichte von 210 statt 221 dpi. Mit guten Augen ist Windows notfalls ohne Skalierung bedienbar, entspannt lässt sich mit 125 oder 150 Prozent arbeiten.

Die Oberfläche reduziert Reflexionen, als ganz matt geht das Display allerdings nicht durch. Es zeigt fast sRGB-Farben, Grün ist etwas blasser. Die Touch-Version im Testgerät ist für Einsätze im Schatten hell genug, nicht aber bei Sonnenlicht. Im Akkubetrieb schaltet das Display meist auf 190 cd/m² herunter, manchmal blieb es ohne nachvollziehbaren Grund auf voller Helligkeit. Die Display-Variante ohne Touch soll rund 15 Prozent heller und komplett matt sein. In beiden Fällen kommen IPS-Displays mit breitem Blickwinkelbereich zum Einsatz – wichtig für den speziellen Präsentationsmodus, bei dem der Deckel auf 180 Grad aufgeklappt auf dem Tisch aufliegt.

So viele Möglichkeiten

Die Tastatur mit zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung hat einen guten Anschlag. Zwei Besonderheiten hat sich Lenovo einfallen lassen: An Stelle der Feststelltaste findet man die Tasten Pos1 und Ende; durchgehende Großschrift erzeugt man hier per zweimaligem Drücken der linken Umsch-Taste. Fn-Kombinationen ersetzen einige fehlende Tasten, beispielsweise Fn-T Druck und Fn-I Einfügen.

Die zweite Besonderheit ist ein Sensorfeld anstelle der Funktionstasten. Es zeigt per wechselnder Hintergrundbeleuchtung eine von vier festen Belegungen mit F1 bis F12 oder mit Steuertasten für Bildschirmhelligkeit, Lautstärke und ähnliches an. Man kann manuell zwischen den Beleuchtungen umschalten, zusätzlich wählt eine abschaltbare Automatik eine zur laufenden Anwendung passende aus. Das klappte alles eher umständlicher als beim klassischen Umschalten per Fn.

ThinkPad-typisch gibt es auch ein Trackpoint. Die dafür üblichen Maustasten zwischen Leertaste und Touchpad sind entfallen, man muss das Touchpad am oberen Rand drücken – ungewohnt, klappt aber gut. Das Touchpad arbeitet sehr präzise; Gesten sind mit bis zu vier Fingern möglich, wobei die Dreifinger-gesten für Vor- und Zurückblättern analog zum Zweifinger-Scrollen andersherum funktionieren als gewohnt: Ein Wisch nach links blättert vor statt zurück.

Gehäuse

Das Gehäuse hinterlässt einen stabilen Eindruck und ist laut Lenovo nach militärischen Standards gegen Staub, Erschütterungen und Spritzwasser geschützt. Die Bodenplatte unseres ersten Testgeräts war um einige Millimeter ausgebeult, sodass es beim Schreiben kippelte. Beim Ersatzgerät war der Boden plan. Ganz kippelfrei steht es dennoch nicht, weil die Scharniere kräftiger sind als das Gehäuse: Hält man es mit der linken Hand und öffnet es mit der rechten, verzieht sich die rechte Gehäusecke ein paar Millimeter nach oben.

Für ein Business-Notebook klingen die Lautsprecher auch bei hoher Lautstärke ungewöhnlich gut und klar, solange die Software-Verbesserung per Dolby Digital Plus eingeschaltet bleibt. Für einen Film im Bett reicht das, auch muss man im Hotelzimmer oder für Präsentationen im kleinen Kreis keine Boxen mitschleppen. Bässe darf man nicht erwarten.

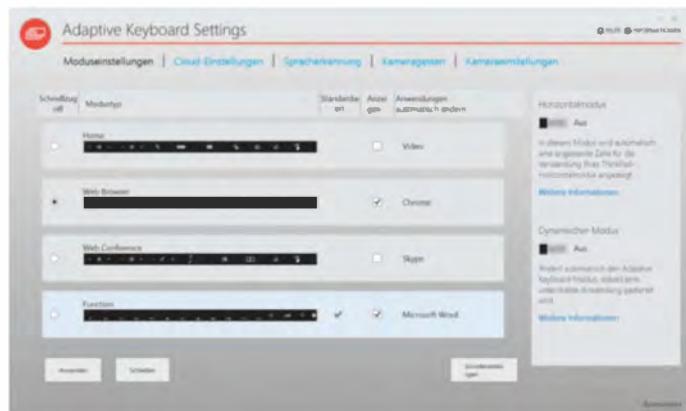
Einerseits gibt es zwei Displayanschlüsse (HDMI und Mini-DisplayPort samt mitgeliefertem VGA-Adapter), einen Docking-Port und Kensington-Lock. Andererseits muss man fürs LAN einen Adapter mitschleppen und auf einen Kartenleser verzichten. Unser Testgerät war nur mit 11n-WLAN bestückt, inzwischen führt Lenovo in seinem Webshop ein dem Preis angemessenes 11ac-Modul auf. In vielen Konfigurationen ist ein LTE-Modem integriert.

Die Docking-Station versorgt das Notebook auch mit Strom. Zwei Modelle bietet Lenovo an, OneLink für 100 Euro mit HDMI und OneLinkPro für 160 Euro mit DVI-I und DisplayPort; beide haben USB, Audio und GBit-LAN. Der DisplayPort am Dock und am Gerät unterstützt 4K-Monitore nur entweder mit 30 Hz oder im MBR-Modus als zwei virtuelle Displays mit 60 Hz. Den fehlenden HBR2-Modus mit 60 Hz beherrschen Intels U-Prozessoren nicht.

Lange, leise, schnell

Der Core i7-4600U läuft auch unter langer Volllast ohne Drosselung. Die Benchmarks bescheinigen ihm nur einen unwesentlichen Vorsprung gegenüber den in anderen Ultrabooks eingesetzten i7-4500U. Der Lüfter springt bei Last recht schnell an, rauscht aber sehr dezent. Die Laufzeit liegt bei Ultrabook-üblichen Werten. Beim Arbeiten mit hoher Helligkeit und eingeschaltetem WLAN darf man rund fünf Stunden erwarten.

In unserem Testgerät war eine Intel-SSD mit 240 GByte eingebaut, laut Datenblatt sollte es eine 256er-SSD sein. Nach Ab-



Die Sensorleiste an der Stelle der Funktionstasten zeigt eines von vier vorgegebenen Layouts. Die (mageren) Konfigurationsmöglichkeiten sind in der Hilfe gut erklärt.

schrauben der Bodenplatte erreicht man die eMMC-SSD sowie das LTE- und das WLAN-Modul. Der Speicher ist aufgelötet.

Die Testkonfiguration kostet im Handel fast 2000 Euro. Lieferbar sind auch günstigere Versionen mit langsameren Prozessoren, weniger Hauptspeicher und kleinerer SSD. In einigen steckt das etwas hellere matte Display ohne Touch, in den meisten Konfigurationen unter 1500 Euro allerdings ein schlechteres: kein IPS, nur 1600×900 Punkte, dunkler. Eine SSD mit 512 GByte ist im Webshop wählbar. Achtung: Auch der in c't 22/12 getestete Vorgänger ist noch im Handel, zu erkennen an den Prozessoren der 3000er-Serie.

Fazit

Die wichtigsten Eigenschaften des X1 Carbon sind das trotz 14-Zoll-Display niedrige Gewicht und das flache, robuste Gehäuse. Dazu kommen bei Ultrabooks seltene Details wie LTE, Trackpoint, zwei Display-Ausgänge,

gute Lautsprecher und Docking-Anschluss. Getrübt wird das durch die irgendwie nicht zu Ende gedachte Sensorleiste, das im Akkubetrieb dunklere Display sowie das Fehlen von Kartenleser und LAN-Buchse.

Ganz ähnlich ist das Fujitsu Lifebook U904 (c't 5/14) ausgestattet, sein 14-Zoll-Display zeigt sogar 3200×1800 Pixel. Ihm fehlen DisplayPort und Trackpoint, dafür sind LAN-Buchse und Kartenleser an Bord. Sein Prozessor drosselte unter Last früh, die Lautsprecher quäkten. Sollen es HDMI und DisplayPort sein, kommen das ähnlich teure Asus UX301 (c't 5/14) und das etwas schwerere und dickere Apple MacBook Pro 13 Retina (c't 2/14) in Frage: Beide haben hellere Displays, die schnelleren 28-Watt-Prozessoren, Kartenleser und ebenfalls gute Lautsprecher. Deutlich günstiger ist das HP Spectre 13 (c't 2/14) mit allerdings sirrendem Lüfter. Die ganzen Besonderheiten des X1 Carbon fehlen diesen drei Konkurrenten natürlich. (jow)

Lenovo X1 Carbon

getestete Konfiguration	20A7005RGE
Lieferumfang	Windows 8.1 Pro 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– (Adapter) / – / L / L / ✓
USB 3.0 / LAN / Strom / Docking-Anschluss	1 × L, 1 × R / R (Adapter) / L / L
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / L / L
Ausstattung	
Display	14 Zoll / 35,5 cm, 2560×1440 , 16:9, 210 dpi, 228 cd/m^2
Prozessor / Grafikkern	Intel Core i7-4600U (2 Kerne mit HT) / Intel HD 4400
Prozessor-Taktrate	2,1 GHz (3,3 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	8 GByte PC3-12800
Sound / LAN	HDA: Realtek ALC292 / PCIe: Intel I218-LM
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Intel Dual Band Wireless-N 7260 (a/b/g/n-300) / ✓ / ✓
Bluetooth / TPM / Fingerabdruckleser	USB: Intel 4.0+HS / TPM 1.2 / USB: Validity
Mobilfunk	USB: Ericsson N5321gw (UMTS/LTE)
Massenspeicher	SSD: Intel Opal (240 GByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	44 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	45 W, 304 g, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,41 kg / 33,1 cm × 22,2 cm / 1,5 ... 1,9 cm
Messergebnisse	
Laufzeit Idle (100 cd/m^2) / WLAN (200 cd/m^2)	9,1 h (4,9 W) / 6,8 h (6,5 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	5,3 h (8,4 W) / 2,4 h (18,2 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,3 h / 6,9 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,7 Sone
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,58 / 2,84
CoreMark Single-/Multi-Core	16371 / 38566
3DMark 13 (Ice Storm / Cloud Gate / Fire Strike)	38730 / 4726 / 606
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	1950 €
Garantie	3 Jahre

ct



ix-Workshop

System Management mit Puppet

Bis 6 Wochen
vorher 10%
Frühbucherrabatt!
sichern!

Schritt für Schritt zu mehr Automatisierung in der Systemadministration

Dieser Workshop behandelt die theoretischen Konzepte und den praxisnahen Einsatz der Konfigurationsverwaltung Puppet. Puppet bietet eine einfach zu erlernende Beschreibungssprache, mit der Ressourcen wie Software, Dienste und Dateien definiert und reproduzierbar auf beliebig viele Systeme verteilt und konfiguriert werden können.

Voraussetzungen:

Als Teilnehmer des Workshops sollten Sie ein grundlegendes Verständnis für die System- und Netzwerkadministration unter Linux mitbringen. Grundlegende Kenntnisse in der Shellprogrammierung werden vorausgesetzt.

Programmauszug:

- Einführung in das Thema Konfigurationsverwaltung
- Installation von Puppet
- Einstieg in die Puppet DSL
- Installation und Administration von Puppet im Client / Server-Betrieb

Termin: 30. September - 1. Oktober 2014, Köln

Frühbuchergebühr: 1.012,- Euro (inkl. MwSt.); Standardgebühr: 1.190,- Euro (inkl. MwSt.)

Ihr Referent wird
gestellt von:



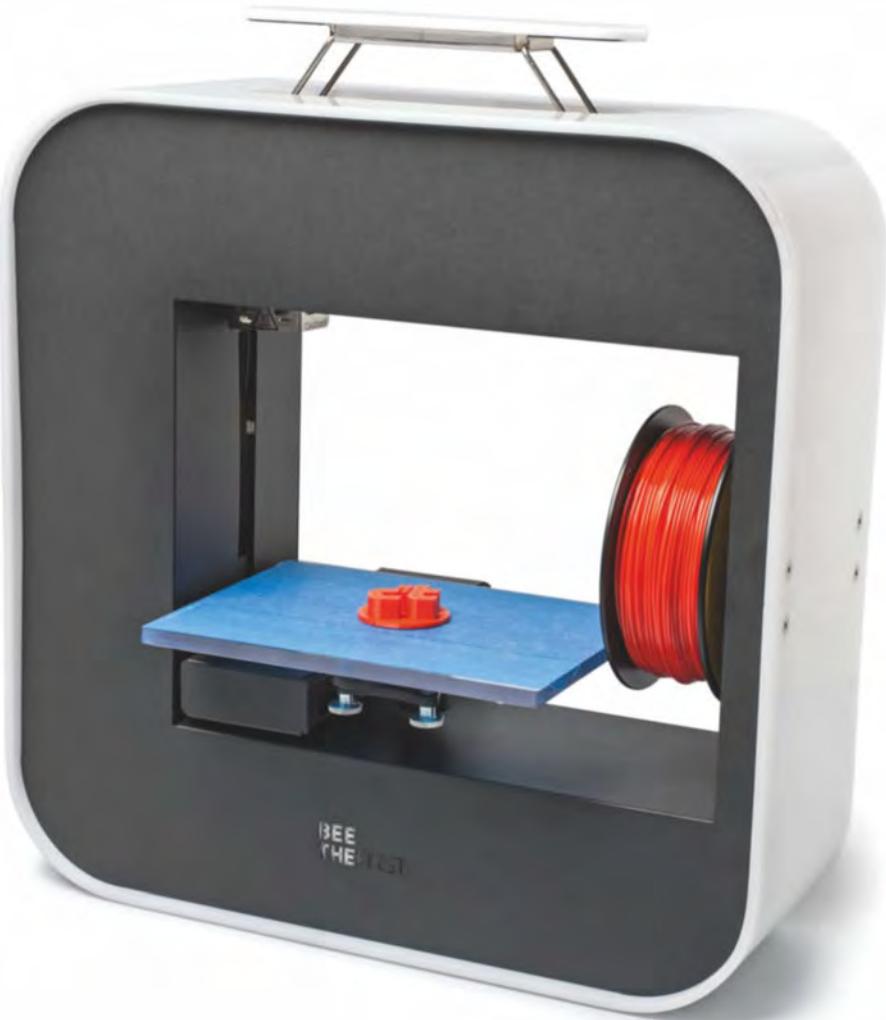
Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



Weitere Infos unter: www.heise-events.de/puppet2014
www.ix-konferenz.de



Philip Steffan

Schöner drucken

3D-Drucker BeeTheFirst

Bei vielen 3D-Druckern für Privatanwender geht es allein um die Funktion und kaum um Ästhetik. Die portugiesische Firma BeeVeryCreative sieht das nicht ein und stellt ein Gerät ohne Widersprüche vor: Es sieht gut aus und druckt auch gut.

Da jeder Gerätetest mit dem Auspacken beginnt, kann man das erste Alleinstellungsmerkmal dieses 3D-Druckers gar nicht verpassen: Der BeeTheFirst hat einen Tragegriff und lässt sich angenehm mit einer Hand aus dem Karton ziehen und herumtragen. Dadurch erinnert er ein wenig an die ersten iMacs, ist aber mit einem Gewicht von etwa neun Kilogramm zum Glück nur halb so schwer.

Was den ersten in Portugal entwickelten 3D-Drucker noch mit Apples Designrechnern verbindet: Dieses Gerät gehört auf einen Schreibtisch und soll gesehen werden. Im

Bastelkeller wäre das rahmenförmige Gehäuse aus pulverbeschichtetem Stahl und weißem Acrylglass fehl am Platz. Der Drucker hat eine Standfläche von nur 40 cm × 14 cm. Den sich in der Mitte bewegenden Drucktisch kann man von vorne und hinten freie einsehen.

Die Spitze des Extruders, der das flüssige Kunststoffmaterial von oben aufträgt, ist das einzige direkt sichtbare mechanische Element. Am Drucker gibt es weder Display noch Tasten, nur zwei Buchsen für die Stromzufuhr und das USB-Kabel zum Computer. Verdeckt angebrachte LED-Leisten beleuch-

ten den Arbeitsbereich in der Mitte des Geräts. Riesendrucke schafft man mit dieser handlichen Maschine aber nicht, das Druckvolumen liegt bei 19 cm × 13,5 cm × 12,5 cm, vergleichbar mit einem Stapel von drei dicken Hardcover-Romanen.

Sowohl der ungeheizte Drucktisch aus dickem Acrylglas als auch die Filamentspule finden dank magnetischer Befestigung auf einfache, aber stabile Weise ihren Platz. Die Spule mit 350 Gramm PLA-Kunststoff ist kleiner und schmäler als bei vielen anderen Druckern, das Material selbst hat aber einen Normdurchmesser von 1,75 Millimetern. Man ist also nicht unbedingt auf das vom Hersteller für 16 Euro pro kleiner Spule angebotene Druckmaterial angewiesen. Wenn man neben dem Designgerät aber eine dicke Rolle Filament plus Abrollgestell platziert, verliert es natürlich seine schicke All-in-one-Anmutung.

Altbekannte Software

Um den 3D-Drucker zum Leben zu erwecken, benötigt man die vom Hersteller mitgelieferte Software namens Beesoft. Die Anwendung ist genau wie die Hardware hübsch gestaltet, bietet aber nur rudimentäre Funktionen: Man kann 3D-Druckdateien im STL-Format öffnen, die enthaltenen Objekte skalieren und platzieren und mit einem Klick auf „Print“ vom Drucker erzeugen lassen.

Das erinnert nicht zu Unrecht an ReplicatorG, die früher von MakerBot genutzte Software zur Druckvorbereitung: Beesoft ist von dieser Open-Source-Anwendung abgeleitet. Sie wird offiziell nicht weiterentwickelt, seit MakerBot auf den Nachfolger MakerWare setzt. Die Entwickler bei Bee haben der nicht mehr ganz frischen, aber funktionierenden Software ein neues Männchen in den Firmenfarben gelb und schwarz verpasst und sie um druckerspezifische Funktionen ergänzt.

Da Bee die Lizenzbedingungen beachtet, ist auch Beesoft Open-Source-Software. Wer sich auskennt und die maschinenspezifischen Informationen aus dem Quelltext heraus sucht, kann damit den BeeTheFirst wahrscheinlich auch aus anderen Druck-Hosts wie Cura oder Pronterface heraus ansteuern.

Schnell eingerichtet

Um den Drucktisch zu justieren, startet man in Beesoft einen Assistenten und stellt mit einem Blatt Papier als Maß den Abstand zwischen Extruder und Drucktisch manuell ein. Die zwei großen Rändelschrauben sind dabei sehr gut mit den Händen zu erreichen, sodass die ganze Aktion nur wenige Minuten dauert. Im weiteren Verlauf des Tests mussten wir hier auch nicht mehr nachstellen, der Drucker blieb über Tage korrekt justiert und einsatzbereit.

Beim Druck kennt Beesoft nur zwei Parameter, Qualität und Fülldichte. Die Qualität lässt sich nur zwischen „niedrig“ und „hoch“

umstellen, was laut Dokumentation einer Schichtstärke von 0,3 und 0,1 Millimetern entspricht. Die Dichte (Infill) gibt an, wie massiv der Drucker ein Teil bauen soll. Beesoft bietet hier drei unspezifizierte Presets (wenig, mittel, viel) an. Ohne eigene Tests wird man aus diesen sehr groben Vorgaben leider nicht schlau.

Auflösung: grob oder fein

Vor dem ersten Ausdruck waren wir eigentlich darauf vorbereitet, enttäuscht zu werden: Bei einem so gut designten Fertigerät müssen die Entwickler ja irgendwo Kompromisse eingegangen sein und das würde sich spätestens im Druck zeigen. Nach einigen Stunden war aber klar: Nicht nur BeeTheFirst kann sich sehen lassen, sondern auch seine Erzeugnisse.

Nutzt man die niedrige Auflösung, sieht man beispielsweise bei unserem Test-Logo (Druckzeit: 27 Minuten) noch deutlich die Druckstrukturen, die Oberflächen sind nicht vollständig geschlossen. Trotzdem sind die so gedruckten Teile stabil und taugen als Prototypen. In der hohen Auflösung erhält man ordentliche geschlossene Oberflächen und glatte Wände ohne Löcher oder Materialüberschuss. Unregelmäßige senkrechte Flächen, wie man sie von Druckern mit ungeauer Z-Achse kennt (Wobble), gibt es nicht.

Die Objekte haften zuverlässig am Drucktisch, den man mit dem beiliegenden Kreppband beklebt. Werke mit großer Bodenfläche wollten fast gar nicht abgehen, beim Druck gab es nie ein Problem mit abgelösten Teilen. Als sehr praktisch erwies sich die magnetische Befestigung des Drucktisches: Kein Gummiball im Gerät, um an das fertige Objekt zu kommen, stattdessen nimmt man einfach die ganze Platte heraus, löst das Erzeugnis ab und setzt die Platte wieder ein.



Die filigranen Löffel gelingen dem BeeTheFirst nicht perfekt, aber deutlich besser als vielen anderen 3D-Druckern.

Saubere Kanten und Oberflächen: Das ct-Testlogo in hoher Auflösung kam nach 76 Minuten aus dem 3D-Drucker.

Die Druckgeschwindigkeit liegt im Mittelfeld aktuell vergleichbarer Drucker. Der Extruder kommt in nur 2:30 Minuten von Raum- auf Arbeitstemperatur. Da der Drucktisch ungeheizt ist, kann man das fertige Objekt sofort ohne Wartezeit herausnehmen. Dank eines erträglichen Betriebsgeräusches von 6,7 Sone kann man das Gerät tatsächlich im Büro aufstellen, jedenfalls wenn man auch einen durchgängig laufenden Laserdrucker ertragen würde.

Im Testzeitraum gab es nur einmal mechanische Probleme, als der Extruder das Filament nicht mehr weiter transportieren wollte. Passiert das, muss man das Gehäuse oben öffnen. Eine Video-Anleitung auf der Website des Herstellers half dabei. Dank Beschriftungen im Gehäuseinneren und einer servicefreundlichen Konstruktion des Extruders dauerte diese Aktion aber nur wenige Minuten.

Teuer, aber gut

BeeTheFirst druckt ordentlich und zuverlässig und sieht wirklich gut aus, kostet aber auch fast 2000 Euro. Das ist viel Geld pro Kubikzentimeter Bauraum. Wer auf ein Designerstück verzichten kann, bekommt für dasselbe Geld Geräte, die ein ganzes Stück größer drucken. Wem ein mittelgroßer Bauraum ausreicht, der bekommt schon Drucker für unter 1000 Euro.

Trotzdem ist es ein Gerät, das wir gern behalten hätten, weil es an keiner Stelle negativ auffällt: Es steht einfach da, nimmt nicht viel Platz weg und tut ohne große Ausfälle genau das, was es soll. Die Software liefert zwar kaum Optionen, dadurch ist die Bedienung aber auch kinderleicht. Genau so müssen 3D-Drucker sein, wenn sie die Schreibtische erobern wollen. (phs)

www.ct.de/1413064

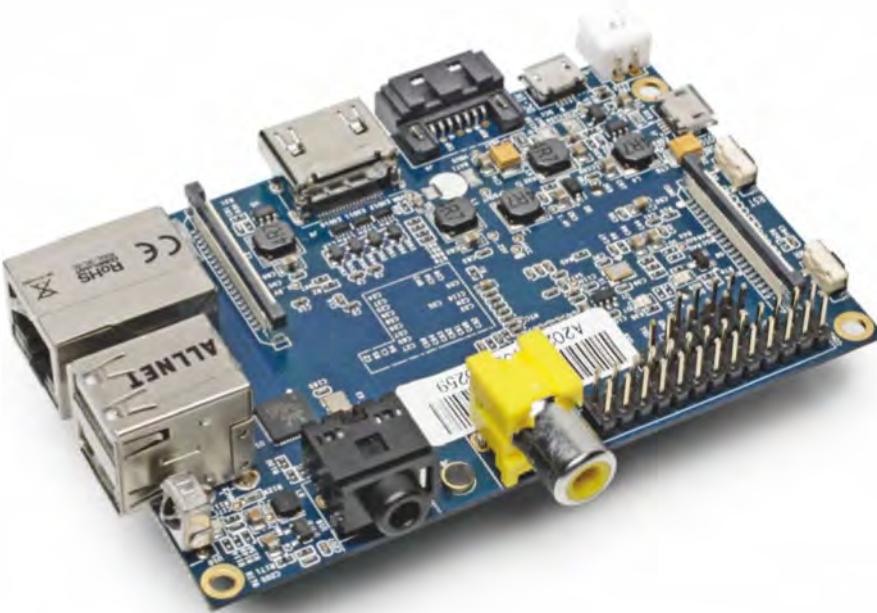
The screenshot shows the Beesoft software interface. At the top, it says "BEE THE FIRST is ready". Below that is a "Model" section with buttons for Move, Rotate, Scale, and Mirror, and a "Moreoptions" link. To the right is a "PRINT" section with tabs for Resolution (set to High), Density (set to Medium), and Raft (described as creating a structure to prevent warping). There's also a "Support" section (described as creating a detachable structure for overhangs). At the bottom of the print section are "Change filament now" and "Print" buttons. Navigation tabs at the top include MODELS, MAINTENANCE, and QUICK GUIDE.

Die mitgelieferte Software Beesoft hat kaum Funktionen, verwirrt aber auch nicht mit endlosen Möglichkeiten.

BeeTheFirst

3D-Drucker

Hersteller	BeeVeryCreative
Vertrieb	iGo3D, www.igo3d.com
Abmessungen Rahmen (B × T × H)	40 cm × 14 cm × 40 cm
Platzbedarf im Betrieb (B × T × H)	40 cm × 30 cm × 40 cm
maximale Modellgröße (B × T × H)	19 cm × 13,5 cm × 12,5 cm
Material Drucker / Druckbett	Stahl, Acryl / Polycarbonat
Rohmaterialstärke	1,75 mm
Durchmesser Druckdüse	0,4 mm
Software zur Druckvorbereitung	Beesoft
unterstützte Betriebssysteme	Windows ab 7, OS X ab 10.8, Linux
Standard-Schichtdicken	0,3 mm; 0,1 mm
Druck über USB-Kabel / USB-Stick / SD-Karte	✓ / -
Druckvorgang unterbrechen und fortsetzen	✓ / -
Druckdauer ct-Logo	27 min
Aufheizzeit	2:30 min
beheiztes Druckbett	-
Geräusch dB(A) / Sone	53,7/6,7
verwendetes Material	PLA
Materialpreis pro kg	46 €
Preis	1925 €



Mirko Dölle

Entfernte Verwandte

Einplatinen-Computer Banana Pi als Raspberry-Pi-Ersatz

Er sieht dem Raspberry Pi zum Verwechseln ähnlich, lässt sich mit denselben Erweiterungs-Boards bestücken, bietet aber deutlich mehr Rechenleistung und ist besser ausgestattet als das Original: Der Banana Pi wird als großer Bruder des Raspberry Pi gehandelt, obwohl es nur oberflächlich Gemeinsamkeiten gibt.

Man muss schon etwas genauer hinsehen, um den Banana Pi nicht mit einem Raspberry Pi zu verwechseln: Was die Position der Ethernet-, USB-, HDMI-, Composite- und Stromanschlüsse betrifft, haben die Banana-Pi-Entwickler das Layout des bekannten Einplatinen-Computers vollständig kopiert. Sogar der GPIO-Erweiterungsanschluss sitzt an derselben Stelle und hat genau dieselbe Pinbelegung wie der des Raspberry Pi, womit sich Erweiterungsplatinen des Raspberry Pi weiter nutzen lassen. Doch damit enden auch schon die Gemeinsamkeiten – denn die Hardwareausstattung des Banana Pi ist deutlich besser als die des Originals, mit knapp 70 Euro ist er aber auch fast doppelt so teuer.

Die zentrale Komponente ist ein Allwinner A20-SoC (System on Chip) mit zwei ARM-Cortex-A7-Prozessorkernen, die für bis zu 1 GHz Taktfrequenz ausgelegt sind, und einer OpenGL-ES-kompatiblen Mali-400-GPU. Auf der Platine befinden sich 1 GByte DDR3-RAM, aber kein Flash-Speicher, der muss über den vom Raspberry Pi bekannten SD-Kartenschacht auf der Rückseite der Platine nachgerüstet werden. Zudem hat der Banana Pi einen dedizierten Gigabit-Ethernet-Anschluss und insgesamt drei USB-2.0-Controller mit drei Anschlüssen – beim Raspberry Pi gibt es nur einen USB-2.0-Controller und einen integrierten Hub mit zwei USB-Ports, mit dem auch der USB-Ethernet-Adapter verbunden ist. Einen SATA-Controller und einen IR-Empfänger bietet nur der Banana Pi, zudem ver-

fügt der SoC noch über einen CAN-Bus-Controller. Damit ähnelt der Banana Pi eher dem Cubieboard 2 oder dem Cubietruck aus c't 3/14 als dem Raspberry Pi. Auch die Coremark-Benchmark-Ergebnisse von 2311 bei Singlethread und 4509 bei Multithread liegen im Bereich des Cubietruck – der Raspberry Pi unterliegt in beiden Disziplinen deutlich mit Werten von gerade einmal 1400.

Zu groß geraten

Die großen Hardware-Unterschiede sind auch der Grund, warum man nicht einfach einen Raspberry Pi gegen den leistungsfähigen Banana Pi austauschen kann. So ist die Platine des Banana Pi wenige Millimeter größer als die des Raspberry Pi, weshalb man alte Gehäuse kaum weiter nutzen können wird. Zudem fehlen diesen Gehäusen die Aussparungen für die zusätzlichen Anschlüsse des Banana Pi. Display- und Kameramodule des Raspberry Pi lassen sich ebenfalls nicht weiterverwenden, hier hat der Banana Pi zwei proprietäre Anschlüsse – dazu passende Hardware war bei Redaktionsschluss noch nicht in Sicht.

Auch die Software lässt sich nicht 1:1 von einem bereits vorhandenen Raspberry Pi übernehmen. So bootet eine SD-Karte mit Raspbian für den Raspberry Pi nicht im Banana Pi – der Allwinner-SoC benötigt einen vollkommen anderen Bootloader und auch andere Treiber, passende SD-Karten-Images findet man auf der Projektseite lemaker.org.

Wir verwendeten das Mitte Mai veröffentlichte Lubuntu-System Version 2.0 für die Tests. Da die Linux-Distributionen für Raspberry Pi und Banana Pi die armhf-Plattform verwenden, lassen sich Binärprogramme des Raspberry Pi auch auf dem Banana Pi ausführen.

Aufgesteckt

Erweiterungsplatinen für den GPIO-Anschluss des Raspberry Pi kann man auch beim Banana Pi anschließen, mechanisch und elektrisch ist dieser voll kompatibel zum Original. Probleme drohen bei der Software, da aufgrund des geänderten SoC beim Banana Pi ganz andere Ausgänge mit den Pins des GPIO-Anschlusses verschaltet sind, deren Zuweisung zunächst noch angepasst werden muss: Beim Lubuntu-2.0-Image für den Banana Pi sind nur zwei SoC-Anschlüsse für den GPIO-Anschluss definiert, davon ist nur einer tatsächlich mit dem Erweiterungsanschluss verschaltet und lässt sich so direkt nutzen. Um alle 21 beeinflussbaren Pins des GPIO-Ports nutzen zu können, müssen diese erst in der Binär-Konfigurationsdatei `script.bin` auf der Boot-Partition der SD-Karte anhand des Schaltplans (siehe c't-Link) den SoC-Pins zugewiesen werden, etwa durch folgenden Eintrag:

```
gpio_pin_17 = port:PI19<1><default><default><1>
```

Der Zugriff ist nach einem Neustart wie vom Raspberry Pi gewohnt über das SysFS unter `/sys/class/gpio` möglich, allerdings heißt der GPIO-Anschluss nicht wie beim Raspberry Pi `gpio17`, sondern `gpio17_pi19`. Wer also beim Raspberry Pi die Anschlüsse über das SysFS angesteuert hat, etwa aus Shell-Skripten heraus, kommt nicht um Software-Anpassungen herum. Immerhin gab es bei Redaktionsschluss bereits eine Implementierung der WiringPi-Bibliothek für Python und C, sodass Programme, die den GPIO-Port über WiringPi ansteuern, sehr wahrscheinlich unverändert auf dem Banana Pi laufen. Insofern kann der Banana Pi zumindest einen Teil der momentan im Einsatz befindlichen Raspberry Pi ersetzen. (mid)

www.ct.de/1413066

Banana Pi

ARM-Board im Raspberry-Pi-Design	
SoC	Allwinner A20
CPU (Taktfrequenz)	2 × Cortex-A7 (1 GHz)
GPU	Mali 400 MP2
RAM / Flash	1 GByte / –
Schnittstellen	
Video / Audio	HDMI, Composite / 2 × analog Audio
LAN / WLAN	1 GBit/s / –
Speicher / Debug	SD, SATA / –
Peripherie	Micro USB 2.0 OTG, 2 × USB 2.0 (Host), Kamera (CSI), Display (DSI)
Erweiterungen	26-Pin- und 8-Pin-Steckerleiste (GPIO, kompatibel zu Raspberry Pi), 2-Pin-Steckerleiste
Software	
Betriebssysteme	Lubuntu 2.0, RaspberryPi for BananaPi 1.0
Preis	ca. 70 €

1blu

Produkt nur im
Juni 2014 bestellbar,
Preis gilt dauerhaft!

vServer „SSD-Power“ SSD-Speed garantiert!

1blu-vServer „SSD-Power“

- > **120 GB SSD** (alternativ 200 GB HDD)
- > 3 GB RAM garantiert > 6 GB RAM maximal
- > Bis zu 3 CPU-Kerne nutzen
- > Traffic inklusive
- > 2 eigene IP-Adressen
- > SSL-Zertifikat inklusive
- > CPU, RAM, SSD/HDD flexibel zubuchbar

nur
9,90
€/Monat*

Preis gilt dauerhaft!



Weitere 1blu-Produkte mit starker SSD-Power: www.1blu.de

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Angebot verfügbar ab Anfang Juni 2014 (Näheres unter www.1blu.de). Vertragslaufzeit wahlweise jeweils 1 Monat oder 12 Monate. Einrichtungsgebühr jeweils einmalig 9,90 € bei einer Vertragslaufzeit von 1 Monat; keine einmalige Einrichtungsgebühr bei einer Vertragslaufzeit von 12 Monaten. Verträge jeweils jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Vertragsende. Bei Software-Bestellung 7,90 € Versandkosten.

030 - 20 18 10 00 | nur unter www.1blu.de/ssd





Georg Schnurer

Nix falsch hier!

Eine falsch beschriftete Tastatur?
Für Dell ist das kein Mangel

Bagatellprobleme wie eine falsch beschriftete Tastatur löst ein Händler üblicherweise durch sofortigen Austausch. Beim Dell-Support führt so eine Lappalie hingegen zu einer völlig anderen Reaktion: Statt den Mangel zu beseitigen, versuchen die Spezialisten von Dell, den Fehler aus der Welt zu reden.

Windows XP, lahme Hardware – für Rolf T. gute Gründe, seinen alten PC zu ersetzen. Ein Update des Betriebssystems kam ebenso wenig in Frage wie eine Aufrüstung: Zu viele Komponenten hätten ersetzt werden müssen. Zudem wolle sich Rolf T. endlich einen kompakten All-in-One-PC kaufen.

Nach gründlicher Recherche entschied er sich für das Modell XPS 27 (2720) von Dell. Dort steckt der komplette Rechner

im 27"-Display. Zudem bietet das Gerät mit 2560 × 1440 Bildpunkten ein gestochen scharfes Bild. Als Zugabe ist der Schirm auch Touch-tauglich, was gut zum mitgelieferten Windows 8.1 passen sollte. Auch die sonstige Ausstattung (Core-i5-CPU, 8 GByte RAM, 1-TByte-Festplatte, optisches Laufwerk, Funktastatur und -maus) gefiel Rolf T., weshalb er den XPS 27 am 6. April im Online-Shop bei Dell bestellte.

Inklusive Versand kostete das Gerät 1499,01 Euro und war sofort lieferbar. Rolf T. bezahlte per Kreditkarte und bereits am frühen Nachmittag des 8. April lieferte UPS den Karton mit Rechner und Zubehör. Der PC war schnell in Betrieb genommen, woraufhin sich der Energietechniker über das Tempo und die Optik des All-in-One freuen konnte.

Fehlbeschriftung

Zwei Wochen später stutzte Rolf T. erstmals beim Blick auf die mitgelieferte Tastatur. Zwar besaß das von Logitech gefertigte Modell eindeutig ein deutschsprachiges Layout, doch mit einer entscheidenden Abweichung: Die Taste „8“, auf der üblicherweise auch die geöffnete runde und eckige Klammer zu finden sind, war bei seinem Exemplar mit einem Stern und einer geöffneten eckigen Klammer versehen. Die geöffnete runde Klammer fehlte auf der Tastatur komplett. Drückte man allerdings die Kombination Umschalt+8, erschien wie erwartet eine offene runde Klammer und nicht etwa der aufgedruckte Stern.

Ganz klar ein Bestückungsfehler, dachte sich Rolf T. und bat Dell am 24. April um einen Austausch der Tastatur.

Doch der Dell-Support verfuhr zunächst nach Schema F: Zur Eingrenzung des Problems möge der Kunde bitte ein Dell-eigenes Testprogramm starten und dessen Ausgabe an den Support übermitteln, forderte Viera K., Spezialistin für E-Mail-Unterstützung im Dell-Support. Sofort stellte Thomas R. klar, dass der PC an sich völlig in Ordnung sei. Probleme gebe es nur mit der falsch beschrifteten Tastatur. Daraufhin forderte Support-Mitarbeiterin Viera K. ein Foto der Tastatur an, das Thomas R. ihr unverzüglich zuschickte.

Am 29. April meldete sich Robert H., ein anderer Dell-Spezialist. Seine Kollegin sei leider krank, deshalb werde er den Fall weiter bearbeiten. Er habe im System nachgesehen und das Foto des Kunden mit den Bildern im Dell-System verglichen. Das Layout der Tastatur sei korrekt, es liege also kein Fehler vor, er-

klärte Robert H. dem Kunden und schloss den Support-Fall.

So nicht!

„Wollen Sie mich verschaukeln?“, antwortete der Käufer leicht gereizt. Auf einer Tastatur mit deutschem Layout befindet sich über der „8“ eine offene runde Klammer und kein Stern, stellte Rolf T. klar. Doch den Support-Mitarbeiter beeindruckte das nicht im Geringsten. „Ich schreibe Ihnen nur das, was ich in unserem System finden kann. Sie haben eine KYBD, WRLES, GER, KM714 Tastatur bestellt und erhalten. Eine Austauschtastatur hätte genau das gleiche Layout“, beharrte Techniker H.

Geduldig schilderte Rolf T. am 2. Mai das Problem erneut. Er habe ein Komplettsystem mit deutscher Tastatur geordert. Das ihm gelieferte Exemplar weise eine Fehlbeschriftung der Taste „8“ auf. Deshalb bestehe er auf einem Austausch.

Am 5. Mai ließ Dell-Techniker Robert H. den langsam verzweifelnden Käufer wissen, er habe einen Experten hinzugezogen. Auch dieser sei der Meinung, dass die Tastatur von Rolf T. korrekt beschriftet sei. Als Beleg fügte Techniker H. das Foto einer anderen Tastatur desselben Typs

bei. Auch bei dieser befand sich ein Stern über der „8“. Dabei hatten allerdings sowohl der Techniker als auch der vermeintliche Tastaturexperte bei Dell ein wesentliches Detail übersehen: Das vermeintliche Beweisfoto zeigte eine Tastatur mit englischem Layout. Im englischen Sprachraum liegt tatsächlich der Stern auf der Acht.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Rolf T. blieb nichts anderes übrig, als abermals zu reklamieren und den Austausch der Tastatur zu fordern. Davon wollte der Dell-Support in Gestalt von Robert H. nichts hören: „Herr T., die Tastatur ist völlig i.O. Es geht nicht um einen Mangel.“ Der Bitte von Herrn T., sich die beiden Bilder noch einmal genau anzusehen, waren anscheinend weder Techniker H. noch der hinzugezogene Tastaturexperte gefolgt. Andernfalls hätten sie bemerken müssen, dass die reklamierte Tastatur ein deutsches „QWERTZ“-Modell ist, das Dell-Foto aber eine englische „QWER-

TY"-Version zeigt. Dell-Techniker H. sah den Fall nun aber endgültig als erledigt an. Rolf T. möge bitte auf weitere Reklamationen in dieser Sache verzichten.

Letzter Ausweg

So ein Drama, nur weil der Dell-Support nicht gewillt ist, den offensichtlichen Fehler bei der Tastaturschriftung zur Kenntnis zu nehmen. Rolf T. wusste keinen anderen Ausweg mehr, als die c't-Redaktion um Hilfe zu bitten.

Ein kurzer Blick auf das Tastaturfoto und ein Vergleich mit einer korrekt beschrifteten deutschen Tastatur reichten aus, um zu erkennen, dass Rolf T. völlig zu Recht auf der Lieferung einer neuen Tastatur besteht. Warum der Dell-Support sich derart querstellte, ist kaum nachvollziehbar. Wenn man einen „Experten“ hinzuzieht, wie Techniker Robert H. das getan haben wollte, sollte dieser sofort erkennen, dass hier in einer Tastatur mit deutschem Layout versehentlich die Taste einer US-Tastatur verbaut wurde.

Wir baten deshalb Dell-Presse sprecher Michael Rufer um Stellungnahme. Warum, so wollten wir wissen, akzeptiert der Dell-Support die offensichtlich berechtigte Reklamation von Rolf T. nicht? Betrachtet Dell eine falsch beschriftete Tastatur wirklich nicht als Mangel, wie es Techniker H. dem Kunden schrieb? Daraüber hinaus interessierte uns natürlich, ob es sich beim Problem von Rolf T. womöglich um einen Serienfehler handelt – schließlich werden Tastaturen ja nicht als Einzelstücke gefertigt.

Pressesprecher Rufer reagierte sofort auf unsere Anfrage: Selbstverständlich sei eine falsch beschriftete Tastatur ein Reklamationsgrund. Der Kunde werde unverzüglich kontaktiert und erhalte sofort eine Austauschtastatur mit korrekter Beschriftung. Bei dem Layout-Fehler dieser Tastatur handele es sich aber um einen Einzelfall, stellte Michael Rufer klar. Weitere Fälle seien Dell nicht bekannt.

Schnelle Abhilfe

Tatsächlich klingelte schon einen Tag später das Telefon von Rolf T. – am anderen Ende der Leitung war Sven J. vom Dell-Support aus Halle. Er entschuldigte sich zunächst für den

Hier stimmt was nicht: In dieser Form gehört die Taste mit der „8“ nicht auf eine Tastatur mit deutschem Layout.



Ärger, den der Kunde bei seiner Reklamation gehabt habe. Eine neue Tastatur sei bereits auf dem Weg zu ihm. Die alte Tastatur mit dem kuriosen Fehler möchte Rolf T. als Andenken an seine Odyssee behalten. (gs) ct

QualityHosting

Hosted Exchange 2013

Business anywhere, anytime!

Nur bei QualityHosting

365 Tage kostenfrei*

Für den deutschen Marktführer-Mittelstand

Die Hosted Exchange 2013-Produktlinien der QualityHosting AG		
Produktdetails & Produktlinien	Small Business	Enterprise
Maximale Benutzer / Postfächer	25	unbegrenzt
Postfachspeicher	15 GB	25 GB
Quality FeaturePacks	optional	kostenfrei
Verfügbarkeit	99,9%	99,9%
Kostenfreie Nutzung gemäß Vertrag	365 Tage	60 Tage

Die Quality FeaturePacks sind integraler Bestandteil der Produktlinie Enterprise und können optional zur Produktlinie Small Business hinzugebucht werden. Sie bieten exklusive Quality Exchange-Funktionen zu den Themen Sicherheit, Rechteverwaltung, Advanced Spam- & Virenschutz sowie User-, Gruppen-, Kontakt- und Backup-Management, die Ihre tägliche Kommunikation nachhaltig gesichert optimieren.

Das einzigartige Quality Exchange-Portfolio

- E-Mail-Archivierung
- Unified Messaging
- BlackBerry Enterprise
- E-Mail-Verschlüsselung

* Neukunden-Angebot: Hosted Exchange 2013 Small Business die ersten 365 Tage kostenfrei.



Dr. Volker Zota

Anpfiff!

Technik für eine ungetrübte Fußball-WM

„Ecke Özil. Er läuft an, schießt. Hummels steigt zum Kopfball hoch ...“ Standbild! Nichts ist nerviger, als eine spannende Szene wegen eines Mobilfunklochs oder akuter WLAN-Schwäche zu verpassen. Ach doch, da gibts noch etwas: Wenn die Nachbarn schon jubeln, während sich Özil auf dem eigenen Fernseher noch den Ball zurechtlegt.

Toor!!! ... Toor!! Tor? Dass Fußball-Fans vor ihren Fernsehern nicht mehr wie aus einer Kehle über Tore jubeln, ist seit der Verbreitung der digitalen TV-Übertragung normal. Inzwischen liegen zwischen live und „live“ bis zu 90 Sekunden. Wer zuerst jubeln will, muss über Satellit gucken, analoges (!) Radio hören oder sich einfach gut gegen den Nachbarschaftslärm abschotten – wahlweise durch Verrammeln der Fenster oder durch genügend Abstand, was bei 330 m/s Schallgeschwindigkeit ein ganzes Stück wäre. Je nachdem, von welchem der beiden öffentlich-rechtlichen Sender (ARD und ZDF übertragen alle Spiele) das jeweilige Match ausgestrahlt wird, erge-

ben sich unterschiedliche Verzögerungen: Beim Ersten jubeln die SD-Zuschauer etwas früher, beim ZDF die HD-Zuschauer. Kurz danach kommt DVB-T; Kabelkunden gucken immer hinterher, inzwischen sogar bei analogen Empfang. Je nach Kabelnetz-Provier fallen die Latenzen verschieden aus; wir haben exemplarisch Kabel Deutschland herausgegriffen. Zuschauer, die das IPTV-Angebot Entertain von der Telekom gebucht haben, jubeln noch etwas später. Hinzu kommen Verzögerungen von bis zu mehreren Sekunden durch die Bildaufbereitung der Empfangsgeräte.

Wer am lauen Sommerabend im Garten – und vielleicht mit einem in dieser Artikelstrecke vorgestellten hellen Beamer – die Spiele verfolgen will, zieht am besten ein langes Antennenkabel; die gibts in verschiedenen Qualitäten ab 30 Cent pro Meter mit passenden F-Steckern für Satellit und Kabel im Handel. Dann klappts auf jeden Fall auch mit HD. IPTV-Kunden (z. B. Telekom Entertain) und Besitzer von Netzwerk-Tunern – etwa aus Elgatos Netstream-Serie, Silicon Dusts HDHomeRun oder ein Sat-IP-Gerät – können freilich auch ein Ethernet-Kabel verlegen oder es über WLAN probieren. Solange nur der Freundeskreis mitguckt, ist alles ok. Wenn die Nachbarschaft oder der Verein eingeladen werden soll, müssen Sie ein paar Spielregeln für Viewing-Partys beachten.

Auch wer die WM in der Gartenlaube gucken will oder in den Camping-Urlaub fährt, kann die Spiele in HD genießen. Wenn es nicht gerade eine extravagante selbstausrichtende Antenne für 700 Euro sein muss, kostet die Ausrüstung vergleichsweise wenig: Eine Camping-Schüssel bekommen Sie ab 30 Euro, DVB-2-Empfänger fürs Notebook (USB 2.0, Free to Air) kosten 40 Euro aufwärts; fürs gleiche Geld bekommt man auch HD-fähige Receiver mit 12-V-Adapter, braucht aber dann logischerweise zusätzlich ein Fernsehgerät.

Fußball-WM: Tipps und Technik

Second Screen	S. 72
Helle Beamer (auch für draußen)	S. 74
Recht: Viewing-Partys	S. 80

Überall-WM

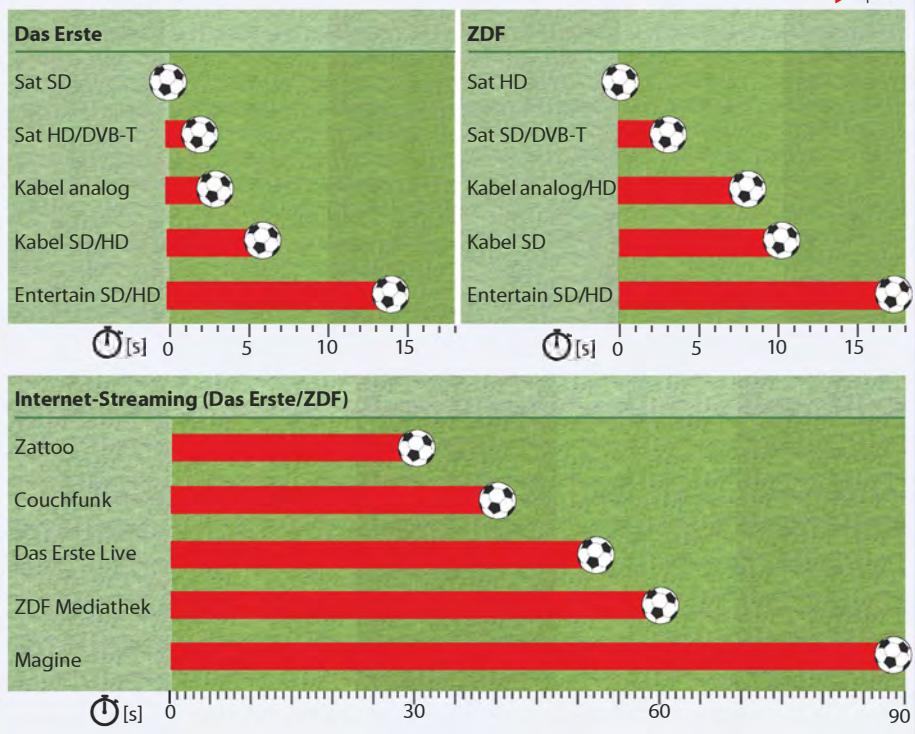
Wenn Sie auf HDTV verzichten können, ist DVB-T der beste Weg. Ein Empfänger und (in der Regel) eine kleine Stabantenne reichen, schon empfangen Sie praktisch deutschlandweit die öffentlich-rechtlichen Programme. Für das Mini-Fan-Fest im (Schreber-)Garten schleppt man also entweder den Fernseher auf die Terrasse und stöpselt die Antenne an oder nimmt ein Notebook mit DVB-T-Stick (ab 15 Euro) als Zuspieler für einen Beamer.

Wer während der Spiele unterwegs ist, kann freilich auch sein Smartphone oder Tab-

Wer jubelt zuletzt?

Satellitensignale kommen generell am schnellsten bei den Zuschauern an; die Streaming-Dienste hinken mitunter deutlich hinterher.

► später



let nutzen – sogar ganz ohne zusätzliche Hardware: Die Live-Streaming-Angebote der Öffentlich-Rechtlichen sowie die TV-Streaming-Dienste von Zattoo, Magine und Couchfunk machen möglich. Das Grundangebot ist bei allen kostenlos; bei Zattoo kann man bessere Qualität ab 10 Euro/Monat nachkaufen (HiQ). Allerdings hinken die fürs Streaming aufbereiteten Datenströme zwischen 30 und 90 Sekunden hinter dem TV-Programm her; Ähnliches gilt für die Live-Streaming-Angebote der Öffis. Bei Magine kann man sowohl Das Erste HD als auch ZDF HD kostenlos streamen. Die Qualität ist durchaus ansehnlich, bei schnellen Schwenks ist „HD“ aber bisweilen nur marginal besser als SD. Wer nicht über WLAN gucken kann, verschleudert damit wertvolles Mobilfunk-Datenvolumen.

Apropos Datenvolumen: Bei den meisten Tarifen ist die Flatrate noch früher erschöpft als die deutsche Nationalelf. Bei 200 MByte „Highspeed-Volumen“ können Sie in Standard-Auflösung gerade mal eine Halbzeit gucken, bei 1 GByte immerhin zwei Spiele (oder eine Halbzeit in HD bei ~2 MBit/s). Hinzu kommt, dass die Datenübertragung mindestens über HSDPA erfolgen muss, wenn man auch den Ball und nicht nur Pixelbrei erkennen möchte.

Darum empfiehlt sich auch für den mobilen Fußball-Fan DVB-T – es ist in Sachen Bildqualität den Streaming-Diensten meist überlegen und schont die Daten-Flat. DVB-T für unterwegs gibts nach wie vor in Form günstiger USB-Sticks fürs Notebook (ab 15 Euro) oder als Mini-Adapter für Smartphones und Tablets (ab 40 Euro) – etwa iCube tivizen pico/pico 2 für iOS (30-Pin-Connector/Lightning), Eyetv mobile für iOS (Lightning), Eyetv

micro oder Xore HRT 1100 (jeweils für Android, Micro-USB). Etwa das Doppelte kosten mobile WLAN-Hotspots mit DVB-T-Empfänger, die es unter anderem von Elgato (EyeTV W), iCube (tivizen nano), Equinix (tizi) oder Terratec (Cinergy Mobile WiFi) gibt. Sie bringen ohne Stöpselei und mit einer Akkuladung bis zu vier Stunden lang Fernsehen auf die Geräte.

Gucken ist aber nur der Anfang – das brasilianische Fußballspektakel wird auch ein Second-Screen-Experiment: ARD und ZDF locken mit Apps, bei denen man live zwischen den Kameraperspektiven oder zum Radiokommentar wechselt und natürlich auch chatten kann, andere wollen den geneigten Fan ebenfalls mit allen wichtigen Infos versorgen. Was es alles gibt, steht im folgenden Artikel.

Schlusspfiff

Wer zuerst jubeln will, muss also über Satellit gucken oder UKW hören, Letzteres ist manchmal eh spannender. Alle, die auch unterwegs ganze Spiele schauen wollen, kommen innerhalb von Deutschland und auch im europäischen Ausland mit DVB-T am einfachsten über die Runden. Die winzigen Adapter für Smartphone oder Tablet kosten nicht die Welt. TV-Streaming-Dienste nutzt man am besten nur im WLAN oder um kurz mal reinzugucken, wenn Torjubel über den Hof schallt. Bei manchen Anbietern hat man dann immer noch genug Zeit, um das Smartphone aus der Tasche zu holen, die App zu starten und „live“ das Tor fallen zu sehen. (vza)

www.ct.de/1413070



Jo Bager, Holger Bleich

Second-Screen-WM

Die Fußball-WM 2014 auf Mobilgeräten

Dem Fußball-Fan stehen anlässlich der Fußball-WM auf dem Tablet und dem Smartphone so viele Zusatzinformationen und Schmankerl zur Verfügung wie noch nie. Aber auch abseits vom Fernseher und Second Screen kann man die Fußball-WM verfolgen.

Statt immer nur das eine Bild zu sehen, das die Bildregie für sie auswählt, werden Fußball-Begeisterte bei der Fußball-WM 2014 ihre Kamera individuell auswählen können – zumindest auf dem Second Screen. Die beiden das Ereignis übertragenden Fernsehsender, ARD und ZDF, haben dafür zur WM ihre Second-Screen-Angebote ausgebaut.

Die **ARD** bringt eine eigens für das Großereignis entwickelte *Sportschau WM App* heraus. Sie soll ab dem 1. Juni für Smartphones und Tablets mit iOS und Android verfügbar sein. Dort kann der Benutzer Highlights und Spielszenen aus den Perspektiven von bis zu 20 Kameras betrachten, die in einem WM-Stadion installiert sind. Zusätzlich zu den von der ARD übertragenen Spielen soll die App die Zuschauer mit aktuellen Informationen und Ergebnissen zu allen Begegnungen sowie mit Hintergrundinformationen versorgen.

Perspektivwechsel

Auf [sportschau.de](#) wird die ARD sämtliche ihrer WM-Spiele ebenfalls als Video-Livestreams übertragen. Gefällt dem Zuschauer der Kommentator nicht, kann er hier auf den Ton der Hörfunk-Vollreportage wechseln. Darüber hinaus liefert die ARD im Web viele Hintergrund- und Zusatzinformationen. Ein Online-Reporter etwa berichtet aus dem Quartier und von den Spielen der deutschen Fußball-Nationalmannschaft.

Für die umfassende Rund-um-die-Uhr-Versorgung hat sich die ARD zudem das Online-Format „WM live“ ausgedacht. Dort findet der Zuschauer Video-Livestreams und Live-Ticker sowie einen „interaktiven Liveblog“ mit Geschichten aus den sozialen Netzwerken.

Wer kein Smartphone oder Tablet besitzt, findet Informationen zu allen Begegnungen im Teletext. Der Einstieg ist hier auf Seite 800. Ein Liveticker informiert kompakt über alle Spielsituationen, der sogenannte „Tor-Ticker“ über alle Treffer. „Teletwitter“ auf Seite 777 veröffentlicht ausgewählte Twitter-Beiträge. Hörgeschädigte finden auf Seite 150 Live-Untertitel für alle Spiele, die die ARD überträgt.

Mit dem Zweiten

Das **ZDF** hat keine eigene App entwickelt, sondern bohrt sein bisheriges Angebot auf, also die *Mediathek* sowie die Sport-Website [www.zdfsport.de](#). Sämtliche WM-Inhalte werden dort zu einem Schwerpunkt gebündelt und die vom ZDF ausgestrahlten Spiele im Livestream übertragen. Auch das ZDF bietet einen individuellen Blick auf das Spielgeschehen. Hier heißt die Rubrik „MyView“.

Im Second Screen begleitet ZDFsport.de ausgewählte Partien. Die Redaktion präsentiert während des Spiels Meinungen, satirische Grafiken und andere Fundstücke aus den sozialen Netzwerken. So kann man immer mal schauen, was das Netz zum Spiel sagt, wenn sich auf dem Platz gerade nichts Spannendes ereignet. Sämtliche Funktionen sollen auch in der Mediathek-App zur Verfügung stehen. „Kurz vor der WM“ will das ZDF ein Update der App für iOS und Android bereitstellen. Der ZDFtext berichtet ab Seite 200 von der WM.

Alles in allem scheinen ARD und ZDF mit ihren First- und Second-Screen-Angeboten schon ein recht umfassendes Angebot an Informationen rund um das Geschehen auf

und neben dem Platz geschnürt zu haben. Testen konnten wir die Angebote nicht, weil die Websites und Apps erst kurz vor der WM fertig werden.

Ohnehin wird sich erst im Live-Betrieb zeigen, ob die Sender ihre Server mit genug Kapazität ausgestattet haben, um den gleichzeitigen Zugriff Hunderttausender zu handhaben. Wie man ein Spiel mobil sehen kann, wenn die App des übertragenden Senders lahmt, zeigt der Artikel ab Seite 70.

Empfangskanäle

Die meisten Spiele dieser WM liegen für uns Europäer recht arbeitnehmerfreundlich in den Abendstunden ab 18 Uhr. Dennoch hat nicht jeder Zeit und Lust, die Matches live im Bild zu verfolgen. Internet und Smartphones sei Dank stehen zur Info-Versorgung mittlerweile einige alternative Wege bereit.

Die Hörfunksender der ARD bleiben bei der guten Tradition, alle Gruppenspiele mit deutscher Beteiligung sowie die gesamte Finalrunde in ganzer Länge live zu übertragen. Die Sendungen laufen auf den jeweiligen Sonderwellen der ARD-Sender, in Norddeutschland also beispielsweise auf „NDR info Spezial“ – per UKW und DAB+, aber auch im Browser oder den Radio-Apps der Sender. Internet-Sender wie [sport1.fm](#) müssen passen, weil sie die Rechte nicht erworben haben.

Anders als etwa bei [sport1.fm](#) gibt es bei den ARD-Sendern nicht die Möglichkeit, die Bandbreite anzupassen – die ARD überträgt grundsätzlich in 128 KBit/s im MP3-Format, das nicht adaptiv ist. Vorsicht also, falls Sie die Apps nicht im WLAN, sondern via UMTS nutzen: Bereits nach acht Stunden Empfang wäre das Monatskontingent eines üblichen 500-MByte-Datentarifs verbraucht. Mit dem Bandbreitenrechner von [heise online](#) können Sie genau ermitteln, wie viele Stunden

A screenshot of the "11-Freunde" app interface. At the top, there's a header with "Liveticker" and the "11-FREUNDE" logo. Below that, a comment from user "14." reads: "Toooooooor. Kein Witz. Tooooor. Für den HSV. Nachdem die halbe Mannschaft zuvor mal aufs Tor bolzen durfte, schnibbelt Van der Vaart eine Ecke rein, dann steigt Lasogga hoch und nutzt das, was er am wenigsten hat: Köpfchen. 1:0 HSV. Das wir das noch erleben dürfen." Another comment from user "19." follows: "So, vollkommen neues Spiel also. Gottlob packt bereits die Karteikärtchen mit den Verlängerungsphrasen weg. Mach es gut, »Nervenschlacht«. Adios, »Von Krämpfen geschüttelt«. Bis zum nächsten Mal, »Der ultimative«". At the bottom, there are navigation icons for "Start", "Ergebnisse", "Nachrichten", "Liveticker" (which is highlighted in red), and "Kiosk".

Der Grimme-prämierte 11-Freunde-Ticker wird ausgewählte Spiele kommentieren.

Hörgenuss in Ihrem Datentarif enthalten sind (siehe c't-Link).

Die Versorgung mit Live-Tickern und sportlichen News rund um die WM ist unüberschaubar. Wer auf Bewährtes zurückgreift, läuft zu mindest nicht Gefahr, besonders spannende Momente zu verpassen, weil unterdimensionierte Server streiken: Die Websites und Apps beispielsweise von **kicker.de**, **spox.com** oder auch **ARD-Sportschau** dürften auch einem großen Ansturm standhalten. Diese drei Quellen sind ohnehin erste Anlaufstellen, wenn es um solide Informationen geht.

Der **11-Freunde-Ticker** hat das Potenzial, auch Second-Screen-Muffel vom Unterhaltungswert des zweiten Bildschirms zu überzeugen. Die Redaktion des Fußballmagazins dürfte ihre wahre Freude daran haben, Ronaldos Gockelgesten wortreich zu verspotten oder Béla Réthys Spielkommentierung zu geißeln. Für den Liveticker erhielt 11 Freunde übrigens 2013 zu Recht den Grimme Online Award. Der Ticker lässt sich via Web und App abrufen – aber wohl nur für ausgesuchte Spiele.

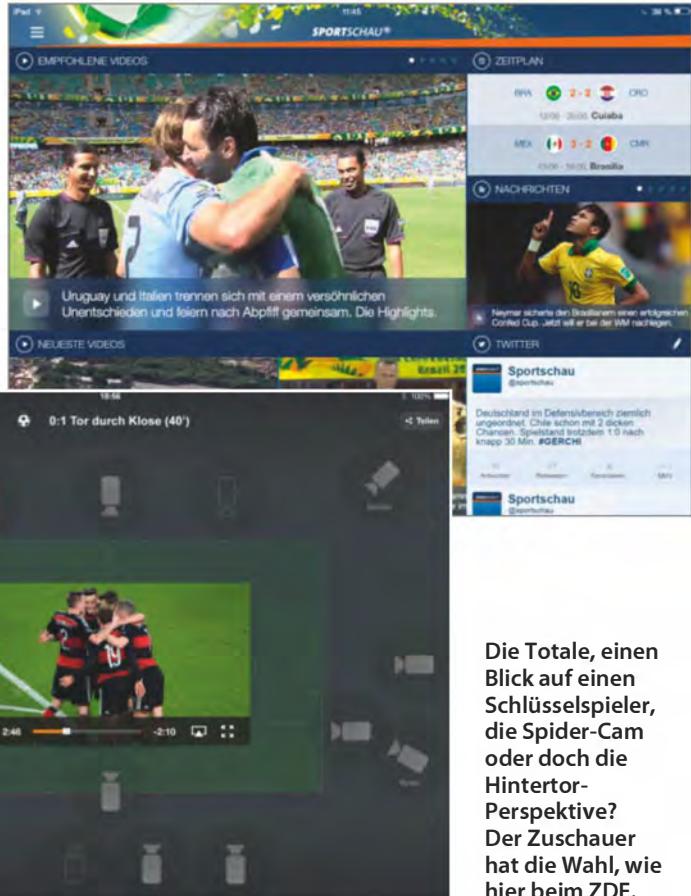
Zusatzinfos

Die großen Fußballturniere sind immer ein guter Anlass, sich mit Freunden oder Kollegen in Tipprunden zu messen. Möchten Sie selbst ein Tippspiel einrichten, können Sie das bei **kicktipp.de** tun. Firmen können hier gegen einen Obolus eine gehostete Tipprunde für ihre Mitarbeiter einrichten, die sich auch ins Intranet einbetten lässt. Das von T-Online betriebene **TippGigant** stellt eigens für die WM Tipprunden bereit, denen man sich anschließen kann. Ähnlich funktioniert das auch bei **Tippmeile**, wo die Tipprunden „Stammtische“ heißen.

Um die Qualität der Mannschaften richtig beurteilen zu können, benötigen Sie sicherlich Statistiken und Analysen. Auf **transfermarkt.de** finden sich in nagelneuem Layout, aber bewährtem Detailreichtum Informationen zu jeder Mannschaft und jedem Spieler. Live-Statistiken – beispielsweise die ange sagten Heatmaps – stammen stets vom Dienstleister **Opta**, der sie selbst leider nicht veröffentlicht. Dafür werden sie aber gerne und oft beispielsweise von **Spiegel Online** und **Focus.de** in die Berichterstattung übernommen. Falls Sie Statistikwissen zur Historie der WM benötigen, sind sie bei **planet-worldcup.com** gut aufgehoben. Mit dem Wissen, dass Deutschland bereits 12 Halbfinale, Brasilien aber erst 10 bestritten hat, kann man in den Halbzeitpausen im Biergarten prima Eindruck schinden.

Die Taktik-Gurus von **spielverlagerung.de** werden zur WM in gewohnter Manier Fines sen, Finten und Fehlleistungen der Trainer beurteilen. **Zonal Marking**, die Mutter aller Taktik-Blogs, gewährt einen weniger Deutschland-zentrierten Blick auf taktische Entwicklungen im internationalen Fußball. Michael Cox analysiert im Alleingang gekonnt Spiele in der britischen Premier League sowie internationale Begegnungen in der Champions League und natürlich der WM.

Spielzusammenfassungen, Hintergrundberichte, News, Tabellen, Social Media: Die Sportschau WM App soll umfassend über die Weltmeisterschaft berichten.



Die Totale, einen Blick auf einen Schlüsselspieler, die Spider-Cam oder doch die Hintertor-Perspektive? Der Zuschauer hat die Wahl, wie hier beim ZDF.

Geschichten, die auch abseits des Platzes spielen, erzählen die Blogger von **Jogis-jungs**. Unter anderem geht es dort gerne um Trikot-Design und WM-Songs – Dinge, die die Blogosphäre auffällig heftig bewegen bei dieser WM. Die schlimmsten WM-Lieder haben sicherlich die witzigen **5 Freunde im Abseits** aus den Tiefen des Webs gefischt. Den WM-Song „R.I.O. – es geht nach Rio de Janeiro“ des Herren-Duos „Fantasy“ hätte ohne die 5 Freunde wohl niemand bemerkt – dabei ist es doch der „beste WM-Song ever, ever, ever“!

Kritische Blicke

Wer sich gegen die WM-Euphorie in der Boulevard-Berichterstattung impfen will, sollte einige Beiträge des oft grummeligen **Frank „Trainer“ Baade** lesen. Hier spricht der ehrliche Kenner, der den Fußball liebt, ohne dabei unkritisch zu werden. Apropos Kritik: Die Fédération Internationale de Football Association (FIFA) als Ausrichter der Fußball-WM stand wohl noch nie so in der Kritik wie zum Turnier 2014. Der freischaffende Sportjournalist **Jens Weinreich** schreibt in seinem Blog über Filz und Skändlchen rund um die FIFA, UEFA und das IOC. Seine Beiträge zur WM 2014 sind zwar größtenteils von 2012. Doch wer sie liest, bekommt einen Eindruck davon, wie abgehoben von gesellschaftlichen Realitäten die FIFA ihre Entscheidungen trifft.

Viele dieser Entscheidungen haben dazu beigetragen, dass die Stimmung im Austragungsland Brasilien komplett ins Negative

gekippt ist. Weite Teile der Bevölkerung tragen das Event nicht mit. Seit einem Jahr kommt es immer wieder zu Protesten und Ausschreitungen. Nicht auszuschließen, dass die Lage während des Turniers in Straßen schlachten mündet.

Seit August 2013 wird der Protest von brasilianischen „Medien-Ninjas“ dokumentiert und verstärkt. Dies ist eine Truppe von Guerilla-Reportern, die über die App „Mídia Ninjas“ jeden Bürger einladen, Ausschreitungen aufzuzeichnen und auf der **Ninjas-Plattform** weltweit zu veröffentlichen. Die stets aktuellen Bilder und Videos aus den Städten Brasiliens wirken wesentlich authentischer als vieles, was in der europäischen Berichterstattung serviert wird. Der Ninja-Protest über Web und Smartphones wirkt nach Meinung von politischen Beobachtern in Brasilien wie ein Katalysator, der den Widerstand aufrechterhält und eventuell zur WM eskalieren lässt.

Wer selbst nach Brasilien fährt, um sich Spiele anzusehen, findet auf der **Website der deutschen Auslandsvertretungen** in Brasilien eine sehr nützliche Anlaufstelle mit Reiseratschlägen, Infos zu Land und Leuten und Notfallhinweisen. Den besten brasilianischen Reiseführer gibts (allerdings auf Portugiesisch) bei **Guia 4 Rodas**. Auf Portalbrasil werden Statistikfreunde fündig, und unter **100 Paisagens do Brasil** finden Sie wunderbare Fotos von Sehenswürdigkeiten in Brasilien, die einfach Lust machen, dieses tolle Land zu erkunden.

(hob)

www.ct.de/1413072



Jan-Keno Janssen, Stefan Labusga

Helles fürs Runde

Lichtstarke Allround-Projektoren mit HD-Auflösung

Je größer das Bild, desto mehr Spaß macht die WM-Party im Garten. Umso schöner, dass es helle HD-Beamer schon ab 370 Euro gibt. Was taugen die günstigen Allrounder?

Klar kann man für die Fußball-Party im Garten einfach den Wohnzimmer-Fernseher auf die Terrasse hieven. Aber für richtiges Public-Viewing-Feeling braucht man ein großes Bild – am besten von einem Projektor. Der sollte nicht zu teuer sein und nach der WM für Videoabende taugen.

Sechs günstige Allround-Beamer haben wir uns für diesen Vergleichstest ins Testlabor geholt. Unsere Kriterien: Ein Lichtstrom von mindestens 2500 Lumen, HDMI-Eingang, 720p-HD-Auflösung und maximal 400 Euro. Bei unseren Testgeräten handelt es sich übrigens nicht um die günstigsten Modelle

auf dem Markt: Fast jeder Hersteller hat immer noch Geräte mit einer Auflösung von lediglich 800 × 600 Pixeln im Programm, digitale Eingänge gehören ebenfalls noch nicht zur Standardausstattung.

Je größer das Bild, desto stärker fällt die grobpixelige Darstellung auf – weshalb eigentlich gerade bei Projektoren hohe Auflösungen wichtig sind. Alles unterhalb von 720p können wir deshalb nicht ruhigen Gewissens empfehlen. Auch wenn man den Beamer auf der WM-Party mangels HD-Empfang nur mit einem PAL-Fernsehsignal füttert (720 × 576) – das hochskalierte Bild von HD-Projektoren sieht trotzdem besser aus.

Apropos Fernsehsignal: Projektoren mit eingebautem TV-Tuner sind uns bislang nicht untergekommen. Auch für unsere Testgeräte benötigen Sie zum WM-Gucken einen externen Empfänger oder Computer mit HDMI-Ausgang (oder notfalls VGA). Mehr Details dazu erfahren Sie im Artikel auf Seite 70.



Von unseren sechs Testgeräten projizieren fünf (Acer X1373WH, BenQ TW523P, Epson EB-W03, InFocus IN116a und Optoma W300) mit 1280×800 Pixeln. Als Vergleich haben wir BenQs TH681 mit Full-HD-Auflösung (1920×1080 Pixel) in den Test aufgenommen, um zu sehen, wann sich 50 Prozent Aufpreis lohnen.

Draußenkucker

Damit im Garten Fußballspaß aufkommt, muss die Projektion hell genug sein. Viele Vorrundenspiele mit deutscher (und Schweizer) Beteiligung werden nämlich bereits um 18 Uhr mitteleuropäischer Zeit angepfiffen – da ist es üblicherweise noch ziemlich hell draußen.

Ohne Schatten geht dann gar nichts: Bei unseren Freiluft-Experimenten konnte man trotz Wolken vor der Sonne auf einer ungeschützten stehenden Leinwand nicht mehr als

ein paar Schemen erkennen. Auch unser lichtstärkster Testkandidat Optoma W300 kam in seiner hellsten Betriebsart (2897 Lumen) nicht ansatzweise gegen das Tageslicht an. Kein Wunder: Das Lichtmessgerät zeigte auf der Leinwand 18 000 Lux (das sind 18 000 Lumen auf einer ein Quadratmeter großen Fläche). Scheint die Sonne direkt auf die Leinwand, kann die Beleuchtungsstärke dort sogar die 100 000-Lux-Marke knacken. Hier muss auch der hellste Beamer die Segel streichen.

Unsere Projektion wurde bereits deutlich besser, als wir die Leinwand unter einem Baum platzierten – Stamm und Blätter schirmten so viel Licht ab, dass die Beleuchtungsstärke auf 1000 Lux sank. Unter diesen Voraussetzungen erzeugte jeder Beamer im Test eine gut sichtbare Projektion. Als Schattenspender für die Leinwand eignet sich beispielsweise auch ein mit dunklen Seitenteilen (etwa aus Decken) geschützter Gartenpavillon oder noch besser ein abgedunkelter Carport.

Für die zahlreichen 22-Uhr-Spiele der Fußball-WM benötigt man – außer prophylaktischem Regenschutz – keine zusätzlichen Aufbauten: Im Juni geht hierzulande gegen 21.30 Uhr die Sonne unter.

Der kleine Unterschied

Die Geräte unseres Tests eignen sich nicht nur fürs Public-Viewing im Garten, sondern auch für die Diashows auf Omas Geburtstag oder fürs Heimkino im Wohnzimmer. Während bei der Projektion mit Umgebungslicht die reine Lichtpower am wichtigsten ist, verschieben sich in dunklen Räumen die Prioritäten: Hier reicht ein Lichtstrom von 1000 Lumen locker aus, dafür stehen nun natürliche Farben, ein guter Schwarzwert und wenig Lärm im Vordergrund.

Alle Projektoren im Test bieten für diese beiden Nutzungsszenarien unterschiedliche Voreinstellungen an: So ist die meist „Hell“ oder „Dynamik“ genannte Betriebsart darauf getrimmt, möglichst viel Licht auszuspucken. Die Farbdarstellung ist hier eher unwichtig: Hauptsache, man sieht überhaupt was. Gesichter zeigen unsere Testgeräte in diesem Modus ungesund grünlich an, außerdem fehlt es an Farbsättigung. Man hat fast das Gefühl, als würde man alte ausgebliebene Super-8-Filme auf der Leinwand betrachten. In unseren Balkendiagrammen sind die Messwerte in dieser Betriebsart als „Tageslichtmodus“ bezeichnet.

Projektionsabstand

Acer X1373WH	215 cm...240 cm
BenQ TW523P	215 cm...240 cm
Epson EB-W03	191 cm...229 cm
InFocus IN116a	218 cm...268 cm
Optoma W300	224 cm...248 cm
BenQ TH681	167 cm...219 cm

Durch den optischen Zoom mögliche Abstände zwischen Beamer und Leinwand für ein Bild mit 1,50 m Breite. Für die doppelte Bildbreite sind die angegebenen Entfernung zu verdoppeln.

Im „Filmmodus“ (dieser heißt bei den Geräten zuweilen auch „Video“ oder „Theater“) sinkt der Lichtstrom deutlich, dafür werden die Farben kräftiger und natürlicher. Auch wenn keiner der Beamer mit speziellen Heimkino-Projektoren mithalten kann – diese kosten aber auch mindestens das Dreifache – machen Filmabende auf fast allen Testkandidaten Spaß. In puncto Farbdarstellung und Kontrast hat uns der BenQ TW523P am besten gefallen – erstaunlicherweise sogar besser als der 250 Euro teurere Full-HD-Beamer TH681 vom gleichen Hersteller. Der TW523P liefert auch im Filmmodus einen statlichen Kontrast von über 2600:1 – solche Werte schafft die Konkurrenz nur in der hässlichen Tageslicht-Betriebsart.

Black is beautiful

Während der sogenannte Schwarzwert in hellen Umgebungen keine Rolle spielt – das projizierte Schwarz kann nur so dunkel sein wie die Leinwand bei ausgeschaltetem Beamer – fällt sie in dunklen Räumen umso mehr ins Gewicht. Der einzige Projektor mit LCD-Technik im Test, Epsons EB-W03, enttäuschte in dieser Disziplin auf ganzer Linie: Während wir bei den Geräten mit DLP-Spiegelchip im Schwarz maximal 1,1 Lumen gemessen haben, waren es beim EB-W03 je nach Betriebsart zwischen 6,7 und 6,9 Lumen – von Schwarz kann hier keine Rede sein, eher von Grau. Der Epson-Projektor hat glücklicherweise eine automatische Blende, die bei dunklen Bildinhalten das projizierte Licht begrenzt und den Schwarzwert so verbessert. Leider arbeitet diese deutlich hörbar und nicht in Echtzeit.

Das schlechte Schwarz ist übrigens keine typische Charaktereigenschaft von LCD-Projektoren: Teure, spezielle Heimkino-Geräte mit der Flüssigkristall-Technik erreichen oft sogar bessere Werte als die DLP-Beamer in diesem Test. Offenbar baut Epson in seinen günstigen Projektoren Panels mit „Normally-White“-Charakteristik ein, die im ausgeschalteten Zustand

Lärmpegel, Leistungsaufnahme

	mittlerer Lärmpegel (Eco-Modus/Normalbetrieb) [Sone] ◀ besser	Leistungsaufnahme (Standby/Eco/Normal) [W] ◀ besser
Acer X1373WH	1,3/2,1	0,4/193/227
BenQ TW523P	1,8/2,6	0,4/188/235
Epson EB-W03	1,5/3,5	0,3/177/245
InFocus IN116a	2,2/2,7	0,5/201/231
Optoma W300	1,9/2,3	0,4/196/265
BenQ TH681	1,6/2,4	0,5/208/252



Die Leinwand auf der Fußball-Party sollte unbedingt im Schatten stehen (oben) – sogar bei wolkigen Himmel kann man die Projektion auf einer ungeschützten Leinwand nur schemenhaft erkennen (unten).

Licht durchlassen. Teurere Geräte nutzen „Normally-Black“-Panels, die das Licht blockieren, wenn keine Spannung anliegt.

Dafür haben die DLP-Geräte ein anderes Problem: Während LCD-Beamer für jede der drei Grundfarben ein eigenes Panel eingebaut haben, nutzen die DPLer einen einzelnen Spiegelchip. Die Farben können deshalb nicht gleichzeitig an die Leinwand geworfen werden, sondern nur nacheinander über ein drehendes, mit Farbsegmenten versehenes Glasrad. Diese sequenzielle Farberzeugung verursacht besonders an kontrastreichen Stellen im Bild bunte Blitzer – in der Fachsprache „Regenbogeneffekt“ genannt. Diese Störungen sorgen für einen unruhigen Bildeindruck, der viele Menschen stört. Ob man auf die Farbblitzer sensibel reagiert, sollte man am besten im Selbstversuch ausprobieren.

Unschärfen

Schärfe-Fetischisten müssen bei all unseren Testgeräten Kompromisse eingehen: Die relativ einfachen Objektive werden in den Randbereichen leicht unscharf, keinem der Projektoren gelang ein über die gesamte Bildfläche knackscharfes Bild. Am besten hat uns noch das Objektiv des EB-W03 gefallen, allerdings störten hier ganz leichte Konvergenzfehler: Da die Projektion der drei Bildpannels nicht haargenau übereinander lag, konnten wir bei weißer Schrift auf schwarzem Hintergrund leichte Rotverfärbungen an den Buchstabenrändern wahrnehmen. In normalen Video- oder Fernsehbildern fallen diese Konvergenzfehler aber nicht ins Gewicht.

Bei den fünf DLP-Geräten sind uns in der Tageslicht-Betriebsart in einigen Testsequenzen helle Konturen um Bildobjekte aufgefallen. Schaltet man in den Film-Modus um, verschwinden die Bildfehler. Verursacht wird diese Aura offenbar von einem transparenten Segment im Farbrad: Um mehr Helligkeit zu erzeugen, nutzen die meisten DLP-Beamer ein ins Farbrad integriertes Weißsegment. Für den Bruchteil eines Videoframes trifft das Lampenlicht hier durch ein transparentes Glassegment auf die Leinwand. Das wäscht zwar die Farben aus, aber die wahrgenommene Helligkeit steigt.

Insgesamt stellten wir weniger Probleme fest als in vorherigen Tests. So funktionierten alle Geräte problemlos an unterschiedlichen HDMI-Quellen, außerdem kamen sie automatisch mit den unterschiedlichen HDMI-Dyna-

Helligkeit, Kontrast, Schwarzwert, Ausleuchtung

	Lichtstrom Tageslichtmodus [ANSI Lumen] (Eco-Modus/Normalbetrieb) besser ▶	Lichtstrom Filmmodus [ANSI Lumen] (Eco-Modus/Normalbetrieb) besser ▶	Schwarzwert [ANSI Lumen] (Min./Max.) ¹ ◀ besser	Maximal- kontrast [:1] besser ▶	ANSI-Kontrast [:1] besser ▶	Ausleuchtung [%] besser ▶
Acer X1373WH	2170/2675	1107/1371	■ 0,6/0,9	2997	507	78
BenQ TW523P	1914/2426	1412/1818	■ 0,5/0,8	2975	422	58
Epson EB-W03	1719/2627	1058/1605	6,7/7,9	333	130	80
InFocus IN116a	1765/2253	1139/1392	■ 0,5/0,8	2929	339	56
Optoma W300	2312/2897	1020/1300	■ 0,6/1	2942	333	76
BenQ TH681	1970/2499	1536/1977	■ 0,7/1,1	2256	402	61

¹ minimaler Schwarzwert gemessen im Filmmodus mit gedrosselter Lampenleistung (Eco), maximaler Schwarzwert gemessen im Tageslichtmodus mit voller Lampenleistung.

Know-how für Linux-Profis

The cover of the magazine features a large, metallic, multi-colored robotic duck standing on a small circular base. The duck has a red and yellow body, blue and white wings, and a long neck. It is holding a glowing blue sphere in its right hand and a smaller glowing blue cube in its left hand. The background is a dark, cloudy sky.

c't Linux
Programmier-Praxis
Ubuntu 14.04 LTS
32- und 64-Bit-Version
5 Jahre Updates vom Hersteller

C, Python, Shell
IPv6 in C meistern • GUIs mit Quickly • D-Bus inspiert

Netzwerk

DynDNS selbst gebaut
Sicherheit testen
Video-Server aufsetzen

E-Books mit Calibre
Thunderbird mit PGP
Hochauflösende (Touch-)Displays
Online-Videotheken mit Pipelight
Ext4-Undelete-Tools

» Inklusive DVD mit Ubuntu 14.04 LTS

Raspberry Pi & Co.
Günstige ARM-Boards für jeden Zweck
Projekte: Brandmelder, Mediacenter, Heim-Server

Die Linux-Spezialisten der c't-Redaktion haben wieder mal alles gegeben. Herausgekommen ist eine umfangreiche Ausgabe mit vielen interessanten Themen:

- ✓ Systemprogrammierung
- ✓ Sparsame Heimserver mit Raspberry Pi & Co.
- ✓ Linux auf hochauflösenden Displays

Gleich mitbestellen ➤

Raspberry Pi Model B
512MB RAM (Rev. 2.0)
statt für 39,90 € nur 34,90 €



Bestellen Sie Ihr Exemplar für 9,90 € portofrei bis 20. 7. 2014*:

shop.heise.de/linux-2014 service@shop.heise.de 02152 915229
Oder auch als E-Book unter shop.heise.de/ct-linux-2014-ebook erhältlich.



*nach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise-Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €



heise shop

shop.heise.de/linux-2014



Man kann nicht alles haben: In der hellsten Betriebsart werfen die Projektoren zwar viel Licht auf die Leinwand, dafür wirken die Farben aber ausgewaschen und unnatürlich (links). Der Kino-Modus ist viel dunkler, dafür sind die Farben schöner (rechts).

mikpegeln zurecht: Computer nutzen alle 256 RGB-Helligkeitswerte, Unterhaltungselektronik nur die Werte zwischen 6 und 235, schneiden also oben und unten Bereiche ab.

Auch das 16:10-Seitenverhältnis der Projektion führte nicht zu Problemen mit Signalen im 16:9-Format: Alle Beamer zeigten sowohl 720p- als auch 1080p-Signale ordnungsgemäß mit schwarzen Balken oben und unten an. Lediglich der W300 von Optoma produziert bei 1080p-Signalen Eierköpfe. Stellt man den Zuspieler auf 720p und das Projektoren-Seitenverhältnis manuell auf „nativ“, verschwinden die Verzerrungen.

Guter und schlechter Ton

Alle Beamer im Test haben ein Soundsystem eingebaut. Mit der Tonqualität aktueller LCD-Fernseher können diese aber nicht mithalten: Der Sound aller Geräte ist leise, blechern

und bassarm, lediglich die Beamer von Epson und BenQ klingen einigermaßen gefällig. Bei allen hier getesteten Geräten kann man den Fußball-Kommentator über die internen Lautsprecher nur in ruhiger Umgebung verstehen – sobald etwas Stimmung aufkommt, ist die Sprachverständlichkeit dahin. Für die Fußball-Party sollte man deshalb zumindest ein paar billige Aktivboxen aus dem Computerladen besorgen oder von der Band den Gesangsverstärker ausleihen. Das über HDMI empfangene Tonsignal geben alle Beamer dafür bei Bedarf über Stereo-Klinke aus.

Neben dem gewünschten Ton gibt es auch unerwünschten: Die Projektoren benötigen alle eine aktive Kühlung – das bedeutet Lüfterrauschen.

Besonders im hellen Modus mit ungedrosselter Lampe nervt der Propeller aller Geräte, hier haben wir zwischen 2,1 (Acer) und 3,5

(Epson) Sone gemessen. Im lampengedrosselten Eco-Modus – der in dunklen Räumen völlig ausreicht – sinkt der Nervfaktor deutlich. Lediglich das InFocus-Gerät röhrt in dieser Betriebsart noch mit 2,2 Sone, bei allen anderen Beamern sinkt der Wert auf unter 2. Das ist im Vergleich zu echten, teureren Heimkino-beamern immer noch recht viel – aber unsere WM-Beamer sind schließlich auf Helligkeit und kleine Gehäusegrößen optimiert.

Raumgewinn

Erstaunlich: Die fünf Geräte mit DLP-Technik beherrschen auch die 3D-Projektion – die stereoskopischen Bilder nehmen sie an ihrer HDMI-Schnittstelle sogar im HDMI-1.4a-Standard entgegen. Man kann also einfach einen 3D-fähigen Blu-ray-Player oder eine Spielkonsole anschließen und schon spuckt der Beamer 3D aus. Allerdings benötigt man dafür Shutterbrillen, die keinem der Geräte beiliegen. Zumindest muss man nicht zwingend eine Herstellerbrille kaufen: Alle Geräte nutzen den herstellerübergreifenden DLP-Link-Standard, bei dem die mit einem Foto-Sensor ausgestatteten Brillen über ein kurz aufblitzendes Weißbild synchronisiert werden. Unterschiede gibt es allerdings bei den unterstützten Frequenzen: Einige Brillen schalten nur mit 120 Hertz, die von uns ge-



Ein Fall für die Geisterjäger:
Alle fünf DLP-Projektoren produzieren im hellsten Modus falsche Konturen um kontrastreiche Bildobjekte (zum Beispiel am Kranseil). Im Kino-Modus sind die Artefakte wieder verschwunden.

testeten Beamer können dagegen 144 Mal in der Sekunde zwischen den beiden Stereoansichten beziehungsweise Gläsern wechseln.

Alle DLP-Beamer bieten eine ordentliche 3D-Bildqualität. Am besten hat uns die helle und kontrastreiche Stereo-Projektion des W300 von Optoma gefallen. Die bei 3D-Fans beliebte Zwischenbildberechnung unterstützt leider keines der Geräte. Epsons LCD-Projektor beherrscht überhaupt kein 3D.

Fazit

Für die Fußball-Party im Garten eignen sich erfreulicherweise alle unsere Testkandidaten. Zwar erreicht keiner von ihnen den im Da-

tenblatt versprochenen Lichtstrom, hell genug sind sie aber dennoch. Eine schattige Leinwand ist allerdings ein Muss, denn gegen gleichendes Umgebungslicht kommt kein Beamer an.

Die Spreu vom Weizen trennt sich im dunklen Wohnzimmer oder Besprechungsraum: Bei der Kür, also im farboptimierten Filmmodus, überzeugte vor allem BenQs TW523P – unser Testgerät produzierte out of the box natürlichere Farben als alle anderen Geräte. Im 3D-Modus lieferte Optomas W300 die beste Leistung; gleichzeitig brachte er auch am meisten Licht auf die Leinwand.

Epsons EB-W01 kommt zwar ganz ohne störende Farbblitzer aus, aber leider erstickt

der grottenschlechte Schwarzwert jegliches Kino-Feeling im Keim.

Acers X1373WH und InFocus' IN116a machen im Wohnzimmer-Heimkino ebenfalls Spaß – wer den Projektor direkt neben dem Sofa aufbauen will, sollte sich das Acer-Gerät genauer ansehen, denn hier nervt der Lüfter in beiden Lampen-Betriebsarten am wenigsten.

Bei großer Leinwand und hochauflösendem Videomaterial, zum Beispiel von Blu-ray, wirkt die Projektion der HD-Beamer zwar unschärfer als bei BenQs TH681, dem einzigen Full-HD-Beamer im Test. Wer aber ohnehin nur (HD-)TV oder DVDs guckt, für den reichen die Geräte mit 1280 × 800 Pixeln dicke. (jk)

Helle Projektoren mit HD-Auflösung



Gerät	X1373WH	TW523P	EB-W03	IN116a	W300	TH681 ²
Hersteller	Acer	BenQ	Epson	InFocus	Optoma	BenQ
URL	www.acer.de	www.benq.de	www.epson.de	www.infocus.de	www.optoma.de	www.benq.de
Angaben laut Hersteller						
Projektionstechnik	DLP (Farbrad mit WRGBYC)	DLP (Farbrad mit WRGBYC)	LCD	DLP (Farbrad mit WRGBYC)	DLP (Farbrad mit WRGBYC)	DLP (Farbrad mit WRGBYC)
Auflösung / Seitenverhältnis	1280 × 800 / 16:10	1280 × 800 / 16:10	1280 × 800 / 16:10	1280 × 800 / 16:10	1280 × 800 / 16:10	1920 × 1080 / 16:9
Lampenleistung	190 W	190 W	200 W	190 W	225 W	210 W
Lebensdauer Lampe	5000 / 6000 ¹	4500 / k. A. ¹	5000 / 6000 ¹	5000 / 6000 ¹	5000 / 6000 ¹	4000 / 6500
Normalbetrieb / Eco-Modus						
Bildhelligkeit laut Hersteller/ gemessen Lichtstrom [ANSI-Lumen]	3000 / 2675	3000 / 2426	2700 / 2627	3000 / 2253	3000 / 2897	3000 / 2499
Blende [f]	2,56–2,8	2,56–2,8	1,58–1,72	k. A.	2,51–2,69	2,59–2,87
Brennweite [F]	21–23	21–23,1	16,9–20,28	k. A.	21,95–24,18	16,88–21,88
Soundsystem	1 × 3 W	1 × 2 W	1 × 1 W	1 × 2 W	1 × 2 W	1 × 10 W
Maße Projektor (B × T × H)	26,4 cm × 22 cm × 7,8 cm	30,3 cm × 22,2 cm × 10,4 cm	29,7 cm × 23,4 cm × 7,7 cm	29,2 cm × 22 cm × 10,8 cm	31,5 cm × 22,3 cm × 10,2 cm	31,2 cm × 24,4 cm × 10,4 cm
Gewicht Projektor	2 kg	2,3 kg	2,4 kg	2,45 kg	2,35 kg	2,6 kg
Funktionen						
Trapezkor. hor. / vert.	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Lens-Shift hor. / vert.	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
Standbild / Schwarzbild	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓
Zoom optisch / digital	1,1:1× / ✓	1,2:1× / ✓	1,2:1× / ✓	1,2:1× / ✓	1,1× / ✓	1,3:1× / ✓
Interpolation abschaltbar PC/Video	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Anzahl Bildpresets Preset / User	7 / 1	6 / 2	7 / 0	6 / 1	7 / 1	6 / 2
1080p24 / Zwischenbildberechnung	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Anschlüsse						
Video	HDMI, VGA-Sub-D (2×in, 1×out), S-Video, Composite	HDMI, VGA-Sub-D (2×in, 1×out), S-Video, Composite	HDMI, VGA-Sub-D, S-Video, Composite	HDMI, 3×VGA-Sub-D (2×in, 1×out), S-Video, Composite	HDMI, VGA-Sub-D (2×in, 1×out), S-Video, Composite	HDMI, VGA-Sub-D (2×in, 1×out), S-Video, Composite
Audio	Stereoklinke (2×in, 1×out)	Stereoklinke (2×in, 1×out)	2×Stereoklinke (1×in, 1×out), 1×Stereo-Cinch	Stereoklinke (1×in, 1×out)	Stereoklinke (1×in, 1×out)	Stereoklinke (2×in, 1×out), 1×Stereo-Cinch
Sonstiges	USB (Typ Mini A, für Steuerung und Firmware)	USB (Typ Mini B), RS-232 (Sub-D, beides für Steuerung und Firmware)	USB (Typ A, für internen Foto-Viewer), USB (Typ B, Steuerung und Firmware)	RS-232 (Sub-D), USB (Typ B, beides für Steuerung und Firmware)	RS232C (Sub-D, für Steuerung und Firmware)	USB (Typ Mini B), RS-232 (Sub-D, beides für Steuerung und Firmware)
Lieferumfang	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD)	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD)	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD), Tasche	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD)	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD), Tasche	Sub-D-Kabel, Fernbedienung, Handbuch (auf CD)
Bewertung						
Helligkeit / Ausleuchtung	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖⊖
Kontrast / Schwarzwert	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Subj. Bildqualität 2D / 3D	⊖ / ⊖	⊕ / ⊖	⊖ / –	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖
Betriebsgeräusch: Normal / Eco	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	⊖⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖
Garantie Projektor / Lampe	2 Jahre / 1 Jahr	2 Jahre / 1 Jahr bzw. 1000 h	2 Jahre / 1 Jahr bzw. 1000 h	2 Jahre / 6 Monate bzw. 1000 h	2 Jahre / k. A.	2 Jahre / 1 Jahr bzw. 2000 h
Preis Ersatzlampe (UVP)	140 €	140 €	93 €	180 €	160 €	140 €
Preis Projektor (Straße)	380 €	400 €	390 €	370 €	400 €	650 €

¹ 10 000 Stunden im „Schlaf-Modus“ ² Full-HD-Projektor

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖⊖ schlecht ⊖⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe



Kai Paterna

Guten Gewissens gucken

Rechtliche Eckpfosten für die heimische Fanmeile

Küssen kann man bekanntlich nicht alleine. Fußball schauen zur Not schon, aber gemeinsam macht es mehr Spaß. Insbesondere mit Beamer und Leinwand, vielleicht draußen im Garten, verbunden mit einer kleinen Grillparty. Dabei gibt es allerdings einige rechtliche Regeln zu beachten.

Wer die Spiele der Fußballweltmeisterschaft per Beamer im größeren Kreis genießen will und nicht gerade einen kleinen Rechtsanwalt im Ohr hat, macht sich möglicherweise Sorgen: Ob nicht GEMA, FIFA oder Sendeanstalten Forderungen stellen? Drohen vielleicht Abmahnungen? Und darf man vor der Beamerleinwand fröhliche Fangesänge anstimmen, wenn diese an die störenden Ohren fußballverachtender Nachbarn dringen?

Kommerziell oder nicht?

Zumindest von Seiten der FIFA droht privaten Feierern kein Ungemach. Die FIFA lässt sich Public-Viewing-Lizenzen zwar gut bezahlen, aber das betrifft nur kommerzielle

Veranstaltungen. Als kommerziell wird ein Event dann eingestuft, wenn jemand ihn im wirtschaftlichen Interesse, also mit Gewinnerzielungsabsicht durchführt.

Bei der Frage, welche Maßstäbe hier anzulegen sind, kann es nicht um Bedingungen gehen, die die FIFA stellt: Da sie keinen Vertrag mit den Zuschauern hat, kommen nur gesetzlich festgeschriebene Rechte in Betracht. § 87 des deutschen Urheberrechtsgesetzes (UrhG) beschreibt das Leistungsschutzrecht der Sendeunternehmen. Es soll die Investitionen von Fernsehsendern in ihren Betrieb und die dafür nötige Technik schützen.

Danach haben Fernsehsender das Exklusivrecht, darüber zu bestimmen, ob, wo und von wem ihre Sendungen öffentlich gegen

Eintrittsgeld gezeigt werden. Dieses Recht muss sich die FIFA von der ARD und dem ZDF übertragen lassen, die in diesem Jahr die WM-Spiele ausstrahlen. Das bedeutet gleichzeitig, dass die FIFA nicht mehr Rechte geltend machen kann, als dies die ausstrahlenden Sender selbst hätten tun können.

Somit ist derjenige urheberrechtlich fein raus, der überwiegend freundschaftlich oder verwandtschaftlich verbundene Gäste zu seinem Public Viewing einlädt, denn durch persönliche Beziehungen verbundene Leute zählen nicht als Öffentlichkeit [1]. Doch auch wenn die halbe Nachbarschaft herbeiströmt oder fremde Leute mit kräftigem Hälserecken das Beamerbild noch sehen können, ist das nicht problematisch – solange kein Eintrittsgeld verlangt wird.

Es empfiehlt sich für Betreiber privater Mini-Fanmeilen also dringend, von ihren Besuchern kein Geld zu kassieren, auch nicht unter dem Etikett einer Spendenaktion für den teuren Beamer, als „Clubbeitrag“ oder anders getarnt. Wer zur Viewing-Party Getränke und Würstchen ver-

kauf, ohne damit Gewinn zu erzielen, kriegt dadurch noch keine urheberrechtlichen Probleme – solange er keinen Mindestverzehr vorschreibt, der als Alibi für ein verstecktes Eintrittsgeld stehen könnte. Selbst Gaststätten und Restaurants brauchen sich um das erwähnte Leistungsschutzrecht der Sender keine Sorgen zu machen. Davon abgesehen dürfen sie ihr Bier gewerbsmäßig ausschenken, denn sie haben dafür eine Gaststättenerlaubnis (Konzession) der Stadt- oder Gemeindeverwaltung. Wer als Nicht-gastwirt damit beginnen will, WM-Gucker gewerbsmäßig mit Bier zu versorgen, braucht ebenfalls eine solche Konzession – damit er die bekommt, muss er aber etliche Voraussetzungen erfüllen.

Die Schwelle zum kommerziellen Event ist auch gefährlich nahe, wenn man die Viewing-Party in erheblichem Maße von Unternehmen sponsern lässt – sei es die Brauerei am Ort, sei es ein Elektronikhändler.

Das Auge der Verwerter

Es gibt noch einen anderen Grund, den Kreis der Gäste bei einer WM-Beamerparty überschaubar zu halten: Die Fußballübertragungen können urheberrechtlich geschützte Werke enthalten, beispielsweise Musikstücke. Wenn kein Eintritt genommen wird, ist deren öffentliche Wiedergabe zwar zulässig, aber dennoch muss der Veranstalter eine angemessene Vergütung an die zuständige Verwertungsgesellschaft zahlen – für Musik ist das die GEMA [2]. Schon um sich das zu ersparen, wird man gern unterhalb der Öffentlichkeitsschwelle bleiben.

Unabhängig davon, dass die WM-Spiele dieses Jahr über öffentlich-rechtliche Kanäle zu empfangen sind, ist auch Pay-TV-Sport – der etwa über den Anbieter Sky empfangen wird – bei Private-Public-Viewern, aber auch bei kommerziellen Betreibern von Gaststätten und Sportbars beliebt. Wenn sie Ärger mit dem Anbieter bekommen, dann nicht wegen eines Urheberrechtsverstoßes, sondern wegen Missachtung der Vertragsbedingungen, die für Privatkunden auch nur eine ausschließlich private Nutzung des Programms erlauben [3].

Krach, lass nach!

Spätestens beim ersten Tor kann es nicht nur aus den Boxen, sondern auch auf den Plätzen vor der Beamerleinwand etwas lauter werden. Eine Vielzahl gesetzlicher Regelungen schützt Nachbarn vor unzumutbarer

Leistungsschutzrecht der Sendeunternehmen

§ 87 Abs. 1 Nr. 3 UrhG (Auszug)

„Das Sendeunternehmen hat das ausschließliche Recht, ... an Stellen, die der Öffentlichkeit nur gegen Zahlung eines Eintrittsgeldes zugänglich sind, seine Funk-sendung öffentlich wahrnehmbar zu machen.“

Beeinträchtigung durch Lärm. Da gibt es etwa das Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG) mit seinen Verwaltungsvorschriften wie der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Dann sind da die Landesimmissionsschutzgesetze und schließlich unzählige Gemeindeverordnungen, die sich des Themas Lärm annehmen. Beschränkungen gelten insbesondere nach 22 Uhr.

Die Paragrafen 1004 und 906 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) räumen lärmplagten Nachbarn einen Unterlassungsanspruch ein – für den Fall, dass diese „wesentlich beeinträchtigt“ werden, also etwa dann, wenn Feiernde Richtwerte nicht einhalten, die in den Gesetzen, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften festgelegt sind. Das Gesetz verweist dazu ausdrücklich auch auf die erwähnte TA Lärm. Sie erteilt Auskunft dazu, welche Schalldruckpegelwerte nach dem Stand der Technik für Menschen schädlich sein können. Als Richtwert für reine Wohngebiete gilt nachts ein Wert von 35 dB(A). Das entspricht in etwa der Lautstärke von sehr leiser Musik oder einem Lüfter. Bei einer Viewing-Party wird dieser Wert ganz sicher überschritten. Selbst vor 22 Uhr ist der Richtwert für akzeptable Geräuschbelastung mit 50 dB(A) sehr restriktiv angesetzt. Das entspricht einem gewöhnlichen Gespräch oder Fernsehton bei Zimmerlautstärke.

Unangenehm kann es für Beamerparty-Betreiber auch sein, wenn ein generver Nachbar sich zu einer Anzeige entschließt: Die Nebenwirkungen eines Private Public Viewing verstoßen nach 22 Uhr in den meisten Orten gegen lokale Gemeindeverordnungen. In München legt beispielsweise die Hausarbeits- und Musiklärm-Verordnung der bayerischen Landeshauptstadt detailliert fest, dass die Nachtruhe im Normalfall zwischen 22 und 7 Uhr nicht durch Tonwiedergabegeräte gestört werden darf. Wer dagegen verstößt, begeht eine Ordnungswidrigkeit, die mit einer Geldbuße von immerhin 2500 Euro geahndet werden kann.

Um Unterlassungsverlangen und gegebenenfalls herbeigerufenen polizeilichen Stimmungsdämpfern vorzubeugen, empfiehlt es sich also, mit allen potenziell störbaren Nachbarn zuvor Kontakt aufzunehmen, sie gegebenenfalls mit einzuladen oder auf andere Weise freundlich zu stimmen.

Am Lärmverbot ändert übrigens auch die von der Bundesregierung im April eigens für die Fußball-WM beschlossene Sonderverordnung [4] nichts. Sie stellt öffentliche Fanmeilen für die Dauer der WM den Sportanlagen gleich. Das soll „große“ Public-Viewing-Events auch zu später Stunde überhaupt möglich machen, wobei die Veranstalter einige lärmindernde Auflagen erfüllen und gegebenenfalls eine Erlaubnis der Gemeinde einholen müssen. Eine Viewing-Party im heimischen Garten bietet aber gerade keinen Zugang für die Öffentlichkeit – deshalb bleibt es hier bei den allgemeinen Lärmvorschriften.

Schaden statt Freude?

Ein Aspekt, der ein sehr wirkungsvoller Spaßverderber sein kann, braucht Gastgeber privater Viewing-Partys keine verstärkten Sorgen zu machen: Sie müssen nicht für jedes denkbare Risiko im Zusammenhang mit ihren Gästen geradestehen.

Wenn sie ihren Beamer unzureichend fixiert haben und der deshalb einem schwankenden Gast auf den Kopf fällt, kann der Getroffene zwar wie üblich Schadenersatz (nach § 823 BGB) fordern. Solche Schadefälle gehören aber wohl zum allgemeinen Lebensrisiko; eine private Haftpflichtversicherung deckt sie normalerweise ab. Von Verträgen irgendwelcher Art, aus denen weitergehende Ansprüche oder gar spezielle Beschützerpflichten des Gastgebers ableiten werden könnten, wird man bei erwachsenen Besuchern im privaten Bereich nicht ausgehen können. Wer Leute privat zu sich einlädt, wird anders als ein gewerblicher Veranstalter nicht davon ausgehen, dass er auf jeden Schritt seiner Gäste aufpassen muss. (psz)

Literatur

- [1] § 15 Abs. 3 UrhG; alle Online-Fundstellen siehe c't-Link
- [2] § 52 Abs. 1 UrhG
- [3] Ziffer 2.1.1 der Sky-AGB für Privatkunden
- [4] „Sonderverordnung über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien“, beschlossen am 2. 4. 2014

Erheblicher Torjubel

TA Lärm, Ziffer 2.2 (Auszug):

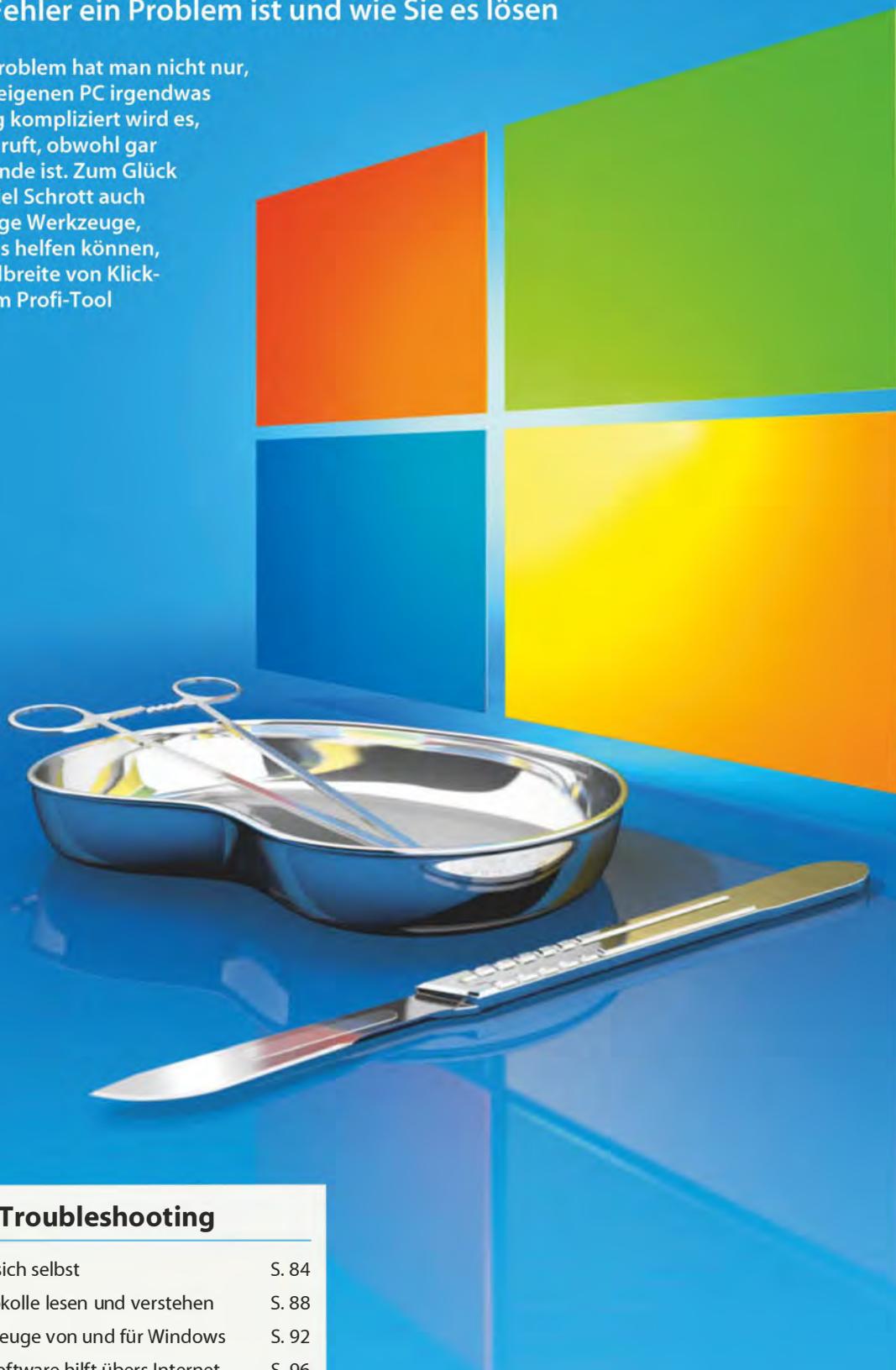
Schädliche Umwelteinwirkungen ... sind Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für ... die Nachbarschaft herbeizuführen.

Axel Vahldiek

Windows-Troubleshooting

Wann ein Fehler ein Problem ist und wie Sie es lösen

Ein Windows-Problem hat man nicht nur, wenn auf dem eigenen PC irgendwas klemmt. Richtig kompliziert wird es, wenn Mama anruft, obwohl gar nicht Wochenende ist. Zum Glück gibt es außer viel Schrott auch einige großartige Werkzeuge, die dann jeweils helfen können, wobei die Bandbreite von Klick- und-gut bis zum Profi-Tool reicht.



Windows-Troubleshooting

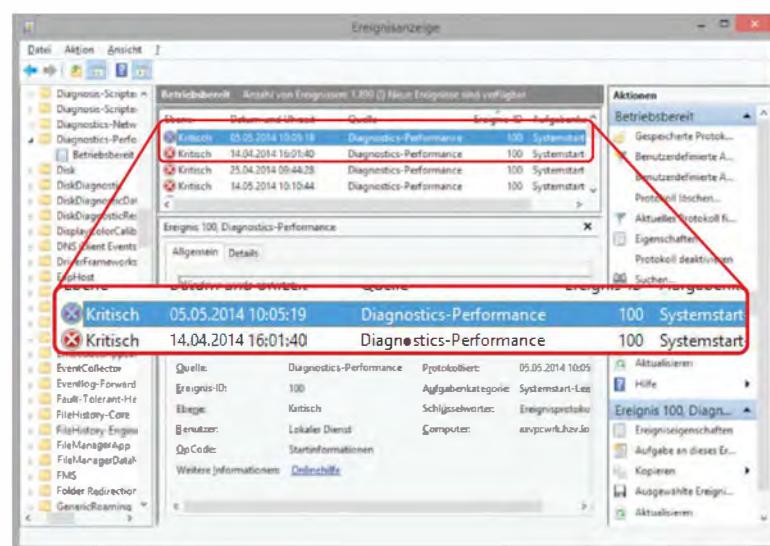
Windows heilt sich selbst	S. 84
Windows-Protokolle lesen und verstehen	S. 88
Diagnosewerkzeuge von und für Windows	S. 92
Fernwartungssoftware hilft übers Internet	S. 96

Windows hat einige Werkzeuge an Bord, mit denen es sich selbst heilen kann, jedenfalls manchmal. Ab Seite 84 zeigen wir Ihnen, was Sie erwarten dürfen und an welchen Stellen Sie welchen Selbstheilungsprozess auslösen können. Erst wenn das nicht hilft, ist ein Blick in die diversen Protokolle ratsam, die Windows führt. Der Artikel ab Seite 88 verrät, wie Sie die am besten lesen und interpretieren. Anschließend kommen die Feinmechanikerwerkzeuge zum Einsatz, die wir Ihnen ab Seite 92 vorstellen. Das sind größtenteils Bordmittel, ergänzt um einige kostenlose Profi-Werkzeuge.

Der Familien-Admin braucht zudem etwas, mit dem er anderen Anwendern über die Schulter schauen kann, ohne extra hinfahren zu müssen. Wir stellen Software zum Helfen übers Internet ab Seite 96 vor. Damit kann man auch helfen, wenn das Problem nicht aus einer Fehlfunktion besteht, sondern Bedien-schwierigkeiten zu klären sind. Oder bei vergleichsweise trivialen Problemen wie dem versehentlich vom Desktop gelöschten Office-Icon.

Falsche Fehler

Egal, ob nur aus Neugier oder weil gerade was klemmt: Wenn Sie Windows mit den hier vorgestellten Diagnose-Werkzeugen zu Leibe rücken oder einen Blick in die diversen Protokolle werfen, werden Sie dabei vor allem eines entdecken, nämlich Fehler



Nicht jeder als „Kritisch“ eingestufte „Fehler“ ist wirklich ein Problem: Hier brauchte Windows einfach nur länger als 30 Sekunden zum Hochfahren, funktionierte anschließend aber völlig problemlos.

über Fehler. Auf den ersten Blick könnte man glatt glauben, dass Windows eigentlich nur durch glücklichen Zufall noch nicht abgestürzt ist.

Windows bezeichnet nämlich vieles als „Fehler“, was in Wirklichkeit gar kein Problem darstellt. Das passiert unter anderem, wenn eine Aktion nicht das erhoffte Ergebnis hat. Ein Klassiker ist im Taskmanager von Windows 7 und im Ressourcenmonitor von 8.1 zu besichtigen: Die „Seitenfehler“ im Arbeitsspeicher. Das klingt dramatisch, vor allem wenn jede Menge davon auftreten. Doch sie sind harmlos: So etwas passiert, wenn Windows oder eine Anwendung auf Daten zugreifen will, die nicht im Arbeitsspeicher liegen. Die einzige Konsequenz ist, dass sie einfach

von der Festplatte nachgeladen werden. Ein Problem hätten Sie nur, wenn die Daten dort auch nicht zu finden wären. Die Anzahl der Seitenfehler hängt übrigens auch vom Ausbau des Arbeitsspeichers ab: Steckt zu wenig im Rechner, führen die ständigen Seitenfehler zum dauernden Nachladen von der Festplatte, doch auch dann funktioniert alles korrekt, nur halt langsamer.

Ein anderes Beispiel: Wenn Sie mit dem Process Monitor zusehen, was Windows beim Hochfahren alles in der Registry treibt (siehe Seite 92), werden Sie über haufenweise „Name not found“-Meldungen stolpern. Doch das bedeutet keineswegs, dass etwas Wichtiges fehlen würde. Stattdessen sucht Windows einfach nur nach etwas. Das können beispielsweise Anweisungen sein, ob es sich an bestimmten Stellen anders verhalten soll als normal. Solche können Administratoren einsetzen, um ihre Nutzer etwa am Aufruf von Taskmanager oder Registry-Editor zu hindern. Wenn Windows ein solches Verbot nicht findet, ist das Ergebnis zwar intern eine Fehlermeldung, hat für Sie aber nur die Auswirkung, dass Windows sich hier völlig normal verhält, Ihnen also wie gewohnt den Zugriff auf diese Programme erlaubt.

Ein letztes Beispiel: Sobald Windows den Boot-Vorgang für abgeschlossen hält, protokolliert es das Ergebnis in der Ereignisanzeige (siehe Seite 88). Falls es länger als 15 Sekunden dauerte, vermerkt Windows das als „Fehler“, ab 30 Sekunden sogar als „Kritisch“. Ist aber natürlich kein Fehler, und schon gar kein kriti-

scher. Eher ulzig ist übrigens die Fehlerbeschreibung, die da lautet: „Windows wurde gestartet.“

Ruhe bewahren

Lassen Sie sich auf der Suche nach der Wurzel eines Übels also nicht verrückt machen von den diversen Fehlermeldungen.

Auch Microsoft selbst rät oft zum Ruhe bewahren: Wenn Sie beispielsweise in der Knowledge Base nach einer Ursache für Fehler mit der Event-ID 215 fahnden, lautet die Lösung ganz einfach: „Dieser Fehler kann ignoriert werden.“

Und genau das ist auch unser Rat für die meisten Fehlermeldungen, über die Sie beim Einsatz der in den nachfolgenden Artikeln genannten Troubleshooting-Werkzeuge stolpern werden: Sofern die nicht offensichtlich mit Ihrem Problem zusammenhängen, kümmern Sie sich einfach nicht weiter drum. Es kann zwar spannend und lehrreich sein, sich zum Spaß trotzdem damit auseinanderzusetzen. Wer aber wirklich alles verstehen will, braucht sich ein paar Jahre lang nichts anderes vorzunehmen und kann bei der nächsten Windows-Version wieder von vorn anfangen. Wenn es aber nur darum geht, Windows wieder zu reibungslosem Betrieb zu überreden, halten Sie sich an die Maxime: Bloß weil Windows einen Fehler meldet, stellt das noch lange kein Problem dar. Ein Windows-Problem haben Sie erst dann, wenn etwas nicht so läuft, wie Sie das wollen. Oder eben, wenn Mama anruft, obwohl kein Wochenende ist. (axv)

Microsoft-Windows-AppReadiness event ID 215 error after a user first logs on

This error can be safely ignored.

Das Forschen nach den Ursachen eines „Fehlers“ mag spannend sein, führt aber mitunter dazu, dass einem selbst Microsoft erklärt, dass man seine Zeit ruhig auch mit anderen Sachen hätte verbringen können.

Axel Vahldiek

Heilt von allein

Manchmal reichen für Windows die Hausmittelchen

Wenn es irgendwie klemmt,
will man doch gar nicht wissen,
was das Problem ist, sondern
eigentlich nur einen Knopf, der
dafür sorgt, dass es wieder geht.
Überraschung! Solche Knöpfe hat
Windows tatsächlich, und oft
funktionieren sie sogar.



Die meisten Nutzer haben Bluescreens schon seit Jahren nicht mehr gesehen, und wenn doch mal was klemmt, gibts mittlerweile diverse Knöpfe, die für eine automatische Lösung des Problems sorgen – oder es zumindest versuchen. Manche der Knöpfe erscheinen zusammen mit der Fehlermeldung, andere sind aus gutem Grund versteckt, weil man bei ihnen schon wissen sollte, was nach dem Drücken passiert.

Neustart

In der britischen Sitcom „The IT Crowd“ beginnt Roy jedes Telefonat mit den Worten „Hello, IT – Have you tried turning it off and on again?“ Und die gleiche Frage sollten Sie sich auch selbst stellen, sobald Windows sich mal wieder seltsam verhält, denn womöglich reicht schon ein simpler Neustart, damit alles wieder geht. Beispielsweise wenn Win-

dows mal wieder Updates heruntergeladen und eingespielt hat, zum Fertigstellen aber noch einen Neustart braucht und bis dahin halt manches nicht mehr so funktioniert, wie es sollte.

Die Herausforderung an die- sem simplen Handgriff ist übrigens keineswegs, den Knopf für den Neustart zu finden, auch wenn Microsoft bei Windows 8(1) versucht hat, das zu einer zu machen. Doch das hat sich ja seit dem ersten großen Update (KB2919355) erledigt, weil der Knopf nun auch auf der Startseite prangt. Stattdessen besteht die eigentliche Kunst darin, im entscheidenden Moment wirklich dran zu denken. Während das unerfahrenen Nutzern noch recht leicht fällt, vor allem wenn sie ohnehin kaum andere Handgriffe kennen, neigen gerade manche Profis dazu, selbst auf kleinste Problemchen sofort mit dem mächtigsten Werkzeug loszugehen. Denken Sie also, wenn

es das nächste Mal wieder klemmt, immer zuerst an den schönen Merksatz: Wenns nicht tut, dann hilft Reboot.

Problembehandlung

Nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand fehlt die Netzwerkverbindung? Die Suche findet nichts? Windows 7 zeigt keine transparenten Fensterrahmen? Für so was haben Windows 7 und 8.1 die „Problembehandlung“ dabei. Sie finden sie im Wartungszentrum, klicken Sie zum Öffnen auf die kleine weiße Flagge im Infobereich der Taskleiste. Alternativ tippen Sie „problem“ ins Suchfeld des Startmenüs oder blind auf der Startseite ein und wählen den passenden Suchtreffer.

Sie finden dort diverse Assistenten, die Probleme suchen und beheben. Eine Übersicht über alle verfügbaren finden Sie, wenn Sie links oben auf „Alles

anzeigen“ klicken. In manchen Fehlermeldungen finden Sie einen Link, der direkt zum jeweils passenden Assistenten führt, beispielsweise in der Systemsteuerung unter „Anpassung“, wenn die Fensterrahmen nicht transparent sind (nur Windows 7). Im Kontextmenü des Netzwerk-/WLAN-Symbols in der Taskleiste finden Sie den Punkt „Problembehandlung“ auch dann, wenn alles läuft.

Unter der Haube steckt die Anwendung msdt.exe dahinter. Die Abkürzung steht für „Microsoft Support Diagnostics Tool“, MSDT. Sie arbeitet je nach Aufruf das jeweils passende sogenannte „Troubleshooting Pack“ ab, das im Wesentlichen aus einer Sammlung von PowerShell-Skripten besteht, die Sie unter „C:\Windows\diagnostics\system“ finden. Damit ist auch klar, bei welcher Art von Problemen das MSDT helfen kann, nämlich nur bei solchen, die so

oft auftreten, dass sich das Schreiben der Skripte aus Microsofts Sicht auch lohnt – bislang Unbekanntes oder Exotisches löst es also nicht.

Wenn aber Windows selbst oder der Internet Explorer oder der Media Player zicken, repariert das MSDT das Problem im Idealfall in Sekundenschnelle: Es korrigiert Registry-Einträge, setzt Optionen auf Standardwerte zurück und startet erforderliche Dienste. Zudem vermag es Treiber neu zu starten, um so beispielsweise die Netzwerkschnittstelle wieder zum Leben zu erwecken, die das Aufwachen aus dem Ruhezustand verschlafen hat. In manchen Fällen kann das MSDT zwar nichts reparieren, gibt aber zu mindest Hinweise, die bei der weiteren Recherche helfen.

Manche Reparaturen führt das MSDT automatisch durch. Um das zu verhindern, klicken Sie nach dem Start unten auf den Link „Erweitert“ und entfernen das entsprechende Häkchen. Wer es stattdessen noch automatischer möchte: msdt.exe lässt sich per Skript steuern, Details zu den Parametern finden Sie in einem Technet-Artikel (siehe c't-Link).

In Microsofts Fix-It-Center, das Sie unter <http://support.microsoft.com/fixit> finden, stehen weitere Assistenten zum Download bereit – allerdings funktionierten die bis Redaktionsschluss alleamt nicht unter Windows 8.1. Hier braucht das Fix-It-Center wohl selbst ein Fix It.

Problemberichte

Sobald Windows ein Problem bemerkt, erstellt es einen Bericht. Der ist allerdings nicht für Sie gedacht, sondern für Microsoft. Dort nutzt man diese Berichte, um Fehler im Betriebssystem sowie in Treibern und Anwendungen zu finden. Sofern ein Problem als wichtig genug erachtet wird, behebt Microsoft es entweder selbst, etwa per Windows-Update oder mit dem nächsten Service Pack, oder Microsoft kann es selbst gar nicht lösen, weil der Code eines anderen Anbieters schuld ist. Dann bekommt der den Bericht. Wenn er an Microsoft zurückmeldet, dass das Problem behoben ist, schreibt Windows einen Hinweis ins Wartungcenter und macht durch eine Sprechblase sowie durch Änderung des Aussehens der Fahne darauf aufmerksam.

Welche Berichte Ihr Windows erstellt hat, können Sie sehen, wenn Sie ins Suchfeld oder auf der Startseite „Problemberichte“ eintippen und „Alle Problembberichte anzeigen“ auswählen. Automatisch werden alle Berichte versandt, die nach Microsofts Ansicht keinerlei persönliche Daten enthalten, sonst fragt Windows um Erlaubnis. Sämtliche Daten, so verspricht Microsoft in der Erklärung „Datenschutzbestimmungen für den Fehlerberichterstattungsdienst“ (siehe c't-Link), werden ausschließlich zur Fehlersuche verwendet.

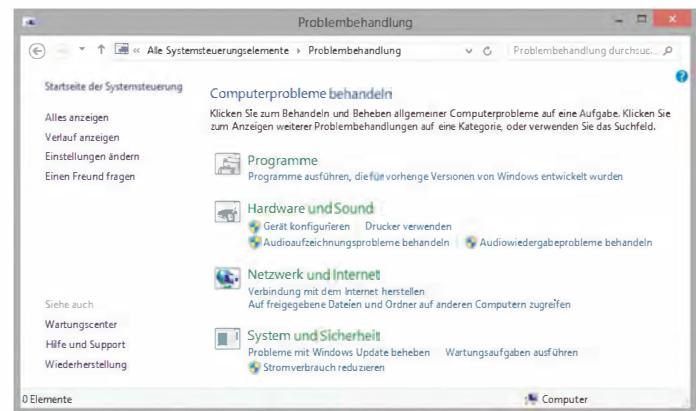
Leider ist das, was als Lösung angepriesen wird, nicht immer wirklich eine: Nach dem Senden eines Berichts über das Scheitern des Versuchs, ein altes Microsoft Office unter neuem Windows zu installieren, wurde lediglich empfohlen, doch bitte eine neuere Office-Version zu kaufen. Doch oft erscheinen wirklich nützliche Hinweise, beispielsweise, dass ein Hardware- oder Software-Hersteller eine fehlerbereinigte Version zum Download bereitgestellt hat; manchmal ist sogar der direkte Download-Link enthalten.

Wer lieber grundsätzlich vor dem Versand eines Berichts gefragt werden möchte oder das Senden gar komplett unterbinden möchte, sucht wieder im Startmenü/auf der Startseite nach „Problembberichte“, wählt dieses Mal aber „Art der Problembberichterstattung auswählen“ aus – dort sind die passenden Schalter.

Vorheriger Treiber

Manche Probleme löst Windows aber auch ganz elegant. Beim Ersetzen eines Treibers durch einen neuen beispielsweise sichert Windows den alten für den Fall, dass der neue nicht funktioniert, wie er soll. Zudem aktiviert Windows einen Knopf, mit dem Sie den neuen ruckzuck wieder durch den alten ersetzen können. Das funktioniert notfalls auch im abgesicherten Modus.

Drücken Sie dazu Windows+Pause und klicken dann oben links auf „Geräte-Manager“. Darin suchen Sie die betreffende Hardware, klicken in dessen Kontextmenü auf Eigenschaften und wählen den zweiten Reiter „Treiber“. Dort finden Sie den Knopf „Vorheriger Treiber“: Ein Klick drauf und spätestens nach einem



Wenn Sie einen der Assistenten der „Problembehandlung“ starten, laufen Powershell-Skripte los, die häufig auftretende Fehlkonfigurationen beheben können, auf Wunsch auch automatisch.

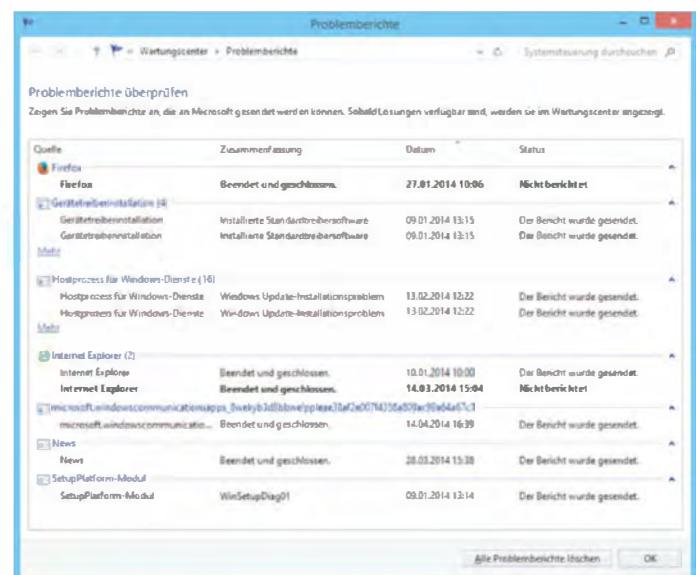
Neustart ist der neue Treiber wieder durch den alten ersetzt.

Systemwiederherstellung

Jedes Mal, wenn Sie eine Anwendung installieren oder wenn Windows Updates einspielt, erzeugt das Betriebssystem einen „Systemwiederherstellungspunkt“. Im Wesentlichen bedeutet das, dass Windows mit Hilfe von Schattenkopien [1] sicherstellt, dass es in der Zukunft alle Dateien ausgewählter Dateitypen in den aktuellen Zustand zurückversetzen kann. Vorsicht: Das bedeutet nicht nur, dass Windows bei der Rückkehr zu einem Wiederherstellungspunkt die seit-

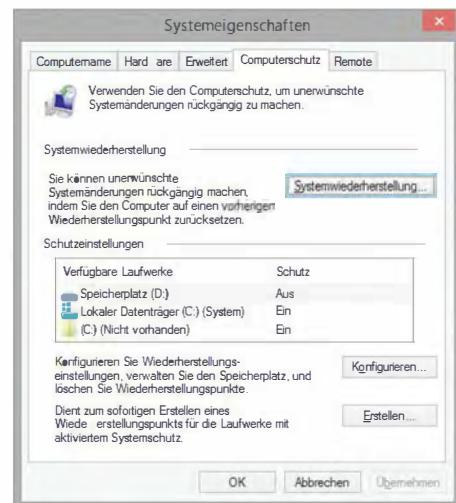
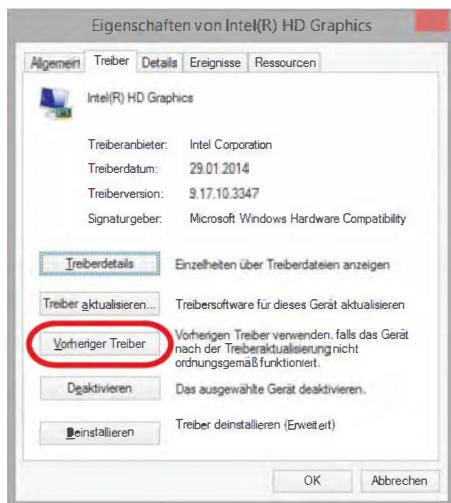
dem überschriebenen Dateien restauriert, sondern auch, dass es die seitdem neu hinzugekommenen löscht.

Die Anzahl der gesicherten Dateitypen beträgt knapp 600, die Liste finden Sie über den c't-Link. Außerdem bleiben alle typischen Dateitypen von Dokumenten, Bildern, Musik, Videos und so weiter. Das stellt sicher, dass Ihre persönlichen Daten bei der Rückkehr zu einem Wiederherstellungspunkt erhalten bleiben. Es bedeutet aber auch, dass die Systemwiederherstellung versehentlich gelöschte Dokumente nicht wiederherstellen kann. Mit anderen Worten: Die Systemwiederherstellung ersetzt



Sobald Windows ein Problem bemerkt, schickt es einen Bericht an Microsoft. Als Ergebnis erhalten Sie mit etwas Glück den Hinweis in einer Sprechblase, dass eine Lösung gefunden wurde, beispielsweise ein fehlerbereinigter Treiber.

Wenn der neue Treiber nicht das macht, was er soll, reicht ein Klick, und schon ersetzt Windows ihn durch den funktionierenden alten.

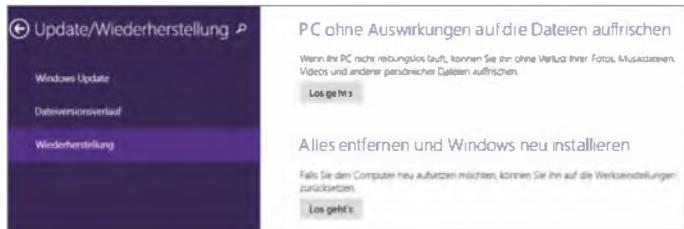


Die Systemwiederherstellung setzt Windows, Anwendungen und Treiber instand, lässt Ihre persönlichen Dateien aber in Ruhe. Jedenfalls die meisten.

kein Backup, darum müssen Sie sich also trotzdem kümmern, etwa mit dem in [2] vorgestellten Hybrid-Backup.

Die Aufgabe der Systemwiederherstellung ist es stattdessen, das System selbst wieder in einen funktionstüchtigen Zustand zurückzuversetzen. Und damit das gelingt, sichert sie alle Dateitypen, die Windows selbst nutzt, sowie jene, die üblicherweise von Treibern und Anwendungen genutzt werden, beispielsweise exe, dll, drv, inf, lnk, ocx und so weiter. Auch die Registry wird komplett gesichert. Sofern Windows noch irgendwie startet (abgesicherter Modus reicht), können Sie es also in einen früheren Zustand zurückversetzen und so beispielsweise randalierende Anwendungen oder Treiber loswerden und Fehlkonfigurationen rückgängig machen.

Obacht: Auch Skripte mit Dateiendungen wie bat, cmd oder vbs werden gesichert, und zwar alle, also auch Ihre selbstgeschriebenen, egal wo sie auf der Partition liegen. Stellen Sie also sicher, dass Sie Backups Ihrer Skripte besitzen, bevor Sie zu einem Wiederherstellungspunkt zurückkehren!



Obacht: Obwohl nur bei der unteren Option von einer Neuinstallation die Rede ist, macht die obere im Grunde auch nichts anderes.

Die Wiederherstellungspunkte lagert Windows im Ordner „System Volume Information“ auf der Systempartition. Zugriff auf diesen Ordner hat ausschließlich das System-Konto von Windows, selbst Administratoren wird also standardmäßig der Zutritt verwehrt (sie können ihn sich aber wie üblich verschaffen). Das führt dazu, dass die Systemwiederherstellung sogar manche Schädlinge erfolgreich von der Platte putzen kann, nämlich solche, die die Systemwiederherstellungspunkte mangels Rechten nicht manipulieren können, sowie solche, die das schlicht nicht machen. Falls Sie also den Verdacht haben, dass sich ein Schädling eingenistet hat, kehren Sie zu einem Wiederherstellungspunkt zurück, der vor dem Befall erstellt wurde. Sie sollten aber zur Sicherheit anschließend trotzdem unbedingt einen Virenscan beispielsweise mit Desinfec't durchführen [3].

Die nötigen Dialoge finden Sie, wenn Sie Windows+Pause drücken und dann oben links auf „Computerschutz“ klicken. Hier können Sie einen neuen Wiederherstellungspunkt erstellen oder den Assistanten zum Wiederherstellen starten. Zudem können

Sie hier konfigurieren, wie viel Plattenplatz für die Systemwiederherstellung reserviert sein soll. Standardmäßig sind es 5 Prozent oder 10 GByte, je nachdem, was weniger ist. Auf Partitionen kleiner 64 GByte sind es nur 3 Prozent. Sobald der Platz voll ist, löscht Windows den ältesten Wiederherstellungspunkt, was dazu führen kann, dass beispielsweise nach dem Einspielen des viele hundert MByte großen Updates 2919355 plötzlich nur noch ein Wiederherstellungspunkt vorhanden ist. Es schadet also nichts, mehr Platz zu reservieren, wenn welcher übrig ist.

Bevor der Assistant einen Wiederherstellungspunkt zurückspielt, erzeugt Windows übrigens erst noch einen weiteren Wiederherstellungspunkt. Das stellt sicher, dass Sie zum jetzigen Zustand zurück können, falls Sie beispielsweise einen falschen Punkt erwischen haben.

Auffrischen

Seit Windows 8 sind noch zwei weitere Reparatur-Knöpfe an Bord, die Sie jedoch nur mit sehr viel Bedacht drücken sollten, denn letztlich handelt es sich dabei um eine weitgehende oder gar vollständige Neuinstallation. Sie finden beide Mechanismen in den PC-Einstellungen: Drücken Sie die Tastenkombination Windows+i und klicken Sie nacheinander auf „PC-Einstellungen ändern“, „Update/Wiederherstellung“ und „Wiederherstellung“.

Die obere Funktion „PC ohne Auswirkungen auf die Dateien aufrischen“ ist zwar an sich nicht falsch benannt, doch fehlt hier der wichtige Hinweis, dass mit „Dateien“ keineswegs alle ge-

meint sind. Erhalten bleiben nämlich lediglich Ihre persönlichen Dateien sowie die Apps im Kachel-Design. Die meisten Windows-Einstellungen hingegen werden auf Standard-Werte zurückgesetzt und alle installierten herkömmlichen Anwendungen gehen verloren – eine Liste der gelöschten Anwendungen finden Sie anschließend auf dem Desktop. Sie müssen sich also anschließend alle Anwendungen neu besorgen, sie installieren und konfigurieren. Und das Windows-Update müssen Sie auch anwerfen, denn alle bis dahin eingespielten Windows-Updates gehen beim „Auffrischen“ ebenfalls verloren.

Die Funktion „Alles entfernen und Windows neu installieren“ macht hingegen genau das, was sie sagt. Wenn Sie hier auf „Los geht's“ klicken, durchlaufen Sie eine herkömmliche Neuinstallation, als hätten Sie das Setup-Programm von der DVD gestartet, also inklusive dem Vergeben eines neuen Rechnernamens und dem Einrichten des Nutzerkontos. Erspart bleibt Ihnen lediglich das Eingeben des CD-Keys sowie das Aktivieren. (axv)

Literatur

- [1] Karsten Violka, Zeitreise, Vista Schattenkopien durchleuchtet, c't 15/07, S. 98
- [2] Axel Vahldiek, Sicherungs-Jongleur, Hybrid-Backup für Ihre persönlichen Dateien, c't 13/13, S. 102
- [3] Jürgen Schmidt, Virenjagd mit System, Schädlingssuche mit Desinfec't 2014, c't 12/14, S. 88

GNADENLOS DURCHLEUCHTET

RADIKAL DIGITAL: DAS PAPIERLOSE c't-ABO

NEU:
JETZT AUCH FÜR
ANDROID-
SMARTPHONES*



AUSSUCHEN: IHRE WUNSCHPRÄMIE –
Z.B. AMAZON.DE-GUTSCHEIN 10 €

LESEN: 6 x c't FÜR 2,75 € PRO AUSGABE

HIER TESTEN: CT.DE/DIGITAL

* Zusätzlich verfügbar auf allen
Android-Tablets, iPad und iPhone.



Peter Siering

Fehlerfrühwarnsystem

Windows-Ereignisse und -Protokolle

Mehr als akribisch führt Windows Buch über aus seiner Sicht berichtenswerte Ereignisse: Fehler, Warnungen und auch einfache Informationsnachrichten. Der Benutzer bekommt diese Protokolle nur auf Nachfrage hin zu sehen – im Zweifel rentiert sich spätestens dann ein Blick dorthinein, wenn irgend etwas schiefläuft.



Wenn Sie als Windows-Nutzer noch nie die Ereignisanzeige aufgerufen haben, tun Sie es versuchsweise jetzt. Wenn Sie die Funktion schon kennen, probieren Sie es trotzdem. Einer zukünftigen Fehlersuche können Sie entspannter entgegensehen, wenn Sie mit dem Werkzeug schon vertraut sind. Geben Sie „ereig“ auf der Startseite oder im Startmenü ein und wählen Sie den Eintrag „Ereignisanzeige“ aus. Windows startet eine vorkonfigurierte Microsoft Management Console (MMC), die ein detailliertes Studium der Protokolle erlaubt.

Erwarten Sie keine Wunder. Nur ein Bruchteil dessen, was Windows für berichtenswert hält, hat in der Praxis eine Be-

deutung. Oft ergibt die Vorauswahl Microsofts, was wichtig ist und was nicht, wenig Sinn: Hartnäckige Fehler bei Plattenzugriffen moniert Windows zu Recht und stuft sie als kritisch ein. Verabschiedet sich hingegen die vorletzte Platte aus einem redundanten Storage Space – verbleibt also nur noch eine –, notiert Windows das im hintersten Eck. In beiden Fällen sind Sie gut beraten zu handeln.

Und: Stürzen Sie sich nach dem Aufruf der Ereignisanzeige nicht gleich auf die Details. Der mittlere Block des dreigeteilten Fensters zeigt unter „Zusammenfassung der administrativen Ereignisse“ die wichtigsten Dinge an, nämlich wie häufig Windows in der letzten Zeit besonders be-

achtenswerte Ereignistypen in den Protokollen eingetragen hat. Für die einzelnen Typen schlüsselt die Management Console die Zahlen detailliert nach Quellen und Protokollen auf.

Windows kennt seit Vista mehrere Dutzend verschiedene Protokolle. Ein Eintrag in einem Protokoll heißt Ereignis. Ein solches Ereignis ordnet Windows stets einer Quelle zu. Erst zusammen mit dieser Quellangabe ist die numerische Ereignis-ID, die jedem Eintrag zugeordnet ist, eindeutig. Der Typ eines Ereignisses beschreibt seine Dringlichkeit. Verhält sich Windows komisch, genügt es vorerst, die Typen Kritisch und Fehler zu betrachten.

Per Doppelklick auf ein Ereignis in der Zusammenfassung lan-

den Sie in der Detailansicht. Die Management Console zeigt dann weitere Einträge des konkreten Ereignisses aus derselben Quelle sowie Detailangaben dazu. Sie können dort wie in einem Web-Browser navigieren: Um aus der Detailansicht zurück an die Stelle der Zusammenfassung zu gelangen, wo Sie den Doppelklick ausgeführt haben, genügt ein Klick auf den rückwärtsgerichteten Pfeil aus der Symbolleiste.

Nach welchen Kriterien Windows Ereignisse auf die diversen Protokolle verteilt, ist mitunter schwer nachvollziehbar. Schon deshalb ist die Navigation aus der Zusammenfassung heraus viel bequemer, als die in einer Baumstruktur im linken Teil der

MMC ansteuerbaren Protokolle von Hand abzugrasen. Das empfiehlt sich allenfalls dann, wenn man Schwierigkeiten mit einzelnen der dort aufgeführten Komponenten hat oder Anwendungen gezielt nachgehen will.

Oh Schreck

Wer das erste Mal die Ereignisanzeige startet, dem fährt womöglich der Schreck in die Glieder. Ein Dutzend Fehler in sieben Tagen und mehrere hundert Warnungen liegen aber voll im Rahmen und selbst dann, wenn sich ein paar kritische Ereignisse angesammelt haben, besteht kein Grund zur Panik. Die Einordnung der Ereignisse in verschiedenen Typen deckt sich nicht unbedingt mit ihrer realen Bedeutung. Wenn Windows etwas als Fehler oder kritisch einstuft, heißt das keineswegs, dass sich unmittelbare Fehlfunktionen zeigen.

Leider liefern die Detailbeschreibungen allein nur in wenigen Fällen hinreichend Informationen. Oft muss man die Suchmaschine seiner Wahl bemühen, dort die Event-ID und die Quelle hineinstecken, um eine einigermaßen qualifizierte Einschätzung der tatsächlichen Bedeutung zu erhalten. Unter dem Strich gilt immer: Wenn Windows und die Anwendungen ohne Murren arbeiten, sollte man sich den Tag von einem kritischen Fehler nicht verderben lassen.

Ein paar Beispiele: Windows 7 protokolliert mit Event-ID 10 gern einen Fehler aus der Quelle WMI. Die vollständige Meldung lautet:

Ereignistyp	Ereignis-ID	Quelle	Protokoll	Letzte Stu...	24 Stunden	7 Tage
Kritisch	-	-	-	0	0	0
Fehler	-	-	-	0	5	24
	512	Store-Licensing	Microsoft...	0	1	7
	10010	DistributedCOM	System	0	4	17
Warnung	-	-	-	2	2	7
Information	-	-	-	9	83	637
Überwachung	-	-	-	1.705	40.076	43.061

Die Ereignisanzeige aktueller Windows-Versionen serviert die wichtigsten Einträge der letzten Zeit auf dem Silbertablett und lässt sich ähnlich wie ein Browser bedienen.

„Ereignisfilter mit Abfrage „SELECT * FROM __InstanceModificationEvent WITHIN 60 WHERE TargetInstance ISA „Win32_Processor“ AND TargetInstance.LoadPercentage > 99“ konnte im Namespace „//./root/CIMV2“ nicht reaktiviert werden aufgrund des Fehlers 0x80041003. Ereignisse können nicht durch diesen Filter geschickt werden, bis dieses Problem gelöst ist.“

Die Ursache beschreibt Microsoft in seiner Knowledge Base (KB 2545227): Es ist ein Überbleibsel aus der Produktion auf bestimmten Installationsmedien. Der Eintrag liefert sowohl ein längeres Skript, mit dem sich das Auftreten des Ereignisses abstel-

len lässt, als auch den Hinweis auf ein Fix it (50688), das dem Nutzer die Last abnimmt. Leider endet der Knowledge-Base-Artikel mit dem Hinweis, dass es weitere Gründe für Event-ID 10 gibt – ob mit der gleichen Quelle oder nicht, bleibt offen.

Ein weiterer Klassiker ist die Event-ID 7026 mit Service Control Manager als Quelle, wenn Windows von einem optischen Laufwerk installiert und dieses zwischenzeitlich ausgebaut worden ist. Der Meldungstext lautet dann „Das Laden folgender Boot- oder Systemstarttreiber ist fehlgeschlagen: cdrom“. Dieselbe Event-ID kann allerdings durchaus einen sinnvollen Hinweis auf einen Dienst liefern, der nicht startet und deshalb für Fehlfunktionen sorgt – man muss also stets genau hinsehen.

Besorgniserregend klingt der Fehler mit Event-ID 3002 aus der Quelle CodeIntegrity: „Die Abbildintegrität der Datei „\Device\HarddiskVolume2\Windows\System32\l3codeca.acm“ konnte nicht überprüft werden, da der Satz Seitenbezogener Abbildhashes auf dem System nicht gefunden wurde.“ Unterm Strich muss man sich auch hier keine Sorgen machen: Die Datei, die einen Codec enthält, gehört zum Lieferumfang von Windows, lässt jedoch eine Signatur vermissen.

Windows Server 2012 R2 warnt mit der Event-ID 157 davor, dass ein Datenträger unvorbereitet vom System getrennt worden ist. Läuft auf dem

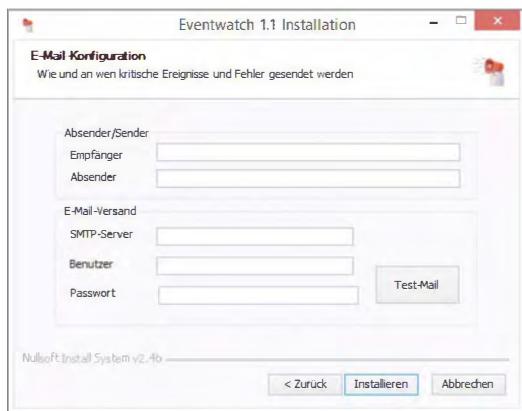
Server allerdings das mitgelieferte Backup-Programm regelmäßig, dann kann es der Auslöser dieser Meldung sein. Die Windows Server Sicherung spannt das Windows-eigene VHD-Imageformat fürs Backup ein. Dass es dabei die Dateien als Laufwerke einbindet und auch wieder trennt, ist normal, das Ereignis also kein Grund zur Sorge.

Genau hinsehen

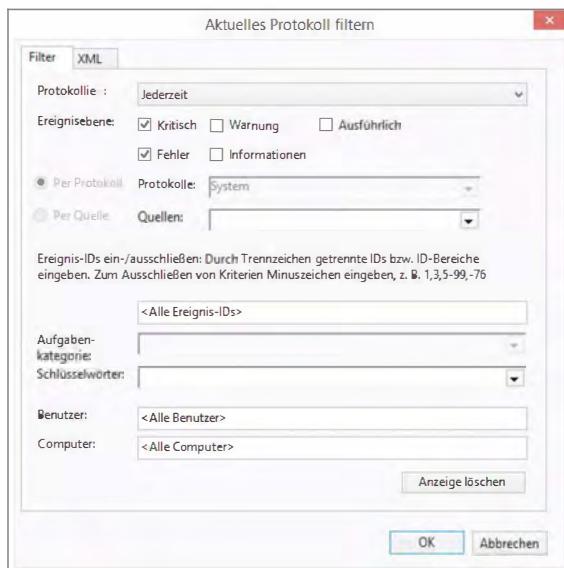
Die ID und der Protokolltext allein genügen nicht immer für eine sinnvolle Bewertung. Wenn Sie etwa sicherstellen wollen, dass die Windows Server Sicherung erfolgreich lief, reicht es nicht, wenn das Erfolgsereignis (ID 14) im zugehörigen Protokoll steht (unter Anwendungs- und Dienstprotokolle/ Microsoft/ Windows/ Backup). Sie müssen zusätzlich prüfen, ob der darin enthaltene Rückgabewert (HRESULT) den Wert null enthält – dann und nur dann, ist das Backup erfolgreich gelaufen, sagt Microsoft (siehe c't-Link).

Die striktere Auslegung von Windows 8.1 für die Nutzung eines Microsoft-Kontos schlägt sich auch in den Protokollen nieder. Wer kein solches Konto eingerichtet und auch der Store-App kein solches verrät, stößt regelmäßig auf Hinweise, dass die Store-Anmeldung fehlgeschlagen sei (ID 512, Store-Licensing). Etwas Ähnliches gilt auch für den Versuch, dort Kategorien abzurufen (ID 215, AppReadiness). Bei-

Erst die Ereignis-ID und die Quelle zusammen beschreiben einen Eintrag in den Protokollen eindeutig. Der Text enthält mitunter Hinweise, die eine Web-Recherche erschweren, etwa wenn es weltweit eindeutige Datenträger-IDs sind.



Das c't-eigene Skript benachrichtigt Sie per Mail, wenn Fehler oder kritische Ereignisse in den Protokollen landen. Eine Blacklist filtert nutzlose Einträge aus.



Filtrieren hilft: Das Betrachten von reinen Informations-Ereignissen lohnt sich nur in Ausnahmefällen. Kritisches, Fehler und allenfalls Warnungen sind interessant, aber auch nicht jedes Ereignis weist auf einen dringend zu behebenden Fehler hin.

des hat Geschmäckle, wenn man bedenkt, dass der Benutzer weiter Microsoft-Store noch -Konto je genutzt hat.

Aus einer ähnlichen Ecke stammen bei Windows 8.1 oft auch Hinweise über Probleme mit DCOM. Der Meldungstext „Der Server „{1B1F472E-3221-4826-97DB-2C2324D389AE}“ konnte innerhalb des angegebenen Zeitabschnitts mit DCOM nicht registriert werden.“ lautet gleich, die kryptische Buchstaben- und Zahlenkombi variiert (ID 10010, DistributedCOM). Der Ursache kann man selbst auf den Grund gehen, indem man mit regedit in der Registry nach dem Ausdruck in den geschweiften Klammern sucht.

Für die bei 8.1 anzutreffenden COM-Server 1B1F472E-3221-4826-97DB-C2324D389AE und BF6C1E47-86EC-4194-9CE5-13C15DCB2001 findet man dann

heraus, dass es einen Zusammenhang mit Sync-Diensten und OneDrive gibt. Ausgelöst wird das durch geplante Aufgaben, die Windows von sich aus einrichtet, egal ob der Benutzer Microsofts Cloud-Speicher nutzt oder nicht. Von der vielleicht naheliegenden Idee, die Aufgaben kurzerhand stillzulegen, sollte man Abstand nehmen. Das rächt sich Monate später, wenn man Sky- beziehungsweise OneDrive doch nutzen will und den Eingriff längst vergessen hat.

Häufig taucht auf Systemen mit Windows 8.1 das Ereignis mit der ID 257 und der Quelle Defrag in den Protokollen auf. Der Text enthält einen konkreten Hinweis auf das betroffene Volume in Form eines Links mit einer kryptischen Volume-Nummer. Wundern Sie sich nicht, wenn der Explorer auf einen Klick hin dann

den Datenträger „\“ öffnet und seine Inhalte zeigt: Oft handelt es sich um Wiederherstellungspartitionen, bei denen das Defragmentieren völlig sinnlos ist.

Recherchetipps

Erster Anlaufpunkt für das eigenständige Bewerten von Ereignissen sollte Microsofts Knowledge-Base sein, weil sich dort offizielle Einschätzungen finden. Darüber hinaus sind die Microsoft-Foren nützlich, weil sich dort neben erfahrenen MVPs mitunter Mitarbeiter des Unternehmens äußern – wenn auch nicht unbedingt offiziell. Eine spezielle Web-Site, die sich ausschließlich dem Thema gewidmet hat (eventid.net), liefert auch oft Erhellendes, versteckt manche Information aber hinter einer Paywall.

Die Menge der Fehler und kritischen Meldungen in den Ereignisprotokollen ist erheblich, deswegen ist es auf den ersten Blick nicht nützlich, daraus automatisch Alarne zu generieren. Filtriert man allerdings das Grundausraschen von überflüssigen oder letztlich ignorierbaren Meldungen aus, ergibt sich durchaus ein nützliches Instrument. Eine universell nutzbare Liste der ignorierbaren Ereignisse gibt es nicht, sie entsteht nach und nach, indem man jedem Ereignis zunächst nachgeht.

Schützenhilfe dabei leistet unser PowerShell-Skript eventwatch aus [1]. Es sucht regelmäßig nach neuen Einträgen der Typen Kritisch und Fehler in allen Protokollen. Bevor es daraus eine Alarm-Mail konstruiert,

kontrolliert es, ob die entsprechenden Ereignisse nicht auf einer schwarzen Liste stehen. Die Liste lässt sich individuell erweitern, lokal ablegen oder bei jedem Skriptlauf von einem Server Ihrer Wahl herunterladen.

Für die Inbetriebnahme des Skripts genügt es, mit der Version 1.1 das über den c't-Link erreichbare Paket herunterzuladen und zu installieren. Es stellt einige Fragen zur Einrichtung des E-Mail-Versands und kann diese Konfiguration noch vor der Installation prüfen. Ferner können Sie festlegen, woher das Skript die Liste der zu ignorierenden Ereignisse bezieht. Die Funktionsweise erläutert der ursprüngliche Artikel [1], weitere Hinweise finden Sie auf einer eigenen Web-Seite (siehe c't-Link).

Keine Panik

Egal, ob Sie die Ereignisprotokolle auf diese Weise automatisiert überwachen, gelegentlich hineinschauen oder nur bei einem konkreten Verdacht konsultieren: Lassen Sie sich nicht ins Bockshorn jagen. Die Mühe, die sich die Entwickler bei Microsoft nicht gemacht haben, müssen Sie als Anwender oder Systembetreuer leider investieren, um die Protokolle gewinnbringend zu nutzen. (ps)

Literatur

[1] Peter Siering, Selbstüberwachung, Ereignisprotokolle im Blick, c't 10/12, S. 148



Manches Ereignis enthält gar direkt klickbare Hinweise auf die beschriebenen Ressourcen – hilfreich ist das nur begrenzt.

Die stärksten Server für Ihr Business!

SERVER4YOU

Verlängert bis 30. Juni 2014:
Keine Einrichtungsgebühr
Truebonus
ERSPARNIS

€ 149,-
€ 50,-

€ 199,-

BizServer	Startup	Advanced	Enterprise
Server	* HP DL 320e Gen8	* HP DL 320e Gen8	* HP DL 360e Gen8
Prozessor	* Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	* Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	* Intel E5-2420, 2x 12 Core
Arbeitsspeicher	* 16 GB DDR3-1333 RAM	* 32 GB DDR3-1333 RAM	* 32 GB DDR3-1333 RAM
Festplatten	* 2x 2 TB SATA II (7.2k)	* 2x 2 TB SATA II (7.2k)	* 2x 2 TB SATA II (7.2k)
Für alle Angebote gilt:			
Betriebssysteme	* CentOS, Debian, Scientific Linux & Ubuntu kostenlos, Windows Server 2012 R2 S gegen Aufpreis		
Anbindung	* unbegrenzter Datentransfer mit 100 Mbit/s und Serverstandort nach Wahl: EU oder US		
Services & Support	* Premium-Services und kostenloser 24/7-PlatinumSupport inkl. zwei Arbeitseinheiten		
Preis €/Monat	68⁹⁹ Keine Setupgebühr bis 30. Juni 2014!	88⁹⁹ Keine Setupgebühr bis 30. Juni 2014!	168⁹⁹ Keine Setupgebühr bis 30. Juni 2014!

*Alle Preise inkl. 19%MwSt.

Jetzt kostenlos
informieren: **0800 – 999 88 44**
www.server4you.de

SERVER4YOU

Peter Siering

Jäger und Sammler

Diagnosewerkzeuge für und von Windows

Wenn die einfachen von Microsoft vorgesehenen Hilfsmaßnahmen nicht greifen und auch die Windows-Protokolle keine Hinweise geben, schlägt die Stunde spezieller Werkzeuge. Sie helfen dabei, Probleme einzukreisen und Ursachen ausschließen. Unser Rundgang stellt die Werkzeuge vor und zeigt die wichtigsten Handgriffe.



Von Version zu Version hat Microsoft das Bordwerkzeug von Windows ausgebaut und verfeinert. Mit diversen Programmen kann der Nutzer bei anhaltenden Problemen die Auslastung des Systems und die Beanspruchung einzelner Ressourcen untersuchen. Mit wenigen Mausklicks legt er verdächtige Prozesse vorübergehend still und untersucht, was wirklich hinter einem durchgedrehten Dienst steckt.

Meist genügt dieses Bordwerkzeug. Die wenigen empfehlenswerten, nicht in Windows enthaltenen Programme, können Sie kostenlos herunterladen (bequem über den c't-Link am Ende des Artikels). Der Vollständigkeit halber sei vorausgeschickt, dass die meisten Programme voraussetzen, dass sie mit Administrator-Rechten ausgeführt werden, beziehungsweise fordern die bei Bedarf per UAC-Abfrage an. Wer die nicht hat, bekommt womöglich nicht alles zu sehen oder kann bestimmte Funktionen nicht ausführen.

Störenfriede

Wenn der PC sich zäh anfühlt und Hardware-Ursachen wie defekte Lüfter oder eine sterbende Festplatte ausgeschlossen sind (siehe [1]), sollte der erste Weg in

den Task-Manager führen. Der ist per Rechtsklick auf die Taskleiste oder das Windows-Symbol per Kontextmenü zugänglich. Was Sie dann zu sehen bekommen, hängt stark von der Windows-Version ab und davon, wie Sie den Helfer bei der letzten Benutzung hinterlassen haben. Unter Windows 8.1 sollten Sie zunächst „Mehr Details“ am unteren Fensterrand anklicken.

Unabhängig von der Windows-Version ist der erste Anlaufpunkt die Prozessliste. Ein Klick auf den Spaltenkopf von CPU bringt den aktuellen Top-Nutzer nach oben. Auf einem System, das gerade keine umfangreichen Aufträge wie eine Videokonvertierung zu bearbeiten hat, sollte kein Prozess mehr als ein paar Prozent CPU-Last für kurze Zeit beanspruchen. Auf der Details-Seite lohnt es sich zusätzlich, die Spalte CPU-Zeit einzublenden: Sie zeigt die gesamte verbrachte Zeit. Das entlarvt beispielsweise Browser-Plug-ins, auch wenn sie gerade nicht aktiv sind.

Mit derselben Methode können Sie kontrollieren, welche Prozesse derzeit am meisten RAM belegen. Browser und E-Mail-Programm gönnen sich durchaus 15 Prozent des Arbeitsspeichers. Das ist also kein Grund

zur Sorge. Generell gilt heute für den Browser, dass der bei Aktivitäten wie dem Abspielen von Videos, Öffnen vieler Tabs oder Ausführen von Flash- oder Silverlight durchaus auch stärker CPU und Speicher konsumiert. Anlass zur Sorge ist erst ein frisch gestarteter hyperaktiver Browser, der gleich hunderte MByte RAM oder deutlich mehr als 10 % CPU beansprucht.

Die Eingriffsmöglichkeiten der Task-Manager beschränken sich aber im Wesentlichen darauf, die Prozesse abzuschließen, die man als Ursache für Fehlfunktionen in Verdacht hat. Nicht jeder Prozess lässt sich das gefallen, für manche genügen nicht mal Administrator-Rechte – zu Recht, ihr vorzeitiger Tod würde Windows mindestens aus dem Konzept bringen, wenn nicht sogar abstürzen lassen.

Wenn Sie in der Liste einen Prozess finden, der Ihnen merkwürdig vorkommt, öffnet ein Rechtsklick ein Kontextmenü, aus dem heraus Sie nachsehen können, aus welcher EXE-Datei dieser Prozess gestartet worden ist („Eigenschaften“). Windows 8.1 bietet ein nützliches Extra: Im Kontextmenü findet sich „Online suchen“, um per Web-Recherche mehr über das Programm herauszufinden.

Generell kommen Sie mit dem Task-Manager aus Windows 8.1 weiter: Er zeigt an, welche konkreten Aufgaben sich hinter svchost.exe verstecken, wenn man die Dreiecke vor „Diensthilfe“ anklickt. Er liefert auf einen Blick auch auf Prozessebene heruntergebrochene Daten zur Netzwerk- und Festplattennutzung.

Prozesslupe

Wenn Sie herausfinden wollen, warum ein Prozess intensiv mit dem Netzwerk kommuniziert und vor allem, mit wem, dann hilft der Ressourcenmonitor deutlich weiter. Den finden Sie unter Windows 8.1 im Task-Manager auf der Seite „Leistung“ am unteren Fensterrand als klickbaren Link oder als „resmon“ über eine Suche im Startmenü beziehungsweise Startschirm.

Mit wenigen Klicks können Sie die Anzeige auf einzelne Prozesse begrenzen (Abbildung in der Bedienoberfläche genannt), damit Sie sich nicht im Datennebel verlaufen. Die Detailseiten zeigen dann an, mit welchen Systemen im Netz der Prozess kommuniziert und auf welche Dateien er zugreift.

Sollten Sie sich nicht recht erklären können, warum und wo ein Prozess überhaupt startet,

stehen natürlich die diversen Autostart-Mechanismen in Windows im Verdacht: Ein Prozess kann als Dienst ins System gelangen, andere starten als Programm bei der Anmeldung des Nutzers automatisch und wieder andere laufen über die Aufgabenplanung an. Die Bordmittel helfen beim Eruiieren, woher ein „ungebetene“ Gast kommt, nur begrenzt.

Einen Überblick über die Dienste verschaffen Sie sich, indem Sie „msconfig“ ausführen. Auf der Seite „Dienste“ setzen Sie bei „Alle Microsoft-Dienste ausblenden“ das Häkchen. Was jetzt übrig bleibt, verdient eine nähere Betrachtung. Wenn Sie zu dem von msconfig angezeigten Namen keine brauchbaren Informationen per Web-Recherche finden, hilft vielleicht der Name der EXE-Datei, die den Dienst enthält.

Den Namen der EXE-Datei eines Dienstes finden Sie mit Windows 7 am einfachsten heraus, indem Sie „services.msc“ ausführen, den verdächtigen Dienst dort anklicken und sich per Rechtsklick die Eigenschaften anzeigen lassen. Unter Windows 8.1 gelingt dies allein über den Task-Manager. Am bequemsten deaktivieren Sie problembehaftete Dienste, indem Sie die versuchsweise per Systemkonfiguration (msconfig) stilllegen; es merkt sich diesen Schritt und bietet später an, ihn wieder rückgängig zu machen.

Um die automatisch beim Starten des Systems oder beim Anmelden eines Benutzers hochfahrenden Prozesse kümmert sich das Programm bis Windows 7 ebenso – allerdings ohne eine Filtermöglichkeit für Microsoft- und Nicht-Microsoft-Programme. In Windows 8.1 genügt der Task-Manager. Dort kann man bequem per Rechtsklick oder Button Autostarts deaktivieren.

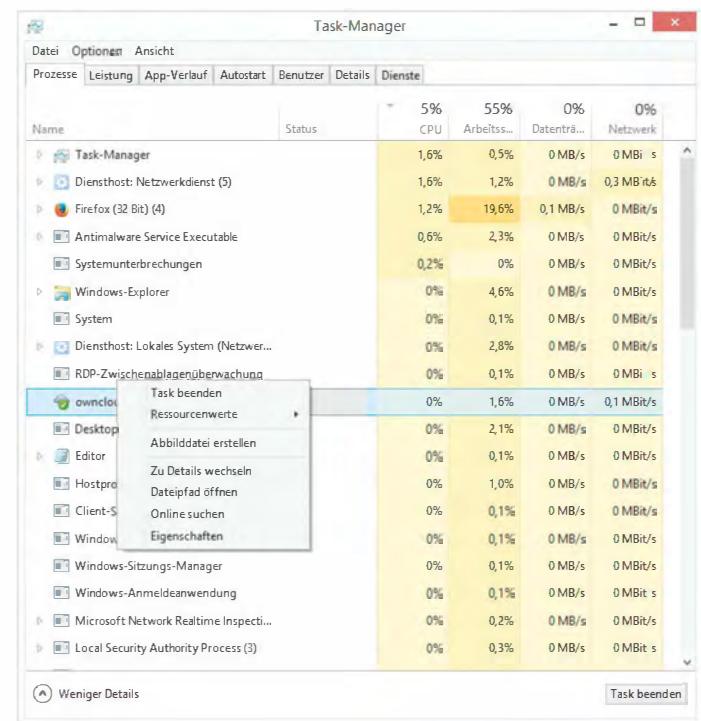
Deutlich vielseitiger ist das Programm Autoruns von Sysinternals (siehe c't-Link). Auch dort ist es möglich, die Ausgaben auf das zu begrenzen, was nicht von Microsoft oder aus dem Windows-Lieferumfang stammt. Schon in durchschnittlichen Installationen sind die Ausgaben erschlagend – allerdings auch sehr lehrreich: Das Programm zeigt nicht nur die Prozesse an, die beim Anmelden des Benutzers starten (Logon) oder als geplante Aufgabe ausgeführt werden (Scheduled Tasks), sondern

auch die diversen Helfer, die sich sonst wo in Windows einnisten.

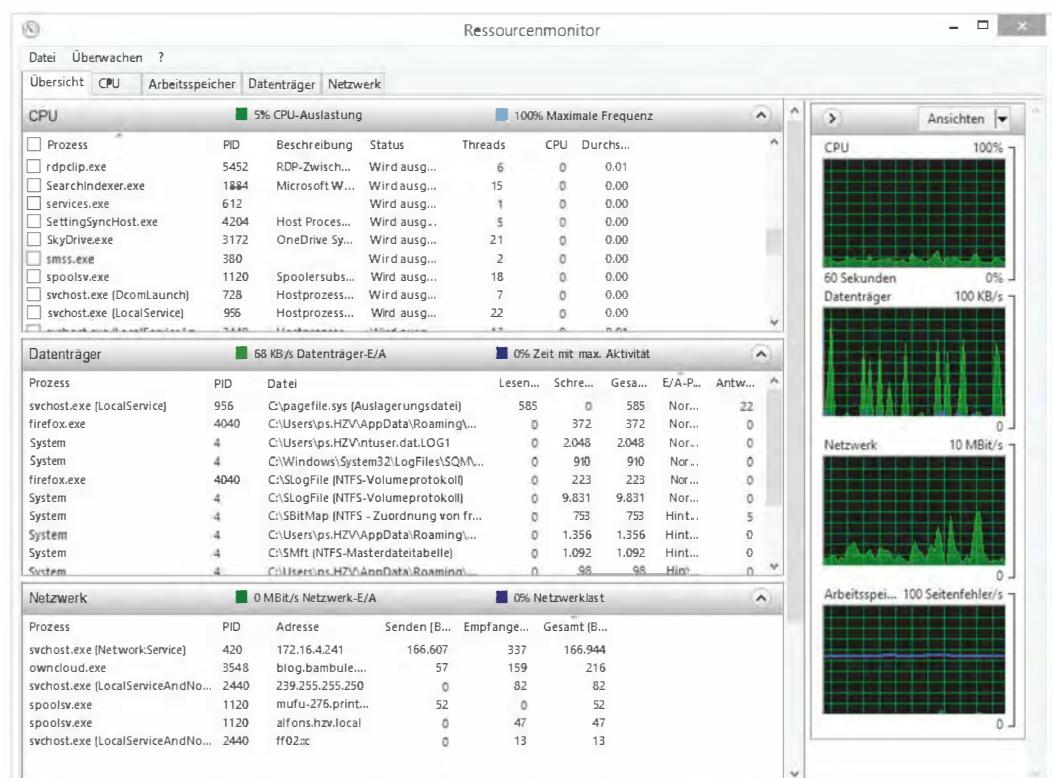
Kehraus

In Explorer-Erweiterungen (Reiter „Explorer“) und Browser-Helper-Objects („Internet Explorer“) lohnt es sich durchaus mal, alles versuchsweise zu deaktivieren, wenn sich einer der Explorer komisch benimmt. Autoruns kann auch die Einstellungen anderer Benutzer unter die Lupe nehmen (im Menü einfach „User“ auswählen), was zum Beispiel dann praktisch ist, wenn sich bei einem Benutzerkonto ein Trojaner im Benutzerprofil niedergelassen hat und man ein zweites (sauberes) Konto für die Reinigung zur Verfügung hat. Das Programm kann sogar die Autostarts eines nicht laufenden Windows bearbeiten, indem es dessen Registry-Dateien direkt bearbeitet (Analyze Offline System).

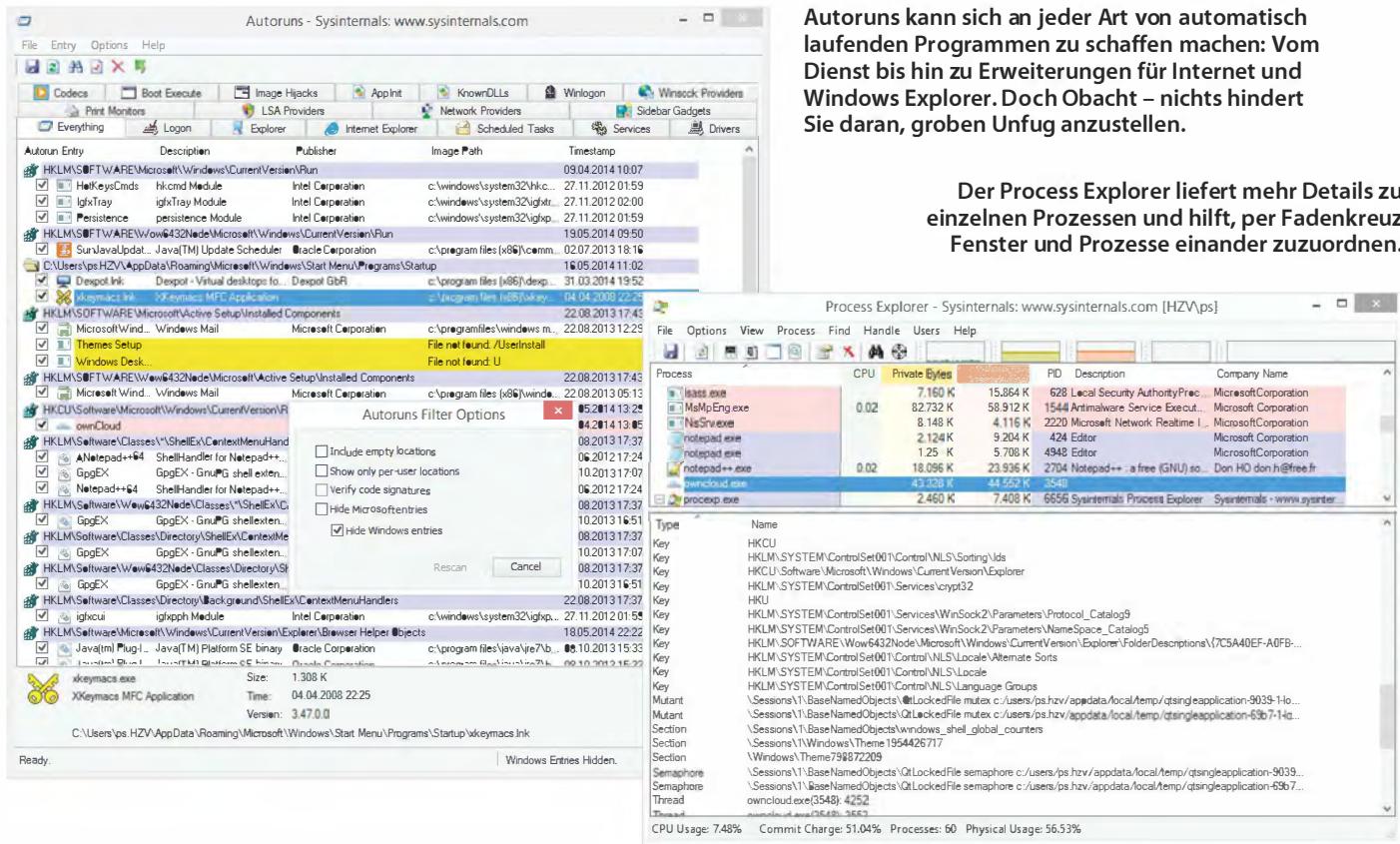
Wer weitere Details über einen Prozess in Erfahrung bringen will, dürfte Gefallen am Process Explorer von Sysinternals finden. Der zeigt über die Fähigkeiten von Task-Manager und Ressourcenmonitor hinaus



Erster Anlaufpunkt Taskmanager: Läuft alles zäh, liefert ein Klick auf eine der Spalten den Prozess an erster Stelle, der am meisten Rechenzeit, Speicher et cetera beansprucht. Unter Windows 8.1 ist dann eine Web-Suche nach dem Namen nur einen Rechtsklick entfernt.



Weitere Details zu einem Prozess, der sich sonderbar verhält, kann der Ressourcenmonitor liefern. Er zeigt zum Beispiel an, zu welchen Rechnern im Netz eine Verbindung besteht.



Autoruns kann sich an jeder Art von automatisch laufenden Programmen zu schaffen machen: Vom Dienst bis hin zu Erweiterungen für Internet und Windows Explorer. Doch Obacht – nichts hindert Sie daran, groben Unfug anzustellen.

Der Process Explorer liefert mehr Details zu einzelnen Prozessen und hilft, per Fadenkreuz Fenster und Prozesse einander zuzuordnen.

diverse Details: geöffnete Dateien und Registry-Schlüssel, Synchronisationsobjekte sowie Abhängigkeiten und Zusammenhänge mit weiteren DLLs.

Findet sich ein Fenster auf dem Bildschirm, das man partout keinem Prozess zugeordnet bekommt, zieht man das Fadenkreuz aus der Werkzeugleiste des Process Explorers auf dieses Fenster und bekommt den zugehörigen Prozess heraus. Lässt sich eine Datei trotz aller Verrenkungen nicht löschen, kann man über die Suchfunktion „Find Handle or DLL“ über ihren Namen nach Prozessen suchen, die noch darauf zugreifen (ein Handle darauf geöffnet halten).

Wenn man für die Diagnose nicht nur Schnappschüsse braucht, sondern mehr über das Verhalten eines Prozesses herausfinden will, schlägt die Stunde des Process Monitors, der ebenfalls von der Microsoft-Abteilung Sysinternals stammt. Er protokolliert Datei- und Registry-Zugriffe und registriert darüber hinaus eine Fülle von weiteren Operationen, die ein Prozess oder die Windows für einen solchen ausführt.

Die Kunst bei der Benutzung besteht darin, passende Filter zu

definieren. Das Programm benutzt die Filter standardmäßig nur für die Darstellung. Sobald es läuft, wachsen die aufgezeichneten Daten rasant im Hauptspeicher an. Um es platzsparend einzusetzen und Vorgänge über einen längeren Zeitraum zu beobachten, ist es unerlässlich, unter Filter die Option „Drop Filtered Events“ zu setzen.

Bei Programmen, die sang und klanglos aussteigen, könnte die Ursache dafür fehlschlagende Zugriffe sein. Wenn Sie im Menü „Filter“ einen Filter einrichten, bei dem Sie als „Process Name“ den Namen des Programms (mit „is“) und bei „Result“ auf den String „DENIED“ (mit „contains“) eintragen, sollten Sie schnell sehen, ob das Programm womöglich bei einem Zugriffsversuch abgewiesen wird und sich deshalb unerwartet beendet (typisch für alte Anwendungen unter neuen Windows-Versionen). Den Namen des Registry-Schlüssels oder Ordners verrät der Process Monitor dabei natürlich auch.

Boot- und Tiefenanalyse

Der Process Monitor bringt es sogar fertig, Windows beim Boo-

ten zu beobachten. Sie finden die Funktion im Menü „Options“. Auch wenn das daraus entstehende Protokoll schon sehr aufschlussreich sein kann, gibt es eine deutlich umfassendere Alternative, Windows (nicht nur beim Booten) auf die Finger zu sehen: Microsoft hat das Betriebssystem mit Event-Lieferanten gespickt, die sich anzapfen lassen, ohne selbst große Last zu verursachen – das Ganze heißt Event Tracing for Windows (ETW).

Das Windows Performance Toolkit (WPT) liefert die Werkzeuge dafür. Es ist Bestandteil der Software Development and Assessment and Deployment Kits (SDK und ADK). Um die Werkzeuge aus dem SDK zu installieren, laden Sie den Web-Installer für das SDK (siehe c't-Link) herunter, führen ihn aus und selektieren lediglich „Windows Performance Toolkit“. Die Fassung des SDK für Windows 8.1 läuft auch unter Windows 7.

Eine Aufzeichnung der Events beim Bootvorgang ist mit wenigen Klicks in Auftrag gegeben: Den Windows Performance Recorder (wprui.exe) ausführen, als Performance Scenario „Boot“ auswählen und Start drücken. Das Programm fragt nach einem

Dateinamen für die .etl-Datei mit den Ergebnissen und bootet das Windows-System neu. Wenn Sie es nur mal eben ausprobieren wollen, dann stellen Sie die Anzahl der Iterationen vor dem Starten auf 1 – standardmäßig sind drei Läufe vorgegeben.

Nach jedem Reboot ist eine Anmeldung nötig. Nach zwei Minuten Wartezeit leitet das Programm den nächsten Reboot ein. Am Ende bietet es an, den Ordner mit den .etl-Dateien (für jeden Lauf eine) zu öffnen. Alternativ startet es auch gleich die Anwendung, mit der sich die etl-Datei auswerten lassen: den Windows Performance Analyzer (wpa.exe).

Der Analyzer zeigt zunächst erweiterbare Miniaturen der wesentlichen Daten im linken Bereich des Fensters an (Graph Explorer). Um Details zu sehen zu bekommen, klicken Sie eine Grafik doppelt an oder ziehen Sie mit der Maus in den rechten, leeren Teil des Programmfensters, den Analysis-Bereich. Das können Sie für mehrere Datenquellen aus dem linken Bereich tun. Wenn Sie in einem Analysis-Bereich eine Zeitspanne auswählen, selektiert WAP den auch in den anderen Bereichen.

Es ist schwer, die Ergebnisse zu interpretieren. Boot-Bremsen, wie wir sie in [2] ausgemacht haben, sollten Sie mit folgenden Schritten lokalisieren können: Lassen Sie sich unter Computation „CPU Usage“ anzeigen. Hier sollte kein Prozess viel Rechenzeit verbrauchen – bei unseren Testsystemen ohne großes Fehlverhalten beim Booten brachte es kein Prozess auf mehr als einstellige Prozentzahlen. Ziehen Sie die Maus versuchsweise über die Grafiken. Das Programm zeigt, wenn der Mauscursor einen Moment auf den Grafiken verweilt, die zugehörigen Prozesse an.

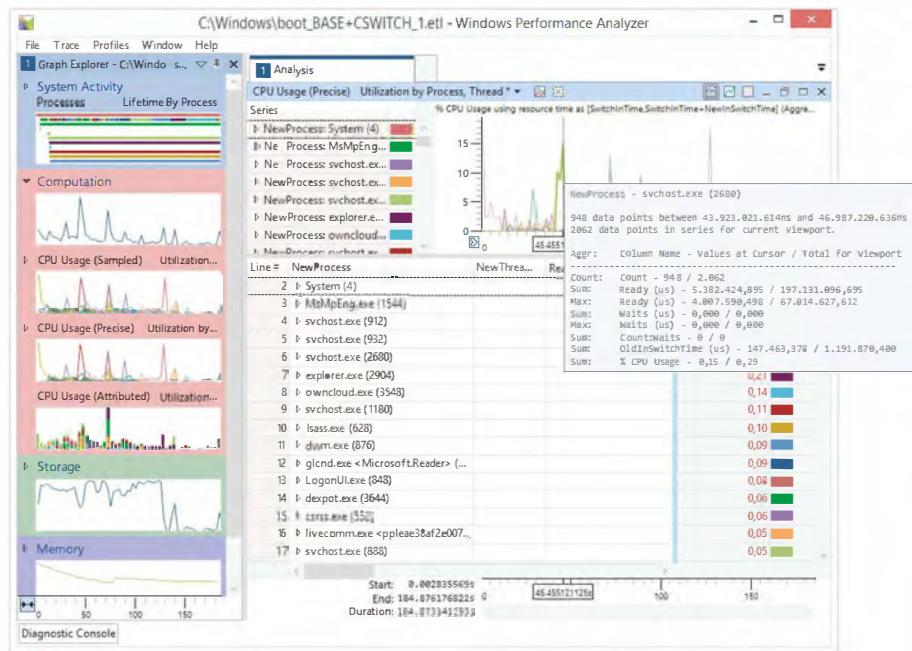
Die Datenberge, die eine solche Boot-Aufzeichnung anhäuft, sind unterm Strich schwer zu durchschauen. Auf Wunsch fertigt ETW auch Schnappschüsse der Stacks an, die man dann ebenfalls studieren kann, wenn Windows mit den entsprechenden Symbol-Informationen angefüttert worden ist. Laut Microsoft liefern, wenn irgendwo in services.exe etwas schief läuft, die Funktionsnamen auf den Stacks womöglich Hinweise auf die Verursacher. Schnelle Erfolgsergebnisse mit ETW dürften eher die Ausnahme sein.

Blitz-Reboot

Wenn sich Windows gar nicht mehr zu helfen weiß, startet es den PC kurzerhand neu. Früher blieb der PC dann mit einem blau gefärbten Bildschirm (Bluescreen) stehen, auf dem dann allerhand kryptische Zahlen standen. Modernere Windows-Versionen starten einfach neu und sichern allerlei Daten über den Systemzustand beim Betätigen der Notbremse in einer speziellen Datei. Die heißt Speicherabild (Crash-Dump) und landet üblicherweise in c:\windows\memory.dmp. In den erweiterten Systemeinstellungen unter „Starten und Wiederherstellen“ können Sie Details dazu festlegen.

Es gibt verschiedene Programme, die solche Speicherabbilder lesen können, um die darin enthaltenen Informationen sichtbar zu machen. Microsoft selbst liefert mit WinDbg ein solches in seinem Software Development Kit. Es lässt sich auch losgelöst von anderen Komponenten auf einem PC einrichten. Im „File“ Menü finden sich die Funktion „Open Crash Dump“. Öffnet man ein Speicherabbild damit, so gibt

**Die NSA hat sicher ihren Spaß daran:
Über das Event
Tracing kann man Windows
sehr genau auf die Finger
sehen – der Datenflut ist kaum Herr zu werden.**



das Programm schon im sich öffnenden Fenster eine Vermutung aus, was Windows dazu veranlasst haben könnte, die Notbremse zu ziehen.

Oft hilft auch die Ausgabe des Stacks (im Menü „View“ die Funktion „Call Stack“). Tauchen in dieser Liste kurz vor dem Aufruf von KeyBugCheck(Ex) – der Notbremse – Namen von Treibern auf, die nicht zum Lieferumfang von Windows gehören, sind die besonders verdächtig. Wenn man hier die Chance hat, die Treiber durch andere zu ersetzen, ist das

einen Versuch wert; gegebenenfalls ist vielleicht auch eine ältere Fassung zuverlässiger.

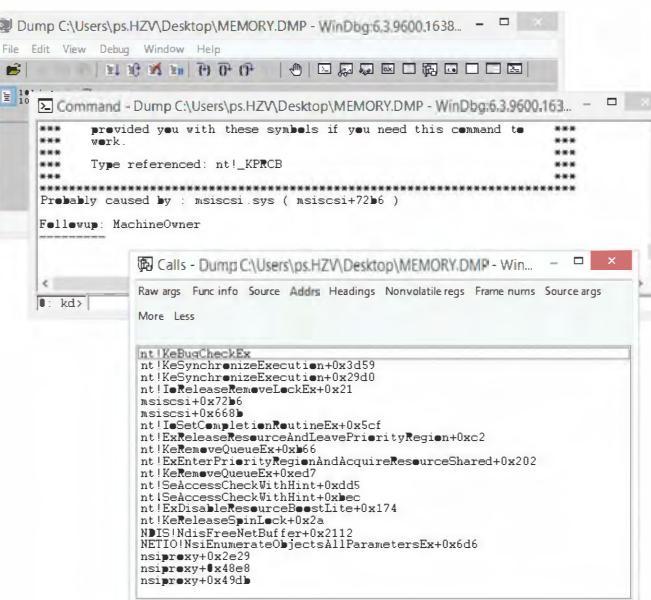
Handelt es sich hingegen um einen Treiber oder Modul aus dem Repertoire von Windows selbst, dann kann man versuchen, externe Parameter zu beeinflussen: Die in unseren Bildschirmfotos gezeigten Ausgaben ließen einen Zusammenhang mit dem iscsi-Modul von Microsoft erkennen. Bei genauem Hinsehen stellte sich in der Tat heraus, dass auf dem betroffenen Server ein iSCSI-Volume eingebunden, aber

nicht erreichbar war. Nachdem wir das eine ungenutzte iSCSI-Volume aus der Konfiguration getilgt hatten, verschwanden auch die wöchentlichen Reboots.

Keine Korinthen ...

Die vorgestellten Werkzeuge werfen jede Menge Details ab. Man sollte sich darum keinen allzu großen Kopf machen, wenn Windows läuft: Dass Windows sich freien Speicher großzügig greift, um ihn als Cache zu verwenden, ist normal und nutzt normalweise dem Anwender. Hier partout darauf hinzuwirken, dass möglichst viel freier Speicher brachliegt, wäre ebenso Unsinn wie nicht benötigte Dienste abzuschalten.

Solche Optimierungen rächen sich Monate später, wenn man längst vergessen hat, was man tatsächlich getan hat. Deshalb: Sehen Sie sich ruhig im fehlerfrei laufenden System um, machen Sie sich mit den Werkzeugen vertraut, aber nehmen Sie Abstand von vermeintlichen Optimierungen nur der schönen Zahlen wegen. (ps)



Wenn Windows sporadisch neu bootet, lohnt es sich, die Speicherabbilder in WinDbg zu laden und den Stack genauer anzusehen. Oft liefert das Hinweise auf die tatsächliche Ursache.



Axel Vahldiek

Ferndiagnose

Werkzeuge zum Helfen übers Internet

Wer per Telefon um Hilfe bei PC-Problemen gebeten wird, erlebt es nur allzu oft, dass die eigentliche Herausforderung darin besteht, überhaupt erst mal herauszukriegen, was genau das Problem ist. Fernwartungssoftware hilft dabei ungemein.

Wohl jeder, der gelegentlich telefonisch bei PC-Problemen helfen soll, kennt die Missverständnisse, die dabei auftreten können. Die Ideallösung für diesen Fall ist eine Verbindung auf den PC des Hilfesuchenden, bei der der Helfer den Desktop des anderen nicht nur sieht, sondern auch fernsteuern kann. Wichtig ist hier allerdings, dass auch der Hilfesuchende weiterhin den Inhalt des Desktops sieht und selbst steuern kann. Deshalb scheiden Remote-Desktop-Programme hier aus, bei denen man den Desktop nur auf dem entfernten PC sieht.

Stattdessen nimmt man Fernwartungssoftware, wobei es nicht immer gleich die kostenpflichtige Profi-Lösung sein muss. Wer auf quelloffener Software besteht, kann zu VNC greifen, dessen Einsatz allerdings nicht ganz trivial ist – eine Anleitung stand gerade erst in [1]. Doch wenn es nur darum geht, möglichst schnell und einfach helfen zu können, schlägt die Stunde des Klassikers TeamViewer.

Hilf mir!

Der für den privaten Einsatz kostenlose TeamViewer besteht aus zwei Komponenten, eine für den Hilfesuchenden und eine für Sie. Beide gibt es nicht nur für Windows, sondern auch für Mac OS X und Linux sowie für iOS und Android, die für den Helfer zudem

für Windows Phone und Windows RT. Diese Vielfalt hebt TeamViewer von anderen kostenlosen Angeboten ab wie dem ausschließlich Windows unterstützenden kwiksupport.me oder dem nicht für Mobilplattformen erhältlichen und zudem eine Registrierung erfordерnden BeamYourScreen.

Die Komponente für den Hilfesuchenden zeichnet sich durch bemerkenswert leichte Bedienbarkeit aus. Er braucht nur unter <http://teamviewer.com> auf den Link „An Fernsteuerung teilnehmen“ zu klicken. Daraufhin startet der Download der kleinen Anwendung TeamViewerQS_de.exe – das „QS“ im Programmnamen steht für Quicksupport. Sofern es nicht anschließend ohnehin direkt startet, braucht der Hilfesuchende es nur über den Download-Manager oder aus dem Download-Ordner heraus zu starten. Er braucht also nichts zu entpacken oder gar zu installieren. Anschließend erscheint eine Sind-Sie-sicher?-Nachfrage. Wenn der Hilfesuchende mit „Ja“ antwortet, darf der Helfer mit Administratorenrechten fernsteuern und folglich weitere solche Nachfragen selbst abwickeln, bei „Nein“ kann das nur der Hilfesuchende. So oder so erscheint ein Fenster, in dem lediglich eine rechnerbezogene ID und ein Kennwort stehen. Die sagt er Ihnen, anschließend kann er sich zurücklehnen.

Über den c't-Link finden Sie ein c't-Video, das dem Hilfesuchenden die wenigen Schritte auch noch mal bildlich erklärt – schicken Sie ihm einfach den Link zum Video.

Als Helfer klicken Sie auf <http://teamviewer.com> auf „Kostenlose Vollversion starten“ und laden so das Setup-Programm herunter. Falls Sie die Software lieber ohne Installation nutzen wollen, finden Sie unter „Downloads“ auf der TeamViewer-Webseite eine portable Version. Nach dem Start von TeamViewer.exe wählen Sie die Art der Nutzung, anschließend geben Sie die telefonisch durchgegebene ID und das Kennwort ein und schon sehen Sie den Desktop des anderen.

Anschließend können Sie direkt mit Ihrer Maus und Tastatur das Betriebssystem so lange fernsteuern, bis der andere das durch Drücken der Escape-Taste oder Schließen des Programms unterbindet. Über die Optionen am oberen Rand des TeamViewer-Fensters stehen diverse nützliche Funktionen zur Verfügung, etwa zum Übertragen von Dateien oder zum Neustart in den abgesicherten Modus. Das Programm bietet sogar Menüpunkte zum Steuern der Apps und zum Öffnen des Charms-Menü unter Windows 8.1. Sie können auch die Blickrichtung wechseln, dann sieht der Hilfesuchende Ihren Desktop – praktisch, um ihm beispielsweise eine Software oder

die Auswirkung einer neuen Einstellung vorzuführen, die er noch nicht kennt.

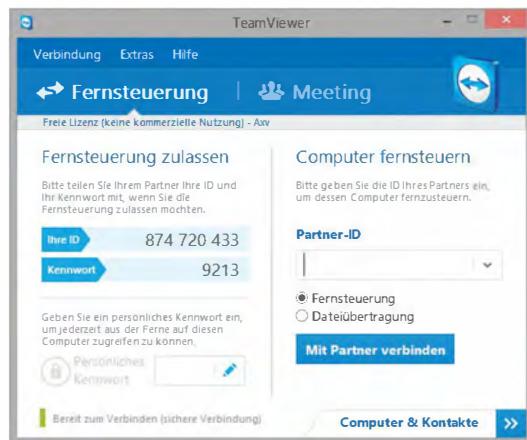
Ist das Problem gelöst, können beide die Software einfach schließen. Vorher empfiehlt es sich aber noch, auf dem PC des Hilfesuchenden die Datei TeamViewerQS_de.exe an einem sicheren Ort zu kopieren, wo er sie nicht versehentlich löscht, und zudem eine Verknüpfung dazu auf dem Desktop zu erstellen, die eindeutig benannt ist, etwa „Neffe muss helfen“. Wenn Sie so eine Verknüpfung auf allen betreuten Rechnern anlegen, klappt der gemeinsame Blick auf den entfernten Bildschirm künftig stets in Sekundenschnelle.

Wie geht denn das?

Unter der Haube klappt der Verbindungsauflauf beim TeamViewer deshalb so schnell und zuverlässig, weil beide TeamViewer-Komponenten zuerst einen Server beim Hersteller der Software kontaktieren, der die Verbindung zwischen beiden herstellt. Weil so auf beiden Seiten der Verbindungsauflauf von innen und nicht von außen initiiert wird, stört sich die Firewall nicht dran. Sobald die Kontaktlaufnahme der beiden geklappt hat, wird versucht, alles direkt zwischen den beiden Geräten übertragen. Wenn das nicht funktioniert, läuft die Datenübertragung weiter über die Server des Anbieters.



Wer Hilfe bei PC-Problemen braucht, kann sich mit TeamViewer leicht übers Netz helfen lassen: Er braucht nur die Quick-Support-Anwendung zu starten und ID und Kennwort per Telefon an den Helfer durchzusagen.



Laut Anbieter sind alle übertragenen Daten so verschlüsselt, dass auch er selbst nicht drauf zugreifen kann. Ob das wirklich stimmt, lässt sich nicht zweifelsfrei klären (was TeamViewer immer wieder Kritik einbringt), bislang gibt es aber keine Anzeichen, dass es nicht stimmt.

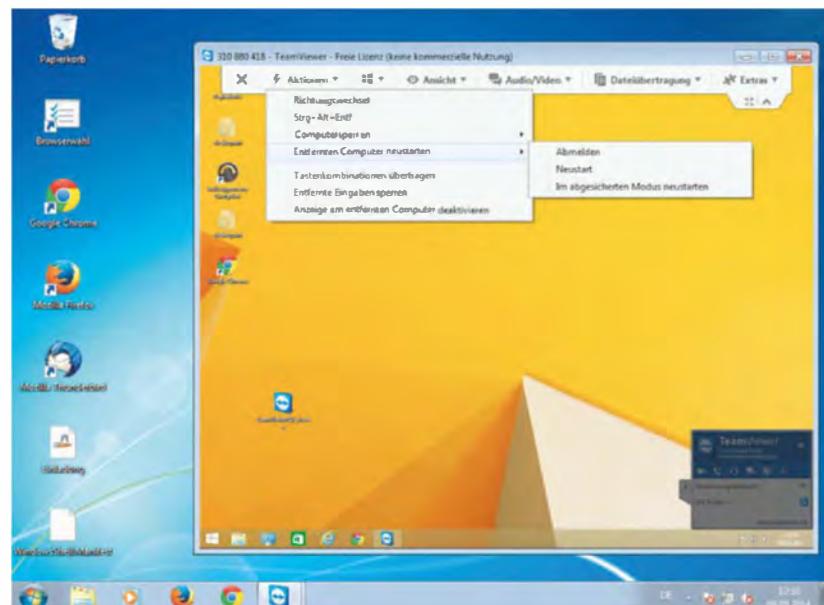
Anders als bei manchen anderen Angeboten ist bei TeamViewer klar, wie das Unternehmen sein kostenloses Angebot für Privatanwender finanziert: durch die Lizenzkosten für Firmenkunden. Deren Höhe richtet sich nicht nach der Unternehmensgröße, sondern nach dem Funktionsumfang und der Anzahl der gleichzeitig nötigen Fernwartungsverbindungen. Los geht es bei rund 500 Euro. Die sind zwar einmalig, erlauben aber nur den Einsatz der beim Kauf aktuellen Version. Laut TeamViewer erscheinen alle 12 bis 14 Monate neue Versionen. Das Upgrade auf eine neuere Version kostet rund ein Drittel des Neupreises, sofern man den direkten Vorgänger einsetzt. Sonst hängt der Preis vom Versionsstand und vom Kaufdatum ab, Informationen dazu nennt TeamViewer nur auf Anfrage. Ob ein Upgrade sinnvoll ist, hängt dabei nicht nur vom Funktionsumfang ab, denn je älter die Version wird, umso wahrscheinlicher stopft TeamViewer neu entdeckte Sicherheitslücken darin nicht mehr.

Alternativen

Auch wenn Sie mit TeamViewer schnell und unkompliziert die Verbindung aufbauen können, klappts in bestimmten Situationen auf anderem Wegen noch fixer. Wenn beispielsweise auf beiden PCs ohnehin Skype installiert ist, können Sie das Programm zur „Bildschirmübertragung“ während eines Anrufs nutzen. Damit lässt sich zwar nichts fernsteuern, aber immerhin Ratsschläge geben.

Die Helfer-Komponente des TeamViewer ist auch nicht schwerer zu bedienen: ID und Kennwort eintippen und schon wird die Verbindung aufgebaut, und zwar über alle Firewall- und Router-Grenzen hinweg.

Sobald die Verbindung steht, sehen Sie den Desktop des anderen in einem Fenster. Die Fernsteuerungsmöglichkeiten reichen über simple Maus- und Tastaturresteuerung hinaus.



The screenshot shows a web browser window with several tabs open. One tab is titled 'Was die Polizei auf Facebook treibt'. Another tab is from 'ct magazin' with the headline 'Jetzt am Kiosk: ct 11/14'. The page features various news items and advertisements, including one for 'seen.by' and another for 'ct magazin für computer technik'. The browser's address bar shows 'heise online'.

hin schon mal sehen, was sonst nur am Telefon erzählt wird – für so manches Problem sicher ausreichend. Es funktioniert allerdings nur, wenn beide Seiten die Desktop-Version von Skype nutzen. Nutzer der Windows-8.1-Kachelapp können zwar den Desktop des anderen sehen, einen Schalter zum Übertragen des eigenen haben wir hingegen nicht gefunden.

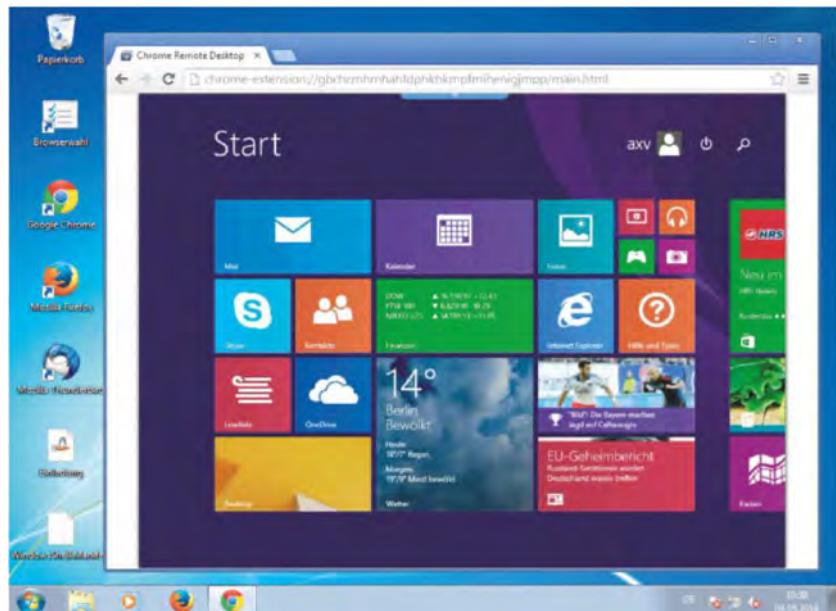
Wenn auf beiden PCs Googles Browser Chrome mit der Erweiterung „Remote Desktop“ installiert ist (ebenfalls von Google), können Sie darüber den Rechner des anderen fernsteuern. Dazu müssen beide die Erweiterung starten, der Hilfesuchende liest Ihnen anschließend einen Code vor, Google stellt die Verbindung her, fertig.

Gibts auch noch

Windows hat auch ein Bordmittel dabei, die Remote-Unterstützung. Zum Starten tippen Sie unter Windows 7 „remote“ ins Suchfeld des Startmenüs und wählen „Eine Person zwecks Hilfestellung einladen ...“. Unter Windows 8.1 finden Sie diesen Treffer, wenn Sie „person“ blind auf der Startseite eintippen.

Bei unseren Tests stolperte die Remote-Unterstützung beim allerersten Start grundsätzlich

Mit der passenden Erweiterung können Sie auch mit Googles Browser Chrome den Desktop eines anderen fernsteuern, während der dabei zusieht.



über eine fehlende Ausnahmeregel der Firewall. Doch statt einfach nach der Erlaubnis zu fragen, verlangte sie nach einer „Reparatur“ – nicht sehr vertrauerweckend, wenn der Hilfesuchende als Ergebnis Ihrer Bemühungen zuerst so etwas zu sehen bekommt. Ist das überstanden, haben Sie die Wahl, ob Sie Hilfe brauchen oder leisten wollen, und können wahlweise eine Einladungsdatei verschicken oder „Easy Connect“ verwenden.

Easy Connect entspricht ungefähr dem, was die anderen Programme auch können: Einfach einen Code per Telefon durchsagen, fertig. Doch anders als bei

anderen den Programmen klappt der Verbindungsauflauf meistens nicht, was unter anderem daran liegt, dass das von Microsoft verwendete Peer Name Resolution Protocol (PNRP) unter der Haube IPv6 oder Teredo dafür nutzt. Per IPv6 scheitert es häufig, weil in Deutschland bisher nur wenige Provider das Protokoll überhaupt anbieten und dann nur bei Neuan schlüssen aufschalten. Wenn aber nicht beide Kommunikationspartner IPv6 haben, kommt eben keine IPv6-Verbindung zustande. Zwar beherrscht Windows als Alternative das Protokoll Teredo, das über Microsoft-Server IPv6 per IPv4-Tunnel bereitstellt. Doch diese Tunneltechnik hat sich in der Vergangenheit immer wieder als unzuverlässig erwiesen, sodass auch EasyConnect-Verbindungsaufläufen darüber häufig scheitern. Unter Windows 7 muss man obendrein erst der Netzwerkschnittstelle manuell eine Teredo-IPv6-Adresse vergeben [2], was für schnelle Fernhilfe indiskutabel ist.

Außerdem leidet Easy Connect unter Bugs und Ungereimtheiten. So lief bei unseren Tests auf einem PC mit frisch installierten Windows 8.1 aus unbekanntem Grund der PNRP-Dienst nicht. In einem anderen Fall verweigerte Easy Connect den Verbindungsauflauf mit dem Hinweis: „Verwenden Sie einen anderen Breitbandrouter oder konfigurieren Sie ihn neu“. Wir erfuhren aber nicht, warum oder was wir ändern sollten. Der Link unter der Fehlermeldung, der eigentlich zu einer Liste mit kompatiblen Routern führen sollte, verwies stattdessen auf eine Seite, auf der uns erklärt wurde, dass das Windows-Vista-Kompatibilitätscenter

nicht mehr verfügbar ist – wohl gemerkt unter Windows 7.

Letztlich gelang uns nur in einer einzigen Konstellation das erfolgreiche Aufbauen von Verbindungen mit Easy Connect: innerhalb unseres eigenen Firmennetzes. Alle anderen Versuche scheiterten entweder mit einer nichtssagenden oder ganz ohne Fehlermeldung.

Wenn Easy Connect nicht funktioniert, kann der Hilfesuchende Ihnen eine Datei schicken, etwa per Mail, sofern Windows einen kompatiblen Mail-Client erkannt hat. Portable Clients gehören nicht dazu, und wer seine Mails im Browser liest, bleibt ebenfalls außen vor. Dann bleibt nur noch das Verschicken von Hand, und den Hilfesuchenden telefonisch da durchzuschleusen, ist weit aufwendiger als das Durchsagen des Codes beim TeamViewer.

Insgesamt wirkt die Windows-eigene Fernwartungssoftware, als habe Microsoft sie längst aufgegeben. Gegenüber TeamViewer kann sie nur damit punkten, dass man sie auch kommerziell einsetzen darf, ohne dafür zu zahlen. Allerdings sollte man dann möglichst vor dem Eintritt des Ernstfalls ausprobieren, ob der Verbindungsauflauf wirklich klappt. (axv)

Schritt für Schritt

In Situationen, in denen eine Remote-Verbindung nicht möglich oder nicht erwünscht ist, kann in manchen Fällen der Windows-eigene PSR helfen. Die Buchstaben stehen für Problem Steps Recorder, von Microsoft auf deutsch „Schrittaufzeichnung“ genannt. Der PSR dokumentiert jeden Mausklick des Hilfesuchenden mit einem Screenshot, das Ergebnis kann er Ihnen beispielsweise per Mail zukommen lassen.

Dazu startet er auf seinem PC die Anwendung psr.exe, indem er „psr“ ins Suchfeld des Startmenüs oder blind auf der Startseite eintippt. Nach einem Klick auf „Aufzeichnung starten“ erzeugt psr.exe bei jedem Mausklick einen Screenshot und kommentiert, was geklickt wurde. Wo genau geklickt wurde, ist auf dem Screenshot zudem anhand einer Markierung zu erkennen.

Nach dem Beenden der Aufzeichnung zeigt der PSR das Ergebnis an: Eine aus den Screenshots und Kommentaren erzeugte .mht-Datei, eine Art Website in einem Microsoft-eigenen Format. Der Hilfesuchende kann sie mit weiteren Notizen ergänzen. Wenn er auf „Speichern“ klickt, wird diese Datei direkt in ein Zip-Archiv verpackt. Der Hilfesuchende muss nur einen Namen dafür vergeben und Ihnen die Datei zukommen lassen. Nach dem Entpacken öffnet Windows die .mht-Datei bei einem Doppelklick darauf automatisch mit dem Internet Explorer.

Außer zur Hilfestellung bei Problemen taugt der PSR übrigens auch prima zum Erstellen von Anleitungen.

Literatur

- [1] Reiko Kaps, Sichere Fernhilfe, PCs sicher und einfach per VNC fernsteuern, c't 25/13, S. 188
- [2] Johannes Endres, Reiko Kaps, Teredo bohrt IPv6-Tunnel durch Firewalls, Artikel auf heise online: <http://ct.de/-221537>

www.ct.de/1413096

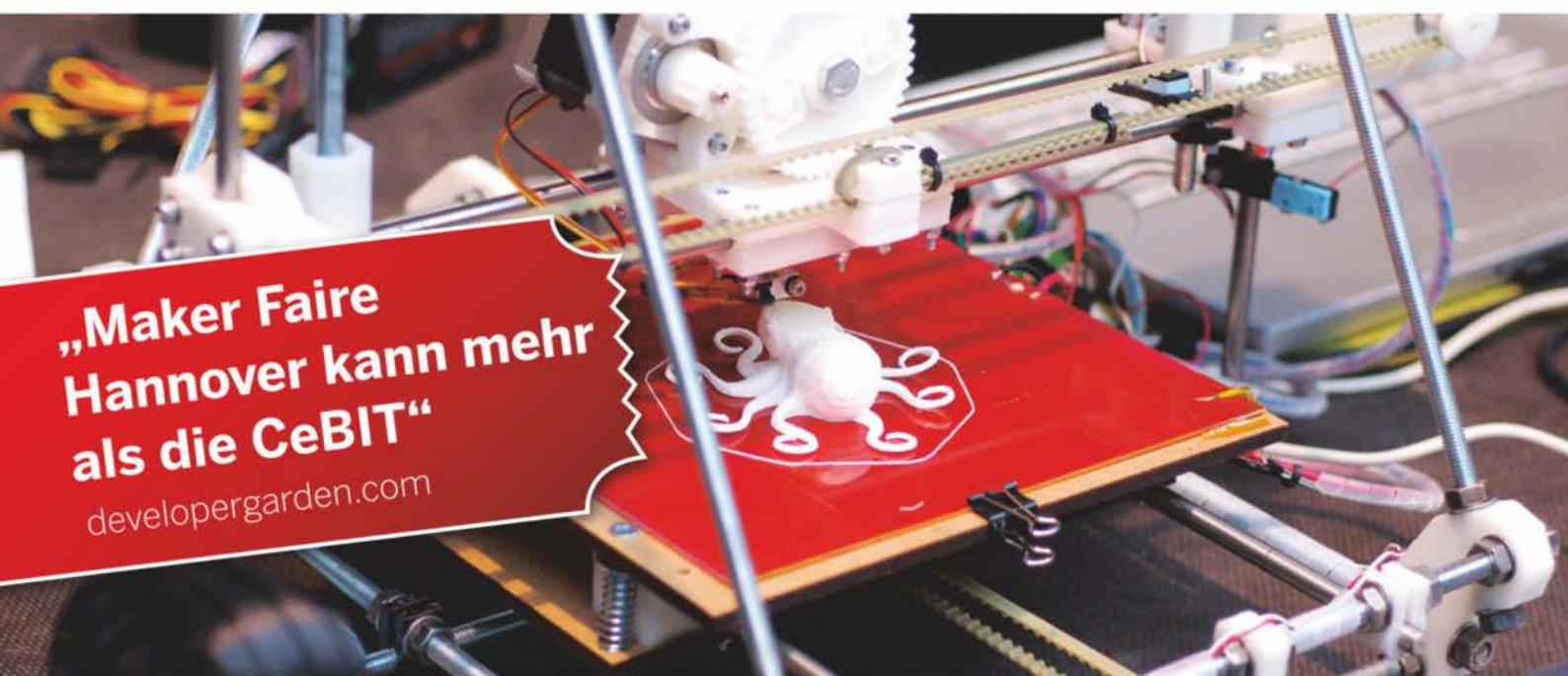


Maker Faire® Hannover

SCHAUPLATZ VON INSPIRATION, KREATIVITÄT & INNOVATION

Das Maker-Festival mit Erlebnis- und Familiencharakter!

„Maker Faire
Hannover kann mehr
als die CeBIT“
developergarden.com



Erleben Sie einen Tag voller Erfindungen, Experimente, Phänomene und Workshops, die das komplette Spektrum der Wissenschaft, Technik, IT, Handarbeit und Kunst abdecken!

5.-6. Juli 2014

HCC und Stadtpark Hannover

präsentiert von:

cHacks

Partner:

Make:
makezine.com

Make Light
Photovoltaik selber machen

MathWorks
accelerating the pace of engineering and science

EXPTech

seeed
Create Your Electronics

Makeblock
Build Your Dreams

Üstra

Bela
LAFOUT
create electronics

iFixit
EUROPE

robburter

reichelt.de
elektronik

wettertipp

NANNOVER
Marketing & Consulting

LTH
Leibniz
Universität
Hannover

DaWanda

phäno
Da staunt du.

Infos und Tickets unter

WWW.MAKERFAIREHANNOVER.COM



Christian Hirsch

Klein, aber oho!

Kompakte Rechner und PC-Barebones mit vielen Schnittstellen

Mini-PCs beanspruchen nur einen Bruchteil des Volumens üblicher Midi-Tower, bieten jedoch ausreichend Leistung für typische Büroanwendungen. Manche kommen ohne Lüfter aus, andere steuern gleich mehrere 4K-Displays an.

Vor einigen Jahren galten Mini-PCs – damals oft als Nettops bezeichnet – als langsame Billigeräte mit spartanischer Ausstattung. Inzwischen stecken in den Zwergen sparsame, aber flotte Mobilprozessoren oder leistungsfähige Desktop-PC-CPU. Bei der Schnittstellenvielfalt überholen sie den klassischen stationären PC, denn WLAN, Blue-

tooth oder Kartenleser muss man bei Letzteren meist nachrüsten.

Der geringere Platzbedarf schafft nicht nur auf dem Schreibtisch Ordnung, sondern erlaubt es, die Mini-PCs auch an ungewöhnlichen Orten einzusetzen. Über mitgelieferte VESA-Halterungen lassen sich zum Beispiel die Asus EeeBox EB1037 und der Shuttle

DS81 an der Rückseite eines Monitors anbringen. Möglich ist zudem der Einbau unter der Tischplatte oder im Schubfach.

Die Rechner von Compulab und Giada stammen aus dem Industrie- beziehungsweise Embedded-Segment und kommen deshalb ohne Lüfter aus. Der lautlose Betrieb ist bei ihnen aber nur eine zufällige Dreingabe: Entscheidender für die Hersteller war, dass sich die Mini-PCs damit auch für staubige Umgebungen eignen. Da in diesem Umfeld noch ältere Geräte mit RS-232-Schnittstelle zum Einsatz kommen, rüsten die Hersteller ihre Rechner mit den bei Consumer-PCs inzwischen ausgestorbenen seriellen Anschlüssen aus. Moderne Schnittstellen wie USB 3.0 und digitale Monitorausgänge gehören bei den Winzlingen zum Standard.

Bei den Mini-PCs von Asus und Giada handelt es sich um Komplettsysteme mit installiertem Windows. Damit sind sie sofort betriebsbereit. Wer bei der Konfiguration mehr Flexibilität wünscht, sollte einen Blick auf die PC-Barebones von Compulab und Shuttle werfen. Dort muss man selbst für Arbeitsspeicher, Massenspeicher, Betriebssystem und im Fall von Shuttle für den Prozessor sorgen. Als Besonderheit haben die beiden PC-Barebones zwei Netzwerk-Buchsen und lassen sich deshalb auch als Router einsetzen. Der Platzbedarf unterscheidet sich kaum von dem einer Fritzbox. Tastatur und Maus fehlen jedoch bei allen Testkandidaten.

Asus Eee Box EB1037

Die Eee Box hält sich eng an das klassische Netttop-PC-Konzept mit preiswerter CPU, kleiner Festplatte und wenig Arbeitsspeicher. Im Inneren des billigen Komplettrechners für 350 Euro ist ein Celeron J1900 aufgelöst. Die CPU verwendet nicht die Core-i-Architektur, sondern gehört zur aktuellen Bay-Trail-Generation der Atom-Serie. Einen Chipsatz gibt es nicht mehr, stattdessen sitzen auf dem SoC des System-on-Chip (SoC) vier CPU-Kerne, die Grafikeinheit sowie die Controller für SATA II und USB 3.0.

Allerdings hat Asus bei der Eee Box einige ungewöhnliche Designentscheidungen getroffen. Der integrierten Prozessorgrafik stellt der Hersteller einen Mobilgrafikchip GeForce vom Typ GT 820M mit 512 MByte lokalem Speicher zur Seite. Die über nur eine einzige PCI-Express-Lane angebundene GPU ist jedoch nur unwesentlich schneller als die Prozessorgrafik und unterstützt ebenso wenig 4K-Monitore. Die USB-3.0-Ports hängen nicht am SoC, sondern an einem zusätzlichen Chip von Asmedia.

Die Performance der Eee Box ist nicht mehr zeitgemäß. Die 2 GByte Arbeitsspeicher sind für moderne Anwendungen zu knapp bemessen, so verweigerte zum Beispiel der Grafik-Benchmark 3DMark den Start. Passen Anwendungen nicht mehr ins RAM, lagert sie der Rechner auf die lahme Notebook-Festplatte aus. Der Prozessor hat zwar vier Kerne mit 2 GHz Taktfrequenz (Burst: 2,4 GHz), diese arbeiten jedoch rund

50 Prozent langsamer als aktuelle Haswell-Prozessoren. So dauerte es zum Beispiel 15 Sekunden, bis der Gerätemanager von Windows vollständig geladen war.

Die Eee Box lässt sich sowohl liegend als auch stehend mit dem mitgeliefertem Standfuß betreiben. Die Option Wake on LAN im BIOS-Setup hat keine Auswirkungen, denn der Rechner lässt sich immer übers Netzwerk aufwecken.

Compulab Intense PC2

Der Intense PC2 des israelischen Herstellers Compulab ist dank seines robusten Metallgehäuses auch für Industrieanwendungen geeignet. Es dient zugleich als Kühlkörper für den Mobilprozessor Core i3-4010U. Über eine Klappe auf der Unterseite lässt sich der Barebone mit zwei SO-DIMMs und einer SSD im mSATA- oder 2,5"-Format zum fertigen Rechner aufrüsten. Unsere Zusammenstellung mit 8 GByte Arbeitsspeicher und 64 GByte mSATA-SSD sowie Windows 8.1 hat bei einem Barebone-Preis von 455 Euro einen Wert von 645 Euro.

Auf dem auswechselbaren Modul mit den beiden USB-3.0-Frontschläuchen ist ein weiterer mSATA-Steckplatz untergebracht. Allerdings lieferten die beiden Superspeed-Buchsen bei unserem Testgerät nur USB-2.0-Geschwindigkeit. Alternativ bietet der Hersteller auch andere FACE-Platinen zum Beispiel mit vier LAN-Anschlüssen an.

Dank Mobil-CPU kommt der Rechner im Leerlauf unter Windows 8.1 mit gerade einmal 6,2 Watt aus. Trotz der geringen Taktfrequenz und lediglich zwei Kernen fühlt sich der Rechner in unserer Testkonfiguration deutlich flotter an als der Asus-PC. Die CPU drosselt sich unter Vollast mit Linpack aber nach wenigen Minuten, vermutlich weil sie ihre Hitze nicht loswird.

Zum umfangreichen Schnittstellenangebot zählen 2 × Ethernet, drei digitale Monitoreausgänge sowie drei serielle Anschlüsse. Aus Platzgründen führt Compulab Letztere als winzige proprietäre Buchsen aus dem Gehäuse. Erst Adapter stellen daraus die 9-polige

RS-232-Stecker bereit. Die analogen Audioanschlüsse dienen mit einem Adapterkabel zudem als elektrischer SPDIF-Ein- beziehungsweise -Ausgang.

Als weitere Besonderheit ist ein SIM-Slot auf dem Board untergebracht. Für die Mobilfunkanbindung fehlt noch eine Mini-Pcie-Steckkarte mit dem GSM/UMTS-Funkmodul. Lobenswert ist die umfangreiche Dokumentation des Rechners auf der Hersteller-Webseite (siehe c't-Link).

Giada F300

Den F300 hat Giada unter anderem als Rechner für digitale Werbetafeln (Digital Signage) konzipiert. Monitore finden an zwei Display-Ports Anschluss. Wer solche per DVI oder HDMI betreiben will, benötigt Adapter. Ein Infrarot-Empfänger in der Front nimmt Signale von Fernbedienungen entgegen. Für ältere Peripheriegeräte stehen 2 × RS-232 zur Verfügung.

Giada liefert den 812 Euro teuren Rechner mit einem 8-GByte-Speichermodul sowie einer mSATA-SSD mit 60 GByte Kapazität und installiertem Windows 7 Professional aus. Eine zweite mSATA-SSD lässt sich leicht nachrüsten. Zudem gibt es einen SIM-Karten-Slot, um den PC mit einem optionalen UMTS-Funkmodul abseits von WLAN oder Ethernet ins Internet zu bringen.

Auf dem Board hat der Hersteller den Doppelkern Core i5-4200U aufgelöst. Den Chipsatz gibt es hier nicht separat, er ist auf dem CPU-Träger untergebracht. Das thermische Budget der CPU beträgt lediglich 15 Watt, weshalb dieser Prozessor auch in Ultrabooks eingebaut wird. Kurzzeitig darf der Prozessor die Thermal Design Power überschreiten und per Turbo auf bis zu 2,6 GHz hochtakten.

Mit dem Leistungsmessgerät konnten wir das gut nachvollziehen: Bei Volllast auf CPU und GPU konsumierte der Rechner 15 Sekunden lang 40 Watt, dann fiel die Leistungsaufnahme auf 27 Watt. Die CPU-Kerne drosseln sich dabei auf lediglich 1 GHz, da die integrierte Grafikeinheit einen Großteil des ther-



Bei der schlanken Asus Eee Box EB103 sitzen die meisten USB-Buchsen leicht erreichbar an der Vorderseite.

mischen Budgets für sich beansprucht. Einen Lüfter gibt es im F300 nicht, stattdessen übernehmen die Kühlrippen auf dem Gehäuse die Wärmeabfuhr.

Im BIOS-Setup des F300 lässt sich nicht zwischen UEFI- und CSM-Modus umschalten, das gelingt nur beim Booten über das Bootmenü (F12). Secure Boot unterstützt der Rechner gar nicht.

Shuttle DS81

Die größte Flexibilität der getesteten Rechner bietet der DS81. Das PC-Barebone lässt sich mit einem LGA1150-Prozessor mit bis zu 65 Watt TDP, zwei SO-DIMMs sowie einem 2,5"-Laufwerk und einer mSATA-SSD bestü-



Trotz der Industrieherkunft macht der Intense PC2 dank Passivkühlung auch auf dem Schreibtisch eine gute Figur.



Mit den beiden WLAN-Antennen gleicht der Giada F300 einem Router. Optional lässt er sich per Infrarotfernbedienung steuern.



Compulab bietet für den Intense PC2 verschiedene Frontmodule an. In der Standardvariante stellt es zwei USB-3.0-Buchsen zur Verfügung.



In den Shuttle DS81 passen Quad-Core-CPU mit maximal 65 Watt Thermal Design Power.



cken. Zur weiteren Ausstattung zählen zwei Ethernet-Anschlüsse, ein Kartenleser sowie zwei serielle Schnittstellen.

Für unsere Tests bestückten wir den DS81 mit einem Core i3-4130 mit zwei Kernen, 8 GByte RAM sowie einer 128-GByte-SSD. Diese Konfiguration kostet inklusive Windows 8.1 bei einem Barebone-Preis von 185 Euro rund 510 Euro. Schon im Leerlauf drehen die beiden CPU-Lüfter mit 1900 U/min und sind dabei auf dem Schreibtisch deutlich hörbar (0,5). Dennoch schaffen sie es nicht, das lästige Spulenzirpen auf dem Mainboard zu übertönen. Auch ein zweites Testgerät zeigte dieses Verhalten.

Unter Vollast lärmten die Lüfter mit weit über 4 Sone. Das Vorgängermodell DS61 für LG1155 arbeitete deutlich leiser. Auf Nachfrage erklärte der Hersteller, dass die Lüfterrege-

lung in einem künftigen BIOS-Update überarbeitet werden soll. Im Leerlauf genehmigt sich der Rechner bereits 20 Watt, mit aktivierte Netzwerkanschlüssen steigt der Energiebedarf auf unzeitgemäße 32 Watt. Dabei verhindern die Netzwerktreiber, dass der Prozessor seine tiefen Schlafzustände erreicht.

Für den Fall, dass der Rechner an einer schwer zugänglichen Stelle eingebaut wird, hat Shuttle Steckkontakte für den Einschalter und CMOS-Clear auf der Rückseite untergebracht. Damit lässt sich per Kabelverlängerung der PC ein- und ausschalten sowie das BIOS-Setup zurücksetzen.

Public Viewing

Mit Ausnahme des Asus-PC bewerben die Hersteller ihre Rechner damit, dass diese 4K-Monitore mit Ultra-HD-Auflösung (3840 × 2160) ansteuern können. Der Praxistest lieferte jedoch nur durchwachsene Ergebnisse. Dem Intense PC2 von Compulab konnten wir über DisplayPort maximal 2560 × 1440 Pixel entlocken.

Beim Giada F300 hatten wir zumindest im sogenannten MST-Modus (Multi-Stream Transport) Erfolg, Ultra-HD bei 60 Hertz auszugeben. Dabei schickt der Rechner zwei Einzelbilder halber Auflösung an den Monitor, die dieser dann nebeneinander darstellt.



Mini-PCs wie der Shuttle DS81 lassen sich oft per VESA-Mount hinter den Monitor schrauben. Das spart Platz auf dem Schreibtisch.

Damit die Taskleiste und Programmfenster in der Vollbildansicht den gesamten Bildschirm ausfüllen, muss man die beiden Hälften im Intel-Grafiktreiber im Collage-Modus miteinander verbinden und in die richtige Reihenfolge bringen.

Displays und Rechner, die den Modus High Bit Rate 2 (HBR2) beherrschen, kommen ohne diese Konstrukte aus. Das funktionierte lediglich beim Shuttle DS81 – aber kurioserweise nur, wenn ein zweites Display per HDMI angeschlossen war. Über HDMI konnten die Mini-PCs von Compulab, Giada und Shuttle ebenfalls 4K-Auflösung ausgeben. Allerdings beträgt die maximale Bildwiederholrate dabei lediglich 30 Hertz und der Mauszeiger ruckelt sichtbar.

Fazit

Die kompakten Rechner erfüllen mit Ausnahme der Eee Box EB1037 die Performance-Anforderungen für einen modernen Office-PC. Auf dem Asus-Rechner mit dem knappen Arbeitsspeicher, der geringen Single-Thread-Prozessorleistung sowie der lahmen Festplatte machen auch simple Anwendungen keinen Spaß. Bei den anderen drei Systemen starten Programme dank Solid-State Disk flott.

Die flüssige Wiedergabe von HD-Videos ist mit den speziellen Einheiten im Prozessor inzwischen kein Problem mehr. Dafür gibt es mit 4K-Monitoren neue Hürden zu überwinden. Nur der Shuttle DS81 schafft es, die hohe Auflösung im anwenderfreundlichen HBR2-Modus mit 60 Hertz darzustellen. Für 3D-Spiele eignet sich keiner der getesteten Rechner, dafür sind die integrierten GPUs der sparsamen Prozessoren viel zu schwach.

Beim Preis/Leistungsverhältnis liegt das preiswerte Shuttle-Barebone vorne. Inklusive notwendiger Hardware-Komponenten und Betriebssystem lässt sich damit ein leistungsfähiger Büro-PC für 500 Euro zusammenbauen, der allerdings recht laut ist. Die lüfterlosen Mini-PCs von Compulab und Giada schneiden erheblich besser ab, kosten dafür aber auch deutlich mehr und sind weniger flexibel bei der Hardware-Ausstattung. (chh)

www.ct.de/1413100

Mini-Rechner				
Hersteller, Typ	Asus Eee Box EB1037	CompuLab IPC2 i3 Barebone	Giada F300	Shuttle DS81
Typ	Komplett-PC	PC-Barebone ¹	Komplett-PC	PC-Barebone ²
Garantie	24 Monate Collect & Return	60 Monate	24 Monate	24 Monate
Hersteller-Website	www.asus.de	www.compulab.co.il	www.giada-pc.com	www.shuttle.eu
Hardware-Ausstattung				
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Celeron J1900 / 4 / 2,0 (2,42 bis 2,42) GHz	Core i3-4010U / 2+HT / 1,7 GHz (n. v.)	Core i5-4200U / 2+HT / 1,6 (2,3 bis 2,6) GHz	n. v.
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	2 GByte (PC3-12800 / 8 GByte) / 1 (0)	n. v. (PC3L-12800 / 16 GByte) / 2 (2)	8 GByte (PC3L-12800 / 8 GByte) / 1 (0)	n. v. (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (2)
Grafik (-speicher)	HD + GeForce GT 820M (512 MByte)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)	n. v.
CPU-Fassung / Chipsatz	n. v. / in der CPU integriert	n. v. / in der CPU integriert	n. v. / in der CPU integriert	LGA 1150 / H81
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × Mini-Pcie (0)	2 × mSATA, 1 × Mini-Pcie (0)	2 × mSATA (1), 1 × Mini-PCie (0)	1 × Mini-PCie (1), 1 × mSATA (1)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Toshiba MQ01ABF032 (320 GByte, 5400 min ⁻¹ , 2,5" SATA 6G, 8 MByte)	n. v.	n. v.	n. v.
SSD (Typ, Kapazität)	n. v.	n. v.	Kingston SMS200S360G (SATA 6G, 64 GByte)	n. v.
Einbauschächte (frei)	1 × 2,5" (0)	1 × 2,5" (1)	n. v.	1 × 2,5" (1)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Realtek RTL8111F, PCIe) / n. v.	1 GBit/s (Intel i211, PCIe) / 1 GBit/s (Intel i218-LM, PHY)	1 GBit/s (Realtek RTL8111F, PCIe)	2 × 1 GBit/s (Realtek RTL8111F, PCIe)
WLAN (Chip, Anbindung)	WLAN 802.11n, 150 MBit/s, (Azurewave AR5B125, PCIe)	WLAN 802.11ac, 866 MBit/s (Intel AC 7260, PCIe)	WLAN 802.11n, 150 MBit/s, (Ralink RT3290, PCIe)	n. v.
Abmessungen (B × H × T)	33 mm × 230 mm × 198 mm	192 mm × 40 mm × 197 mm	260 mm × 38 mm × 215 mm	165 mm × 45 mm × 195 mm
Lüfter (geregelt) / Kensington-Lock	50 mm (✓) / ✓	n. v. / n. v.	n. v. / ✓	2 × 60 mm (✓) / ✓
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × VGA, 2 × USB 2.0, 1 × LAN	2 × HDMI, 1 × DisplayPort, 2 × analog Audio, 1 × SPDIF In elektrisch, 1 × SPDIF Out elektrisch, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × LAN, 3 ³ × RS-232	2 × DisplayPort, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × RS-232	1 × HDMI, 2 × DisplayPort, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × LAN, 2 × RS-232
Anschlüsse vorn	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × analog Audio (1 × SPDIF out)	2 × USB 3.0	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio (1 × SPDIF out), 1 × RS-232	4 × USB 2.0, 2 × analog Audio
Kartenleser	MMC, SD, SDHC, SDXC	n. v.	n. v.	SD, SDHC, SDXC
Netzteil	Asus PA-1650-78, 19 Volt, 65 Watt, extern	IETech 3A-603DB12, 12 Volt, 60 Watt, extern	Huntkey, 19 Volt, 60 Watt, extern	AcBel ADB002, 19 Volt, 90 Watt, extern
Elektrische Leistungsaufnahme⁴ und Datentransfer-Messungen				
Soft-Off (mit EUP / ErP) / Standby / Leerlauf	0,8 W / 0,9 W / 8,3 W	1,7 W / 1,9 W / 6,2 W	1,9 W / 2,3 W / 6,5 W	0,4 W / 1,2 W / 20,2 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	16 W / 57 W	22 W / 42 W	30 W / 27 W	97 W / 97 W
Festplatte / SSD: Lesen (Schreiben)	95 (93) MByte/s / n. v.	n. v.	n. v. / 472 (150) MByte/s	n. v.
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	35 (38) / 332 (287) MByte/s	38 (38) / 370 (300) MByte/s	37 (37) / 306 (226) MByte/s	36 (34) / 366 (300) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s / n. v.	118 (117) / 117 (118) MByte/s	118 (118) MByte/s / n. v.	117 (118) / 117 (118) MByte/s
Funktions- / Systemtests				
AMT / USB-Ports einzeln abschaltbar / TPM	n. v. / ✓ / n. v.	n. v. / - / n. v.	✓ / - / n. v.	n. v. / - / n. v.
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	✓ / ✓ (–)	- / ✓ (–)	✓ (nur hinten) / ✓ (–)	- / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Super-speed-Modus)	✓ (✓)	✓ (–)	✓ (–)	✓ (–)
Bootdauer bis Metro-Oberfläche	16 s	16 s	12 s	10 s
HDMI- / SPDIF-Mehrkanalton: Bit-stream	DTS Audio, Dolby Digital Plus, Dolby Digital / Dolby Digital, DTS Audio, WMA Pro Audio	DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital / Dolby Digital, DTS Audio, WMA Pro Audio	DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital / Dolby Digital, DTS Audio, WMA Pro Audio	DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital / Dolby Digital, DTS Audio, WMA Pro Audio
SPDIF Frequenzen out (in)	44,1 / 48 / 96 kHz (n. v.)	44,1 / 48 / 96 (44,1 / 48 / 96) kHz	44,1 / 48 / 96 kHz (n. v.)	n. v. (n. v.)
Systemleistung				
Cinebench R15: Single- / Multi-Core	37 / 145	66 / 173	102 / 234	124 / 337
3DMark: Fire Strike	- ⁵	600	516	624
Lieferumfang				
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / -	n. v.	Windows 7 Professional SP1 (64 Bit) / - / -	n. v.
Treiber-CD / Handbuch	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	✓ / n. v.	✓ / Kurzanleitung
Zubehör	VESA-Halterung	Adapter SPDIF, Adapter RS-232	n. v.	VESA-Halterung
Bewertung				
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖
Qualität Analogaudio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ⊖	⊖ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Geräuschenwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 2,3 Sone (⊖⊖)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / < 0,1 Sone (⊕⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / < 0,1 Sone (⊕⊕)	0,5 Sone (⊕) / 4,7 Sone (⊖⊖)
Geräuschenwicklung: Festplatte (Note)	0,2 Sone (⊕⊕)	n. v.	n. v.	n. v.
Preis	350 €	455 €	812 €	185 €

¹ getestet mit 8 GByte PC3L-10800, Sandisk mSATA-SSD 64 GByte² getestet mit Core i3-4130, 8 GByte PC3L-10800, Samsung SSD 830 128 GByte³ proprietäre Buchse mit Adapter⁴ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte/SSD⁵ keine Messung, zu wenig Arbeitsspeicher

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

⊖ zufriedenstellend

⊖⊖ schlecht

⊕⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– funktioniert nicht

n. v. nicht vorhanden





Rudolf Opitz

Bürokräfte

Preiswerte Multifunktionsdrucker fürs heimische Büro

Für 120 Euro bekommt man schon brauchbare Multifunktionsdrucker mit Fax, Vorlageneinzug und Einzeltinten. Fürs gelegentliche Drucken und Scannen von Dokumenten mit Text und Grafik eignen sich solche Geräte gut, bei der Ausstattung sparen die Hersteller aber.

Für den Ausdruck der privaten Korrespondenz, die schnelle Fotokopie und das digitale Archivieren von Rechnungen erfreuen sich preisgünstige Tinten-Multifunktionsdrucker großer Beliebtheit. Die Drucker-Scanner-Kombis sparen Platz in der Büroecke zu Hause und lassen sich dank eingebautem Display oder Touchscreen oft auch ohne PC benutzen.

4-in-1-Geräte versenden und empfangen außerdem Faxe. Im Internetzeitalter ist diese Technik zwar veraltet, zum schnellen und rechtssicheren Versenden von beispielsweise der Kündigung des Mobilfunkvertrags aber immer noch nützlich. Unsere hier getesteten Fax-Multifunktionsdrucker digitalisieren, kopieren und verschicken mit ihren Vorlageneinzügen auf dem Scanner mehrere Einzelseiten automatisch.

Wir haben aus dem großen Angebot an Multifunktionsgeräten mit Büro-Ausstattung und Einzelpatronen vier preisgünstige Modelle unter die Lupe genommen: den Brother MFC-J470DW, den Canon Pixma MX725, den WorkForce WF-2540WF von Epson und den Officejet 6600 von Hewlett-Packard.

Der MX725 von Canon ist mit rund 140 Euro etwas teurer als die anderen Modelle, bietet mit einem duplexfähigen Vorlageneinzug (ADF, Automatic Document Feeder) und gutem Fotodruck auch deutlich mehr. Zwar

hat Canon günstigere Modelle mit Fax im Programm – etwa den Pixma MX535, den es schon für 95 Euro gibt –, doch drucken die nur mit zwei Patronen: einer Schwarzpatrone und einer Kombipatrone für die drei Grundfarben. Ist eine Farbe aufgebraucht, muss man die komplette Patrone ersetzen. Andererseits erhält man praktischerweise mit jeder neuen Patrone einen neuen Druckkopf: Wenn dieser bei der alten Patrone unrettbar eingetrocknet ist – etwa nach langen Standzeiten –, braucht man nicht gleich den ganzen Drucker zu ersetzen. Eine Reparatur lohnt in dieser Preisklasse meist nicht.

Auch bei Brother und HP empfiehlt sich ein Blick auf die etwas teureren Modelle: Für 120 Euro bekommt man mit dem Brother MFC-J4410DW Touchscreen-Bedienung und einen Einzelblatteinzug, über den sich auch A3-Papier randlos bedrucken lässt [1]. Der HP Officejet 6700 für 125 Euro druckt automatisch beidseitig und hat einen USB-Anschluss für Speichersticks [2]. Interessant sind außerdem Auslaufmodelle aus der 200-Euro-Klasse wie der HP Officejet 8600 [3], den es mittlerweile für weniger als 150 Euro gibt.

Spar-Ausstattung

Wer vor dem Kauf eines der günstigen Bürohelfer eine Liste mit den gewünschten Funktionen und Ausstattungsmerkmalen erstellt

und diese dann mit dem Angebot vergleicht, erspart sich viel Ärger. So drucken in der hier betrachteten Preisklasse längst nicht alle Geräte automatisch beidseitig: Den automatischen Duplexdruck beherrschen in unserem Testfeld nur das Brother-Modell und der MX725 von Canon. Da man damit aber viel Papier spart, rentiert sich die Mehrausgabe für einen Duplex-Drucker meist schnell.

Über die Vorlageneinzüge kopieren die Testgeräte selbsttätig mehrere Seiten. Bei den Duplex-Druckern kann man vorgeben, dass zwei Vorlagenseiten beidseitig auf ein Blatt kopiert werden. Von beidseitig bedruckten Vorlagen ebenso wie Kopien anzufertigen lässt sich nur beim Canon-Modell einstellen, der als Einziger einen Duplex-fähigen Einzug hat.

Der Papierzettel verschwindet bei den Druckern von Brother und Canon staubgeschützt im Gerät, beim Officejet ragt die offene, nicht entfernbar Kassette nach vorn aus dem Gehäuse und wird nach oben von der Ablage für die gedruckten Seiten geschützt. Beim Epson-Drucker stehen die Leeres Seiten senkrecht und ungeschützt im Einzugschacht auf der Geräterückseite.

Fotos vom USB-Speicherstick druckt nur Canons MX725 direkt aus, auf Wunsch legt er hier auch Scans als JPEG oder PDF ab. Der Epson WF-2540WF hat zwar ebenfalls einen USB-Port, den man aber nur als Speicherziel für Scans nutzen kann. Den Geräten von Brother und HP fehlt ein USB-Host-Anschluss, Slots für Speicherkarten besitzt keiner der Testkandidaten.

Ob man zum Bedienen des Geräts einen Touchscreen braucht, ist eher Geschmacksache. Im Test ließ sich nur das HP-Modell per Finger über das Display steuern. Die anderen boten mit normalen Farbdisplays, Steuerkreuz und Zehnertastatur kaum weniger Bedienkomfort.

Dienstbares im Netz

Alle Multifunktionsdrucker im Test verbinden sich via WLAN klaglos mit dem Heimnetz, die



Nach 100 Stunden im UV-Belichter bleichen die pigmentlosen Dye-Farben des Canon MX725 deutlich stärker aus als die Pigmentfarben der Kontrahenten (von links nach rechts: Epson, HP, Brother und Canon).

Modelle von Canon und Epson auch über ein Ethernet-Kabel. Gibt man die IP-Adresse des Druckers in einen Browser ein, erscheint bei allen ein Web-Frontend. Über das umfangreiche Frontend des HP Officejet lassen sich alle Einstellungen bequem am PC oder Tablet vornehmen und sogar Scans ferngesteuert auslösen. Das Ergebnis erscheint dann im Browserfenster, wo man es als JPEG oder PDF herunterlädt. Allerdings muss man die Web-scan-Funktion vorher in den Admin-Einstellungen aktivieren.

Auf den Frontends der anderen Geräte findet man nur einige Netzeinstellungen und Statusinformationen über den Drucker. Brother, Epson und HP haben hier zudem die Registrierung für Google Cloud Print untergebracht. Dazu reicht bei Brother und Epson ein Klick auf „Registrieren“, worauf man auf die Google-Seite weitergeleitet wird, um den Drucker für sein Konto zu bestätigen.

Für HP-Drucker erwartet der Google-Dienst – wohl aus historischen Gründen – die gerätespezifische ePrint-Mail-Adresse, die dem Drucker erst nach Anmeldung bei HPs ePrint-Dienst zugewiesen wird. E-Mails, die an diese Adresse geschickt werden, druckt der Officejet inklusive Anhängen aus – das können Bilder in bekannten Formaten, PDFs oder Officedateien sein. Auch Epson und Canon bieten einen eigenen Cloud-Dienst mit E-Mail-Print an, dessen Mail-Adresse man für Google Cloud Print aber nicht braucht.

Den Canon-Drucker, dessen Web-Frontend lediglich die WLAN-Parameter anzeigt, muss man über das Menü auf dem Geräteldisplay bei Google anmelden. Zur Bestätigung druckt er eine Seite mit einer URL in Klartext und als QR-Code aus, welche schließlich zum Google-Login führt.

Die Registrierung für den Canon-eigenen E-Mail-Dienst erfordert das Abtippen von kryptischen URLs, PINs und Passwörtern. Mit einer Bestätigungs-Mail meldete der Cloud-Dienst von Canon im Test, alles sei okay, der Drucker dagegen einen Fehler und reagierte auch nicht auf Druckaufträge via E-Mail.

Brother verzichtet auf einen eigenen Druckdienst in der Cloud, verbindet den

Drucker aber über „Brother Online Connections“ mit Webspeichern wie Dropbox, Google Drive oder Evernote. Die verbundenen Accounts lassen sich als Scanziele direkt am Multifunktionsgerät auswählen – sehr praktisch. Epson bietet diese Scan-Funktion zu einem der gängigen Cloud-Speicher in seinem hauseigenen Dienst „Epson Connect“ ebenfalls an.

Nützlicher als Drucken per E-Mail ist Drucken von Smartphones und Tablets über das heimische WLAN. Für Android-Geräte braucht man dazu die jeweils kostenlose App des Druckerherstellers, iPhone & Co. nutzen dazu alternativ die in iOS integrierte AirPrint-Funktion. Während das Drucken über die Hersteller-Apps mit allen Testkandidaten funktionierte, fand unser iOS-Gerät den HP Officejet nicht als AirPrint-Drucker, die anderen Testdrucker dagegen sofort.

Drucksachen

Die Druckwerke unserer Testgeräte arbeiten mit mindestens vier Einzelpatronen für Text-schwarz und die Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb. Der Canon MX725 verwendet zusätzlich in der fünften Patrone ein spezielles Fotoschwarz. Als einziger Drucker im Test kommen beim MX725 Farbstoff-Tinten (Dye-Tinten) ohne feste Pigmente zum Einsatz, die den Fotodruck verbessern. Nur das Text-

schwarz enthält bei Canon feste Farbpigmente, bei den anderen Geräten sind alle Farben pigmentiert. Pigmenttinten decken besser, was die Lesbarkeit von Text – speziell im Entwurfsdruck – merklich erhöht. Außerdem verblassen sie im Sonnenlicht nicht so schnell wie Dye-Tinten. Das bestätigt auch unser UV-Test: Auf Normalpapier blicken die Canon-Farben – mit Ausnahme von Schwarz – am stärksten aus.

Für alle Drucker im Test liefern die Hersteller XL-Patronen mit hoher Reichweite, mit denen man die Tintenkosten pro Seite deutlich reduzieren kann. Den Neugeräten liegen dagegen Normalpatronen oder – wie bei Brother – Starterpatronen mit noch geringerer Reichweite bei. Mit XL-Patronen druckt HPs Officejet mit 6,2 Cent pro ISO-Farbseite um mindestens 40 Prozent günstiger als die anderen Testgeräte; der Epson WorkForce ist hier mit stolzen 13,8 Cent trotz XL-Patronen der Teuerste.

Beim täglichen Drucken von Text und Grafik reicht meist der sparsame Entwurfs- oder Schnell-Modus, mit dem man die Reichweite der Patronen merklich erhöhen kann [4]. Bei Text fällt die Spareinstellung kaum auf, nur beim Epson WF-2540WF sah der Ausdruck etwas blass aus, war aber immer noch gut lesbar. Im Brother-Druckertreiber gibt es unabhängig vom Schnell-Modus eine Tintensparfunktion. Aktiviert man sie, bleibt norma-

Gerauschenwicklung

	SW-Kopie über ADF [Sone] ▲besser	Fotodruck [Sone] ▲besser
Brother MFC-J470DW	6,7	2,4
Canon Pixma MX725	9,2	2,4
Epson WorkForce WF-2540WF	4,4	3,3
HP Officejet 6600	6,1	3,6

Verbrauchskosten Tinte

[Cent / ISO-Seite]	Normalpatronen		XL-Patronen	
	Farbe ▲besser	Schwarzanteil ▲besser	Farbe ▲besser	Schwarzanteil ▲besser
Brother MFC-J470DW	17,3	6,3	12,2	4,2
Canon Pixma MX725	15,6	4,0	10,2	2,5
Epson WorkForce WF-2540WF	20,2	5,7	13,8	3,8
HP Officejet 6600	10,6	4,5	6,2	2,8

Leistungsaufnahme

	Aus [Watt] ▲besser	Sparmodus [Watt] ▲besser	Bereitschaft [Watt] ▲besser	Kopieren [Watt] ▲besser
Brother MFC-J470DW	0,14	1,41	3,61	16,4
Canon Pixma MX725	0,28	1,70	5,98	29,7
Epson WorkForce WF-2540WF	0,14	1,66	4,10	12,1
HP Officejet 6600	0,29	2,71	4,90	15,6



Der HP Officejet (rechts) lässt sich über seinen modernen Touchscreen nicht besser bedienen als die Testgeräte mit normalem Farbdisplay und Tastenfeld.

le Schrift weiterhin klar lesbar, größere Schwarzflächen werden aber nur umrandet oder Farbgrafiken mit hervorgehobenen Kanten sehr blass ausgefüllt.

Am schnellsten druckte der Officejet, der selbst in der besten Qualität zügig arbeitete. Die meiste Zeit ließ sich das Epson-Modell. Text und Grafiken sahen in der besten Qualitätsstufe bei fast allen Kandidaten gut bis sehr gut aus. Beim Officejet offenbarte die Lupe lediglich, besonders bei farbiger Schrift, einige Tintentröpfchen neben den Buchstaben. Schwerer wog ein Grünstich in Grauflächen, der auch Fotos verunstaltete.

Den besten Fotodruck produzierte Canons MX725. Das Epson-Gerät druckte Fotos mit breiten vertikalen Farbstreifen, für Folien taugt es gar nicht. Braucht man diese – beispielsweise für Overhead-Projektoren –, ist der MX725 oder das Brother-Modell die bessere Wahl. Der Officejet gab Farben hier nicht korrekt wieder.

Digitalisiertes

Auch beim Scannen und Kopieren von Fotos schnitt Canons MX725 am besten ab. Die Foto-Scans des Epson WorkForce zeigten viele Details, waren aber etwas unscharf; die Scans der Geräte von Brother und Canon boten mehr Schärfe und Kontraste, dafür fehlten Details in dunklen Bereichen. Der HP Officejet überschärkte Bilder so stark, dass Personen wie ausgeschnitten wirkten – für Text und Grafik eignet sich der Scanner gut, bei Fotos verschwinden alle feinen Details. Auf den zu dunklen Foto-Kopien kam dann noch der Grünstich hinzu. Der Epson WorkForce schnitt beim Kopieren den oberen Rand unserer Foto-Vorlage ab, der Brother J470DW kopiert nicht randlos.

Bei Text produzierten alle brauchbare Kopien, kleine Schriften wirkten beim Epson-Modell – wohl wegen der mäßigen Schärfe der Scans – allerdings verwaschen. Dank der

Vorlageneinzüge lassen sich mehrere Seiten automatisch kopieren. Die Einzüge des WF-2540WF und des Officejet arbeiten jedoch sehr behäbig. Doppelseitige Kopien lieferte nur der MX725 mit seinem Duplex-Einzug. Der Officejet erzeugte immerhin korrekte PDFs von doppelseitigen Vorlagen, man muss nur nach dem Scannen der Vorderseiten den Vorlagenstapel umdrehen und mit der Rückseite der letzten Seite wieder in den Einzug legen – das Sortieren übernimmt die PC-Software.

Multifunktionsgeräte eignen sich im Prinzip auch gut zum Archivieren von Korrespondenz – aber bitte in Form von nach Stichwörtern durchsuchbaren PDFs. Die dazu nötige Texterkennung (OCR) übernimmt eine mitgelieferte Software. Die beste Erkennung schafften das Brother-Modell und der HP Officejet, der nur an grau hinterlegten Schriften scheiterte. Die OCR des Canon-Geräts erkannte Initiale nicht und produzierte schon bei Normaltext Fehler. Epson liefert nur den Presto! PageMaker mit, der keine durchsuchbaren PDFs erzeugt und seine – sehr mäßigen – Ergebnisse nur als Text oder RTF ausgibt.

Faxe versenden und empfangen klappt mit allen Geräten im Test. Eingehende Faxe bleiben gespeichert, wenn etwa der Papiervorrat verbraucht ist. Beim Canon MX725 kann man den automatischen Ausdruck auch abschalten – das spart Tinte und Papier etwa bei Fax-Spam. Nach Faxversand drucken die Modelle von Brother und Canon als Beleg Sendeberichte mit einer Kopie der ersten Faxseite. Der Officejet macht dies nur, wenn man in den Fax-Einstellungen vorher die Option „Scannen und faxen“ als Standard ausgewählt hat. Epsons WorkForce druckt nach Versand nur Sendeberichte ohne Seitenkopie.

Fazit

Wer mit dem Multifunktionsgerät auch Fotos von seiner Digicam in ansehnlicher Qualität drucken möchte, sollte die Mehrkosten für den Pixma MX725 unbedingt investieren. Das Canon-Modell macht sowohl als Bürohelfer als auch als Fotodrucker eine gute Figur. Wer dagegen auf Fotos verzichten kann, bekommt mit dem HP Officejet ein schnelles und vor allem günstig druckendes Bürogerät. Statt des 6600 ist der Officejet 6700 allerdings die bessere Wahl, da dieser automatisch beidseitig druckt und im Schnitt nur zehn Euro mehr kostet.

Als Universalgerät mit guten Cloud- und Mobilfunktionen, das – außer Kopien von

Druckzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Duplex Normal 10 Seiten ◀ besser	Fontseite ◀ besser	Foto A4 300 dpi ◀ besser	Direktdruck Foto 10 × 15 ◀ besser
Brother MFC-J470DW	2:00	0:52	5:01	4:14
Canon Pixma MX725	2:12	1:04	6:05	3:45
Epson WorkForce WF-2540WF	–	2:06	12:55	3:12
HP Officejet 6600	–	0:38	4:13	2:46

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text, normale Qualität		Foto, hohe Qualität	
	SW 10 Kopien ◀ besser	Farbe 10 Kopien ◀ besser	10 × 15 ◀ besser	A4 ◀ besser
Brother MFC-J470DW	1:51	1:52	1:26	2:42
Canon Pixma MX725	0:51	1:09	1:15	2:30
Epson WorkForce WF-2540WF	1:04	2:21	3:33	7:38
HP Officejet 6600	0:56	1:14	1:30	3:11

Scanzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4 ◀ besser	Text A4 300 dpi ◀ besser	Foto A4 600 dpi ◀ besser
Brother MFC-J470DW	0:13	0:18	1:01
Canon Pixma MX725	0:07	0:26	1:28
Epson WorkForce WF-2540WF	0:15	0:50	1:48
HP Officejet 6600	0:13	0:34	2:06

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

[Seiten / Minute]	Entwurf besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶
Brother MFC-J470DW	15,8	10,7	2,2
Canon Pixma MX725	13,6	13,6	1,6
Epson WorkForce WF-2540WF	12,2	6,7	0,7
HP Officejet 6600	16,7	9,8	4,3

Tinten-Multifunktionsdrucker fürs Heimbüro



Gerät	MFC-J470DW	Pixma MX725	Workforce WF-2540WF	Officejet 6600 e-All-in-One
Hersteller	Brother, www.brother.de	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.com/de
Druckverfahren, Patronenzahl	Piezo / 4	Bubblejet / 5	Piezo / 4	Bubblejet / 4
ISO-Geschwindigkeit (SW, Farbe) ¹	12 S./min, 10 S./min	15 S./min, 10 S./min	9 S./min, 4,7 S./min	14 S./min, 8 S./min
Papierge wicht ¹	64 g/m ² ... 220 g/m ²	64 g/m ² ... 300 g/m ²	64 g/m ² ... 255 g/m ²	60 g/m ² ... 300 g/m ²
Papierzufuhr	1×100 Blatt Normalpapier	1×250 Blatt Normalpapier, 1×20 Blatt Fotopapier bis 13×18	1×100 Blatt Normalpapier	1×250 Blatt Normalpapier
Papierablage	50 Blatt	50 Blatt	50 Blatt	75 Blatt
Randlosdruck / Autom. Duplexdruck	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -
Scannen, kopieren und faxen				
Scannertyp / Farbtiefe Farbe / Graustufen	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit
Auflösung physikalisch	2400 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 2400 dpi	2400 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 1200 dpi
ADF / Duplex	20 Blatt / -	35 Blatt / ✓	30 Blatt / -	35 Blatt / -
OCR-Software	PaperPort 12 SE integriert	MyImageGarden integriert	PageManager 9 integriert	ReadIRIS
Twain- / WIA-Modul	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
autom. Duplex-Kopie	-	✓	-	-
Kurzwahladressen / Fax-Speicher	40 / 170 Seiten	100 / 250 Seiten	60 / 180 Seiten	99 / 99 Seiten
Qualifizierter Sendebericht mit Faxkopie	✓	✓	-	✓ über „Scannen und Faxen“
Netzwerk- / Cloud-Funktionen				
Scan to E-Mail / USB-Stick	Software / -	Software / ✓	Software / ✓	- / -
Druck-App	Brother iPrint&Scan (Android, iOS, WP)	Pixel Print (Android, iOS)	Epson iPrint (Android, iOS)	HP ePrint, HP Printer Control (Android, iOS)
AirPrint / Google Cloud Print	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ (Testgerät nicht erkannt) / ✓
Cloud-Dienst des Herstellers	Brother Web Connect (nur Scannen)	Print from E-Mail (nur Drucken)	EpsonConnect (Drucken und Scannen)	ePrint (nur Drucken)
Sonstiges				
Schnittstellen	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)
Betriebsabm. (B×T×H) / Gewicht	41 cm × 52,5 cm × 22 cm / 9,0 kg	49 cm × 63 cm × 27,5 cm / 11,7 kg	39 cm × 54 cm × 29 cm / 5,9 kg	46 cm × 56 cm × 25 cm / 7,8 kg
Display	4,5-cm-Farbdisplay	6,2-cm-Farbdisplay	6,3-cm-Farbdisplay	6,7-cm-Touchscreen
Treiber für Windows	ab Windows XP	ab Windows XP (SP3, 32 Bit)	ab Windows XP	ab Windows XP (SP3, 32 Bit)
Treiber für Mac / Linux	ab Mac OS X 10.6 / ✓	ab Mac OS X 10.6.8 / ✓	ab Mac OS X 10.5.8 / -	ab Mac OS X 10.5 / ✓
Software	Brother ControlCenter, PaperPort 12 SE (Windows), PageManager 9 (Mac OS)	MyImageGarden, Scan-Utility, Quick Menü	Epson Scan, Event Manager, Fax-Utility, EpsonNet, Presto! Pagemanager	HP Druckersoftware, HP Update, IRIS-OCR
Speicherkartentypen / USB-Host	- / -	- / ✓ (nur über WLAN) / -	- / ✓ (nur als Scan-Ziel)	- / -
PictBridge / DPOF	- / -	-	- / -	- / -
Tinte Schwarz	LC-121BK (300 S.); LC-123BK (600 S.)	PGI-550PGBK (375 S.), CLI-551BK (1645 S.); PGI-550PGBK XL (620 S.), CLI-551BK XL (5000 S.); PGI-555PGBK XXL (1000 S.)	16 BK (175 S.); 16XL BK (500 S.)	HP 932 (400 S.); HP932 XL (1000 S.)
Tinte Farbe	LC-121C,M,Y (je 300 S.); LC123C,M,Y (je 600 S.)	CLI-551C (332 S.), CLI-551M (333 S.), CLI-551Y (329 S.); CLI-551C XL (700 S.); CLI-551M XL (670 S.); CLI-551Y XL (700 S.)	16 C,M,Y (je 165 S.); 16XL C,M,Y (je 450 S.)	HP 933 C,M,Y (je 330 S.); HP 933 XL C,M,Y (je 825 S.)
Preis pro ISO-Seite (XL-Patronen)	12,2 Cent, Schwarzanteil: 4,2 Cent	10,2 Cent, Schwarzanteil 2,5 Cent	13,8 Cent, Schwarzanteil 3,8 Cent	6,2 Cent, Schwarzanteil 2,8 Cent
Bewertungen				
Textdruck	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Grafik / Folie	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊖	○ / ○
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	○ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊖ / ⊖ / ⊖	⊖⊖ / ⊖ / ⊖⊖
Foto-Direktdruck	○	⊕	⊖	○
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	○ / ○ / ⊖⊖	⊕ / ⊖ / ○	○ / ⊖ / ⊖	⊕ / ⊖ / ⊖⊖
Scanqualität Foto / Text (OCR)	○ / ⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖⊖	⊖⊖ / ○
Lichtbeständigkeit Foto- / Normalpapier	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Herstellergarantie	3 Jahre	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr / 3 Jahre ²
Gerätepreis (UVP / Straße)	150 € / 110 €	170 € / 140 €	140 € / 90 €	140 € / 100 €

¹ Herstellerangabe ² nach Registrierung innerhalb 31 Tage nach Kauf

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Fotos – nichts wirklich schlecht macht, empfiehlt sich der kompakte Brother MFP-J470DW. Epson baut eigentlich gute Büro-Multifunktionsdrucker, doch sollte man mindestens 40 bis 50 Euro mehr investieren und zu einem Gerät mit geschlossener Vorratskassette und Duplexdruck greifen – den

WorkForce WF-2540WF in der uns vorliegenden Ausstattung können wir nicht empfehlen. (rop)

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Querdrucker, A4-Multifunktionsgerät bedruckt auch A3-Seiten, c't 1/13, S. 50

[2] Rudolf Opitz, Bürotalente, Multifunktionsdrucker mit WLAN und Fax, c't 13/12, S. 132

[3] Tim Gerber, Smarte Dokumentenknechte, Farbmultifunktionsgeräte fürs Büro, c't 5/12, S. 108

[4] Ulrike Kuhlmann, Rudolf Opitz, Richtig Druck machen, Spareinstellungen für Tinte, Papier und Energie, c't 9/14, S. 116

Ernst Ahlers

Spurwechsel

WLAN-Powerline-Adapter vergrößern die Funkabdeckung daheim

WLAN-Basen mit Powerline-Anbindung zum Router liefern Daten flotter als simple Repeater. Wir haben 10 aktuellen Geräten nicht nur bei der Datenübertragung auf den Zahn gefühlt, sondern auch beim Video-Streaming. Dabei gab es Überraschungen – beileibe nicht nur positive.



Wenn man die Funkabdeckung daheim verbessern will, ist ein WLAN-Repeater – auch geläufig als Range Extender – zwar schnell beschafft und eingerichtet. Weil damit aber jedes Datenpaket zweimal über das Übertragungsmedium Funk geht, leidet der Durchsatz.

Deshalb sind WLAN-Basen (Access Points, AP) die schlauere Wahl. Sie nutzen ein anderes Medium als Zubringer, sei es ein LAN-Kabel, das Stromnetz, das TV-Koaxkabel oder die Telefonleitung [1]. Wir haben 10 APs antreten lassen, die Datenübertragung über das Stromnetz (Powerline Communications, PLC) als Verbindung zum Router nutzen und dabei die heute üblichen 500 MBit/s brutto schaffen. Funkseitig sind die Geräte mit der verbreiteten WLAN-Technik IEEE 802.11n ausgestattet, die im 2,4-GHz-Band über zwei Antennen bis zu 300 MBit/s brutto transportiert.

Netto bleiben von der WLAN-Bruttorate unter günstigen Umständen mehr als 90 MBit/s übrig. Ist auch die Powerline-Verbindung zwischen Adapter am Router und AP flott genug, können die Basen schnelle Internetanschlüsse verlustfrei im Haus weiterverteilen.

Deshalb haben wir zunächst den reinen WLAN-Nutzdurchsatz für sich gemessen und anschließend erneut, wenn der Access Point über 200 Meter Stromleitung angeschlossen war. Erfreulicherweise gab es nirgendwo starke Einbrüche; die zusätzliche Übertragungsstrecke wirkte sich nur wenig aus.

Streaming-Frust

Zusätzlich zu den erzielbaren Nettodatenraten bei Powerline und WLAN haben wir einen Blick auf die Videostreaming-Fähigkeit per Multicast geworfen. Diese Funktion ist vor allem beim WLAN kritisch: Im Kabel verhält sich IPTV per UDP-Multicast ganz anders als in einem Shared Medium wie Funk.

Ohne Multicast-to-Unicast-Umsetzung muss ein WLAN-Access-Point Multicast-Streams per Broadcast weiterleiten. Da Broadcasts aber selbst bei dem aktuell mit bis zu 1300 MBit/s brutto schnellsten WLAN IEEE 802.11ac mit rückwärtskompatiblen 6 MBit/s besonders langsam laufen, damit auch Stationen am Rand der Funkzelle etwas verstehen, geraten schon SD-TV-Streams mit nur 3,5 MBit/s ins Stottern, HD mit 8,5

MBit/s erst recht: Von den 6 MBit/s Broadcast-Rate bleiben netto bestenfalls 3 MBit/s übrig. Weil Broadcast-WLAN-Frames nicht bestätigt werden, ist die Ausfallrate auch noch höher als im Unicast-Verkehr.

Youtube- und Mediatheken-Gucker merken davon allerdings nichts. Dort wird per HTTP gestreamt, das als Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit hohen Datenraten übers WLAN läuft.

Bei der Multicast-to-Unicast-Umsetzung beobachtet der AP per IGMP-Snooping, welche Station welchen Stream abonniert und liefert jedes Datenpaket per schnellem Unicast aus – notfalls zweimal, falls zwei Geräte den gleichen Stream abspielen. Wie gut das funktioniert, haben wir mit dem Entertain-IPTV an einem Telekom-VDSL-Anschluss unter guten Powerline- und WLAN-Bedingungen geprüft: zunächst über den LAN-Port des AP, anschließend per WLAN.

LANGsam

Die meisten Hersteller statthen zwar ihren Powerline-AP mit mehreren LAN-Ports aus, sparen dafür aber beim Adapter. Der bringt meist nur einen auf 100

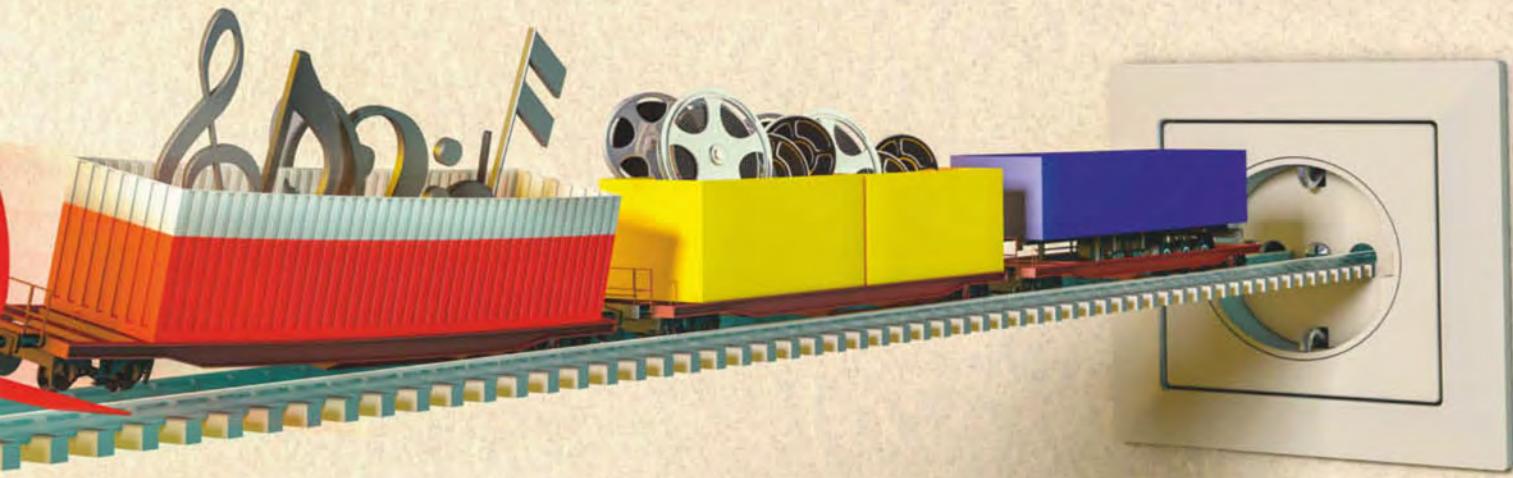
MBit/s begrenzten LAN-Anschluss mit (Fast Ethernet).

Mit einem Gigabit-Ethernet-Port (GE) wäre ein höherer Summdurchsatz möglich, weil der AP mit zweimal Fast Ethernet und WLAN eine gute Powerline-Verbindung ausreizen könnte. Die transportiert mit der etablierten HomePlug-AV-Technik bis zu 200 MBit/s netto [2], was den Fast-Ethernet-Port am Adapter zum Flaschenhals macht.

Deshalb enttäuscht, dass Devolo seinem Kit neuerdings einen Adapter mit zwei Fast-Ethernet-Ports beilegt statt wie früher ein GE-Modell. Wer die Powerline-Technik lediglich als Verlängerung seines Internetanschlusses betreibt, der eh nur wenige Megabit pro Sekunde hergibt, wird freilich auch damit glücklich.

Powerline-Performance

Zunächst testeten wir die Powerline-Geräte an einer vom Verlagsnetz per Trafo und Filter getrennten Leitung, um ihr Verhalten bei optimalen Bedingungen auszuloten. Anschließend kamen die Adapter in einer Wohnung zum Einsatz, um einen praxisnahen Eindruck zu gewinnen.



Die Fast-Ethernet-Ports an den Adapters und Access Points begrenzen den von außen mit unserem Standardwerkzeug iperf messbaren Powerline-Durchsatz auf 94 MBit/s. Damit kann es nur befriedigende Powerline-Noten geben: Für ein „Gut“ liegt die Schwelle bei 90 MBit/s für den Mittelwert über die 10 in der Wohnung getesteten Steckdosenkombinationen. Darüber kommen Powerline-Geräte jedoch nur, wenn sie bei guten Verbindungen Durchsätze deutlich über 100 MBit/s erreichen – was aber wegen Fast Ethernet nicht klappt.

Dass die Access Points auf der Stromleitung mehr können, belegt ein Versuch: Dabei ersetzten wir den Devolo-Adapter durch ein Modell mit GE-Port. Dies trieb den Summendurchsatz an der 50-Meter-Testleitung mit zwei iperf-Servern am AP von 94 auf 184 MBit/s hoch. Mit steigender Stromleitungsdistanz, also nachlassender Powerline-Verbindung, sinkt der Gewinn indes. So gingen bei 100 Metern noch 122 statt 94 MBit/s durch, bei 200 m dann gerade noch 99 statt 92 MBit/s.

Solch lange Strecken sind zwar in Wohnungen selten, aber

dafür wird die Verbindung dort auch bei kurzen Strecken schnell schwächer, weil viele Abzweige und Verbraucher das Powerline-Signal dämpfen.

Spätestens bei der zur IFA im Herbst auf den Markt kommenden MIMO-Powerline-Variante wird Gigabit-Ethernet an Adapters und Access Points zur Pflicht: An Prototypen konnten wir im günstigsten Fall schon deutlich über 300 MBit/s netto messen [3].

Netz-Spezialitäten

Zwei Access Points sind ab Werk auf Gäste vorbereitet: Die Geräte von AVM und Devolo bieten separate Funkzellen für Besucher. AVM hat den WLAN-Gastzugang vorbildlich ausgelegt. Läuft der Fritz!Powerline 540E hinter einer Fritzbox, bekommen Gäste nicht nur einen separaten IPv4-Adressbereich, sondern auch ein separates IPv6-Präfix. So werden sie auf beiden Wegen vom internen Netz ferngehalten.

Devolo hat die Funktion beim dLAN 500 AV Wireless+ etwas anders realisiert. Das Gastnetz liegt hier zwar im selben IPv4-Adressbereich wie das interne Netz, ist aber per Firewall abge-

trennt. IPv6 steht nur den regulären Nutzern zur Verfügung. Doch Vorsicht: Verpasst man dem Devolo-AP eine feste IP-Adresse, hebelt das die Firewall aus, sodass Gäste doch ins interne Netz gelangen.

Prinzipiell ließe sich ein Gastnetz auch mit dem HP-5101Wn von Edimax und einem passenden Router aufziehen: Der HP-5101Wn kann mehrere logische Funkzellen aufspannen (Multi-SSID) und deren Verkehr mit VLAN-Tags kennzeichnen, damit man die Trennung im LAN bis zum Router fortsetzen kann [4]. Leider hat Edimax bei der Firmware gepatzt: Als einziges Gerät im Test leitete der AP die VLAN-

Tags nicht über die Powerline-Verbindung weiter, obwohl er das über seinen LAN-Port tat. Bei Redaktionsschluss war noch unklar, ob dieser Mangel per Firmware-Update behoben wird.

Powerline-Grenzen

Wer zum lückenlosen Abdecken eines größeren Hauses mehr als 7 Access Points installieren muss, kann aus diesem Testfeld nur zum Devolo-AP greifen. Nur er verwendet einen Powerline-Chip, der mit sehr vielen Gegenstellen effizient kommunizieren kann: Der INT7400 speichert aktuelle Übertragungsparameter für bis zu 64 Adapter.

Powerline sicher nutzen

Damit Powerline-Geräte nach dem Kauf direkt ohne Nutzer-eingriff miteinander kommunizieren können, ist für die Verschlüsselung im Stromnetz werkseitig überall das gleiche Passwort vorgegeben. Setzt man kein eigenes, bekommt der Etagennachbar mit einem auf Werkseinstellung zurückgesetzten Adapter freien Zugang zum Heimnetz: Stromzähler sind nämlich keine zuverlässige Powerline-Sperre [2]. Das Setzen eines individuellen Passworts klappt per langem Druck auf die Koppeltaste des ersten Geräts. Anschließend koppelt man die weiteren Adapter mit einem kurzen Tastendruck.

In allen anderen Geräten steckt der günstigere QCA7420, der nur 8 Gegenstellen verkraftet. Gehören beim QCA7420 mehr Geräte zum gleichen logischen Powerline-Netzwerk, schickt er Daten an die Adapter 9, 10 und so weiter nicht mit den hohen Bruttoraten bis 500 MBit/s, sondern im ROBO-Mode, der bestenfalls 14 MBit/s brutto transportiert. Netto bleiben zwar 8–9 MBit/s übrig, aber das reicht nicht immer für HD-TV.

Trendnet gibt diese Beschränkung immerhin auf dem Karton des TPL-410AP an, allerdings klein und auf der Bodenklappe versteckt: „Maximum of 8 adapters recommended for streaming video across your network.“

Netzsauger

In ihrer Funktion als WLAN-Vergrößerer laufen die getesteten Geräte ununterbrochen: Schließlich weiß der AP ja nicht, wann ein WLAN-Client eine Verbindung wünscht, und kann deswegen seine Schnittstellen nicht schlafen legen. Das gleiche gilt für den Adapter, der beim Router in die Steckdose kommt.

Deshalb maßen wir die Leistungsaufnahme diesmal nur im Betrieb. Beim AP waren keine LAN-Geräte angeschlossen, bei den Adapters war nur ein Ethernet-Port belegt. Pro zusätzlich belegtem Port kletterte die Leistungsaufnahme im Schnitt um 0,2 Watt; nur bei TP-Link zog der AP stets 3,9 Watt. Die 0,2 Watt entsprechen bei Dauerbetrieb und einem Tarif von 26 Cent/kWh zusätzlichen jährlichen Stromkosten von 46 Cent.

Ratespiele

Der ALL1682511 von Allnet macht einen zusammengeschusterten Eindruck: Die Web-Oberfläche ist billig gemacht, sie wirft einem beispielsweise beim „AP Status“ unkommentiert und unformatiert die Ausgabe des Linux-Kommandozeilentools iwconfig an den Kopf. Weder Browser noch Dokumentation erläutern die „Video Features“ in den AP-Einstellungen. Offensichtlich ist damit Multicast-to-Unicast-Umsetzung gemeint: Erst wenn man sie einschaltet, werden Multicast-Videostreams genießbar.

Das Koppeln eines WLAN-Clients per Knopfdruck (WPS-PBC)



Devolo Access Point wirkt neben den zierlichen Adapters von D-Link und Zyxel geradezu klobig. Letztere bauen aber nur so schlank, weil sie auf die durchgeführte Steckdose verzichten und deshalb eine zusätzliche freie Wandsteckdose voraussetzen.

scheiterte im Test; Windows 7 erkannte den ALL1682511 nicht als WPS-fähig. Zwar lässt sich der AP für WLAN-Authentifizierung per IEEE802.1x/RADIUS konfigurieren [5, 6]. Aber auch das funktionierte nicht: War Radius eingesetzt, funkte die Basis unverschlüsselt und nahm Verbindungen ohne Authentifizierung an.

AVMs Fritz!Powerline 540E kennt drei Betriebsarten: Als „Powerline-Brücke“ nimmt das Gerät übers Stromkabel Verbindung zu einem Adapter am Router auf, bindet zwei Hosts per Fast Ethernet an und weitere per WLAN als Access Point. Als „LAN-Brücke“ ist die Powerline-Verbindung abgeschaltet, sodass der 540E als reine WLAN-Basis arbeitet. Im Modus „WLAN-Brücke“ fungiert er als WLAN-Repeater, der zusätzlich per Kabel angeschlossene Hosts ins WLAN einbindet. In allen Fällen war das

Gerät IPv6-transparent. Das im Test mangelhafte Multicast-Streaming im Funknetz will AVM im Sommer per Firmware-Update beheben.

WLAN-Magie

Wer mehrere Powerline-Access-Points betreiben will, hat mit der Funktion „Wifi Move“ einen Grund, zum Devolo-Modell zu greifen. Ändert man den Funknetznamen (SSID) oder das Passwort an einem Gerät, wandert die Änderung über die Powerline-Verbindung automatisch auf die anderen APs weiter. Ferner kann man eine Zeitbegrenzung für bestimmte, anhand der MAC-Adresse erkannte Stationen vorgeben, was hier „WLAN-Kindersicherung“ heißt.

Mit seiner „Wifi Clone“-Funktion kann sich Devolo nicht mehr von der Konkurrenz absetzen:



Die Ethernet-Ports liegen an den Access Points meist unten. Bei Trendnet und Zyxel kann man das Kabel praktischerweise von oben aufstecken, bei D-Link von rechts.

Die APs von TP-Link und Zyxel übernehmen die WLAN-Einstellungen des Routers ebenfalls per Knopfdruck.

Wie der ALL1682511 zierte sich auch der HP-5101Wn von Edimax mit WLAN-Authentifizierung per IEEE802.1x/RADIUS. Das klappte im Test weitgehend, zeigte aber Fehler im Detail. Stellten wir Radius für eine zusätzliche logische Funkzelle bei Multi-SSID ein, dann vergaß der AP nach dem Klick auf „Apply“ die eingetragene Radius-Server-Adresse und das Radius-Passwort gleich wieder. Edimax konnte den Fehler nachstellen und will die Firmware ausbessern.

Mit dem Netgear-Kit XAVB5602 funktionierte IPTV per Multicast anfangs nicht: Der im Kit enthaltene Powerline-Adapter XAV5602 ließ mit der zum Testzeitpunkt verfügbaren Firmware 0.3.0.6CE keine Multicasts zum AP XWN5001 durch. Eine kurz vor Redaktionsschluss zugeschickte Beta-Firmware brachte dem XAV5602 Multicast-Transport bei, was über den LAN-Port des AP sehr gut funktionierte. Allerdings liefen Multicast-Streams über das WLAN nur schlecht.

Prinzipiell könnte man dem Sitecom-AP eine feste IPv4-Adresse verpassen. Setzt man aber unter Extras/System den Ausklapper für den DHCP-Client auf Disabled, bleiben die Adress-Eingabefelder ausgegraut, sodass man keine Werte eintragen kann. Sitecom will diesen Fehler per Firmware-Update beseitigen.

Lieber Englisch

Die Übersetzung der Web-Oberfläche des TPL-410AP ist gruselig: Darauf, dass „Mit einem Gatter versehener Index“ im Original „Gating Index“ heißt, kommt man erst nach Umschalten auf Englisch. Trendnet hat nach einer Angabe inzwischen eine andere Agentur mit der Übersetzung beauftragt.

Die Browser-Oberfläche bleibt mangels Online-Hilfe die Erklärung dieses Parameters schuldig. Das auf CD-ROM mitgelieferte User's Guide deutet immerhin an, dass beim Umstellen auf „Half“ der WLAN-Durchsatz etwas steigen kann, gleichzeitig aber auch die Fehlerrate. Trendnet meint offenbar das Guard Interval. In reflexionsarmen Umgebungen kann man diese Wartezeit vor Beginn der eigent-

FÜR ROOTINERS.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

**Jetzt auch für Android!
Das Mini-Abo testen:**

3 Hefte + 16GB USB-Stick nur 12,50 Euro
www.iX.de/digital



Sie wollen Zugriff auf alle Fakten? Nehmen Sie ihn sich – iX ab sofort auch als Android-App. Testen Sie 3 aktuelle Ausgaben jetzt komplett papierlos auf Ihrem Android/iOS-Tablet & -Smartphone per HTML5 oder PDF zum Vorzugspreis. Jetzt zugreifen: www.iX.de/digital



WLAN-Powerline-Adapter – technische Daten und Testergebnisse

						
Gerät	ALL1682511	2000 2611	DHP-W311AV	Art.-Nr. 1825	HP-5101Wn	XWN5001
Bezeichnung	500 Mbps Powerline Bridge 300 Mbps Wifi AP	Fritz!Powerline 540E	PowerLine AV 500 Wireless N Mini Starter Kit	dLAN 500 AV Wireless+ Starter Kit	AV500 Powerline Wireless Extender	Powerline 500 Wifi Range Extender
Hersteller	Allnet	AVM	D-Link	Devolo	Edimax	Netgear
Firmware-Version	1.21	6.05	1.04b5	3.0.0	1.08	0.4.0.7
Powerline-Firmware	QCA7420...20120608	QCA7420...20130410	QCA7420...20120919	INT7400...20130919	QCA7420...20120803	QCA7420...20130522
Hardware						
durchgeführte Steckdose / Kindersicherung	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓	– / –	– / –
max. WLAN-Datenrate 2,4 GHz / 5 GHz / simultan	300 MBit/s / – / –	300 MBit/s / – / –	300 MBit/s / – / –	300 MBit/s / 300 MBit/s / –	300 MBit/s / – / –	300 MBit/s / – / –
WPS-PBC / alle 5-GHz-Kanäle	(✓) ⁴ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
LAN-Ports / Gigabit-Ethernet	1 / –	2 / –	1 / –	3 / –	1 / –	1 / –
Status-Anzeigen	4	3	4	4	5	4
Bedienelemente	Ein-Schalter, Koppel- und WPS-Taster	LED-, WPS-, Koppel-Taster	Ein-Schalter, Koppel- und Reset-Taster	WLAN-, WPS-, Koppel- und Reset-Taster	WPS/Reset- und Koppel-Taster	Ein-Schalter, Koppel- und Reset-Taster
Maße (B×H×T) ¹	55 mm × 85 mm × 43 mm	56 mm × 131 mm × 37 mm	64 mm × 88 mm × 50 mm	76 mm × 152 mm × 42 mm	59 mm × 89 mm × 30 mm	66 mm × 86 mm × 45 mm
Besonderes	(802.1x/Radius) ⁴	WLAN-Gastzugang, Repeater- und AP-Modus	LAN-Port rechts	WLAN-Gastzugang, WLAN-Zeitlimit	externe Antennen, Multi-SSID mit VLAN-Tags, 802.1x/Radius	–
WLAN ab Werk sicher / Zeitschaltung	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	– / ✓	– / –
Web-Oberfläche auch in Deutsch / Assistant	– / ✓	✓ / –	(✓) ⁶ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Assistant übersicht:	Konfigurations-Passwort	–	(Zeiteinstellungen) ⁷	–	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen	Konfigurationspasswort
Konfiguration speichern/laden	–	✓	✓	✓	✓	✓
IPv6-transparent WLAN / LAN	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Powerline-seitig VLAN-transparent	✓	✓	✓	✓	–	✓
Multicast-Streamingverhalten LAN / WLAN						
1 HD-Stream	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ ⁵
1 HD-Stream, parallel Daten	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ ⁵
1 HD-Stream an 2 Hosts	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ ⁵
2 HD-Streams an 2 Hosts	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖ ³
2SD-Streams an 2 Hosts	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ ⁵
Powerline-Messwerte						
getestet gegen / Gigabit-Ethernet	ALL168255 / –	Fritz!Powerline 520E / ✓	DHP-308AV / –	dLAN 500 duo+ / –	HP-5101AC / –	XAV5602 / –
TCP-Durchsatz Testleitung 50 / 100 / 200 m	94 / 94 / 93 MBit/s	94 / 92 / 91 MBit/s	94 / 90 / 87 MBit/s	94 / 89 / 86 MBit/s	93 / 93 / 92 MBit/s	92 / 93 / 93 MBit/s
mittlerer TCP-Durchsatz Wohnung	72 MBit/s	71 MBit/s	69 MBit/s	72 MBit/s	73 MBit/s	74 MBit/s
Spannweite	33–94 MBit/s	34–94 MBit/s	31–94 MBit/s	42–94 MBit/s	35–94 MBit/s	35–94 MBit/s
WLAN-Messwerte						
WLAN-Durchsatz nah / 20 m	82 / 27–34 MBit/s	89 / 49–74 MBit/s	88 / 32–44 MBit/s	92 / 26–41 MBit/s ⁸	69 / 32–68 MBit/s	92 / 35–83 MBit/s
über 200-m-Testleitung nah / 20 m	76 / 26–36 MBit/s	83 / 48–74 MBit/s	77 / 31–42 MBit/s	79 / 21–33 MBit/s ⁸	73 / 33–66 MBit/s	80 / 37–63 MBit/s
Leistungsaufnahme AP ² /Adapter	3,4 / 1,8 Watt	3,2 / 2,7 Watt	3,9 / 2,0 Watt	5,0 / 2,1 Watt	3,3 / 1,7 Watt	3,2 / 2,2 Watt
jährliche Stromkosten ³	7,75 / 4,10 €	7,29 / 6,15 €	8,89 / 4,56 €	11,40 / 4,79 €	7,52 / 3,87 €	7,29 / 5,01 €
Straßenpreis	40 € (AP)	64 € (AP)	58 € (Kit)	135 € (Kit)	42 € (AP)	30 € (Kit XWN5602)
Bewertung						
Funktionen	○	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕	○
Sicherheit	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Durchsatz Powerline / WLAN	○ / ○	○ / ⊕⊕	○ / ○	○ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕
IPTV-Streaming LAN / WLAN	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ ⁵

¹ ohne Schukosteckeransatz³ bei 26 ct/kWh und Dauerbetrieb² 1 WLAN-Client verbunden, kein Datenverkehr⁵ mit Beta-Firmware im Adapter, siehe Text⁴ funktionierte im Test nicht⁶ Assistent in Deutsch, restliche Oberfläche Englisch

⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

beim Streaming: ⊕⊕ störungsfrei ⊕ seltene Rucker/Artefakte

○ weitgehend o. k. ⊖ häufige/störende Rucker/Artefakte

⊕ häufige/störende Rucker/Artefakte ⊖ unbrauchbar, Bild bleibt länger stehen/heftige Rucker/Artefakte

lichen Datenübertragung von 800 auf 400 Nanosekunden reduzieren.

Offen für Admins

Firmware-Bastler können sich beim PLA4231 von Zyxel austauschen.

ben: Per ssh und Telnet erreicht man mit den Kontendaten root/ <eingestelltes Passwort> die Kommandozeile des im AP laufenden OpenWRT (Backfire 10.03.1r617). Die auf Linux basierende Firmware lädt mit 1,3 MByte freiem Flash-Speicher zu Erweiterungen ein, da sie Funktionen per Download nachrüsten kann.

Das im Test mangelhafte Multicast-Streaming im WLAN will Zyxel in ein paar Wochen mit dem nächsten Firmware-Update verbessern.

Fazit

Wenn es nur darum geht, mobilen Gadgets einen mäßig schnellen Internetzugang per WLAN im ganzen Haus bereitzustellen, dann taugen alle getesteten Access Points. Treffen Sie Ihre Wahl



LN-555	TL-WPA4226 KIT	TPL-410AP	PLA4231 Kit
Wi-Fi homeplug	AV500 Powerline Universal WiFi Range Extender	Powerline 500 AV Wireless Access Point	HD Powerline Wireless Extender N300
Sitecom 1.30 QCA7420...20120919	TP-Link 1.2.7 QCA7420...20120919	Trendnet 1.11e QCA7420...20130712	Zyxel 1.00(AVG.0)C0 QCA7420...20120608
- / -	- / -	- / -	- / -
300 MBit/s / - / -	300 MBit/s / - / -	300 MBit/s / - / -	300 MBit/s / - / -
✓ / -	- / -	(✓) ⁴ / -	✓ / -
2 / -	2 / -	2 / -	2 / -
5	4	5	5
Ein-Schalter, Koppel-, Reset- und WPS-Taster	WLAN-, Koppel- und Reset-Taster	Ein-Schalter, WPS- und Koppel/Reset-Taster	Ein-Schalter, WPS- und Koppel/Reset-Taster
62 mm × 107 mm × 49 mm	54 mm × 94 mm × 41 mm	65 mm × 101 mm × 39 mm	63 mm × 100 mm × 40 mm
-	802.1x/Radius	LAN-Ports oben, 802.1x/Radius	LAN-Ports oben
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -
-	-	-	-
✓	✓	✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓	✓	✓	✓

⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖
⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖⊖
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖

LN-555 v1 / -	TL-PA410P v2 / -	TPL-408E / ✓	PLA4201 v2 / -
94 / 93 / 90 MBit/s	94 / 93 / 93 MBit/s	94 / 94 / 94 MBit/s	94 / 93 / 93 MBit/s
74 MBit/s	73 MBit/s	75 MBit/s	75 MBit/s
29–94 MBit/s	28–94 MBit/s	40–94 MBit/s	36–94 MBit/s

93 / 40–61 MBit/s	66 / 23–42 MBit/s	87 / 35–57 MBit/s	93 / 21–54 MBit/s
79 / 36–62 MBit/s	67 / 16–36 MBit/s	85 / 34–51 MBit/s	85 / 17–54 MBit/s
3,2 / 2,0 Watt	3,9 / 1,8 Watt	3,6 / 3,0 Watt	3,5 / 1,7 Watt
7,29 / 4,56 €	8,89 / 4,10 €	8,21 / 6,84 €	7,98 / 3,87 €
100 € (Kit)	70 € (Kit)	60 € (AP)	65 € (Kit)

○	⊕	⊕	○
⊕	⊕	⊕	⊕
○ / ⊕	○ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖

dann anhand von Preis, Funktionen und gemessener Performance.

Beim Videostreaming trennt sich die Spreu vom Weizen: Nicht alle APs waren so schlau, Multicast-Streams verlustfrei per WLAN weiterzureichen. Mit zwei

HD-Videos an unterschiedliche Empfänger schafften das im Test nur die Geräte von D-Link, Devolo und Edimax, mit leichten Einschränkungen auch das Sitecom-Modell. Wer keine Scheu vor etwas Handarbeit bei der Konfiguration hat, bekommt mit

Powerline-Durchsatz und Leistungsaufnahme



WLAN-Durchsatz

Adapter	nah	20 m	nah über PLC	20 m über PLC	besser ▶	
					besser ▶	besser ▶
Allnet	82	34	76	36		
AVM	89	74	83	74		
D-Link	88	44	77	42		
Devolo	92	41	79	33		
Devolo 5 GHz	94	25	84	25		
Edimax	69	68	73	66		
Netgear	92	83	80	63		
Sitecom	93	61	79	62		
TP-Link	66	42	67	36		
Trendnet	87	57	85	51		
Zyxel	93	54	85	54		

alle Werte in MBit/s

Schiebeschalter wie bei Allnet, D-Link, Netgear und Sitecom sind die besseren Ein/Aus-Schalter. Mit einem Druckknopf wie bei Trendnet und Zyxel legt man den AP beim Festhalten zum WPS-Tastendruck schnell mal unbeabsichtigt schlafen.



dem Gerätesatz DHP-W311AV von D-Link einen sehr günstigen Einstieg. Alternativ dient sich der HP-5101Wn von Edimax an, der dank externer Antennen höhere WLAN-Durchsatz bietet.

Das Kit von Devolo war das teuerste im Test. Es rechtfertigt seinen Preis mit der durchgeführten Steckdose, mehreren LAN-Ports an beiden Geräten, der Fähigkeit, auch in Powerline-Netzen mit mehr als 8 Adapters optimal zu arbeiten und weiteren Nützlichkeiten. Betreiber kleinerer Installationen lockt zwar der Access Point von AVM mit höherem WLAN-Durchsatz und etwas niedrigerem Preis. Er muss aber erst noch per Firmware-Update die korrekte Multicast-Umsetzung im Funknetz lernen. (ea)

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, WLAN-Kabel, Funknetze über Strom-, TV- oder Telefonleitungen vergrößern, c't 7/13, S. 90
- [2] Ernst Ahlers, Dicke Leitung, Schnelle Powerline-Adapter im Vergleich, c't 9/12, S. 118
- [3] Ernst Ahlers, Schlauer statt breiter, Kurztest von Prototypen Devolo dLAN 1000+, c't 9/14, S. 61
- [4] Ernst Ahlers, Gäste im Garten, Funknetz mit Multi-SSID und VLAN verlängern, c't 24/11, S. 180
- [5] Ernst Ahlers, WLAN sichern mit Radius, Individuelle Authentifizierung mit Freeradius unter Linux, ct.de/-1075339
- [6] Florian Klan, Radius mit Windows Server, Server, Clients und WLAN richtig konfigurieren, ct.de/-2087800

Achim Barczok

Entgoogelt

Android ohne Google nutzen



Google ist der Haupt-Entwickler von Android und lässt sich das mit den Daten der Nutzer bezahlen, die es für gezielte Werbung auswertet. Der Konzern hat seine Dienste an Dutzenden von Stellen in Smartphones und Tablets eingenistet. Wir zeigen Ihnen, wie man den datenhungrigen Untermieter los wird.

Wie eng ein Android-Gerät mit Google verknüpft ist, enttarnten seine Verbindungsdaten. Im Selbstversuch haben wir den gesamten Internetverkehr eines Smartphones mit aktivierten Google-Diensten über mehrere Tage mitgeschnitten. Das Ergebnis: In 24 Stunden hatte sich unser Testgerät im Alltagsgebrauch über 2000 Mal mit dem Internet verbunden; rund ein Drittel dieser Netzkontakte führte zu einem Google-Server. 22 Prozent der transferierten Bits gingen oder kamen von Google.

Die meisten dieser Datenübertragungen waren erwünscht: Wir haben Mails per GMail empfangen, Kartenausschnitte für Google Maps geladen und neue Apps heruntergeladen. Doch dazwischen mischten sich schnell persönliche Daten, die wir eigentlich gar nicht teilen wollten. Da wird das Adressbuch mit GMail abgeglichen, Chrome synchronisiert die Surf-Historie und der Smartphone-Standort zur Verbesserung der Ortungsdienste wird an Google weitergegeben. Selbst die erwünschten Daten haben einen unerwünschten Nebeneffekt: Mit der Zeit entsteht ein extrem detailliertes Nutzerprofil inklusive Mail-Verkehr, Bewegungsdaten und persönlichen Fotos.

Android und Google sind aber nicht untrennbar verknüpft. Zwar hat fast jedes Android-Smartphone und -Tablet die Google-Apps vorinstalliert. Anders als Microsoft oder Apple hat der Suchmaschinenriese sein mobiles Betriebssystem aber so konstruiert, dass man auch ohne die Dienste des Unternehmens leben kann, wenn man dafür einen gewissen Komfortverlust in Kauf nimmt.

Wir zeigen in diesem Artikel vier Schritte, mit denen Sie sich aus dem Google-Griff befreien können. Der erste kostet so gut wie keinen Komfort, hat in unserem Fall die Verbindungen mit Google aber schon auf ein Drittel reduziert. Schritt zwei und Schritt drei verlangen, dass Sie einige Gewohnheiten auf Ihrem Android-Smartphone aufgeben. Nur der vierte Schritt löst Ihr Smartphone komplett von Google: Er macht den Austausch des Betriebssystems erforderlich und ist ziemlich aufwendig.

Aber Vorsicht: Auch nach Entfernen der Google-Dienste sollten Sie aufmerksam mit Ihren Daten umgehen, denn Google ist nicht der einzige Datensammler im System. Wer Android nutzt, gerät auch schnell in die Fänge von Amazon, Facebook oder von unsichtbar

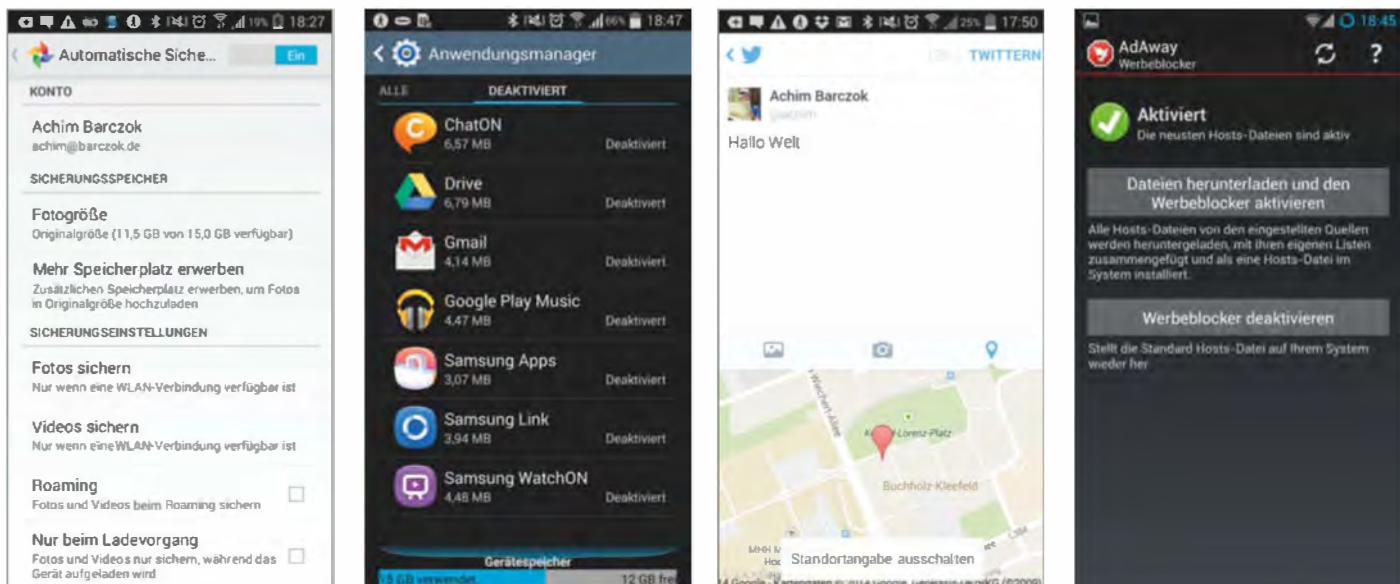
agierenden Werbenetzwerken, mit denen viele Android-Apps zusammenarbeiten [1].

Schritt 1: Unnötiges entfernen

Zeitaufwand: 10 Minuten
Google-Verknüpfung: etwas geringer
Komfortverlust: kaum
Root-Rechte: nein

Auch wenn Sie Google-Dienste wie GMail und Maps weiter benutzen möchten, können Sie den Datenstrom zu Google effektiv reduzieren. Denn auf einem Android-Smartphone mit Google-Konto sind viele Dienste standardmäßig aktiviert, die Sie gar nicht nutzen. Einstellungen für Google-Dienste sind seit einigen Android-Versionen in einer eigenen App ausgelagert, wo Sie zuerst nach unnötigen Verknüpfungen sehen sollten. In der App **Google-Einstellungen** können Sie folgende Punkte deaktivieren, wenn Sie diese nicht wirklich brauchen:

- die automatische Übertragung von Fotos und Videos an Google+ (Google+ – Automatische Sicherung),
- das Aufzeichnen des Standortverlaufs von Google (Standort – Standortbericht – Standortverlauf),



Viele unnötige Dienste lassen sich in den Google-Einstellungen abstellen, zum Beispiel die Fotoweitergabe an Google+ (Schalter oben rechts).

Im Anwendungs-Manager werden Google-Apps deaktiviert und damit stillgelegt. Komplett entfernen kann man sie aber nicht.

Über die „Google Play-Dienste“ kommunizieren Apps wie Twitter oder Foursquare mit Googles Kartendienst, selbst wenn Maps nicht installiert ist.

Der Werbeblocker AdAway blockiert unter anderem Verbindungen zu Googles Doubleclick-Netzwerk und zu Google Analytics.

- das Weitergeben des Standorts an Google-Dienste (Standort – Standortbericht von Google),
- den Informations-Assistenten Google Now, der persönliche Daten des Nutzers sammelt (Suche & Google Now),
- den Android Geräte-Manager, über den man sein Smartphone oder Tablet aus der Ferne tracken oder löschen kann (Android Geräte-Manager),
- interessensbezogene Anzeigen deaktivieren (Anzeigen).

Wirklich anonym gegenüber Werbebetreibern ist man allerdings durch das Ausschalten der Werbe-ID nicht: Viele Android-Apps und deren Werbepartner speichern außer der Werbe-ID auch die Geräte-IMEI und andere klar identifizierbare IDs.

Der zweite Ort, an dem man schnell ein paar Google-Verknüpfungen lösen kann, ist die **Kontenansicht** Ihres Google-Accounts, die Sie in den Einstellungen des Handys finden. Tippen Sie auf Ihr Google-Konto, schauen Sie die Synchronisationsliste genau durch und entfernen Sie alles, was Sie nicht brauchen.

Schritt 2: Google-Griff lösen

Zeitaufwand: 15 bis 30 Minuten

Google-Verknüpfung: deutlich kleiner

Komfortverlust: mittel

Root-Rechte: nein

Jetzt geht es ans Eingemachte. Die nächsten Schritte schränken den Komfort ein, den Sie auf Ihrem Android-Handy dank Google haben. Sie sollten deshalb jeden der folgenden Tipps nur befolgen, wenn Sie auf den jeweiligen Dienst verzichten können. Erleichtert wird das durch die inzwischen zahlrei-

chen, Google-freien Alternativen, die wir ab Seite 124 vorstellen.

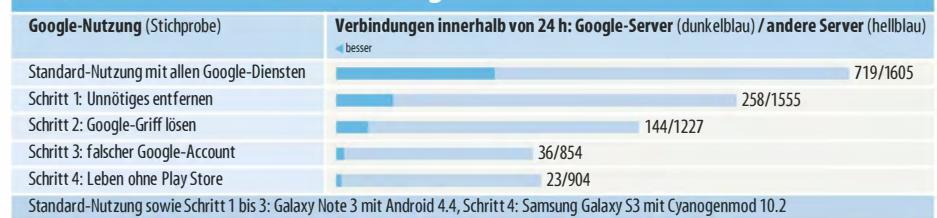
Deaktivieren Sie zuerst unter **Einstellungen** den Standortzugriff per WLAN und Mobilfunknetz. Dann braucht das Smartphone zur Lokalisierung zwar länger und kann Ihre Position nur noch im Freien gut feststellen, aber Google sendet keine Ortsdaten Ihres Handys an seine Server. Ebenso können Sie unter „Einstellungen – Sichern und Zurücksetzen“ das Häkchen bei „Meine Daten sichern“ entfernen. Dann speichert Google bestimmte Einstellungen wie WLAN-Passwörter oder Standard-Einstellungen nicht mehr zentral ab. Da diese Backup-Funktion außer Google kaum andere Apps nutzen, ist der Komfortverlust relativ gering: Sie benötigen lediglich etwas länger, um ein neues Smartphone einzurichten.

Nun sollten Sie Ihren Browser entgoogeln. Deaktivieren Sie in den Einstellungen Ihres Browsers die Google-Suche und wählen Sie eine Alternative wie Bing. Dieser Punkt ist je nach Smartphone an unterschiedlicher Stelle zu finden. Auf den Google-eigenen Browser Chrome sollten Sie komplett verzichten. Die-

ser ist eng mit Google verknüpft, frisst auf dem Handy unnötig viel Speicherplatz und lässt sich sehr leicht ersetzen (siehe S. 124). Löschen können Sie die App nicht komplett, wohl aber stilllegen: Je nach Smartphone finden Sie in den Einstellungen einen Menüpunkt „Apps“, „Anwendungen“ oder „Anwendungsmanager“. Suchen Sie im Reiter „Alle“ nach „Chrome“ und tippen Sie in den Details auf „Deaktivieren“. Nun wird die App zurückgesetzt, aus App-Menü und Startbildschirm entfernt und startet nicht mehr.

Als Nächstes kommt der schmerzhafte Teil: Verabschieden Sie sich von zumindest einigen der Google-Dienste auf Ihrem Smartphone. Drive, Hangouts, die Kalender- und die Kontakte-Synchronisation, Google Music, Picasa und YouTube lassen sich leicht gegen gute, teils bessere Alternativen austauschen (siehe S. 124). Ihre Kontakte und Kalenderdaten sollten Sie sowieso lieber auf einem eigenen Server oder lokal speichern. Davor sollten Sie aber unbedingt sicherstellen, dass ein Backup der Daten existiert. In der Regel können die Kontakte in den Einstellungen der Kontakte-App exportiert werden, für den Ka-

Android: Datenverkehr zu Google



Kommentar: Kleine Schritte weg von Google

Mein Smartphone ist kein Spielzeug. Ich kaufe damit ein, bezahle im Laden, löse mit Touch&Travel Bahn-Tickets, mache Online-Banking, benutze es als Zweitfaktor zur sicheren Anmeldung bei diversen Plattformen und greife auf Mails und andere vertrauliche Daten der Redaktion zu.

Das zwingt mich zu einem Spagat zwischen Datenschutz und Sicherheit: Ich möchte nicht, dass mich Google und Samsung permanent überwachen, doch noch größer ist meine Angst vor Schadsoftware, die mir jemand anderes in die Tasche schmuggeln könnte.

Ich habe mich daher für einen Kompromiss entschieden: Statt das ROM komplett gegen eines auszutauschen, bei dem ich nichts Genaues über die Autoren und deren Motive weiß, habe ich das installierte Android gerootet und ausgemistet. Mit Hilfe von „System App Entferner Pro“ packe ich nun nach und nach vorinstallierte Software und System-Apps in den Papierkorb. Hakt es danach, kann ich sie wiederherstellen. In Android-Foren suche ich nach Tipps, was auf meinem Modell entbehrlich sein könnte. Das ist mühsam, doch es erfüllte mich auch mit Stolz, als ich zum Beispiel Samsung Knox losgeworden bin. Den Er-

folg meiner Bemühungen messe ich mit „Connection List“, das mir anzeigen, mit wem mein Handy heimlich spricht.

Ganz ohne Google geht es nicht. So nutze ich die YouTube-App weiter, weil sie bequem ist. Adressen und Termine, Notizen und Fotos synchronisiere ich hingegen mit meinem OwnCloud-Server daheim. Ein Google-Konto richte ich nur gelegentlich und für kurze Zeit ein, um Updates oder neue Apps aus dem Play Store zu installieren. Anderen Softwarequellen traue ich nicht über den Weg.

Axel Kossel

lender benötigen Sie je nach Smartphone eine Extra-App [2].

Damit diese Apps nicht womöglich durch ein Update reaktiviert werden, sollten Sie sie ebenfalls im App-Manager stilllegen. Im Reiter „Alle“ heißen sie üblicherweise Drive, „Google Kalender synchronisieren“, „Google-Kontakte synchronisieren“, Google Music, Hangouts, Picasa Uploader und YouTube. Auf einigen Smartphones und Tablets lassen sich diese Apps nur teilweise deaktivieren. Hier hilft nur, das Smartphone zu rooten, um sie zu deinstallieren [3]. Wer diesen Schritt scheut, sollte zumindest deren Synchronisation im Google-Konto deaktivieren und im App-Manager den Cache der jeweiligen Apps löschen.

Auch Goggles, Google+ und die Google-Tastatur können Sie auf diese Weise stilllegen; stellen Sie aber unbedingt vorher sicher, dass sie vorher eine alternative Tastatur installiert haben.

Entfernen Sie auf keinen Fall die Apps „Kontakte“ oder „Kalender“: Sie sind nicht fürs Synchronisieren mit Google, sondern fürs lokale Speichern und Anzeigen der Daten zuständig. Einmal deaktivierte Apps können Sie über „Einstellungen – Apps –

Alle“ wiederherstellen; einige Geräte bieten auch einen Unterpunkt „Einstellungen – Apps – Deaktiviert“. Das Reaktivieren installiert die App erneut, zuvor darin gespeicherte Daten sind allerdings futsch.

Schritt 3: falscher Google-Account

Zeitaufwand: 30 Minuten bis 1 Stunde

Google-Verknüpfung: minimal

Komfortverlust: groß

Root-Rechte: nein

In Stufe 3 entfernen Sie auch Dienste auf Ihrem Handy, die am schwierigsten zu ersetzen sind: Google Maps, GMail und Ihr echtes Google-Profil. Übrig bleibt nur noch der App Store. Google Mail ist schwierig, weil das Umziehen einer E-Mail-Adresse viel Arbeit erfordert. Google Maps fehlt einem, weil es kaum vergleichbare Alternativen gibt. Das Verschleiern der echten Identität tut unter Umständen dem Geldbeutel weh: damit können Sie nur eingeschränkt Ihre bisher gekauften Apps verwenden.

Stellen Sie sicher, dass alle persönlichen, in Google-Diensten gespeicherten Daten auf dem Smartphone gesichert sind oder Sie anderweitigen Zugriff darauf behalten. Gehen Sie danach auf „Einstellungen – Konten“ und

entfernen Sie Ihr Google Konto. Löschen Sie danach unter „Einstellungen – Apps“ den Cache der Google-Play-Dienste und des Google Play Store. Jetzt fügen Sie ein neues Google-Konto hinzu und tippen im drauf erscheinenden Menü auf „Neu erstellen“. Generieren Sie ein neues GMail-Konto, das keine Rückschlüsse auf Ihre wahre Identität gibt – eine E-Mail-Adresse benötigen Sie für den Schritt nicht. Achten Sie darauf, dass die Kontensynchronisation deaktiviert ist. Nun geht es ans Aufräumen: Legen Sie wie die anderen Dienste in Schritt 2 GMail und Maps still.

Um mit dem neuen Google-Konto auch ohne Kreditkarte einzukaufen, nutzen Sie am besten Play-Store-Gutscheine, die an vielen Tankstellen und Supermärkten erhältlich sind. Alle Apps, die Sie noch mit Ihrem Original-Konto heruntergeladen haben, können Sie auch nach dem Wechsel auf das neue Konto weiternutzen. Allerdings sind sie nicht mehr mit dem Play-Store-Dienst verbunden, sodass keine automatischen Updates mehr kommen.

Kostenlose Apps aus dem gelöschten Account können Sie manuell aktualisieren, indem Sie im Play Store danach suchen und dort auf „Aktualisieren“ klicken – dann geht

Kommentar: Android ohne Google ist wie Pommes ohne Majo

Nur weil ich ein unmodifiziertes Android-Smartphone verwende, bin ich noch lange kein jubilierender Google-Fan. Schließlich zwingt mich keiner, wirklich alle Google-Apps zu benutzen. Gmail und das Standard-Mailprogramm sind auf meinem Smartphone zwar installiert; ich nehme aber lieber den unabhängigen Mail-Client K9 – zusammen mit einem europäischen E-Mail-Provider. Meinen Kalender lagere ich ebenfalls nicht auf Google-Servern.

Ein bisschen Google-Paranoia habe ich also auch – aber ein Android-Smartphone kom-

plett ohne Google-Software? Für mich ist das wie Pommes ohne Majo: Geht, ist aber ziemlich öde. Google Maps zum Beispiel: Die App macht mir hundertmal mehr Spaß als andere Kartendienste. Gerade wenn ich viel unterwegs bin, erleichtert Maps das Leben ungemein. Andere Karten-Apps zeigen zwar – die in einigen Belangen tatsächlich überlegenen – OpenStreetMaps-Karten an, aber dafür lässt deren Bedienbarkeit zu wünschen übrig. Und vor allem: Es gibt keine Fahrplan-Integration öffentlicher Verkehrsmittel und keine aktuelle Point-of-Interest-Datenbank. Ich mag sogar die Cloud-

Funktionen: Wenn ich vor einem Städtetrip im Desktop-Browser interessante Orte in Maps mit einem Stern markiere, sehe ich die Markierungen auch in der Maps-App im Smartphone – extrem praktisch.

Zum Play Store gibt es meiner Meinung nach ebenfalls keine echte Alternative. Sogar der am besten ausgestattete Play-Store-Konkurrent von Amazon hat nur einen kleinen Teil der Apps im Angebot. Und außerdem: Wieso sollte Amazon vertrauenswürdiger als Google sein?

Jan-Keno Janssen

die App in den neuen Account über und wird fortan optional automatisch mit Updates versorgt. Für kostenpflichtige Apps ist dies hingegen nicht möglich: Updates bekommen Sie nur auf das Smartphone, wenn Sie die App deinstallieren und mit dem neuen Konto erneut kaufen.

Schritt 4: Leben ohne Play Store

Zeitaufwand: eine bis mehrere Stunden
Google-Verknüpfung: absolutes Minimum
Komfortverlust: groß
Root-Rechte: ja

Mit Stufe 3 traten in unserem Test kaum noch Google-Zugriffe auf, unser Smartphone kontaktierte Google nur noch,

- um nach Updates für Android oder System-Apps zu suchen,
- um zu überprüfen, ob das Smartphone mit dem Internet verbunden ist (HTTP-Statuscode 204),
- wenn wir den Play-Store öffneten,
- wenn wir Google-Dienste wie YouTube im Browser nutzten,
- wenn Webseiten Google-Dienste wie Analytics oder Google-Werbung integriert hatten oder ihre Inhalte bei Google hosteten,
- wenn Apps wie Twitter oder Facebook Google-Dienste wie Maps eingebunden hatten.

Auch diese letzten Kontakte zu lösen erfordert einen besonders hohen Aufwand. Dafür ist es nötig, das Betriebssystem mit alternativer Firmware auszutauschen: ROMs wie CyanogenMod registrieren sich nicht bei Google

und beziehen ihre Updates bei einem CyanogenMod-Server. Am leichtesten klappt der Wechsel mit dem CyanogenMod-Installer, der für Dutzende Smartphones verfügbar ist. Diesen erhalten Sie auf der Webseite <http://get.cm>; eine ausführliche Anleitung finden Sie in [4]. Stellen Sie sicher, dass Sie eine CyanogenMod-Version ohne Google-Apps-Paket (GApps) herunterladen, dass der Browser Google nicht als Standard-Suche verwendet und dass die Standortermittlung per WLAN oder Mobilfunk deaktiviert ist.

Ohne die Google-Dienste müssen Sie auch auf den Play Store verzichten und auf alternative Shops ausweichen (siehe S. 118). Außerdem funktionieren einige Apps wie Foursquare und Waze nicht mehr, weil sie die Maps-Schnittstelle der „Google Play-Dienste“ benötigen. Andere wie Twitter oder Shazam lassen die Karteneinbindung auf einem Smartphone ohne Google einfach weg, in einigen Messengern, zum Beispiel Threema, fehlen Push-Notifications.

Die Kontakte mit Googles Werbe- und Analyse-Netzwerken unterbinden Sie mit dem Werbeblocker AdAway aus dem App-Shop F-Droid (siehe Link am Ende des Artikels), der außerdem die Datenweitergabe an andere mobile Werbenetzwerke reduziert. Da die App dafür Root-Rechte benötigt, läuft Sie nicht auf einem regulären Android-Smartphone [3]. CyanogenMod bringt diese Rechte aber von Haus aus mit.

Zwei Kontaktstellen mit Google konnten wir allerdings auch mit Schritt 4 nicht eleme-

nieren: den systemweiten Check des Internet-Status und die Einbindung von Google-Diensten in manchen Webseiten.

Zum Schluss

Die tiefen Integration der Google-Dienste und die ausgefeilten Funktionen machen die Trennung nicht einfach. Wie viele der Schritte man geht, sollte sich deshalb vor allem daran ausrichten, wie viel Komfort man dafür aufgeben möchte. Der Autor dieses Artikels hat es mit seinem privaten Smartphone im Zuge der Artikel-Recherche immerhin bis Schritt 2 geschafft. Kollege Axel Kossel besitzt inzwischen ein beinahe Google-freies Smartphone, Kollege Jan-Keno-Janssen auf der anderen Seite will auf Google nicht verzichten (siehe Kommentare auf S.116). (acb)

Literatur

- [1] Achi im Barczok, Stille Post, Was Android-Geräte nach Hause funkeln, c't 5/14, S. 82
- [2] Gerald Himmlein, Flashen ohne Reue, Vor Experimenten mit Custom-ROMs Daten sichern, c't 12/14, S. 132
- [3] Hannes A. Czerulla, Alle Macht dem Superuser, Android-Smartphones rooten, c't 8/12, S. 170
- [4] Hannes A. Czerulla, Custom-ROMs für die Massen, Alternative Android-Versionen auf Smartphones und Tablets installieren, c't 12/14, S. 120

www.ct.de/1413114

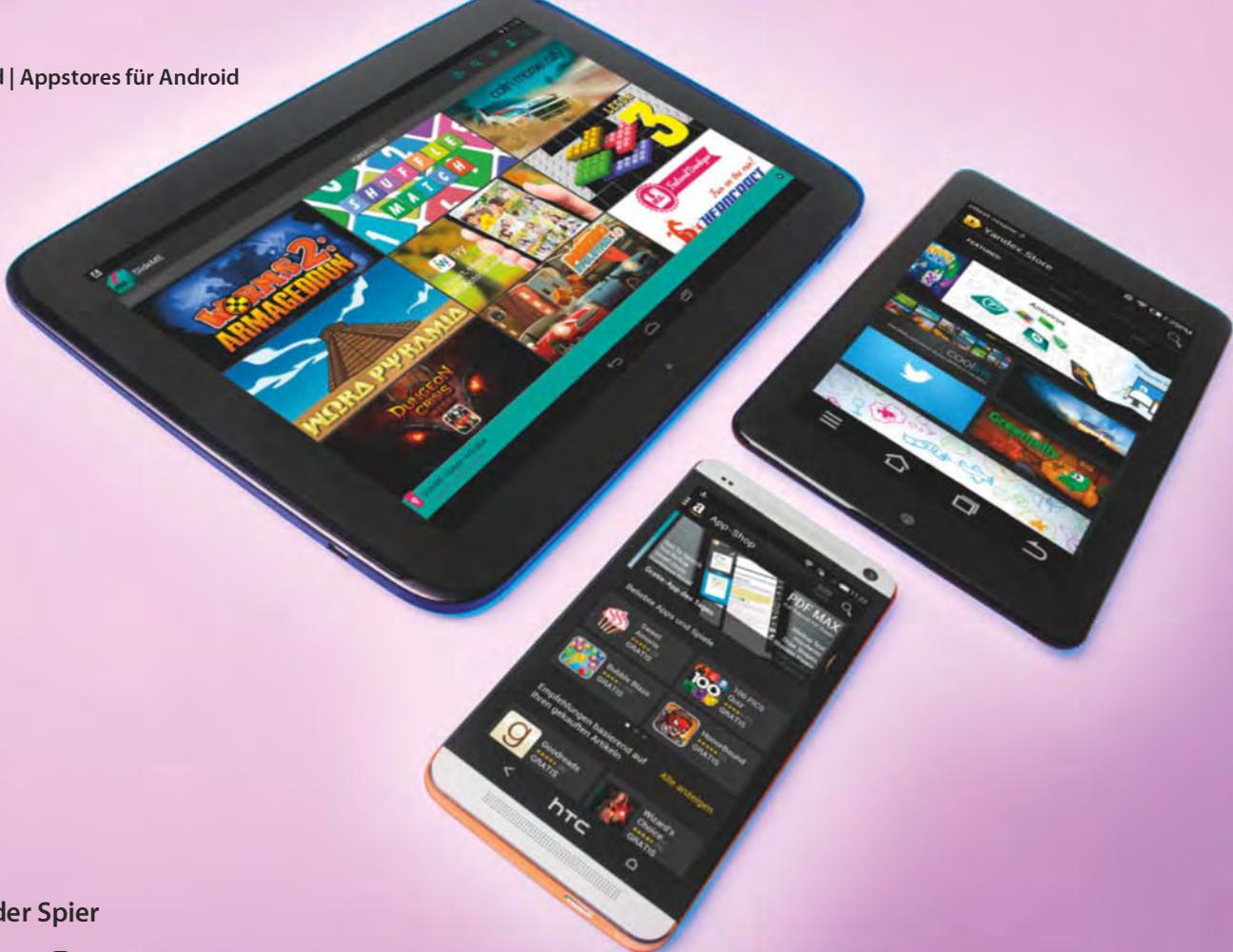
Android: Internet-Verbindungen zu Google

Name	Kontaktierte URLs	Smartphone mit Google-Diensten	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
Synchronisation mit Google+, Bilder-Upload	googleapis.com/plusi	✓	–	–	–	–
Gerätemanager / Fernwartung	m.google.com/devicemanagment	✓	–	–	–	–
Google Now	googleapis.com/tg	✓	–	–	–	–
Positionsabfrage des Smartphones	google.com/loc/m/api	✓	–	–	–	–
Picasa-Synchronisation	picasaweb.l.google.com	teils	teils	–	–	–
anonymisierte Standort-Weitergabe	googleapis.com/userlocation	✓	✓	–	–	–
Backup	googleapis.com/backup	✓	✓	–	–	–
Standard- und Live-Suche im Browser	google.com, google.de	✓	✓	–	–	–
Chrome-Synchronisation	google.com/chrome-sync	✓	✓	–	–	–
Synchronisation von Google-Diensten wie Mail, Kontakte, Kalender	android.clients.google.com, googleusercontent.com	✓	✓	teils	–	–
Hangouts Server-Check	mobile-gtalk.l.google.com	✓	✓	teils	–	–
Synchronisation der Play-Dienste (Books, Movies, Shop etc.)	googleapis.com, googleusercontent.com	✓	✓	teils	teils	–
Zugriff auf Google-Dienste durch dritte Apps	googleapis.l.google.com	teils	teils	teils	teils	–
Google Analytics – Analyse-Tool für Webseiten	ssl-google-analytics.l.google.com, gstatic.com	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹	–
Werbenetzwerk Doubleclick	pagead.l.doubleclick.net	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹	–
Google Tag Manager – Marketing Tool	googletagmanager.com	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹	–
Kontakt zu Play Store und Google-Diensten	android.market.l.google.com, android.l.google.com	✓	✓	✓	✓	–
Authentifizierung bei Google (für Google-Dienste), Google-Konto	android.clients.google.com/auth, accounts.google.com	✓	✓	✓	✓	–
System Update Check	android.clients.google.com/checkin	✓	✓	✓	✓	–
Registrierung bei Google	android.clients.google.com/c2dm	✓	✓	✓	✓	–
YouTube	googleapis.com/youtube, ggph.t.com, ytimg.com	✓	✓	teils ¹	teils ¹	teils ¹
Google Maps	google.com/glm/mmap/api	✓	✓	teils ¹	teils ¹	teils ¹
externe Webseiten, auf Google-Servern gehostet	ghs.googlehosted.com, googlehosted.l.googleusercontent.com	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹
Aufruf von Googles Web-Apps	appspot.l.google.com	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹	teils ¹
Check der Internetverbindung (204)	google.com/generate_204, clients.l.google.com	✓	✓	✓	✓	✓

¹ Aufruf häufig über Webseiten oder Apps, die Google-Dienste bzw. -APIs nutzen

✓ vorhanden

– nicht vorhanden



Alexander Spier

Auf App-Wegen

Alternativen zum Google Play Store finden

Ohne Apps ist ein Smartphone nicht viel wert. Doch wo bekommt man sie her, wenn man seine Daten nicht Google anvertrauen möchte? Konkurrenten für den Google Play Store gibt es reichlich; Auswahl und Qualität schwanken jedoch zwischen nah dran und gefährlich.

Der App-Boom kommt nicht allein davon, weil die kleinen Anwendungen praktisch sind. Erst die bequeme und direkte Verfügbarkeit über einen ins System integrierten Shop sorgt für zig Milliarden Downloads jeden Monat. Kein Wunder also, dass ein Appstore bei fast allen Betriebssystemen mittlerweile zur Grundausstattung gehört. Doch die tiefe Integration macht besonders Smartphone-Besitzer abhängig von einem Anbieter, der nicht nur Preise und Inhalte bestimmt, sondern auch das Nutzerverhalten unablässig analysiert.

Unter Android kann man sich mit wenig Aufwand von dieser engen Umarmung lösen, ohne ganz auf Apps verzichten zu

müssen. Quellen für Android-Programmpakete (APK-Dateien) finden sich im Internet zuhauf. Im Folgenden konzentrieren wir uns auf direkte Alternativen zum Play Store. Dazu müssen die Shops mindestens eine eigene App bereitstellen, die Programme aus einem Katalog suchen und installieren kann. Für den Test haben wir uns die Angebote von Amazon, AndroidPit, F-Droid, GetJar, Opera, SlideMe und Yandex angeschaut.

Deren Shop-Apps gibt es nicht im Play Store. Zunächst muss man die Webseiten der Anbieter ansteuern und das APK für den Shop herunterladen. Außer Yandex lassen sich alle Läden auch im PC-Browser aufrufen, nur SlideMe und F-Droid erlaub-

ben aber das Herunterladen von APK-Dateien, die man von Hand auf das Android-Gerät schiebt.

Nicht jede App aus einem anderen Shop kommt ohne Google aus. Einige benötigen die Play Dienste oder bestimmte Google Frameworks. Darauf weist aber längst nicht jeder Store hin.

Damit Android überhaupt Programme aus anderen Quellen als dem Play Store akzeptiert, muss man in den Einstellungen den Haken bei *Unbekannte Quellen* im Untermenü „Sicherheit“ setzen. Im gleichen Menü gibt es bei neueren Android-Versionen die Möglichkeit, Apps von Google verifizieren zu lassen. Dazu fragt das Smartphone bei Google nach, ob eine Anwendung als schädlich eingestuft ist. Möchte man komplett ohne Google auskommen, kann man die Kontrolle abschalten.

Sicherheitsfragen

Die Installation aus Google-freien Quellen erhöht das Sicher-

heitsrisiko nur indirekt. Apps können sich weiterhin nicht automatisch installieren: Android zeigt die angeforderten Rechte vorher an. Für die Sicherheit des Smartphones und der darauf gespeicherten Daten stellen Fremd-Apps aber ein potenzielles Risiko dar. Die meisten Shops scannen eingereichte Programme auf bekannte Angriffsmuster und entfernen Schädlinge, vor unbekannten Gefahren schützt das aber nicht.

Ob ein Programm in einem alternativen Shop tatsächlich dem im Play Store entspricht, lässt sich nicht immer zweifelsfrei feststellen. Vorsicht ist angesagt, wenn bekannte Apps nicht vom ursprünglichen Hersteller angeboten werden. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass andere Entwickler eine Umsetzung übernehmen. Doch häufiger handelt es sich dabei um Kopien, die ohne Wissen des Entwicklers angeboten werden, oder um Apps, die bewusst Design und Funktionsumfang abkopfern.

Im schlimmsten Fall wurde die ursprüngliche App verändert: Die Palette reicht von zusätzlicher Werbung bis hin zur Datenspionage. Dieses Phänomen ist mitunter auch im Play Store zu beobachten, dort aber durch die Präsenz der Original-App und die größere Nutzerzahl eher erkennbar.

Vorsicht ist bei veralteten Apps angebracht, denn häufig werden Sicherheitslücken mit Updates geschlossen. Besonders sensible Apps, etwa für Mail oder zur Bankkontenverwaltung, sollten daher möglichst aktuell sein. Fehlen Herstellerangaben und Versionsangaben im Store komplett, ist eine Einschätzung über die Gefahren kaum möglich.

Zwar findet man die meisten aktuellen Versionen im Play Store (siehe Tabelle auf S. 122), doch es gibt Ausnahmen: Einige Entwickler stellen über ihre Webseite aktuellere Versionen bereit oder bringen Updates über andere Shops eher.

Amazon App-Shop

Bei Amazon mit dem Smartphone die notwendige Anwendung für den App-Shop zu finden ist gar nicht so leicht. Auf der für Mobilgeräte optimierten Seite gibt es zwar eine Rubrik für Android-Apps, doch keinen Link zum Store. Selbst in der Detailansicht für eine App gibt es diesen nicht. Stattdessen wird darauf hingewiesen, dass für die Installation möglicherweise der Amazon App-Shop notwendig sei. Nach drei weiteren Klicks ist endlich die APK-Datei heruntergeladen. Schneller geht es, indem man gleich bei einer beliebigen App auf Kaufen oder Herunterladen klickt. Das führt direkt zur Download-Seite, auf der alle nötigen Installationsschritte erklärt werden. Vom PC aus gibt es den Link zum Download per QR-Code, Mail oder SMS.

Nach der unkomplizierten Installation verlangt die App die Anmeldung mit einem Amazon-Konto. Damit akzeptiert man

auch das 1-Click-Verfahren des Händlers. Das bedeutet das Fehlen eines Einkaufwagens und eine sofortige „Lieferung“ der App. Zusätzlich verzichtet Amazon jedoch zunächst beim Bestellen auf die Abfrage des Passworts – selbst beim Kauf von kostenpflichtigen Apps. Nur bei mehreren In-App-Käufen kurz hintereinander wird das Passwort fällig. Um vor jedem Kauf eine Rückfrage nach PIN oder Passwort vorzuschalten, muss man in den Einstellungen die Kindersicherung aktivieren. Als einziger Anbieter erlaubt Amazon das Abschalten von In-App-Käufen und auch das Sammeln von Daten zur App-Nutzung darf der Kunde deaktivieren.

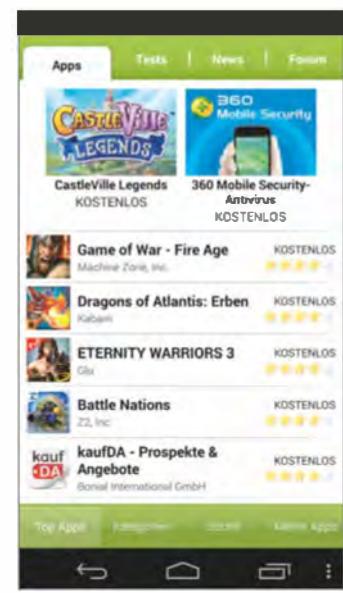
Unter den Play-Store-Konkurrenten ist der App-Shop mit Abstand am besten bestückt. Hier sind mittlerweile viele beliebte Apps zu finden. Bei genauer Betrachtung ist die Lage nicht ganz so rosig: Rund ein Drittel der von uns untersuchten Apps war nicht auf dem gleichen Stand wie im Play Store. Einige wurden seit über einem Jahr nicht mehr aktualisiert. Mau sieht es auch bei den deutschen Apps aus, es fehlen zum Beispiel die Mail-App von GMX und der DB Navigator.

Die Angaben zu den Apps sind erfreulich umfangreich. Für jedes Programm werden Versionsnummer und die erforderlichen Rechte bereits in der Beschreibung aufgeführt. Die stimmen nicht exakt mit den Android-Bezeichnungen überein, was weniger schön ist. Updates werden auf Wunsch automatisch installiert. Jeden Tag verschenkt Amazon eine sonst kostenpflichtige App.

Kostenlose und bezahlte Apps sind mit dem Amazon-Konto verknüpft und können auch auf anderen Geräten wiederhergestellt werden. Es ist nicht möglich, auf einem Gerät zwei Accounts zu betreiben; man kann sich in der App auch nicht ausloggen. Gekaufte Apps kontrollieren, ob der Shop installiert und der passende Nutzer angemeldet ist.



Nur der Amazon App-Shop kann ansatzweise mit Google Play mithalten. Jeden Tag gibt es eine App gratis.



AndroidPit bietet eine große Auswahl an deutschen Apps, der Shop ist jedoch umständlich zu bedienen.

Bezahlt wird über die im Amazon-Konto als Standard hinterlegte Zahlungsmethode. Die Voreinstellung für Bankkonto und Kreditkarte lässt sich nur auf der Amazon-Webseite ändern, nicht in der App. Immerhin kann man im App-Shop sowohl Gutscheinguthaben und als auch die virtuelle Währung Amazon Coins aufladen.

Mit den Amazon Coins hat der Händler eine eigene Zwischenwährung geschaffen – ein Coin entspricht einem Euro-Cent. Die Münzen werden in Paketen zwischen 500 und 10 000 verkauft, auf die Amazon bis zu 10 Prozent Rabatt gewährt. Zudem gibt es Coins für bestimmte Aktionen im Shop, etwa für das Herunterladen einiger Spiele mit In-App-Käufen.

AndroidPit App Center

Auf den ersten Blick bietet AndroidPit ein enorm reichhaltiges App-Angebot auf seiner Webseite. Die meisten Einträge führen jedoch nur zum Play Store. Auf der Webseite sieht man vom eigenen App-Angebot nichts.

Darauf kann nur der App Center genannte Anwendungsmanager zugreifen, den AndroidPit jedoch nicht in seinem Katalog verlinkt. Die APK dafür muss man mühsam selber suchen. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass der eigene App-Vertrieb nur geringe Priorität hat.

Das App Center selbst sieht nach Android 2.x aus, die Bedienung ist mühselig. Nur im Play Store verfügbare Apps sind mit einem deutlichen Hinweis versehen. Die anderen Einträge können dagegen direkt heruntergeladen oder gekauft werden. Die Suche gestaltet sich umständlich. Beim Stöbern helfen Kategorien, man kann aber nicht nach den im Shop verfügbaren Apps filtern.

Das Angebot hält zwar nicht mit dem Amazon Store mit, liegt aber bei unserer Auswahl mit einem Abstand auf dem dritten Platz. Das ist vor allem den vielen verfügbaren deutschen Apps zu verdanken: Pizza-Lieferdienste, Sparkassen-App oder DB Navigator findet man sonst nur bei Google. Zudem sind diese Anwendungen aktuell.

Apps und Updates

Appstore	Google Play Store	Amazon App-Shop	AndroidPit	GetJar	Opera Store	SlideME	Yandex	Hersteller-Webseite
erhältliche Apps ¹	66	48	23	8	15	18	21	13
davon aktuell ²	62	32	14	11	4	9	7	11

Stand: 22. 5. ¹ Apps insgesamt: 66 ² Versionsunterschiede ab der dritten Stelle fließen nicht in die Wertung ein

Vorsicht ist bei den Beschreibungen angebracht. Die stammen direkt aus dem Play Store und beziehen sich auf die dort aktuelle Version. Welche Variante bei AndroidPit liegt, ist aber ebenfalls aufgeführt. Die von der App eingeforderten Rechte werden erst nach dem Herunterladen erkennbar.

Für kostenlose Apps ist kein Account nötig, erst zum Kauf muss man sich einloggen. Die Programme werden dann mit diesem Account verknüpft und lassen sich über das App Center auf anderen Geräten wiederherstellen. Die Bezahlung läuft über ein Guthabenkonto, das per PayPal gefüllt wird. Die Mindestüberweisung beträgt 5 Euro, liegt also über dem Preis der meisten Apps. Für Spontankäufe ist das System damit weniger geeignet.

F-Droid

Das Angebot von F-Droid unterscheidet sich deutlich von dem anderer Plattformen. Hier gibt es nur freie und Open-Source-Software (FOSS). Entsprechend überschaubar ist das Angebot derzeit. Dafür sind die Programme in der Regel aktuell: F-Droid kompiliert sie aus den frei verfügbaren Quelltexten, wenn die Entwickler diesen etwa auf Github zur Verfügung stellen. Hier finden sich nicht nur viele praktische System-Tools, sondern sogar einige Apps, die es nicht im Play Store

gibt, etwa diverse von Google verbannte Adblocker.

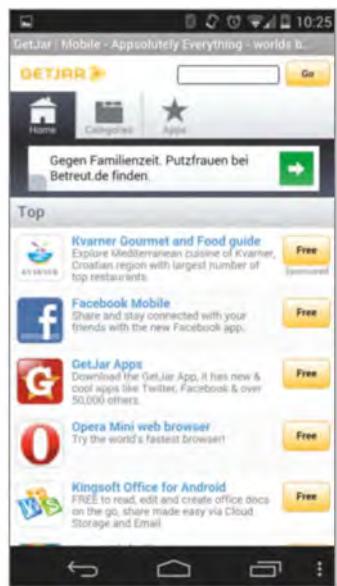
Im Verzeichnis findet man sogar ganz legal einige Apps kostenlos, die anderswo Geld kosten. Alle Programme sind umsonst, einige Entwickler ermöglichen aber Spenden über Flattr oder Bitcoins. Installierte Apps aktualisiert F-Droid auf Wunsch automatisch; ein Account ist nicht nötig.

Kategorien helfen bei der Suche im rund 1000 Einträge großen Katalog. Apps, die Root-Rechte benötigen, lassen sich ausblenden. In der F-Droid-App sind zwei Paketquellen für aktuelle und archivierte Apps vorkonfiguriert, weitere lassen sich nachrüsten. Die Zugriffsrechte werden vor der Installation angezeigt, Dinge wie Altersfreigaben gibt es nicht.

GetJar

Den Appstore von GetJar findet man nur, indem man die mobile Webseite direkt ansteuert. Auf seiner normalen Homepage verweist GetJar nur auf eine Android-App, die gegen Werbung kostenpflichtige Programme umsonst verteilt. Den richtigen Shop verschweigt der Anbieter. Hat man es in den Appstore von GetJar geschafft, bekommt man schnell den Eindruck, er sei schon lange nicht mehr gepflegt worden.

Die App zeigt lediglich die mobile Webseite an, das Design



F-Droid ist auf freie Software spezialisiert. Im kleinen Angebot findet sich so manche Perle.

erinnert ans letzte Jahrzehnt. Mehrere dicke Werbebanner und gesponserte Apps sind prominent platziert, die Bedienelemente lassen sich auf hochauflösenden Bildschirmen kaum treffen. Bezahlte Apps gibt es nicht, eine Registrierung ist deshalb nicht nötig. Vergeblich sucht man auch eine Verwaltung von bereits heruntergeladenen Programmen oder automatische Updates.

Die Suche ist umständlich; Angaben zu Rechten, Versions-

Uralt-Optik gepaart mit schlechtem Angebot: Wenig spricht für GetJar, dagegen aber eine Menge.

nummern und Hersteller fehlen. Von allen getesteten Shops bietet GetJar das schlechteste Angebot, gerade einmal eine App aus unserem Feld war aktuell. Ausgerechnet diese hat es aber in sich: Während das bekannte Minecraft in anderen Läden über 5 Euro kostet, ist das Spiel bei GetJar kostenlos. Kaum installiert, tauchte auf dem Android-Startbildschirm regelmäßig Werbung auf. Darauf gab es im Shop zuvor jedoch keinerlei Hinweis.

Filme, Musik, Serien, Bücher

Der Google Play Store bietet nicht nur Android-Apps zum Verkauf an, sondern auch Musik, Filme, Serien, Bücher und bald Magazine (siehe Seite 38). Anders als bei den Apps findet man dafür aber gleichwertige oder gar bessere Angebote [1].

Bei den Büchern stehen die Alternativen besonders gut da: Der Amazon Kindle Store hat sowieso das größere Angebot, gekaufte Bücher sind zusätzlich nicht nur auf Kindle-Readern und -Tablets lesbar, sondern auch unter iOS, Windows Phone, Blackberry, Windows und Mac OS. Ein weiterer gut gefüllter E-Book-Shop ist ebook.de.

Auch Musik kann man bei Amazon kaufen, als MP3 herunterladen oder per Streaming hören. Nutzt man Googles Streaming-

Dienst, gibt es auch dafür Alternativen für rund 10 Euro im Monat, darunter Spotify, Simfy oder Rdio. Natürlich kann man auch einfach seine CDs als MP3 rippen, mit bei Google oder sonst wo gekauften MP3s vermischen und aufs Android-Gerät kippen. Selbst fürs eigene Hosting gibt es Möglichkeiten: Die meisten Cloud-Clients von Dropbox bis OwnCloud spielen Musik direkt vom Server.

Das Angebot an Filmen und Serien für Android wächst derzeit stark. Maxdome und Watchever bauen ihre Bibliotheken aus und dürften bald mindestens genauso viele Filme im Programm haben wie Google selbst. Bei Serien führen sie sowieso, da Google diese in Deutschland noch nicht anbietet. Vorteil der alternativen Anbieter ist zudem, dass man die Medien auf einer Vielzahl von Geräten abspielen kann; beispiels-

weise kommen viele SmartTV mit einem Maxdome-Client. Auch Amazon (ehemals Lovefilm) bietet viele Filme und Serien an, doch eine Android-App fehlt bislang.

Wie gut Googles Zeitschriften- und Zeitungskiosk gefüllt sein wird, lässt sich noch nicht abschätzen. Bisher findet man Periodika eher als App vom Verlag selbst als in den zentralen Stores von iKiosk, bubbles oder Zinio [2]. In den alternativen Stores findet man die Verlags-Apps eher selten – auch die c't-App gibt es erst seit Kurzem im Amazon-Store. (jow)

Literatur

[1] Achim Barczok, Stoff fürs Brett, Medien-Angebot für Tablets, c't 8/13, S. 92

[2] Achim Barczok, Der digitale Kiosk, Magazine und Zeitungen auf Tablets und Smartphones lesen, c't 10/14, S. 68



Die unkomfortable App des Opera Mobile Store macht die wenigen guten Seiten des Shops zunichte.

Manche Downloads waren nicht erreichbar oder es wurde eine falsche App heruntergeladen.

den. Die Google-Verifizierung warnte sogar ausdrücklich vor der Installation einer veralteten Kaspersky-Version.

Opera Mobile Store

In seiner jetzigen Form existiert der Opera Mobile Store seit Anfang 2012, als Opera den ursprünglichen Betreiber Handster übernommen hatte. Viel getan hat sich seitdem nicht. Häufig stößt man immer noch auf Überreste von Handster, etwa beim Bezahlen per PayPal oder in der Hilfe.

Die App des Mobile Store besteht lediglich aus der Webseite für Mobilgeräte, deren geringer Funktionsumfang nochmals reduziert wurde. Auch auf Tablets wird die App nur im Hochformat angezeigt; eine Möglichkeit zur Verwaltung von bereits installierten und gekauften Apps fehlt. Auch an den Opera-Account zum Verwalten der gekauften Programme kommt man in der App nicht. Sie blendet regelmäßig Werbung im Vollbild ein.

Auf dem PC macht der Shop mehr her, bequem ist die Bedienung allerdings auch dort nicht. Auf der Webseite fehlen direkte Links zum Download der Apps. Stattdessen gibt es einen QR-Code, den man mit dem Smartphone einscannen muss. So landet man entweder im Google Play Store oder beim Download der APK-Datei. Aus dem Webstore heraus hat man keine Möglichkeit zu erkennen, was bevorsteht. In der Opera-App kann man es zumindest erahnen: Einträge mit einer Größenangabe liegen bei Opera. Angaben zu benötigten Rechten und Versionsnummer fehlen generell, in der Shopping-App fehlt zudem die Angabe zum Hersteller.

Es gibt keinen triftigen Grund, sich durch den Shop zu wühlen. Zwar ist das Angebot gepfleger als bei GetJar, Umfang und Aktualität sind aber nur geringfügig besser. Die beworbenen 200 000 Apps verteilen sich auf eine Vielzahl an Betriebssystemen und Formaten.

Opera verspricht für Käufe eine 30-Tage-Geld-zurück-Garantie. Dazu muss man sich per Mail und mit Angaben von Gründen beim Opera-Support melden, der das Geld gutschreibt.

SlideMe

Die Webseite von SlideMe bietet die eigene Shopping-App vorbildlich direkt zum Download an. Nutzen muss man den SlideME Application Manager nicht: Die Webseite stellt kostenlose Programme auch ohne Anmeldung als APK-Datei bereit. Für bezahlte Apps und für Downloads über den Anwendungsmanager ist aber ein Konto nötig. Der Login ist auch über Facebook möglich.

Die App ist komplett eingedeutscht; Preise lassen sich in einer beliebigen Währung anzeigen. Verbindlich ist allerdings nur die Angabe in US-Dollar. Das Angebot ist deutlich schlechter als bei Amazon, die vorhandenen Programme sind häufig nicht aktuell. Der Shop macht je-



iX-Workshop

Freies Cloud-Computing mit OpenStack

Grundlagen, Installation und Betrieb eines eigenen Cloud-Systems

Dieser Workshop behandelt Theorie und Praxis zum Open-Source-Projekt OpenStack. Mit OpenStack ist es möglich eine private oder öffentliche Cloud zu betreiben. Dabei wird dem Nutzer eine vollständige IaaS-Lösung (Infrastructure-as-a-Service) präsentiert.

Nach einer kleinen Einführung zum Thema „Cloud“ wird das Projekt selbst in einem Kurzportrait dargestellt, direkt im Anschluss beginnen die Teilnehmer bereits mit der Installation und Konfiguration der einzelnen Komponenten. Dies beinhaltet das Identitätsmanagement Keystone und die Bereitstellung von Images mit Glance. Am Folgetag liegt der Fokus auf der eigentlichen Provisionierung von virtuellen Maschinen. Ein Blick auf das Webinterface zur Verwaltung aller Komponenten rundet den Workshop ab.

Voraussetzungen:

Als Teilnehmer des Workshops sollten Sie ein grundlegendes Verständnis für die System- und Netzwerkadministration unter Linux mitbringen. Zusätzlich sind Erfahrungen im Bereich der Virtualisierung notwendig.

Termin: 24. - 25. September 2014, Frankfurt

Frühbuchergebühr: 1.346,40 Euro (inkl. MwSt.); Standardgebühr: 1496,00 Euro (inkl. MwSt.)

Bis zum **10. August** Frühbucherrabatt **von 10% sichern!**

Ihr Referent wird gestellt von:



Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



c't 2014, Heft 13

121



SlideMe punktet mit einem guten Shop und ausführlichen Informationen zu den Apps.

doch einen guten Eindruck und bietet in den meisten Kategorien Alternativen zu bekannten Apps.

Zahlreiche Filtermöglichkeiten und Kategorien helfen bei der Suche nach Apps. Programme lassen sich zum Beispiel nach Herkunft oder Sprache sortieren. Eltern können den Zugang zu ungeeigneten Anwendungen per PIN sperren, allerdings sind die Altersfreigaben im Shop nicht explizit aufgeführt und wirken willkürlich.

Die Infos zu den Programmen sind ausführlich, dazu gehören auch die benötigten Rechte und die Version. Kleine Symbole zeigen an, für welche Gerätetypen eine App geeignet ist und ob sie Werbung einblendet. Werbefinanzierte Programme lassen sich gezielt ausfiltern. Die Webseite stellt mehr Informationen

bereit als die App: So zeigt SlideMe als einziger Shop an, ob für eine App die Google-Play-Dienste oder andere Bibliotheken benötigt werden.

Beim Bezahlen hat man die Wahl zwischen PayPal, WebBuy und Amazon Payments. Per Kreditkarte lässt sich Guthaben aufladen, aber nicht direkt zahlen. Der App Manager blendet am unteren Rand permanent Werbebanner ein. Die sind dezenter als bei GetJar und Opera, beeinträchtigen jedoch den sonst professionellen Eindruck.

Yandex Store

Auch der russische Anbieter Yandex macht es seiner Kundschaft nicht leicht, den Appstore zu finden. Auf der englischen Yandex-Webseite findet sich kein Hinweis auf den Shop. Nur mit der

richtigen URL (siehe Tabelle) erreicht man die Webseite für den Download der App. Über den Browser ist der Shop nicht zugänglich.

Nach der Installation meldet sich die Oberfläche auf Deutsch, Preise werden aber in Dollar angezeigt. Die Auswahl an Apps ist ähnlich groß wie bei SlideMe; auch die Aktualität bewegt sich auf dem gleichen Niveau. Da sich Yandex vorwiegend an russische Nutzer richtet, tauchen einige Apps nur mit russischen Beschreibungen auf. Die von uns überprüften Programme liefern nach der Installation wie erwartet dennoch auf Englisch oder Deutsch.

Die Einstellmöglichkeiten beschränken sich auf automatische Updates und Benachrichtigungen. Kindersicherung und Altersfreigaben kennt der Store nicht.

Appstores für Android

Shop	Google Play Store	Amazon App-Shop	AndroidPit	F-Droid	GetJar	Opera Store	SlideMe	Yandex
URL	play.google.com/store	amazon.de/app-shop-web	androidpit.de/de/android-market	f-droid.org	getjar.mobi	apps.opera.com	slideme.org	store.yandex.com
Anzahl Apps ¹	>1 000 000	192 000	14 721	1080	257 000	>200 000	21 850	>100 000
Webshop	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Registrierung erforderlich	✓	✓	-	-	-	-	-	-
Merkmale								
Währung	Euro	Euro, Amazon Coins	Euro, US-Dollar, Britische Pfund, Yen	-	-	US-Dollar	US-Dollar (andere Währungen umgerechnet)	US-Dollar
kostenpflichtige Apps	✓	✓	✓	- (Spenden)	-	✓	✓	✓
App-Übersicht kostenlos / gekauft	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / -	- / -	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓
APK-Dateien erhältlich	-	-	-	✓	-	✓	✓ (über Webstore) ²	-
In-App-Käufe / deaktivierbar	✓ / -	✓ / ✓	- / -	- / -	- / -	- / -	✓ / -	✓ / -
Rückgabe bezahlter Apps	15 Minuten	-	-	-	-	30 Tage	-	-
Passwortabfrage Download / Kaufen	- / ✓ (einstellbar)	- / - (einstellbar)	- / ✓	- / -	- / -	- / ✓	- / ✓ (einstellbar)	- / ✓
Angaben zu App-Berechtigungen	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
Kindersicherung	Altersfreigaben, Account-Password	PIN, Account-Password	-	-	-	-	Altersfreigaben, PIN	-
automatische Updates	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
Bonusprogramme	-	Gratis-Apps, Rabatte auf Amazon Coins, kostenlose Coins	-	-	-	-	-	10 % des Rechnungsbetrags bei jedem Kauf
Bezahlung								
direkter Einzug	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓
Bezahlen mit Guthaben	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
Kreditkarte	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓
Bankeinzug	-	✓	-	-	-	-	-	-
Mobilfunkrechnung	✓ (E-Plus, O2, Telekom)	✓ (O2)	-	-	-	-	-	-
andere Optionen	PayPal, Gutschein	Amazon-Coins-Gutschein	PayPal (5 € Minimum), Gutschein	Bitcoin, Flattr, PayPal	-	PayPal	Amazon Payments, PayPal, WebBuy	Prämienghaben
Bewertung								
Auswahl / Aktualität	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	○ / ○	○ / ⊕⊕	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	○ / ○	○ / ○
Bedienung / Service	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕	⊕ / ○	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ○
¹ Herstellerangaben	² nur kostenlose Apps							
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	- nicht vorhanden		

Es lassen sich aber mehrere Accounts anlegen, zwischen denen man innerhalb des Shops bequem wechseln kann.

Apps sind übersichtlich in Kategorien sortiert; kostenpflichtige Programme lassen sich trennt anzeigen. Eine Suche nach Kriterien ist nicht möglich. Die Ergebnisse sind übersichtlich dargestellt: Werden Details zu einer gefundenen App angezeigt, bleiben die Suchergebnisse weiterhin in einer Scroll-Leiste sichtbar. Lästiges Herumspringen zwischen den Ansichten ist nicht nötig.

In der Detailansicht fehlen Angaben zur Versionsnummer und den benötigten Rechten. Beides lässt sich erst nach dem Herunterladen herausfinden. Hersteller, Kontaktmöglichkeiten und Dateigröße werden hingegen genannt.

Yandex bietet eine Reihe von Zahlungsmöglichkeiten an; in Deutschland kommt davon jedoch derzeit nur die Zahlung per Kreditkarte infrage. Die ebenfalls angebotene Zahlung per Mobilfunkrechnung nimmt ausschließlich russische Vorwahlen entgegen. Während des Tests gelang uns auch das Bezahlen mit einer deutschen Kreditkarte nicht. Der Vorgang brach über mehrere Tage reproduzierbar mit der Meldung ab, der Dienstleister sei nicht er-

reichbar. Für abgeschlossene Verkäufe schreibt Yandex 10 Prozent des Kaufpreises als Bonus gut. Das Guthaben kann nur für den Kauf weiterer Apps verwendet werden.

Fazit

In Sachen Auswahl und Aktualität führt derzeit kein Weg am Google Play Store vorbei. Amazon hat zwar ordentlich aufge-

holt und viele beliebte Apps in den eigenen App-Shop geholt. Bei genauem Hinsehen wird hier aber das Dilemma aller Alternativen deutlich: Der Play Store genießt bei vielen Entwicklern Priorität, anderswo kommen Updates nicht oder sehr spät an. Das wird sich wohl erst ändern, wenn mehr Menschen die Konkurrenten nutzen.

Eine gute Grundlage dafür bieten Amazon, SlideMe und

Yandex mit ihren Shops durchaus. Yandex hat in Sachen Details und Komfort aber Nachholbedarf. Das Angebot von Androidpit gerade an deutschen Apps ist erfreulich groß. Leider ist die Möglichkeit, Apps direkt zu erstehen, zu gut versteckt und die Bedienung der veralteten App umständlich. (asp)

www.ct.de/1413118

ct



Der Laden von Yandex sieht schick aus; bei Apps-Ausstattung und Komfort muss er aber anderen den Vortritt lassen.

c't 2014, Heft 13

SharePoint 2013
Online-Speicher,
File Sharing & mehr

Vom deutschen Marktführer
für Hosted Exchange

Nur bei QualityHosting
180 Tage kostenfrei*

Einfach effizient zusammenarbeiten mit SharePoint 2013

- 25 GB Online-Speicher
- Daten zentral ablegen & teilen
- Intranet- & Projekt-Websites
- Aufgaben-Management

Sie nutzen SharePoint noch nicht?

Mit Hosted SharePoint 2013 von QualityHosting wird die effiziente Zusammenarbeit intern und extern Wirklichkeit. Sie bearbeiten Dokumente immer auf dem neuesten Stand, auch von unterwegs. Sie bestimmen, wer Einsicht und Bearbeitungsrechte hat, Sie genießen den Abgleich mit Outlook auf allen Endgeräten u.v.m.

*Neu- und Bestandskunden-Angebot: Hosted SharePoint 2013 Small Business Basic 180 Tage kostenfrei.

Hosted in Germany
Cloud-Lösungen seit 1998

www.qualityhosting.de



Hannes A. Czerulla, Stefan Porteck, Jörg Wirtgen

Auswechslung

Google Apps durch Alternativen ersetzen

Um nicht seine gesamte Privatsphäre vor Google auszubreiten, ersetzt man vorinstallierte Android-Apps durch alternative Programme. Sie haben meist mehr Funktionen und sind transparenter beim Verschicken von Daten.

Wären Sie in das Big-Brother-Haus gezogen, in dem Herd, Bett, Dusche und die gesamte Einrichtung kostenlos nutzbar sind, auch wenn Sie dort Tag und Nacht überwacht werden? Das Mobilbetriebssystem Android funktioniert ähnlich: Von Werk aus sind nützliche

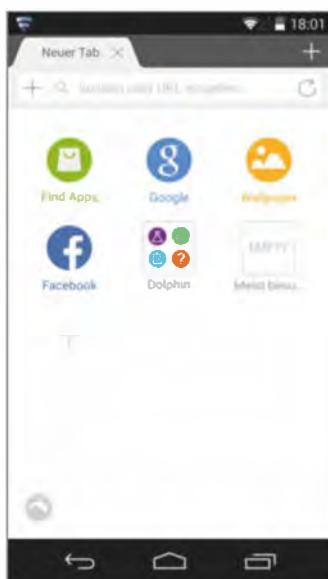
Apps wie E-Mail-Client, Browser und Navigation installiert, für die Nutzer mit ihren persönlichen Daten bezahlen. Das muss man nicht dulden: Für jede Google-App gibt es eine Vielzahl an Alternativen, die mehr bieten und zumindestens nicht alle ihre Daten an denselben Konzern

schicken. Ein Beispiel: OsmAnd ist eine alternative Karten-App zu Google Maps. Das „Original“ arbeitet hauptsächlich online, OsmAnd kann hingegen jegliche Teile der Erde offline auf dem Smartphone oder Tablet speichern. Spezialkarten gibt es für fast jeden Zweck: Fahrradwege,

Wanderpfade und vieles mehr – und das alles kostenlos.

Wer vollkommen auf Google verzichten möchte, wie auf Seite 114 beschrieben, wird auch kein Play mehr nutzen – auch wenn man dort alle der hier vorgestellten Apps findet. Ob man das jeweilige Programm auch in alternativen Appstores herunterladen kann, finden Sie im c't-Link zum Artikel auf Seite 118.

Die radikalste und sauberste Methode zum Loswerden aller Google-Dienste und -Apps ist die Installation eines speziellen Custom-ROM, also einer alternativen Android-Version. Bei einigen Custom-ROMs sind die Google-Apps (GApps) vorinstalliert, bei anderen nicht. Welche Google-Dienste direkt mitinstalliert werden und welche in die GApps ausgelagert sind, regelt



Der Dolphin-Browser ist flott, kann Tabs und Bookmarks über mehrere Geräte synchronisieren und ruft mit Wischgesten vorgegebene Webseiten auf.

jeder Custom-ROM-Entwickler anders. Eigentlich verbieten die von Google aufgestellten Lizenzregeln, Google Apps in Custom-ROMs zu integrieren. Dennoch gibt es viele Versionen, die die Programme an Bord haben. Ob das der Fall ist, erfährt man oft erst nach der Installation. Um ein „sauberes“ ROM zu erwischen, muss man also ausprobieren und in Foren recherchieren.

Chrome

Der Browser Chrome für Android ist rattenschnell und sehr praktisch: Über das Google-Konto werden Passwörter, Lesezeichen, der Verlauf und geöffnete Tabs automatisch zwischen Smartphone, Tablet und PC synchronisiert. Das macht Chrome aber auch zu einer enormen Datenschleuder, da Google kontinuierlich über das gesamte Surfverhalten informiert wird.

Auf die Synchronisation braucht man nicht zu verzichten, wenn man auf Firefox umsteigt. Über das Mozilla-Konto gleicht der Browser wie Chrome sämtliche Surffdaten ab und hält auch Einstellungen und installierte Add-ons synchron. Um Datenspionage oder staatliche Schnüffelei braucht man sich dabei nicht zu sorgen: Firefox verschlüsselt sämtliche Daten zunächst lokal und sendet sie erst

dann in die Cloud. Da der private Schlüssel auf dem PC oder Smartphone verbleibt, können selbst die Mozilla-Entwickler den Inhalt der Synchronisations-Konten nicht einsehen.

Wer kein Konto bei einer US-Organisation anlegen möchte, muss sich gedulden: Bis vor Kurzem war es mit wenigen Handgriffen und kostenlosen Tools möglich, auf einem beliebigen Webspace einen eigenen Firefox-Sync-Server aufzusetzen. Doch mit Firefox 29 hat Mozilla die Synchronisierung umgestrickt und an ein Mozilla-Konto gekoppelt. Die Möglichkeit, eigene Server aufzusetzen, soll in späteren Versionen wiederkommen.

Auch die Android-Version von Firefox unterstützt Add-ons; Ad-Blocker können beispielsweise Werbebanner unterdrücken. Firefox teilt aber auch die Behäbigkeit seiner Desktop-Verwandtschaft. Er braucht merklich länger zum Start als Chrome, auch der Aufbau von Webseiten gelingt ihm nicht so flink.

Für Nutzer mit geringem Datenvolumen lohnt sich ein Blick auf den Browser Opera. Die Variante Opera Mini lädt auf Wunsch alle Web-Inhalte über Proxy-Server von Opera. Der Clou daran ist, dass die Daten dort komprimiert und erst dann ans Handy übertragen werden. Das verringert die Datenmenge und beschleunigt bei schlechter Netzabdeckung das Laden der Webseiten. Die Version ohne Mini lädt die Web-Inhalte direkt vom jeweiligen Server herunter. Keine der Versionen fühlt sich aber so flink an, wie von den Entwicklern beworben.

Dolphin ist der einzige Browser, der Chrome in puncto Geschwindigkeit das Wasser reichen kann. Auf schneller Hardware startet die App, sobald man das Icon antippt; Seiten bauen sich schnell auf. Die Rendering-Geschwindigkeit soll sich durch die Zusatz-App Dolphin Jetpack sogar noch steigern.

Dahinter verbirgt sich eine spezielle Rendering-Engine für HTML5, die angeblich deutlich schneller arbeit. In der Praxis konnten wir aufgrund des ohnehin sehr schnellen Seitenaufbaus keine Verbesserung feststellen. Häufig genutzte Webseiten lassen sich per Wischgesten aufrufen. So zeichnet man beispielsweise ein „f“ mit dem Finger aufs Display, um bei Facebook zu lan-

den. Für andere Seiten lassen sich eigene Gesten festlegen.

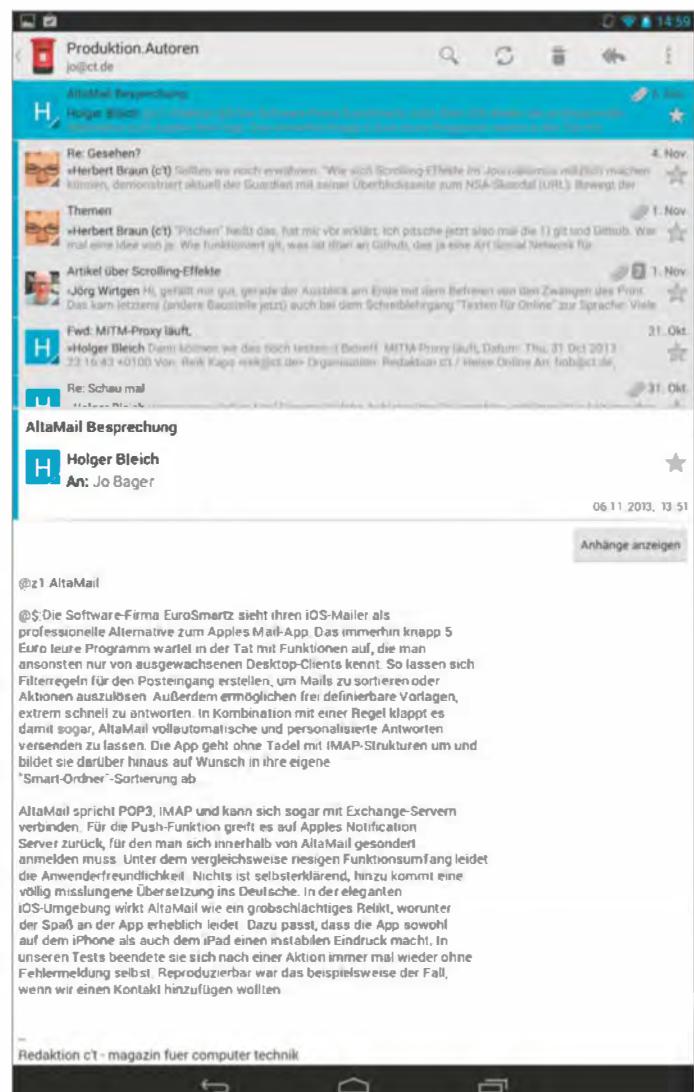
Dolphin synchronisiert sich ebenfalls mit Desktop-Browsern. Da es keine Desktop-Version von Dolphin selbst gibt, bietet der Hersteller das Add-on Dolphin Connect für Chrome, Firefox und Safari an. Damit sich die einzelnen Geräte untereinander finden, muss man einen Account anlegen und sich auf allen Geräten einloggen. Über einen eigenen Appstore lässt sich der Funktionsumfang des Browsers noch erweitern.

GMail

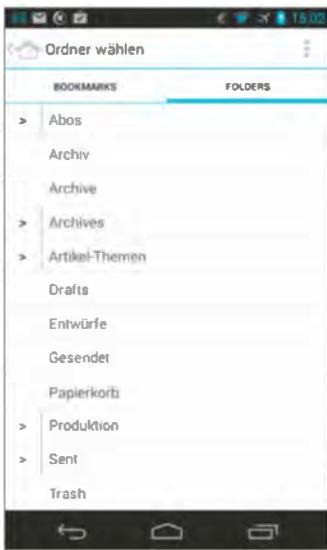
Wer Googles Mail-Dienst nicht nutzen möchte, kann mit der App GMail sowieso nichts anfangen. Eine Übersicht alternativer Maildienste, die POP und IMAP

sprechen, finden Sie in [5]. Exchange-fähige Mailboxen gibt es im Allgemeinen nur gegen Aufpreis. Zur Grundausstattung von Android gehört der Mail-Client „E-Mail“, der POP3, IMAP und Exchange unterstützt und sogar die serverseitige Suche. Aus technischer Sicht muss man ihn nur bei höheren Ansprüchen ersetzen oder wenn man ihm misstraut. Alternativen gibt es genug [4].

Gut gefallen hat uns K-9 und das daraus entstandene Kaiten. Beide sind mächtige POP- und IMAP-Clients mit Unterstützung für mehrere Identitäten (jeweils mit Signatur und Absender) und IMAP-Push. Die Standard-IMAP-Ordner lassen sich umbiegen und Mails auf die SD-Karte auslagern. Die Zusatz-App APG erweitert den Funktionsumfang um



Kaiten bringt flexible Layoutoptionen nicht nur auf Tablets, sondern nutzt auch den Platz auf großformatigen Smartphones gut aus.



Wer seinen IMAP-Account mit weitverzweigten Bäumen bepflanzt hat, findet sich mit MailDroid am besten darin zurecht.

PGP-signierte und -verschlüsselte Mails. Kaiten blendet das sonst nur auf Tablets nutzbare Mehrspalten-Layout optional auch auf Smartphones ein.

In den Konfigurationsmenüs der beiden Clients verliert man sich allerdings schnell. Umfangreiche IMAP-Bäume stellen sie nicht besonders übersichtlich dar: Zwar kann man favorisierte Ordner oben antackern, aber dann deren Reihenfolge nicht festlegen. Unterordner werden gelegentlich nicht angezeigt. Zugriff auf gemeinsame IMAP-Ordner bieten sie nicht. Exchange geht nur per WebDAV und somit ohne Push.

In großen IMAP-Strukturen macht MailDroid dank Baumansicht mit einklappbaren Ästen den besseren Eindruck. Ordner kann man anlegen, umbenennen und löschen. Auch gibt es gute Filtermöglichkeiten, Textbausteine und viele Layout-Optionen – die werbefreie Version ist mit 14 Euro allerdings teuer.

Hangouts/SMS

Hangouts ist bei den wenigsten Nutzern die erste Wahl, wenn es um einen Messenger für das Smartphone geht. Einmalig macht die App aber die Kombination aus geringem Energiebedarf und der Verfügbarkeit für Mobilgeräte wie auch für PC und Mac. Im Gegensatz zu Konkurrenten wie Skype und Team-

Speak kann man Hangouts direkt im Browser nutzen und braucht auf dem Heimrechner keinen Client zu installieren. Auch Hangouts-Verweigerer müssen sich voraussichtlich bald mit der Android-App befassen, da Google gerade versucht, Hangouts zur Standardanwendung für SMS zu machen.

Zur Kommunikation zwischen zwei Smartphones bietet sich die wahrscheinlich populärste Android-App überhaupt an: WhatsApp. Der Messenger ist einfach aufgebaut; statt über einen Account mit E-Mail-Adresse und Passwort registriert man sich einfach mit der eigenen Telefonnummer. Sicherheit wurde bei WhatsApp bislang aber nicht großgeschrieben: Verschlüsselt wird die Kommunikation erst, seit die Nutzer sich beschweren. Da die Schlüssel auf den Servern von WhatsApp gespeichert sind, hilft das nur gegen Spione im WLAN. Noch mehr Misstrauen herrscht, seit der Datensammler Facebook die Entwicklerfirma gekauft hat.

Eine vertrauenswürdigere Alternative ist Threema. Dieser Messenger lässt sich auch nutzen, ohne dass man seine Telefonnummer angibt. Die Kommunikation wird von Ende-zu-Ende verschlüsselt und der Funktionsumfang steht dem von WhatsApp kaum nach. Medien können verschickt werden, alberne Smi-



Threema chattet genauso gut wie WhatsApp, aber besser verschlüsselt. Beiden fehlen gegenüber Googles Hangout allerdings ein paar Features.

leys gibt es auch genug. Nur mit Schnörkeln wie auswechselbaren Hintergründen oder Kontaktverknüpfungen auf den Android-Startbildschirmen kann Threema nicht dienen. Wer auf dem Heimrechner über den Browser chatten möchte und dennoch denselben Dienst auf allen Geräten haben will, muss zum umstrittenen Facebook Messenger greifen.

Bislang kann man für SMS noch die Standard-App SMS/MMS nutzen und so Hangouts umgehen. Mit Android 4.4 hat Google das geändert und verschickt alle Nachrichten mit Hangouts. Dennoch lässt sich Hangouts mit SMS-Clients wie Handcent SMS oder GO SMS Pro umgehen. Diese Apps bieten einen Haufen zusätzlicher Funktionen wie anpassbare Bedienoberflächen, Backups und aufpoppende Nachrichtenfenster. Wer das alles nicht braucht, kann auch zum schlanken Textra SMS greifen.



Hat man CalDAV-Sync, CardDAV-Sync beta oder DAVdroid installiert, benötigt man auf einigen Geräten passende „JB Workaround“-Apps, damit die Kontoeinstellungen nicht durch einen Android-Bug verschwinden.

Kalender und Kontakte

Kontakte und Termine stehen systemweit allen Apps zur Verfügung, denen man dazu die Berechtigung erteilt. Synchronisation und Bearbeitung sind getrennt: Eine Sync-App kümmert sich um den Datenabgleich im Hintergrund; die bearbeitende App sieht lediglich die Daten verschiedener Konten, ohne etwas über den Speicherort zu wissen.

Zu Androids Grundausstattung gehört nur ein Synchronisationsdienst, nämlich Exchange. Der reicht für Mails aus; bei allem anderen stößt er schnell an seine Grenzen, denn die Implementierung von persönlichen Daten ist rudimentär: Der Dienst gleicht nur einen Kalender und ein Adressbuch ab, Felder wie Geburtsdatum bleiben unberücksichtigt. Der bei Exchange vorgesehene Abgleich von Notizen und Aufgaben ist gar nicht implementiert.

Auf Geräten mit Google-Diensten ist zusätzlich die Google-Synchronisation für Adressen installiert; die für Termine steckt in Google Kalender, der meist vorinstalliert und sonst im Play Store zu finden ist. Der Aufgabenabgleich kommt mit der Installation der Notiz-App Google Keep – eine Notizsynchronisation fehlt Google. Anbinden

lassen sich die Dienste nur an die Google-Server.

CalDAV/CardDAV

Die von vielen Servern unterstützten Synchronisationsprotokolle CalDAV und CardDAV lassen sich per App nachrüsten. Damit kommt man sowohl an OwnCloud-Server als auch an einige Exchange-Clones wie Zimbra und Open Xchange sowie an Apples iCloud. Als robust haben sich die Apps CardDAV-Sync (1,90 Euro) und CalDav-Sync (2,59 Euro) von Marten Gajda erwiesen. Konkurrenz gibt es seit Kurzem von DAVdroid, das im Play Store 3 Euro kostet und im Shop F-Droid kostenlos zu bekommen ist.

Nach der Installation stehen CalDAV und CardDAV beziehungsweise DAVdroid in den Android-Einstellungen als neuer Kontentyp bereit. Im angelegten Konto stellt man dann Synchronisationsintervalle und weitere Details ein. Im CalDAV-Konto dient hierzu der Punkt „Edit account settings“ und darunter „Synchronisierte Kalender wählen“. Daraufhin erscheint eine Liste aller Kalender des Accounts, aus der man einzelne von der Synchronisation aus-

RootServer

Das Beste aus beiden Welten



Die Leistung eines dedizierten Servers mit der Flexibilität eines virtuellen Servers

- dedizierte CPU-Cores und eigenes Hardware-RAID
- Markenhardware von HP
- Snapshot-Feature inklusive
- Setup innerhalb weniger Minuten

29,-
€/Monat

Eigener RootServer in echter serverloft-Qualität

JETZT: RootServer

- bis zu 4x 1.000 GB HDD, RAID 10
- bis zu 12 dedizierte Cores
- bis zu 72 GB RAM garantiert
- bis zu 4 IP-Adressen inklusive
- bis zu 1 Gbit/s Bandbreite

bereits ab €/Monat **29,-**

Bei jedem RootServer inklusive:

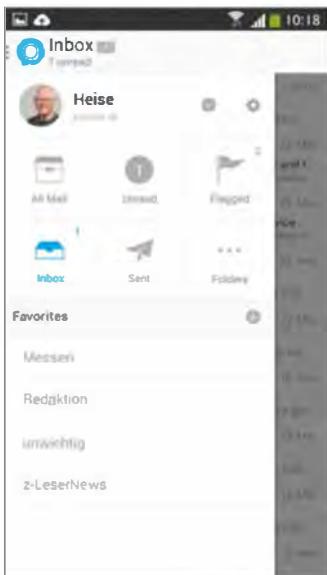
- gebührenfreie Hotline
- keine Einrichtungsgebühr und nur 1 Monat Mindestlaufzeit
- Traffic-Flatrate (Fair-Use-Prinzip), rasante Anbindung mit über 550 Gbit/s
- aktuellste Markenhardware von HP
- Serverstandort nach Wahl (Europa oder USA)

Alles, was ein professioneller Server braucht!

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Jetzt informieren:
Tel. 0800 100 4082
www.serverloft.de

serverloft
SERVER FÜR PROFIS



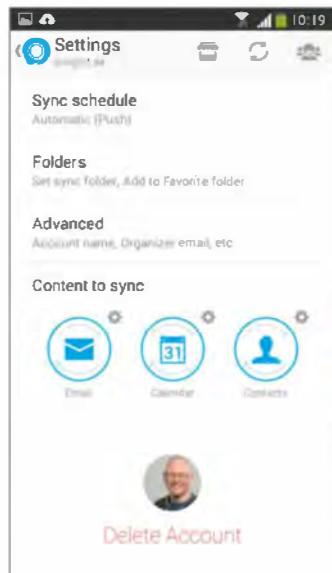
Nine ist ein schlanker Exchange-Mailer mit aufgeräumter Oberfläche und Baum-Ansicht, der auch Termine und Adressen synchronisiert.

schließen kann und die Farbe einstellt, mit der die Termine angezeigt werden. Der Abgleich verläuft danach im Hintergrund, andere Apps sehen die neuen Kalender und Adressbücher automatisch.

Exchange

Eine verbesserte Exchange-Synchronisation lässt sich ebenfalls als App nachrüsten. Nine – Exchange ActiveSync (7,50 Euro nach 14-tägiger Probephase) ist nicht nur eine Mail-App; sie bindet auch alle Kalender und Adressbücher der Exchange-Accounts ins System ein. Die Aufmachung ist eher schlicht, kann aber die Installation eines Mailer-Programms wie K-9 überflüssig machen. Immerhin lassen sich in der Ordneransicht die Zweige ein- und ausklappen, die Oberfläche kommt in modernem Layout.

Nine geht mit einem Sicherheits-Feature von Exchange etwas eigenwillig um: Normalerweise verlangen Exchange-Clients, dass man das Mobilgerät mit einer PIN sperrt – die schwächeren Sicherungsmethoden streichen oder Muster reichen nicht. Nine kann man auch so konfigurieren, dass die PIN nur beim Start der App und nicht beim Entsperren des Geräts abgefragt wird. Gefährlicherweise



In Nine tippt man in den Settings auf die Zahnräder bei Calender und Contacts, um die abzugleichenden Exchange-Daten auf dem Gerät auszuwählen.

bleiben Kontakte und Termine trotz gesperrter App in anderen Apps lesbar.

Darf oder will man seine Exchange-Daten nicht mit den privaten Daten vermischen, bietet sich ein vollwertiger Exchange-Client an. Eine solche App kümmert sich selbst um Mail, Termine, Adressen und teils auch Aufgaben und Notizen – ins System reichen sie gar nichts weiter. Einige wie TouchDown und die Tablet-Version TouchDown HD (15 Euro nach 30-tägiger Testphase) speichern lokale Daten nur verschlüsselt ab. Kalender, Notizen und Aufgaben gleicht die App ebenfalls ab.

Lokaltermin

Will man seine Termine und Adressen gar nicht vom Gerät herunterlassen, kann man sie auch lokal speichern. Das sieht Android bei Adressen eigentlich vor, aber nicht bei jedem Gerät. MyLocalAccount rüstet die Funktion nach, indem es ein Verwaltungskonto anlegt und Android daran hindert, die Daten selbst zu organisieren und hochzuladen. Für einen rein lokalen Kalender benötigt man eine App wie Offline Calendar. Man ist dann also selbst dafür verantwortlich, regelmäßige Backups zu machen. Die Abgleichdienste lassen sich beliebig kombinie-

ren. Beim Anlegen neuer Termine und Adressen muss man nur darauf achten, sie in das richtige Konto zu werfen.

Die Standard-App Kontakte kann auch Backups anlegen und zurückspielen. Viele Hersteller installieren aber eigene Kontaktmanager mit Zusatzfunktionen. Einige importieren Telefonnummern von der SIM-Karte. Aufgrund der geringen Kapazität eignet sich die SIM aber nicht als Adressbuch. Viele Kontakt-Apps können die Kontakte aus verschiedenen Quellen verknüpfen, also beispielsweise die Exchange-, Whatsapp- und Facebook-Einträge einer Person zusammenführen. Bedarf nach einer alternativen App hatten wir bisher noch nicht.



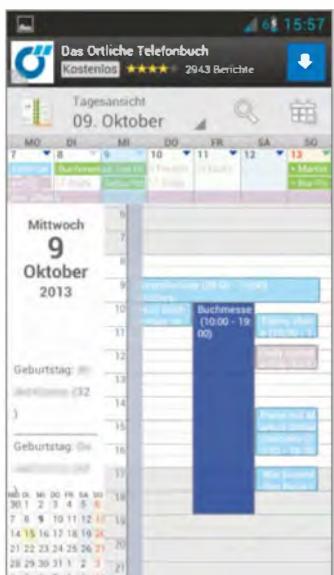
Wer Kontakte lokal auf dem Handy speichert, sollte eine Adressbuch-App mit Backup-Funktion nutzen, hier die von Samsung vorinstallierte Adressbuch-App.

und Widgets sind konfigurierbar. Die Geburtstage seiner Kontakte kann man sich samt Foto einblenden lassen. Die Pro-Version aCalendar+ (3 Euro) bietet zusätzlich einen lokalen oder mit Google synchronisierbaren Terminkalender (Offline Calendar ist also überflüssig).

Ähnlich frei konfigurierbar ist der kostenlose Personal Calen-



Die Pro-Version aCalendar+ umfasst ein 4x4-Widget für eine Tages-, Wochen- oder Monatsansicht mit konfigurierbarer Schriftgröße.



Personal Calender zeigt viele schöne Ansichten und implementiert einen lokalen Kalender- und Aufgaben-speicher.

dar. Auch er bietet einen lokalen Kalender und lokale Aufgaben; außerdem bearbeitet er Exchange-Aufgaben. Die werbefreie Version für 1,79 Euro gibt unter anderem eine Wetterprognose zu Terminen mit Ortsangabe ab und erstellt Auswertungen auf der Basis von Termin-Kategorien.

Maps

Es gibt keine App, die alle Funktionen von Google Maps ersetzt, also Karten, Navigation, Verkehrslage, öffentliche Verkehrsmittel und POIs (Points of Interest). Stattdessen muss man sich verschiedene Apps zusammensuchen, die jeweils ein paar dieser Aufgaben übernehmen. Viele Alternativen verfügen aber auch über Funktionen, die Maps nicht zu bieten hat: Offline-Karten, brauchbare Fahrerhöhung und mehrere Kartentypen.

Eine sehr umfangreiche Alternative zu Google Maps ist OsmAnd. Die bevorzugt mit Updates versorgte Vollversion OsmAnd+ kostet rund drei Euro, eine etwas ältere und im Funktionsumfang leicht abgespeckte Version ist kostenlos. OsmAnd nutzt freie Karten von Open Streetmap. Im Online-Modus landen Mapnik-Karten auf dem Display. Zusätzlich lassen sich Vektorkarten für die Offline-Nutzung herunterladen – praktisch, um Datenvolumen zu sparen oder im Urlaub. Für die Karten muss man aber großzügig Speicherplatz einplanen: Schon die Karte von Niedersachsen schlägt mit 211 MByte zu Buche, bei ganzen Ländern und vielen Zoomstufen kommen schnell einige Gigabyte zusammen. Zusätzlich zu bereits vorhandenen POIs kann OsmAnd auch weltweite Wikipedia-POIs mit detaillierten Informationen herunterladen.

Die Kartenansicht lässt sich für verschiedene Nutzungsszenarien konfigurieren – beispielsweise so, dass im Fußgänger- oder Fahrrad-Modus Höhenlinien eingeblendet werden, beim Pkw-Modus stattdessen Tempolimits. Eine sprachgeführte Navigation bringt OsmAnd ebenfalls mit. Mittlerweile liest sie auch Straßennamen vor. Routen lassen sich über Zwischenziele planen und kürzeste oder schnellste Routen errechnen – auch offline. Die großzügige Anpassbarkeit

und der üppige Funktionsumfang machen OsmAnd aber auch unübersichtlich.

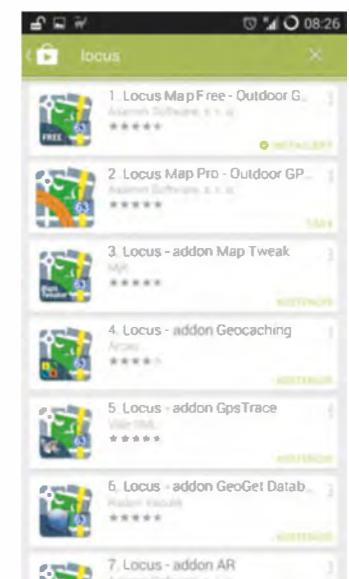
Locus Maps ähnelt OsmAnd stark. Zusätzlich zum Hauptprogramm finden sich Add-ons für Geocaching, Augmented Reality und GPS Tracker im Play Store. Map Tweak fügt weitere Kartenanbieter hinzu – unter anderem Google Maps. So kann man Google-Karten nutzen, ohne sich direkt mit Maps zu verbinden oder die dazugehörige App zu nutzen. Ob das legal ist, wissen die App-Entwickler selbst nicht so recht und bitten bei der Installation darum, keine Karten herunterzuladen, bei denen es der Urheber verbietet. OVI-Nokia Maps, Microsoft Bing Maps, Apple Maps und Falk sind mit dem Add-on auch verfügbar. Die Kaufversion für 7,50 Euro schaltet die Werbung ab und bietet eine unbegrenzte Anzahl an Geocaches, Routenberechnungen und Routenaufzeichnungen; zudem zeigt sie das Wetter an.

Solange man OsmAnd und Locus Map mit Online-Karten verwendet, ist die Bedienung kaum komplizierter als bei Maps. Im Zweifelsfall lässt man die vielen Einstellungen im Urzustand. Wenn man Offline-Karten herunterladen möchte, wird es komplizierter. Dann muss man sich entscheiden, wie viele Zoomstufen man herunterlädt, welche Layer

man braucht und welchen Anbieter man nutzt. Es ist auch möglich, nur Karten entlang einer Route herunterzuladen.

Öffentliche Verkehrsmittel

In Sachen öffentliche Verkehrsmittel steckt Maps noch in den Kinderschuhen. In Deutschland sind noch nicht alle Buslinien registriert, außerhalb großer Städte findet die Suche oft gar keine Verbindungen. Die App Öffi ist zuverlässiger. Sie weiß oft mehr als die Webseiten der Verkehrsbetriebe selbst und reagiert live auf Verspätungen und Fahrplanänderungen. Das Installationspaket spielt drei Apps auf das Gerät: eine Verbindungssuche, Netzpläne und ein Programm, das die nächstgelegene Haltestelle findet.



Für den Maps-Ersatz Locus gibt es jede Menge Add-ons, unter anderem welche zum Einbinden der Karten von Google, Nokia und Microsoft.

News & Wetter

Die Google App News & Wetter ist so funktional wie ihr Name. Das Design scheint noch von Android 1.6 zu stammen, aber genau das macht die App so übersichtlich. Als Nutzer kann man lediglich zwischen vorgegebenen Themengebieten und entsprechenden Nachrichtenquellen wählen; eigene Nachrichtenseiten oder RSS-Feeds kann man nicht einbetten. Das

zu News & Wetter gehörende Widget ist ebenfalls einfach gehalten, erfüllt aber seinen Zweck und zeigt Wetter und Nachrichten.

Eine schickere Nachrichtenquelle ist Flipboard. Großes Manko der App ist aber die ebenfalls fehlende Integration eigener Quellen; gelesen wird nur, was Flipboard vorgibt. Feedly ist da offener. Zwar schlägt auch dieser Dienst Quellen vor, man kann aber seine eigenen Lieblings-Webseiten oder RSS-Feeds integrieren.

Wer bislang den Google Reader nutzte und dort seine Favoriten gesammelt hatte, meldet sich in Feedly einfach mit dem Google-Account an und findet dort seine bisherige News-Liste wieder. Quellen lassen sich übersichtlich gruppieren. Das Lesen sozialer Netzwerke klappt, wenn deren Webseiten wie Facebook einen RSS-Feed anbieten. Ein einfaches Widget ist auch an Bord. Über die Feedly-Webseite kann man seine News auch im Browser lesen, ohne ein Programm oder Add-on zu installieren.

Dank seiner speziellen Aufmachung in Spalten eignet sich der gReader besonders gut für Tablets. Er integriert eigene Quellen inklusive RSS-Feeds, Google Reader, Feedly und soziale Netzwerke. Und auch sonst übertreffen



Die Karten von OsmAnd+ sind detaillierter als Google Maps, so finden sich dort auch Rad- und sogar die Fußwege auf Grundstücken.



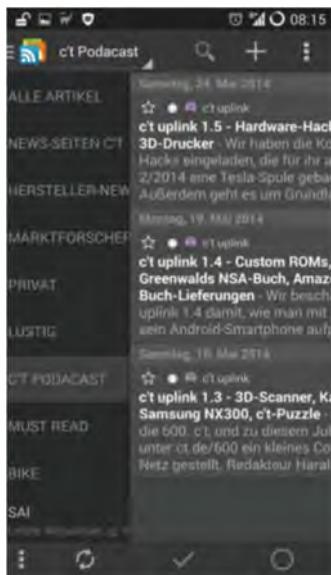
Bei der Navigation blendet OsmAnd+ nützliche Informationen wie die voraussichtliche Fahrzeit und das aktuelle Tempolimit an.



Ersatz für Googles simple Nachrichten-App News & Weather gibt es haufenweise, darunter das hübsche Flipboard.

Funktionsumfang und Anpassungsmöglichkeiten die anderen News-Apps. Darunter leidet die Übersichtlichkeit ein wenig. Ein Widget bekommt man nur mit der Pro-Version für 4 Euro.

Für Googles Wetter-Widget gibt es in den Appstores reichlich Ersatz. Besonders hübsch ist das halbtransparente GO Wetter EX, dessen Widget in sechs ver-



Eine flexiblere Nachrichten-App ist der gReader, er synchronisiert sich mit dem RSS-Dienst Feedly, der die Nachfolge des Google Reader antritt.

schiedenen Varianten installiert wird und mit Themes anpassbar ist. Zuverlässig sind die Widgets von WetterOnline und wetter.com, wobei Ersteres aufgeräumter wirkt. Noch präziser ist der Regenradar, dessen Widget ein Radarbild des ausgewählten Ortes zeigt. Erfahrungsgemäß kann man mit dieser Anzeige präzise voraussagen, wie sich

das Wetter innerhalb der nächsten Stunde entwickelt.

Ortung und Fernlöschung

Falls das Handy mal verloren geht oder gestohlen wird, ist der Verlust der Hardware oft das geringere Problem. Die darauf gespeicherten Daten sind wertvoller – seien es Fotos, gespeicherte Passwörter oder der Zugang zum E-Mail-Account. Um es vielleicht wiederzufinden oder Datenmissbrauch vorzubeugen, stellt Google im Play Store den Android-Geräte-Manager bereit. Loggt man sich dort ein, zeigt eine Maps-Karte den Standort der mit dem Account verknüpften Geräte an. Für den Fall, dass man sein Smartphone verlegt hat, kann der Geräte-Manager es klingeln lassen. Über die Webseite lässt sich das Smartphone auch sperren oder auf Werkseinstellungen zurücksetzen und so komplett löschen.

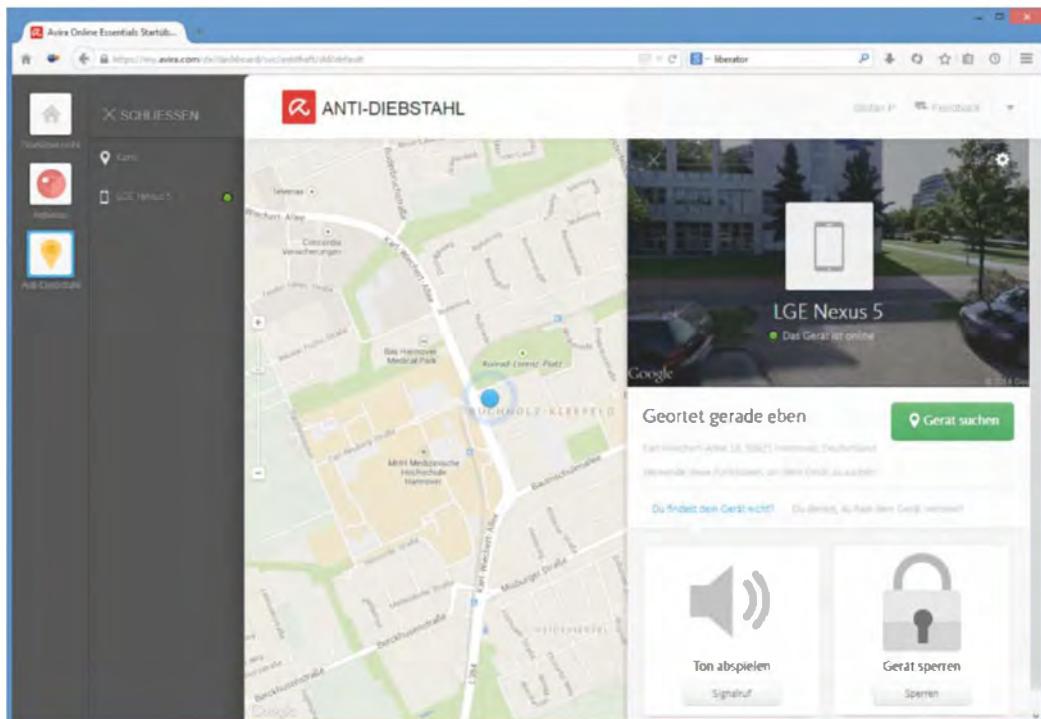
Komfortable Alternativen sind die Apps der renommierten Antivirus-Hersteller. So durchsucht das kostenlose Avira Antivirus das Handy nicht nur nach schädlichen Apps, sondern bringt auch eine Ortungs- und Löschfunktion mit. Dafür muss nach der Installation ein Avira-Account angelegt werden, mit dem



Ganz so schick wie GO Weather EX (oben) sind die Widgets von Wetteronline (unten) nicht. Dafür gibt es auch einen präzisen Regenradar.

man sich auf my.avira.com anmeldet. Anschließend zeigt eine Map, wo sich das Handy befindet. Die Schaltfläche „Signalruf“ startet auf dem Handy für 20 Sekunden einen lauten und schrillen Alarm. Alternativ lässt sich auf dem Handy ein Sperrbildschirm einschalten, der es unbrauchbar macht, bis man einen Code eingibt. Der Sperrbildschirm kann beliebige Texte anzeigen, beispielsweise eine Kontakttelefonnummer und eine Bitte um Rückgabe. Aviras Diebstahlschutz kann das Smartphone aber nicht aus der Ferne löschen.

Das ebenfalls kostenlose Anti-Theft von Avast kann persönliche Daten aus der Ferne löschen. Grundfunktionen wie Ortung und Sperren beherrscht Anti-Theft ebenfalls. Die App legt großen Wert darauf, auf dem Telefon unauffindbar zu sein, damit Diebe sie nicht deinstallieren. Nach der Installation muss der



Die Avira-Webseite zeigt den Standort des verlorenen Handys auf einer Karte nebst StreetView-Ansicht. Über das Frontend kann man das Gerät aus der Ferne sperren und klingeln lassen.



Das gesperrte Gerät ist für Diebe nahezu wertlos.
Ehrlichen Findern teilt der Sperrbildschirm mit, wo sie das Telefon zurückgeben können.

Nutzer ein Avast-Konto anlegen. Danach verschwindet sie aus der App-Übersicht und der Liste der installierten Anwendungen. Lediglich im Play Store und in der Liste der Geräte-Administratoren taucht sie noch auf. Das Einstellungsmenü der App startet nur noch per Remote-Zugriff; dafür loggt man sich auf my.avast.com ein. Hier finden sich auch die Ortungs- und Löschfunktionen.

In-App-Käufe (11 Euro pro Jahr) schalten bei Anti-Theft weitere nützliche Funktionen frei: Unter anderem lassen sich Fotos mit der Front- oder Hauptkamera aufnehmen – entweder sofort oder wenn das Display das nächste Mal eingeschaltet wird. Ferner leitet die Pro-Version auch Anrufe um oder liest Daten aus dem Adressbuch.

Die ebenfalls in der Pro-Variante enthaltene Geofence-Funktion soll verhindern, dass das Telefon überhaupt verloren geht. Aktiviert man die Funktion beispielsweise beim Restaurantbesuch, fragt Avast nach dem gewünschten Radius, den das Telefon nicht verlassen soll. Hier stehen Werte zwischen hundert Metern und 50 Kilometern zur Auswahl. Verlässt das Smartphone diesen Bereich, ohne dass die Funktion vorher ausgeschaltet wurde, sperrt die App das Telefon und lässt auf Wunsch zusätzlich einen Sirenenton aufheulen oder verschickt per SMS

eine Warnung an eine festgelegte Nummer.

Sonstiges

Auch für die Android-Tastatur lohnt sich ein Blick auf Alternativen: Auf der Swype-Tastatur (3 Euro) schreibt man mit etwas Übung viel schneller, indem man mit dem Finger von einem Buchstaben zum nächsten wischt. Darüber hinaus beherrscht Swype nützliche Wischgesten, um Text zu markieren, auszuschneiden und zu kopieren. Dank des mitgelieferten Wörterbuchs verfügt Swype über eine sehr zuverlässige Korrektur von Tippfehlern und schlägt beim Schreiben Folgewörter vor. Da die Tastatur den Schreibstil des Nutzers lernt, werden die Vorschläge mit der Zeit immer besser.

Auf vielen Android-Geräten ist die ebenfalls wischfähige Google-Tastatur installiert, doch Swype benimmt sich bei Satzzei-

chen und der Korrektur angenehmer. Eine Swype ebenbürtige Alternative ist das ebenfalls kostenpflichtige Swiftkey (3,50 Euro). Darüber hinaus finden sich in den App-Stores auch kostenlose Tastaturen. Bei unseren Tests [7] konnten sie im Funktionsumfang aber nicht mit Swype und Swiftkey mithalten.

Für das soziale Netzwerk Google+ und die Videoplattform YouTube gibt es keine alternativen Apps. Will man die Dienste ohne App nutzen, ruft man sie über die jeweilige Webseite auf. Gleicher gilt für Google Maps, Drive und Keep. Auf den Startbildschirmen kann man eine direkte Verknüpfung zu den Seiten erstellen und sie wie eine App aufrufen.

Einer der wenigen Nachteile ist es, dass man keine Benachrichtigungen erhält, sondern manuell nachsehen muss. Zu den Diensten selbst gibt es viele Alternativen, beispielsweise Evernote oder

Wunderlist für Keep oder Dropbox für Drive. (hcz)

Literatur

- [1] Jörg Wirtgen, Entnerven, Vorinstalierte Android-Apps loswerden, c't 2/14, S. 88
- [2] Achim Barczok, Ausgegoogelt, Android ohne Google betreiben, c't 2/14, S. 89
- [3] Achim Barczok, Dr. Oliver Diedrich, Stefan Porteck, Android ohne Google, Smartphones mit Alternativen für Google-Dienste betreiben, c't 16/13, S. 130
- [4] Jo Bager, Holger Bleich, Mailer zum Mitnehmen, E-Mail-Apps für Android und iOS, c't 25/13, S. 104
- [5] Jo Bager, Jürgen Schmidt, Briefgeheimnis, So sichern E-Mail-Provider Ihre Privatsphäre, c't 4/14, S. 86
- [6] Jörg Wirtgen, Kontaktscheu, Kontakte, Termine und Aufgaben unter Kontrolle, c't 16/13, S. 124
- [7] Stefan Porteck, Schreibkräfte, Virtuelle Tastaturen für Android, c't 12/14, S. 108

App-Alternativen

Google App	Alternative Apps	Entwickler	Beschreibung	Preis
Chrome	Firefox	Mozilla	umfangreicher Browser mit Synchronisationsfunktion	kostenlos
	Opera	Opera Software ASA	Browser mit Komprimierungsfunktion	kostenlos
	Dolphin	Dolphin Browser	umfangreicher Browser mit Synchronisationsfunktion	kostenlos
Geräte-Manager	Avira Antivirus Security	Avira	Virus-Scanner mit Diebstahlschutz	kostenlos
	Anti-Theft	Avast Software	Diebstahlschutz mit Tarnfunktion	kostenlos / 11 € pro Jahr
Gmail	K9	K-9 Dog Walkers	umfangreicher Mail-Client für mehrere Konten	
	Kaiten	Kaiten Mail	umfangreicher Mail-Client für mehrere Konten mit gutem Tablet-Modus	kostenlos / 3,99 €
	MailDroid	Flipdog Solutions, LLC	besonders übersichtlicher Mail-Client	kostenlos / 13,73 €
	Touchdown	NitroDesk, Inc.	kommuniziert nur mit Exchange, verschlüsselt Kommunikation und Daten	kostenlos / 14,67 €
Hangouts	WhatsApp	WhatsApp Inc.	populärster Messenger für Android mit riesiger Nutzergruppe	0,89 € pro Jahr
	Threema	Threema GmbH	Messenger mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung	1,60 €
	Handcent SMS	handcent _market	SMS-Client mit vielen Funktionen, Einstellungen und Add-ons	kostenlos
Kalender	GO SMS Pro	GO Dev Team	schicker, anpassbarer SMS-Client	kostenlos
	aCalendar	Tapir Apps UG	umfangreicher Kalender mit Offline-Option	kostenlos / 2,99 €
	Offline Calendar	Dominik Schürmann	macht das, was sein Name verspricht	kostenlos
News & Wetter	Personal Calendar	miwiapps UG	umfangreicher Kalender mit Offline-Option und Exchange-Integration	1,79 €
	Feedly	Feedly Team	Newsreader mit Kompatibilität zum Google Reader und Webseite	kostenlos
	Flipboard	Flipboard	Newsreader im Rolodex-Design	kostenlos
	gReader	noinnion	umfangreicher Reader für (fast) alle Quellen	kostenlos / 3,99 €
Maps	GO Wetter EX	GO Launcher EX	Wetter-App mit transparentem Widget in verschiedenen Designs	kostenlos
	WetterOnline	WetterOnline GmbH	umfangreiche Wetter-App mit zuverlässiger Voraussage	kostenlos
	OsmAnd	OsmAnd	umfangreiche Karten-App mit Open Street Maps	kostenlos / 6,99 €
Synchronisation	Locus Map	Asamm Software	Navigation mit vielen Kartenquellen und Add-ons	kostenlos / 7,50 €
	Öffi	Andreas Schildbach	zuverlässige Fahrplanauskunft mit intuitiver Bedienung	kostenlos
	CardDAV-Sync	Marten Gajda	Sync-App für Kontakte	kostenlos / 1,90 €
Tastatur	CalDAV-Sync	Marten Gajda	Sync-App für Kalender	2,59 €
	DAVdroid	bitfire web engineering	Sync-App für Kontakte und Kalender	2,99 €
	Nine	9Folders Inc.	Exchange-Client für Kalender, Mail und Termine	7,50 €
	MyLocalAccount	FJ Softwaredevelopment	richtet lokales Kontaktkonto ein	kostenlos
	Swype Keyboard	Nuance Communications, Inc	Wischtastatur mit guter Wortvoraussage	kostenlos / 2,91 €
	SwiftKey	SwiftKey	Wischtastatur mit guter Wortvoraussage	kostenlos / 3,99 €



Lutz Labs

Strom statt Licht

Smartphone-Ladegeräte am Fahrraddynamo

Auf einer Radtour geht dem Smartphone schnell der Saft aus, wenn man es als Navi nutzt. Dabei haben die meisten Fahrräder einen Stromerzeuger an Bord: den Nabendynamo. Mit einem passenden Wandler sorgt er für einen vollen Akku.

Nabendynamos fürs Fahrrad haben sich durchgesetzt. Sie kosten kaum mehr als die alten Seitenläufer, haben aber einen deutlich geringeren Laufwiderstand – viele Radler lassen ihr Licht tagsüber einfach an. Man kann die Strampelenergie auch anders einsetzen: Spezielle Laderegler wandeln die Wechselspannung aus dem Nabendynamo in eine stabilisierte Gleichspannung zum Laden eines Smartphones um.

Rund ein Dutzend verschiedene Lader haben wir auf den Prüfstand geholt. Sie lassen sich grob in zwei Gruppen einteilen: einfache Lader und Lader mit Pufferakku. Zur ersten Gruppe gehören Cycle2Charge, das E-Werk von Busch+Müller, der KECharmer von Kuhn Elektronik, der Kemo M172N, Pearls revolt und

The Plug von Tout Terrain. Selbst löten muss man beim Komplettbausatz FLM500 vom Elektronik-Versender ELV und beim Minimal-Lader. Zudem stand uns ein seriennaher Prototyp des Ada Bikeconverters des Berliner Entwicklers Julian Braun zur Verfügung. Zu guter Letzt gehört zu dieser Gruppe noch die LED-Lampe Luxx70 Plus von Axa Stenman. Die Nano 50, eine ältere Lampe des gleichen Herstellers, wird nicht mehr beworben, daher haben wir sie nicht mit aufgenommen.

Die Auswahl bei den Geräten mit Akku ist kleiner: Das USB-Werk von Busch+Müller konkurriert mit dem LED-Scheinwerfer Luxos U aus dem gleichen Haus, dazu kommt der Forumslader – ein Selbstbauprojekt der Gebrüder During aus Cottbus. Der Ent-

wickler des Zzing-Laders arbeitet derzeit an einem neuen Modell, das nur noch in geringer Stückzahl vorhandene aktuelle Gerät fällt aus dem Test damit ebenso heraus wie das Biologic Recharge, das laut Distributor nicht mehr im aktuellen Vertriebsprogramm ist.

Energie-Puffer

An einem Lader ohne Puffer reagiert so manches Smartphone empfindlich auf Schwankungen der Eingangsspannung, auch führt der regelmäßige Stromausfall im innerstädtischen Verkehr zu Gepiepse und Warnmeldungen. Die meisten Smartphones schalten beim Halt an der Ampel und auch beim nachfolgenden Wiedereinsetzen der Spannungsversor-

gung kurz das Display an – und verschwenden einen Teil der gerade erstrampelten Energie direkt wieder. Manch ein Smartphone kommt auch mit der langsam ansteigenden Leistung der Energiequelle nicht zurecht und verweigert das Aufladen.

Abhilfe für all diese Fälle schafft ein Pufferakku. Der sammelt die Strampelenergie und gibt sie auch im Stillstand an das angeschlossene Smartphone weiter. Er frisst allerdings etwas Energie durch den Ladevorgang selbst auf. Weitere Nachteile: Ist der Akku leer, muss dieser zunächst etwas geladen werden, bevor der Lader den Ausgang für das Smartphone freischaltet. Ein weiteres Problem ist die Temperaturfestigkeit – so dürfen NiMh-Akkus nur bei Temperaturen zwischen etwa 0 und 40 °C geladen werden. Allwetterfahrer sollten besser einen abnehmbaren Pufferakku einsetzen, denn auch die Lagerung bei sehr hohen oder niedrigen Temperaturen schadet dem Akku.

Universeller als ein eingebauter Pufferakku sind externe Akkus, die per USB geladen werden – im Online-Handel häufig als Powerbank bezeichnet. Allerdings ist nicht jeder einfache Akku geeignet, dazu später mehr.

Befürchtungen, der Akku des Smartphones könnte unter der Stoßladung der einfachen Lader in der Stadt leiden, braucht man übrigens nicht zu haben: Der Chemie ist es egal, ob sie in einem Rutsch auf 100 Prozent geladen wird oder in Intervallen.

Laufende Navigationsanwendung und volle Display-Helligkeit benötigen beim Samsung Galaxy S3 nach unseren Messungen [2] rund 2 Watt. Soll der Akkustand nicht sinken, muss man also mit einem höheren Wert laden.

Messungen

Zum Messen der Lader haben wir kein Smartphone verwendet, denn deren Ladeelektronik reagiert empfindlich auf Messungen in der Versorgungsleitung – selbst der kleine Messwiderstand unseres Präzisionsleistungsmessgerätes LMG95 kann das Ergebnis verfälschen [3]. Zudem laden einige Smartphones, darunter Samsungs Galaxy-Reihe und die iPhones, nur mit maximaler Leistung, wenn die USB-Datenleitungen passend beschaltet sind.

Ersatzweise haben wir daher eine elektronische Last verwendet. Diese haben wir so eingestellt, dass die Ausgangsspannung der Lader knapp oberhalb 4,75 Volt lag und damit gerade so eben noch in den USB-Spezifikationen – so erreichten die Lader die maximale Leistungsabgabe. Das Verhalten an realen Endgeräten haben wir zudem mit einigen Pufferakkus und verschiedenen Smartphones getestet.

Die Ausgangsleistung der Lader mit integriertem Akku haben wir über eine Messung der elektrischen Arbeit ermittelt. Zunächst füllten wir den Akku ohne angeschlossene Last einige Minuten auf, dann stoppten wir das Rad und leerten den Akku über die Last. Eine Laufzeit von zwei Minuten und eine Entladezeit von vier Minuten ergibt so beispielsweise die doppelte rechnerische Ausgangsleistung. Sie gibt einen Hinweis auf die Leistungsfähigkeit der eingebauten Wandler. Zusätzlich haben wir auch die maximale Ausgangsleistung der Akkus gemessen. Die Leerlaufleistung – die der Radler zusätzlich erbringen muss, wenn kein Smartphone am Ladegerät hängt – haben wir bei den Akkugeräten mit einem vollen Energiespeicher ermittelt. Sie liegt bei den meisten Ladern zwischen 0,2 und 0,5 Watt.

Für die Messungen stand uns ein Prüfstand von Schmidt Maschinenbau zur Verfügung, dem Hersteller der SON-Nabendynamos. Dieser hat einen 120-Watt-Motor zum Antrieb des Rades und lässt Geschwindigkeiten zwischen 5 und knapp 50 km/h zu. Als Energiequelle für die Lader haben wir neben dem SON 28 auch den Shimano-Nabendynamo DH-T780 verwendet – Unterschiede bei der elektrischen Leistungsabgabe konnten wir nicht feststellen.

Wir haben die Leistung der Lader bei Geschwindigkeiten zwischen 10 und 40 km/h gemessen – niemand wird sein Fahrrad schieben, um sein Smartphone zu laden, und höhere Geschwindigkeiten erreicht man dauerhaft nur auf einer schnellen Bergabfahrt. Dennoch enthalten die meisten Regler eine Schutzschaltung für höhere Geschwindigkeiten, denn unbelastete Nabendynamos können Spannungsspitzen um 100 Volt erzeugen.



Für eine gleichmäßige Leistungsabgabe gibt es für das E-Werk noch einen Pufferakku, der sich mittels Klettband am Rahmen befestigen lässt.

Einfach-Lader

Die Reihe der einfachen Lader ohne Akku eröffnet der **Cycle-2Charge** des Paderborner Entwicklers Dirk Langhuber. Das Gerät lässt sich sehr unauffällig am Fahrrad befestigen – sofern man einen Vorbau mit Ahead-Steuersatz nutzt. Mit rund 3 Watt Ausgangsleistung bei 20 km/h liegt es in der Spitzengruppe. Die obere Kappe ist um 180° drehbar, sodass der USB-Anschluss dann wettergeschützt ist.

Beim **E-Werk** von einem einfachen Lader zu sprechen ist deutlich untertrieben: Es lädt nicht nur Smartphones, sondern fast beliebige elektrische Kleingeräte auf. Die Ausgangsspannung lässt sich mittels beiliegendem Sechskant-Schlüssel zwischen 2,8 und 13,3 Volt einstellen. Dank verschiedener Adapterkabel lassen sich damit etwa Universaladegeräte für beliebige Akkus betreiben. Auch der maximale Ausgangstrom ist zwischen 0 und 1,5 Ampere einstellbar – in unserem Test kam das E-Werk jedoch nicht über eine Ausgangsleistung von knapp 2 Watt hinaus. Sämtliche Steckverbindungen sind wasserdicht, nur der USB-Anschluss nicht.

Für Smartphones und andere per USB ladbare Geräte gibt es

einen optionalen Pufferakku mit knapp 7 Wh. Der dient nicht nur zur Stabilisierung der Ausgangsspannung, sondern auch als Energiespeicher, ist aber mit knapp 50 Euro recht teuer. Möchte man mit einem zu Hause geladenen Akku auf Tour gehen, muss man zusätzlich ein externes Ladegerät für rund 30 Euro einplanen.

Vom **KECharger** gibt es drei unterschiedliche Versionen: eine mit USB-A-Buchse, eine mit Micro-USB-Stecker und eine für die älteren iPhones – durch die fest angeschlossenen Anschlusskabel ist der Lader wassererdicht. Die iPhone-Version funktioniert nach Anbieterangaben seit einem Software-Update von Apple nicht mehr, eine neue Version will das Ingenieurbüro nicht mehr entwickeln. Der Lader eignet sich eher für Schnellfahrer, da er erst bei mehr als 20 km/h eine Ausgangsleistung deutlich oberhalb von 2 Watt zur Verfügung stellt.

Unauffällig kann man den **Kemo M172N** nicht nennen, er hat das größte Gehäuse aller Testgeräte. Das Gewicht lässt vermuten, dass sich darin ebenfalls ein Akku verbirgt. Maximal 800 mA beziehungsweise 4 Watt Ausgangsleistung verspricht der Aufdruck – beim Laden eines

großen Pufferakkus konnten wir sogar knapp 5 Watt messen.

The Plug von Tout Terrain verschwindet elegant im Ahead-Steuersatz, der Hersteller legt sogar eine Ahead-Kralle bei. Der USB-Anschluss wird von einer Gummikappe geschützt, eine grüne LED zeigt an, ob die Geschwindigkeit zur Ladung ausreicht. Das klappt bei allen getesteten Smartphones außer dem Xperia T, doch mit dem externen Pufferakku wollte The Plug partout nicht zusammenarbeiten: Die LED blinke, laut FAQ auf der Herstellerseite stellt dann der Dynamo nicht ausreichend Leistung für das angeschlossene Gerät bereit.

Das **revolt**-Ladegerät von Pearl enttäuschte auf ganzer Linie: Bereits nach einer Minute unter Last bei 40 km/h fiel der Lader aus, auch ein eilends beschafftes Ersatzgerät machte unter den gleichen Umständen schlapp. Wären wir die Stiftung Warentest, hieße das Urteil mangelfhaft.

Außer Konkurrenz läuft der **ada Bikeconverter** mit. Die Serienfertigung des Gerätes ist laut Entwickler noch nicht angelauft, uns stand ein seriennahes Testmuster zur Verfügung. Bei der Ausgangsleistung lag das Gerät an der Spitze: Kein anderer Lader schaffte mehr als 4 Watt bei 20 km/h. Dabei liegt die Ausgangsspannung des Laders häufig über den USB-Spezifikationen, und auch die Verlustleistung ohne angeschlossenes Smartphone ist mit rund 8 Watt bei 40 km/h sehr hoch – der Lader erwärmt sich dabei stark.

Zu guter Letzt noch zwei Lötprojekte: Der **FLM500** vom Elektronik-Versender ELV kommt

Kraftwerke

Leicht laufende Nabendynamos haben die alten schwergängigen Seitenläufer fast komplett abgelöst, lediglich an billigen Baumarkt-Fahrrädern findet man sie noch. Die Technik ist dennoch prinzipiell die gleiche: Ein sich drehender Permanentmagnet induziert in einer Spule Strom, und zwar Wechselstrom.

Im Leerlauf steigt die Ausgangsspannung linear mit der Umdrehungszahl an. Bei höheren Geschwindigkeiten können dabei Werte um 100 Volt entstehen – die Laderegler müssen dafür einen Schutz vorsehen. Unter Belastung bricht die Spannung jedoch zusammen, auch weil das

durch die Spule erzeugte Magnetfeld das Feld des Permanentmagneten schwächt. Die Spannung nähert sich dabei dem einem Grenzwert, der in Deutschland gesetzlich auf 7,5 Volt bei 30 km/h festgelegt ist. Der Nennwert der Ausgangsleistung soll mindestens 3 Watt bei typischerweise 6 Volt betragen – das entspricht einer ohmschen Last mit 12Ω . Bei anderen Lasten kann die Ausgangsleistung durchaus auch oberhalb von 3 Watt liegen, wir haben Spitzenwerte von 12 Watt gemessen. Ebenfalls zugelassene Dynamos mit 12 Volt und 6 Watt Ausgangsleistung haben sich bisher nicht durchsetzen können.



Über eine Android-App kann man während der Fahrt erkennen, wie weit der Akku des Forumsladers bereits geladen ist.

mit einem kleinen Gehäuse, das die Schaltung vor Spritzwasser schützen soll. Die angegebene Ausgangsleistung von 2,5 Watt konnten wir im Test nur beim Anschluss des Pufferakkus erreichen, an der elektronischen Last lag die Leistung stets darunter. An iPhones und einem Sony-Xperia-Smartphone funktionierte die Schaltung nicht.

Den **Minimal-Lader** haben wir einem Bauvorschlag der kostenlosen Online-Zeitung Fahrradzukunft [1] entnommen. Die Schaltung besteht im Wesent-

lichen aus einem einfachen Gleichrichter mit einer Z-Diode als Spannungsbegrenzer – die Bauteile sind allerdings nicht alle einfach zu beschaffen. Ein großer Vorteil dieser Schaltung: Sie lässt sich über die Wahl geeigneter Bauteile so anpassen, dass man bei der eigenen Lieblingsgeschwindigkeit die höchste Ausgangsleistung erzielt. Wir haben mit den Werten aus dem Bauvorschlag bereits bei 15 km/h eine Ausgangsleistung von mehr als 3 Watt messen können, darüber allerdings fiel die Leistung auf rund 2,5 Watt ab. Für iPhones ist der Lader nicht geeignet, zudem ist die Leistungsaufnahme ohne angeschlossene Last sehr hoch.

Gepufferte Ladung

Ist der Pufferakku leer, schalten die Lader den USB-Ausgang nicht frei. So muss man erst ein paar Meter fahren, bevor das Smartphone Strom bekommt. Beim Forumslader dauert dies auch schon mal zwei Minuten. Ist der Akku voll, schalten alle getesteten Lader den Eingang ab – die Strampelenergie kommt dann voll der Geschwindigkeit zugute.

Das **USB-Werk** unterscheidet sich bis auf die fehlenden Einsteller äußerlich nicht vom E-Werk – intern hat der Hersteller jedoch einen knapp 1 Wh großen Akku verbaut. Dieser ist nach etwa 20 Minuten bei 20 km/h voll geladen. Die Ausgangsleistung ist unabhängig von der Geschwindigkeit, an unserer elektronischen Last lag sie bei knapp 2,5 Watt, die rechneri-

sche Ausgangsleistung liegt nur knapp darüber. Bei häufigen Stopps im Stadtverkehr kann der Akku des USB-Werks daher die Pausen nur überbrücken, wenn er gut geladen ist.

Der **Forumslader** ist ein Spezialfall. Seit Jahren entwickeln die Gebrüder During unter Mit hilfe einer engagierten Community die Schaltung immer weiter, zuletzt kam ein Bluetooth-Modul mitsamt Drucksensor hinzu. Jens During hat uns ein fertig aufgebautes Exemplar zukommen lassen. Schutz gegen Feuchtigkeit erreicht dieser Lader über einen Schrumpfschlauch und ausreichend Heißkleber. Eine Befestigung am Fahrrad ist nicht vorgesehen – die meisten Benutzer stecken den Lader wohl einfach in die Lenkertasche.

Der Forumslader arbeitet mit vier Schaltstufen, die je nach Geschwindigkeit des Fahrrads aktiv sind. Dies ist offensichtlich sehr effizient – die rechnerische Ausgangsleistung von rund 7 Watt bei 30 km/h erreichte kein anderer Lader. Die reale Leistung an unserer Last lag nur bei 2,2 Watt, im Stadtverkehr mit vielen Stopps lud der Forumslader unsere Testgeräte ohne Pausen. Die USB-Version der Schaltung ist auf der Website nur schwer zu finden, dort wird vor allem eine 12-Volt-Version vorgestellt.

Für das Bluetooth-Modul gibt es eine passende Android-App. Sie zeigt Informationen zum Akku an, etwa den Ladestand, ersetzt aber auch Höhenmesser und Tacho – die Informationen zur Geschwindigkeit stammen

aus der Umdrehungsgeschwindigkeit des Vorderrads.

Es werde Licht

Den Lader in die Frontlampe einzubauen hat Charme: kein zusätzlicher Kabelsalat, keine Befestigungsprobleme. Lediglich das USB-Kabel sollte man mit ein paar Kabelbindern fixieren, damit es bei Bedarf zur Hand ist. Bei beiden Scheinwerfern gibt es entweder Licht oder Strom – niemals beides zusammen.

Die Lichtleistung beider Scheinwerfer ist beeindruckend (siehe c't-Link am Ende des Artikels), sie liegt mit 70 Lux (Axa) respektive 90 Lux beim Busch+ Müller im Mittelpunkt deutlich über der von Standard-Scheinwerfern. Der Luxx70 leuchtet bei langsamer Fahrt über eine zusätzliche LED den Fahrbahnrand stärker aus, ab etwa 15 km/h schaltet er auf die Hauptbeleuchtung. Der Luxos U hat eine Lichthupenfunktion, die man über den Lenkerschalter aktiviert.

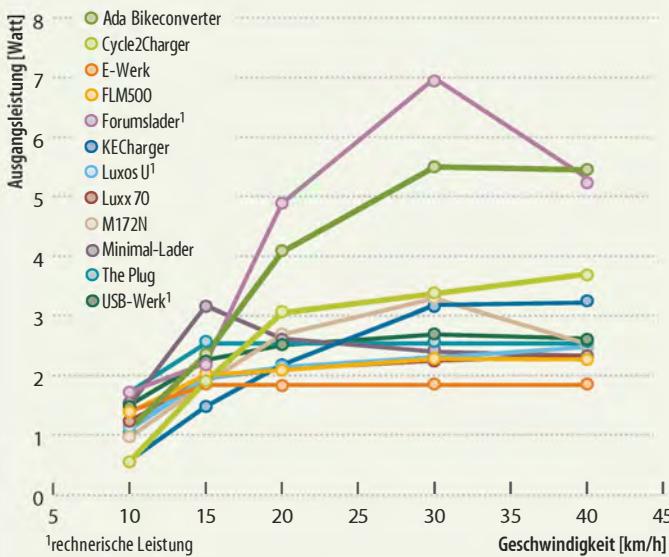
Der USB-Anschluss des **Luxx70** steckt in der Lampenhalterung, er wird von einer Gummikappe gegen Feuchtigkeit geschützt. Die Ladeleistung liegt zwischen 2 und 2,5 Watt bei Geschwindigkeiten oberhalb 20 km/h – und damit nur im unteren Drittel des Vergleichs. Der **Luxos U** lädt minimal schneller, der integrierte Akku sorgt für die Aufrechterhaltung der Ladespannung bei kurzen Stopps – längere Auszeiten kann der nur knapp 1 Wh große Akku nur überbrücken, wenn er voll geladen ist.

USB-Lader für den Nabendynamo

Modell	Luxx70 plus Steady auto	E-Werk	Lumotec IQ2 Luxos U	USB-Werk
Hersteller	Axa Stenman	Busch+Müller	Busch+Müller	Busch+Müller
Webseite	axa-stenman.com	bumm.de	bumm.de	bumm.de
integrierter Akku	–	–	✓	✓
Fahrradlampe	✓	–	✓	–
Ausgang und Schalter für Beleuchtung	Rücklicht	–	Rücklicht	–
Besonderheiten	–	Ausgangsspannung und -Strom einstellbar, Pufferakku erhältlich	Lichthupe, Funktionskontrolle für Rücklicht, Lenkerbedienung	
Bewertungen				
Ausgangsleistung	○	⊖	○	⊕
Leistungsaufnahme ohne Last	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
Straßenpreis	65 €	100 €	120 €	65 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden – nicht vorhanden			

Ausgangsleistung

der USB-Lader an einer elektronischen Last



Leuchtet die rote LED am Lenkerschalter, ist der Pufferakku ausreichend für die Ladung eines Smartphones aufgeladen – oder für die Lichthupe. Ungewöhnlich und etwas unkomfortabel ist, dass man das Licht am Beginn jeder Fahrt mit einem längeren Druck auf den Lenkertaster einschalten und am Ende der Fahrt wieder ausschalten muss – eine Automatik gibt es nicht.

Gemeinsam

Alle Lader schließt man direkt an den Nabendynamo an. Manche haben einen Schalter, mit dem man zwischen USB-Ausgang und Licht umschaltet – dann muss man die Verkabelung ändern. Die anderen hängen paral-

l el zur Beleuchtung am Dynamo. Wir haben die Testgeräte – abgesehen von den in den Lampen integrierten – zusätzlich parallel zu einer Lichitanlage (Axa-Scheinwerfer, als Rücklicht kam ein Busch+Müller Toplight zum Einsatz) angeschlossen und die Leistungsabgabe gemessen.

Auf die Lichtausbeute hatte der Anschluss der Lader kaum eine Auswirkung, nennenswert Energie nahmen diese jedoch auch nicht auf: Bei einer typischen Reisegeschwindigkeit von 20 km/h lieferten die meisten Lader knapp 0,5 Watt, nur das E-Werk und der ELV-Lader lagen darüber. Dem KECharger und Cycle2Charge war die angebotene Leistung wohl zu niedrig, deren Ausgangsspannung lag

bei 0 Volt. Insgesamt lohnt sich das Aufladen also nur, wenn man die Beleuchtung abschaltet.

Pufferakkus

Die einfachen Lader kann man mit einem externen Pufferakku aufrüsten, um die Ladungsunterbrechung an Ampeln zu vermeiden. Möglichst kleine Modelle wären aus Gewichtsgründen praktisch – man muss jedoch auf die technischen Daten achten: Mindestens 1 Ampere Ladestrom sollten Akkus vertragen, damit sie die gesamte vom Lader angebotene Leistung aufnehmen können. Zudem sollten sie gleichzeitiges Laden und Entladen unterstützen. Da dies in den Datenblättern nicht erwähnt wird, hilft nur ausprobieren: Smartphone an den Akku-Ausgang anschließen, Akku ans Ladegerät. Ziehen Sie auch probeweise das Netzteil ab und achten Sie auf die Ladeanzeige des Smartphones: Der Nokia-Akku DC-19 etwa schaltete bei Änderung der Eingangsspannung den Ausgang kurzzeitig ab – genau das Gegenteil von dem, was ein Pufferakku tun sollte. Gute Erfahrungen haben wir hingegen mit einem Powergen-Akku (Mobile Juice Pack 8400) gemacht, für iPhone geeignete Powerbanks hat unsere Schwesterzeitschrift Mac & i in Ausgabe 1/14 getestet.

Fazit

Laden tun sie alle – vom Totalausfall revolt mal abgesehen.

iPhone-Nutzer sollten sich bei den Geräten mit Pufferakku umschauen oder einen externen Pufferakku verwenden. Dieser verhindert auch unnötiges Einschalten des Displays bei anderen Smartphones. Will man den Lader möglichst unauffällig am Rad anbringen, lohnt sich ein Blick auf die im Ahead-Steuersatz versenkbar Lader oder auf eine der beiden Lampen.

Die höchste Ausgangsleistung bei der für Reiseradler wichtigen Geschwindigkeit von 20 km/h bringt der Ada Bikeconverter – aber der ist noch nicht auf dem Markt. Auf den Plätzen dahinter folgen der Cycle2-Charge, der Kemo-Lader und The Plug. Die Selbstbaulösungen können gut mithalten, der Forumslader holt sogar die insgesamt höchste Leistung aus dem Dynamo heraus. Doch auch mit den anderen Ladern dürfte man zumindest das allzu schnelle Absinken des Akkustands auf einer längeren Radtour verhindern können, zumindest, wenn man gelegentlich mal das Display abschaltet. (II)

Literatur

- [1] Schaltung des Minimal-Lader, www.fahrradzukunft.de/pdf/fz-ausgabe-12.pdf
- [2] Lutz Labs, Durchhaltetraining, Energiesparen bei Android-Smartphones, c't 17/12, S. 124
- [3] Lutz Labs, Schneller laden, Das beste Ladegerät für das eigene Smartphone, www.heise.de/2146006

www.ct.de/1413132

Cycle2Charge	FLM 500	Forumslader	KE-Charger	M172N	The Plug
Dirk Langhuber cycle2charge.de	ELV elv.de	Jens Düring forumslader.de	Kuhn Elektronik kuhnelektronik.com	Kemo kemo-electronic.de	Tout Terrain tout-terrain.de
–	–	✓	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	✓	–	–	✓	–
für Ahead-Steuersatz	Bausatz	Selbstbau-Projekt, ohne Bluetooth-Modul ca. 115 €			für Ahead-Steuersatz
⊕	○	⊕⊕	○	⊕	⊕
⊕	○	⊕⊕	○	⊕	⊖
60 €	23 €	ca. 160 €	60 €	30 €	160 €

Jo Bager

Texten mit dem Tablet

Texteditoren für Android

Eine Bluetooth-Tastatur, eine Halterung: Mehr Hardware braucht es nicht, um mit dem Android-Tablet zu texten; zur Not tut es auch mal die Bildschirm-tastatur. Mittlerweile gibt es eine Reihe brauchbarer Editor-Apps für diverse Einsatzzwecke.

Wer ohnehin eine Office-Suite unter Android nutzt, kann damit in aller Regel auch gut Textdateien bearbeiten [1]. Das kostenlose Kingsoft Office etwa ist sehr aufgeräumt. Es bietet beim Start eine praktische Übersicht mit Vorschauen der zuletzt bearbeiteten Dokumente. Die Ribbon-artige Leiste mit den für reinen Text unnötigen Formatierungsfunktionen lässt sich ausblenden, was die Bedienoberfläche angenehm reduziert. Ein Klick auf das immer sichtbare Info-Icon öffnet einen Dialog, der unter anderem die Dateigröße anzeigt. Allerdings kommt

Kingsoft Office nur mit Unicode-Dateien klar, bei ANSI-kodierten (also Windows-)Texten steht statt Umlauten Zeichenmüll.

QuickOffice ist ebenfalls kostenlos und bietet wie Kingsoft Office eine aufgeräumte Bedienoberfläche. Die App ist vor allem für die Arbeit mit Google Online-Office ausgelegt, bearbeitet aber auch lokale Dateien. Selbst wer Texte nur lokal bearbeitet, benötigt aber einen Google-Account. Zusätzlich zu QuickOffice hat Google einen Editor für Textdateien herausgebracht, Docs. Dieser öffnet allerdings ausschließlich Online-Dokumente [2].

TextMaker als drittes Beispiel einer Android-Office-App kann auf Dokumente bei Dropbox, Evernote, Google Drive und OneDrive zugreifen und kommt auch mit ANSI-Dateien klar. Die Symbolleiste nimmt am unteren Bildschirmrand nur wenig Platz ein und lässt sich an die Bedürfnisse des Benutzers anpassen. TextMaker kostet 2,99 Euro. Die App lässt sich mit einer 30 Tage unbeschränkt lauffähigen Version ausgiebig testen.

Schlicht texten

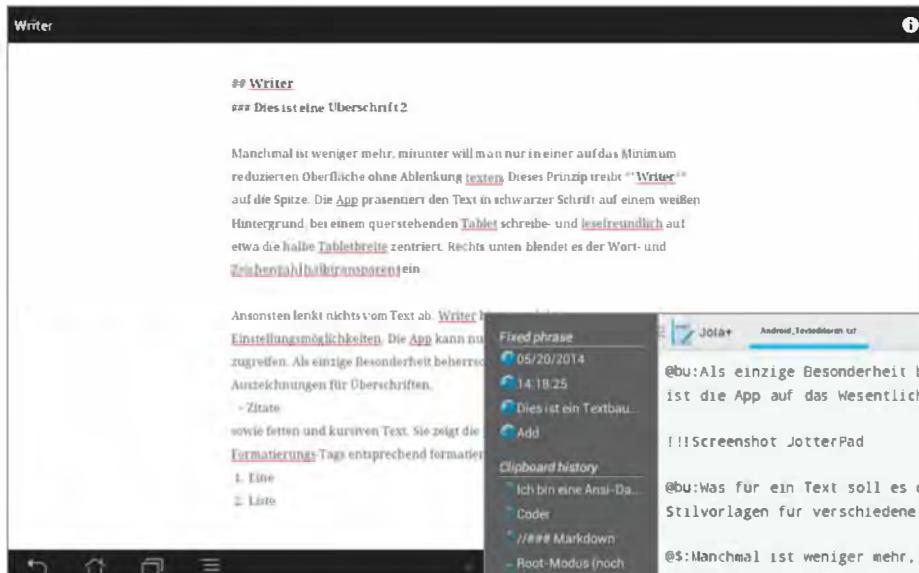
Manchmal ist weniger mehr: Mitunter will man nur in einer auf das Minimum reduzierten Oberfläche ohne Ablenkung texten. Dieses Prinzip treibt Writer auf die Spitze: Die App präsentiert den Text in schwarzer Schrift auf einem weißen Hintergrund, bei einem quer stehenden Tablet schreibe- und lesefreundlich auf etwa die halbe Tabletbreite zentriert. Rechts unten blendet es der Wort- und Zeichenzahl halbtransparent ein. Ansonsten lenkt nichts vom Text ab.

Writer bietet auch keine Einstellungsmöglichkeiten. Die App ist vor allem für die Arbeit mit Google Online-Office ausgelegt, bearbeitet aber auch lokale Dateien. Selbst wer Texte nur lokal bearbeitet, benötigt aber einen Google-Account. Zusätzlich zu QuickOffice hat Google einen Editor für Textdateien herausgebracht, Docs. Dieser öffnet allerdings ausschließlich Online-Dokumente [2].

TextMaker als drittes Beispiel einer Android-Office-App kann auf Dokumente bei Dropbox, Evernote, Google Drive und OneDrive zugreifen und kommt auch mit ANSI-Dateien klar. Die Symbolleiste nimmt am unteren Bildschirmrand nur wenig Platz ein und lässt sich an die Bedürfnisse des Benutzers anpassen. TextMaker kostet 2,99 Euro. Die App lässt sich mit einer 30 Tage unbeschränkt lauffähigen Version ausgiebig testen.

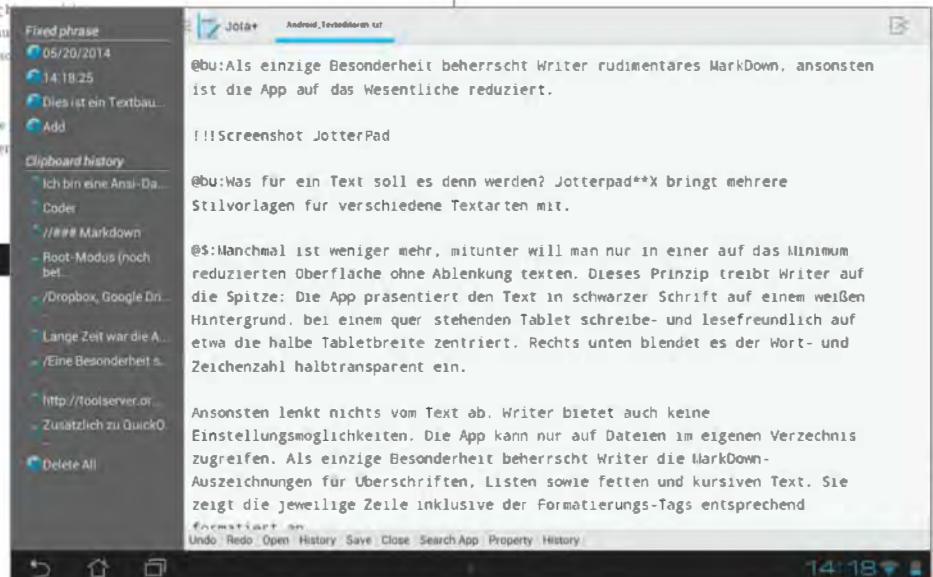
JotterPad X ist in jeder Hinsicht vielseitiger. Die App stellt acht Editiermodi bereit, von „Essay“ über „Magazine“ bis zu „Novel“ – jeweils mit individuellen Schrift- und Absatzformaten. Mit „Custom“ kann sich der Nutzer ein eigenes Format zusammenklicken. JotterPad X greift auf Dokumente auf dem Gerät sowie bei Dropbox zu. Allerdings beherrscht auch JotterPad X nur Unicode.

In der App lassen sich für gut 4 Euro weitere Funktionen freischalten. Dazu zählt eine vollständige Markdown-Unterstützung. Per Tasturbefehl kann der Benutzer zwischen



Als einzige Besonderheit beherrscht Writer ein paar Markdown-Auszeichnungen.

Praktisch: In der konfigurierbaren Werkzeugeiste von Jota+ lassen sich häufig benutzte Funktionen unterbringen, die ausblendbare Leiste links nimmt Textbausteine und die Zwischenpuffer-Historie auf.



„Quelltext“ und formatiertem Text wechseln – und ein gutes Dutzend anderer Befehle ausführen. JotterPad X exportiert Markdown-Dokumente in die Formate HTML, PDF und RTF. In einem Nachtmodus mit angepassten Farben ermöglicht die Kaufversion von JotterPad X augenfreundliches Texten auch bei Dunkelheit. Ebenso speichert die Bezahlversion die Texte in benutzerdefinierten Intervallen automatisch ab.

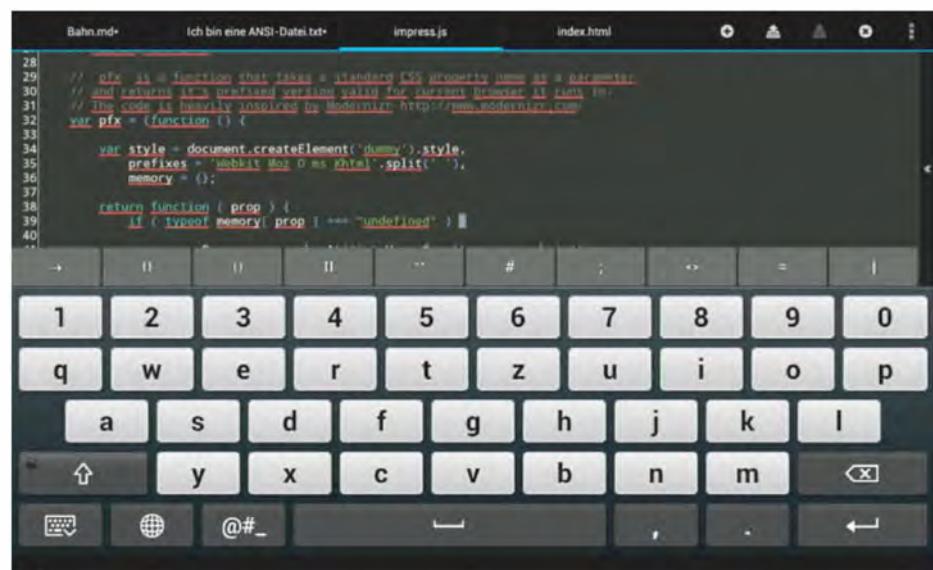
Universalist

Die vielseitigste App zur Bearbeitung von Textdateien ist Jota+. Sie kann mehrere Dateien parallel öffnen. Über Reiter am oberen Bildschirmrand oder durch Wischen nach rechts oder links wechselt man schnell zwischen mehreren geöffneten Texten. Es gibt eine kostenlose und eine Pro-Version von Jota+; letztere kostet etwa 4 Euro.

Die kostenlose Version öffnet maximal zwei Dateien parallel, die Pro-Version nach Angaben des Herstellers beliebig viele (getestet haben wir zehn). Darüber hinaus ist der Pro-Version der Zugriff auf Cloud-Speicherdiene vorbehalten. Jota+ greift auf Dateien auf Dropbox, Google Drive, SkyDrive, Copy, Box.net sowie auf SMB-Shares zu. Jede dieser Funktionen muss man als Plug-ins einzeln zusätzlich installieren.

Ansonsten sind die Funktionen der Gratis- und Bezahlversionen von Jota+ identisch. Viele Kleinigkeiten erleichtern bei beiden die Arbeit. So lassen sich über eine Datei-Historie schnell die zuletzt bearbeiteten Dokumente öffnen. Jota+ speichert Dateien auf Wunsch automatisch beim Schließen, Pausieren oder Deaktivieren eines Tabs. Häufig benutzte Funktionen finden in einer Werkzeugleiste am unteren Fensterrand Platz. Etliche Details lassen sich vom Benutzer an seine Bedürfnisse anpassen, angefangen bei Schrifttyp und Farben über die Zeilenbreiten bis hin zu Tastaturkürzeln.

Die Suche wertet auch reguläre Ausdrücke aus. Von links lässt sich eine Leiste hereinwischen, die Textbausteine und eine Clipboard-Historie enthält. Jota+ kommt mit den verschiedensten Kodierungen klar; der Benutzer kann außerdem festlegen, in wel-



Die erweiterte Bildschirmtastatur von DroidEdit ist eine nützliche Hilfe – im Hochformat. Quer verkleinert sie den sichtbaren Bereich des Dokuments zu sehr.

cher Kodierung Jota+ seine Dateien standardmäßig speichern soll. Die App blendet auf Wunsch Zeilenummern ein. Sonstige Hilfen für Programmierer bietet sie aber nicht.

Programmiererhilfe

Wer mit Android ernsthaft programmieren möchte, wird ohnehin DroidEdit Pro bevorzugen. Der Editor unterstützt Entwickler mit einer Syntaxhervorhebung für knapp 30 Programmiersprachen. DroidEdit Pro unterstützt Dropbox, Google Drive, (S)FTP sowie Git. Auf einem gerooteten Gerät kann die App auch Systemdateien bearbeiten.

Viele kleine nützliche Funktionen erleichtern Routineaufgaben, etwa das Suchen & Ersetzen mit regulären Ausdrücken und automatische Einrückungen. DroidEdit Pro öffnet mehrere Dateien parallel; über Reiter oder eine von rechts hereinwischbare Liste wechselt der Nutzer zwischen den geladenen Dateien. Die App merkt sich die Dateien beim Schließen und öffnet sie beim

nächsten Start automatisch wieder. Über eine Bildschirmtastatur blendet DroidEdit Pro auf Wunsch zusätzliche Tasten ein, mit denen Programmierer häufig benutzte Sonderzeichen schneller eingeben können. Das ist aber nur sinnvoll, wenn das Tablet hochkant steht; quer nehmen die Extratasten zu viel von dem ohnehin knappen Bildschirmspace weg.

DroidEdit Pro kostet knapp drei Euro. Zum Ausprobieren gibt es auch eine kostenlose Version. Sie zeigt im Unterschied zur Pro-Version Werbung an und bietet weder SFTP- und Dropbox-Unterstützung noch den Root-Modus. (jo)

Literatur

- [1] Dieter Brors, Dokumente auf Reisen, Office-Apps für Android-Smartphones und -Tablets, c't 20/13, S. 144
- [2] Jan Schüßler, Wolke, geerdet, Offline-Apps für Google Docs und Tabellen, c't 12/14, S. 66

www.ct.de/1413136

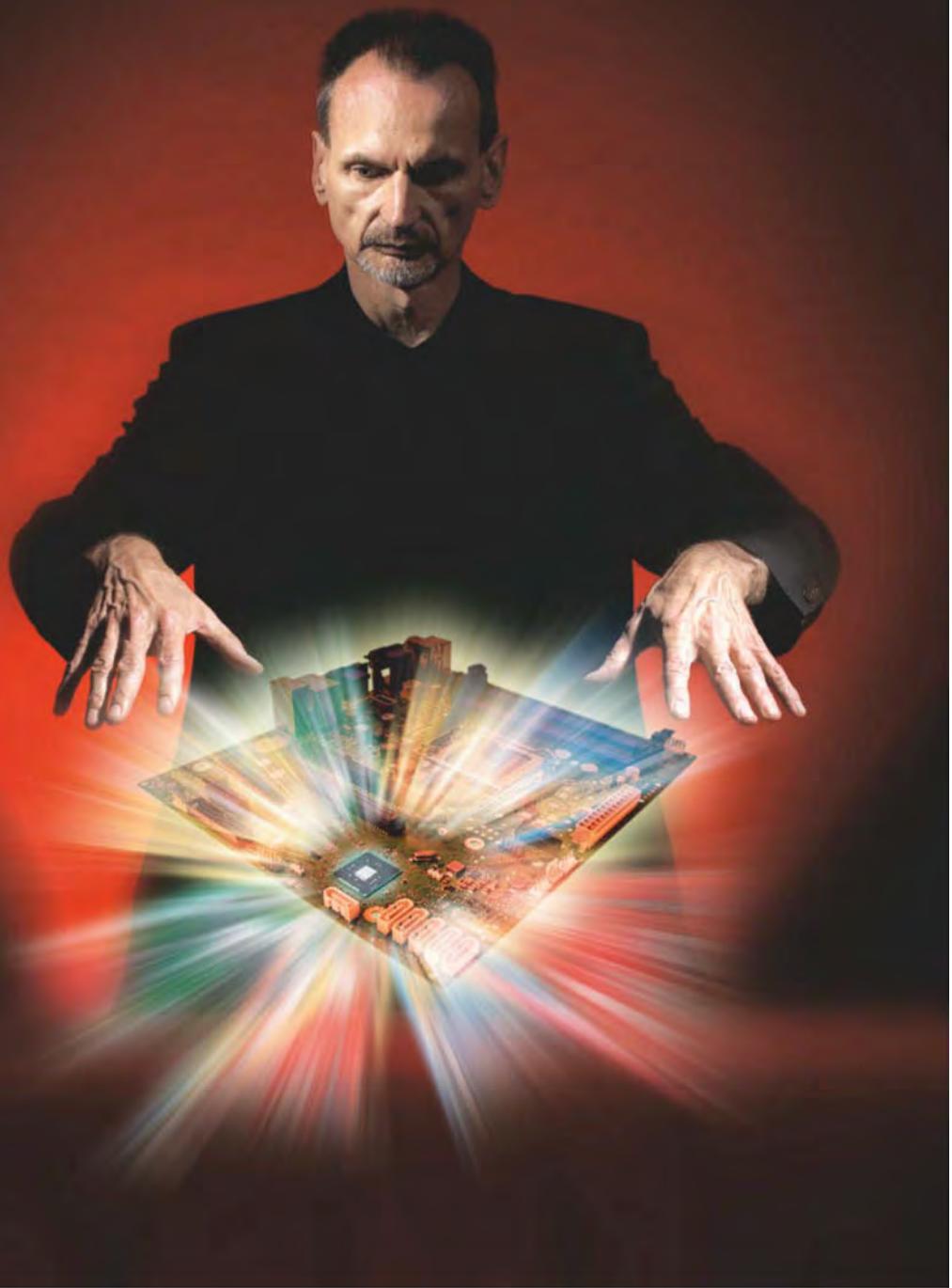
Texteditoren für Android-Tablets

Name	DroidEdit	Jota+	JotterPad X: Writer	Kingssoft Office	QuickOffice	TextMaker	Writer
Hersteller	André Restivo	Aquamarine Networks	2 App Studio	Kingssoft	Google	SoftMaker	James McMinn
Nachtmodus / individuelle Formatierung	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	-/-	-/-
Kodierung: ANSI/Unicode	✓/✓	✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	-/✓
Zugriff auf Dropbox / Box.net / FTP	✓/✓/✓ ¹	✓/✓/✓ ¹	✓/✓/✓ ¹	✓/✓/✓	-/-/-	✓/✓/-	-/-/-
mehrere Dateien parallel öffnen	✓	✓ ³	-	✓	-	-	-
MarkDown / andere Sprachen	✓/✓ (etwa 30)	-/-	✓/✓	-/-	-/-	-/-	✓ ² /-
Tastatur: wortweise markieren / Cut & Paste	✓/✓	✓/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Suchen / Ersetzen / mit regulären Ausdrücken	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/-	-/-/-
Angabe der Textmenge	-	✓	✓	✓	-	✓	✓
Besonderheiten	erweiterte Tastatur	konfigurierbare Tool-Leiste	Textstile	Verschlüsselung	Speichern bei Google Drive	eigene Rechtschreibprüfung	rudimentäres Markdown
Preis	ca. 2 €	ca. 4 €	ca. 4 €	kostenlos	kostenlos	ca. 3 €	kostenlos

¹ nicht in der kostenlosen Version

² teilweise

³ in der kostenlosen Version nur 2



Christof Windeck

Wandelbare Verwaltungsmaschine

Das leistet die „Management Engine“ in Intel-Chipsätzen

Chipsätze für Intel-Prozessoren enthalten Mikrocontroller, die unabhängig von der CPU arbeiten. Sie stellen eine Schnittstelle zwischen Betriebssystem, Hardware und BIOS bereit. Weil Intel die Technik öffentlich nicht vollständig dokumentiert, schürt das Misstrauen und Kritik.

Der klassische PC-„Chipsatz“ ist bei AMD und Intel längst zu einem einzelnen Chip geschrumpft oder ganz verschwunden, weil seine Funktionen gleich mit in einigen Prozessoren stecken. Gleichzeitig wächst der Funktionsumfang typischer Chipsätze beziehungsweise die Anzahl und Komplexität ihrer I/O-Funktionen. USB 3.0, SATA, PCI Express, ausgetüftelte Energieverwaltung, Übertaktungs- und Turbo-Steuerung, Digital Rights Management (DRM) und Schutz gegen Software-Angriffe integrieren die Entwickler möglichst sparsam und kompakt.

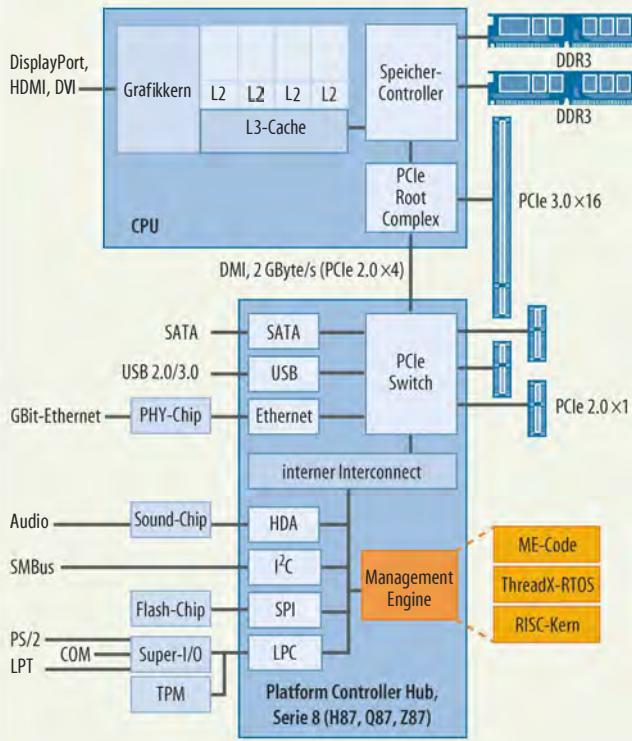
Wegen der Fülle der Funktionen ist der Entwicklungsaufwand immens. Darauf reagiert die Branche mit dem Konzept, verschiedene Schnittstellen auf der Basis einheitlicher und nur leicht abgewandelter Schaltungsböcke zu realisieren. So ähneln etwa die Ausgangsstufen von USB-3.0-, SATA-, DisplayPort- und HDMI-Schnittstellen nicht zufällig denen für PCI-Express-Lanes. Eine andere bewährte Methode, um Kosten und Zeit zu sparen, ist die Verlagerung von Hardware-Funktionen in Software. Was liegt also näher, als einen programmierbaren Mikrocontroller in den Chipsatz einzubauen, dessen Eigenschaften eine Firmware steuert?

Intel nennt den in allen aktuellen Chipsätzen eingebauten Controller Management Engine (ME). Der Name hat historische Wurzeln: Ein ME-Vorläufer im Core-2-Duo-Chipsatz Q965 aus dem Jahr 2006 erlaubte Fernwartung, die Intel Active Management Technology taufte. AMT ist ein Attribut der vPro-Plattformen für Business-PCs, die für die zentrale Verwaltung durch geschulte Administratoren ausgelegt sind. Im Laufe mehrerer Chipsatz-Generationen hat die ME beziehungsweise die ME-Firmware jedoch immer mehr Funktionen übernommen, die nichts mit Fernwartung zu tun haben. Mittlerweile sind darunter auch so grundlegende, dass sich die ME nicht mehr abschalten lässt. Leider dokumentiert Intel den Aufbau und den Funktionsumfang der ME nicht vollständig.

Doch ein genauer Blick lohnt sich, denn die ME verknüpft das Betriebssystem – also letztlich auch das Web – mit der PC-Hardware und der nicht vom Nutzer

Management Engine im Intel-Chipsatz

Die ME besteht aus Firmware und einem Mikrocontroller, der in jedem aktuellen Intel-Chipsatz eingebettet ist.



kontrollierbaren Firmware. Auf vielen Windows-Systemen installiert der ME-Treiber eine Update-Funktion für die ME-Firmware, die automatisch mit Intel-Servern spricht. Das passt nicht jedem, lässt sich aber vermeiden.

Chipsatz-Technik

Was man heute als Chipsatz bezeichnet, ist ein Halbleiterbaustein auf einem PC- oder Notebook-Mainboard, der viele Controller in sich vereint. Diese binden zahlreiche Schnittstellen an, verknüpfen sie untereinander und letztlich mit dem Hauptprozessor. Sowohl AMD als auch Intel setzen als Verbindung zwischen CPU und Chipsatz auf leicht abgewandelte Varianten von PCI Express (PCIe). Im Chipsatz hängt daran zunächst ein integrierter PCIe-Switch, der einerseits einige extern nutzbare PCIe-Ports bereitstellt und andererseits die internen Funktionsblöcke verknüpft: Interface-Controller für USB, SATA, Ethernet, HD Audio, I²C (SMBus), SPI (für ein Flash-ROM) oder Low-Pin-count alias LPC für Super-I/O-Chip und bei manchen Systemen auch ein Trusted Platform Module (TPM).

Die Integration geht dabei ständig weiter, weil nach dem Vorbild der Systems-on-Chip (SoCs) für Smartphones und Tablets auch x86-Prozessoren mit immer weniger Zusatzausteilen auskommen sollen. Das spart Kosten, Platz sowie letztlich auch Strom. Intel hat vor einigen Chip-Generationen etwa Zeitgeber-Funktionen in den Chipsatz integriert, für die früher ein sogenannter Clock-Chip zuständig war – in einem PC kommen zahlreiche unterschiedliche Taktraten zum Einsatz.

Bei einigen Chipsätzen für Bürocomputer (Q67, Q77, Q87), Business-Notebooks (QM67 ...) und Server (C226) baut Intel Funktionen für Fernwartung und Fernzugriff ein – also AMT, wie oben erwähnt. Als Kopierschutz von Video- und Tonsignalen unter Windows dient der Protected Audio Video Path (PAVP), sprich eine DRM-Funktion. Intels Atom-SoCs für Tablets und die Haswell-Doppelkerne für Ultrabooks benötigen keine separaten Chipsatz-Bausteine mehr, sie binden USB, SATA oder auch

SMBus selbst an. Sie bringen aber auch ein Trusted Platform Module mit, welches gemäß der Spezifikation TPM 2.0 als Firmware-TPM realisiert sein kann.

Im Zuge der ME-Fortentwicklung hat Intel einige Namen und Funktionen geändert. Deshalb verwirrt die heute im Web und in Handbüchern zu findende Dokumentation zunächst und es empfiehlt sich, einige Begriffe zu klären. Fernwartung dient als Sammelbegriff für unterschiedliche Funktionen. Üblich sind welche zum Ein- und Ausschalten eines Rechners aus der Ferne, etwa mit IPMI-kompatiblen Befehlen über eine Ethernet- oder WLAN-Verbindung. Für Firmennetze wichtig ist aber auch die Inventarisierung: Welche Typenbezeichnung und Inventarnummer trägt der Rechner, welche Hardware steckt drin? Solche Fragen klären Skripte oder Management-Server-Software, die via LAN auf die AMT-Schnittstellen zugreifen.

Doch AMT kann noch viel mehr, so läuft nach Freischaltung und Konfiguration der Fernwartung ein Webserver auch in den Schlafmodi S3, S4 und S5, der die zuvor erwähnten Funktionen bereitstellt [1,2]. Dank des in der CPU integrierten Grafikprozessors ist per Netzwerk ein Fernzugriff auf den laufenden Windows-Desktop möglich, also auf Keyboard, Video, Mouse (KVM-over-IP). AMT kann auch eine via LAN nutzbare Verbindung ins laufende Betriebssystem aufbauen, etwa virtuelle USB-Speichergeräte.

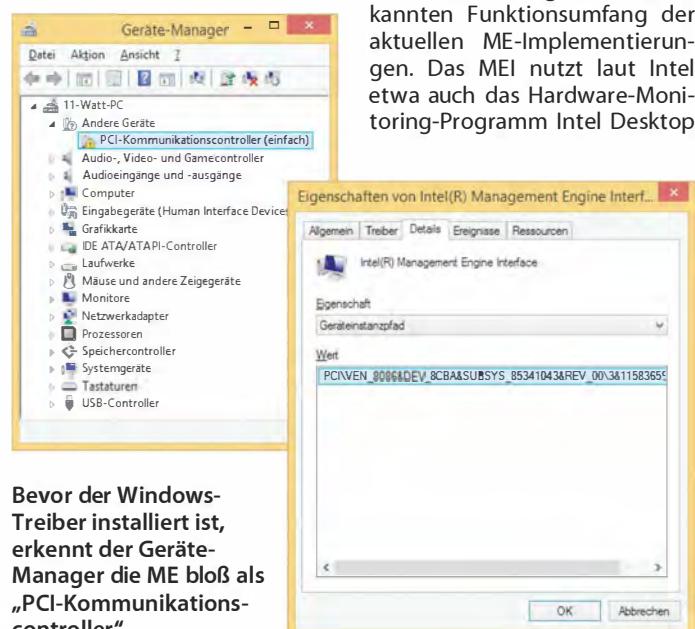
räte einbinden (IDE Redirection, IDE-R) oder eine Textkonsole über eine virtuelle serielle Schnittstelle (Serial-over-LAN, SoL) zugänglich machen.

ME ohne AMT

Damit laufende Anwendungen vom Betriebssystem aus mit der ME kommunizieren können, existiert eine Schnittstelle, für die es wiederum Treiber gibt. Die Schnittstelle hieß bei den ersten ME-Versionen noch Host Embedded Controller Interface (HECI). Mittlerweile ist aber vom ME-Interface die Rede, kurz MEI. Gemeint ist dasselbe – aber je nach Chipsatz-Generation lädt Windows einen Treiber namens heci.sys (heci64.sys) oder tee-driver.sys (teedriverx64.sys) für das Intel Management Engine Interface, welches unter den „Systemgeräten“ im Geräte-Manager wohnt.

Seit einigen Jahren taucht dieses MEI auch bei vielen Mainboards auf, die gar keine AMT-Fernverwaltungsfunktionen besitzen. Die MEI dient hier anderen Zwecken: Einerseits liefert Intel eine Software zur Versionsprüfung und für Updates der ME-Firmware. Andererseits lässt sich das MEI für Hardware-Monitoring und zum Übertakten nutzen sowie bei den Chipsätzen mit „Small Business Advantage“ (SBA) etwa auch, um bestimmte USB-Geräte zu blockieren. Auch der im BIOS verankerte Notebook-Diebstahlschutz Anti-Theft Technology [3] nutzt das MEI.

Die Tabelle zeigt den uns bekannten Funktionsumfang der aktuellen ME-Implementierungen. Das MEI nutzt laut Intel etwa auch das Hardware-Monitoring-Programm Intel Desktop



Utilities (IDU), welches auf vielen der von Intel unter eigenem Namen verkauften Mainboards Informationen zu Spannungen, Temperaturen und Lüfterdrehzahlen liefert. Auf dem Mainboard DH87RL funktionierte es aber auch, ohne dass der MEI-Treiber installiert war. Das Übertaktungs-Tool Extreme Tuning Utility (XTU) installierte den MEI-Treiber dagegen gleich unvergängt mit.

Die Update-Funktion für die ME-Firmware ersetzt das BIOS-Update nicht: Zwar kann die ME-Firmware sozusagen „ganz normal“ im Zuge eines BIOS-Updates erneuert werden. Doch Intel hat auch die Möglichkeit geschaffen, die ME-Firmware unabhängig davon aufzufrischen. Ein BIOS-Update müsste ja der PC-, Notebook- oder Mainboard-Hersteller bereitstellen. Die ME-Firmware stammt hingegen direkt von Intel. Sollten etwa sicherheitskritische Lücken gefunden werden, kann Intel schnell reagieren.

Die Firmware der ME liegt im gleichen SPI-Flash-Chip, der auch die UEFI-Firmware beziehungsweise den BIOS-Code speichert. Flash-Chips mit Serial Peripheral Interface (SPI) sind weit verbreitet, nicht nur für Mainboard-Firmware, sondern auch für Netzwerk- oder SAS-Adapterkarten und viele andere Komponenten und Geräte. Die ME-Firmware nutzt einen abgeteilten Adressbereich im SPI-Flash, der sich separat beschreiben lässt. Für manche Serverboards gibt es Update-Tools, mit denen sich die ME-Firmware aus einer lokalen Datei einspielen lässt.

Für einige Chipsätze existieren unterschiedlich umfangreiche Code-Pakete, die Intel 1.5M (1.5 MByte) und 5M (5 MByte) nennt – tatsächlich schwankt der Umfang. Für die 5M-Version braucht man jedenfalls größere Flash-Chips. Der jeweilige Mainboard-Hersteller legt fest, welche ME-Code-Größe er wünscht. Dem Anschein nach pflegt Intel auch unterschiedliche ME-Varianten für Atom-SoCs und für PC-Chipsätze.

Intel dokumentiert nicht vollständig, wie die ME funktioniert. Die Atom-Celerons (Bay Trail-D) enthalten aber eine ME-Version, die unter anderem eine Trusted Execution Engine (TXE) bereitstellt – nicht zu verwechseln mit Trusted Execution Technology

(TXT). In der Dokumentation der Atom-Celerons nennt Intel als TXE-Basis einen „32-Bit RISC Processor“ und erwähnte vor einigen Jahren, dass für AMT ein Kern der britischen Firma ARC International zum Einsatz kommt. ARC steht für Argonaut RISC Core und geht auf den 1982 gegründeten Spiele-Entwickler Argonaut Software zurück. ARC ist mittlerweile eine Sparte der Firma Synopsys, die Design-Werkzeuge und Funktionsbibliotheken für Chip-Entwickler verkauft.

Ebenfalls in älteren Dokumentationen auf dem Intel-Webserver findet sich der Hinweis, dass auf dem ARC-Kern das Echtzeitbetriebssystem (Real-Time OS, RTOS) ThreadX von ExpressLogic läuft. Für die Zukunft plant Intel, eigene Kerne als ME-Basis zu verwenden, etwa Verwandte des Quark X1000, der einem 486-ähnelt. Ein solcher Kern braucht höchstens ein paar hundert Milliwatt. Zumindest in älteren ME-Versionen knappste sich der Kern auch etwas RAM vom eingesteckten Hauptspeicher ab.

ME finden

Die ME selbst ist für einen PC-Besitzer oder -Nutzer unsichtbar und unzugänglich. Nur ihre Schnittstellen sind erreichbar und manches BIOS-Setup zeigt Informationen über den Stand der ME-Firmware.

Wenn das System AMT beherrscht, lassen sich die Fernwar-

Funktionen der Management Engine

Name	Beschreibung
Active Management Technology (AMT)	Fernwartung inklusive Fernzugriff mit Remote KVM, Serial-over-LAN (Sol) und IDE Redirection (IDE-R), nur Q-Chipsätze und C206/226
Anti-Theft Technology (AT-p)	Diebstahlschutz, braucht zusätzliche Software und Registrierung bei einem Dienstleister
Small Business Advantage (SBA)	Verwaltungsfunktionen wie USB-Blocker, nur B-Chipsätze
Identity Protection Technology (IPT)	mehrere Einzelfunktionen, etwa zur sicheren Eingabe von Web-Passwörtern via On-Screen-Tastatur, Einmal-Passwort-Generator (One-Time Password, OTP)
Intel Management and Security Status (IMSS)	Tool, welches die Funktionen und Firmware-Stand der ME anzeigt
Protected Audio Video Path (PAVP)	Windows-DRM für kopiergeschützte Daten
Extreme Tuning Utility (XTU)	Übertakter-Werkzeug für Windows
Intel Desktop Utilities (IDU)	Hardware-Monitoring (Spannungen, Temperaturen, Lüfterdrehzahlen)

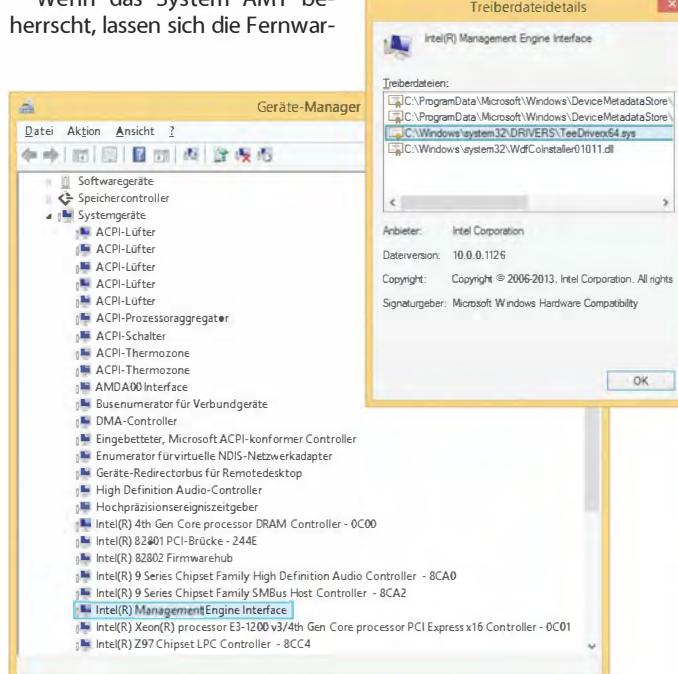
tungsfunktionen mit den in [1, 2] beschriebenen Mitteln einrichten und nutzen. Den meisten Boards fehlt jedoch AMT, hier gibt es nur das ME-Interface (MEI). Bei Komplett-PCs und Notebooks mit Windows ist der MEI-Treiber vorinstalliert, sonst muss man ihn von der beigelegten Treiber-DVD oder der Intel-Website (siehe c't-Link) holen. Ohne den Treiber meldet der Gerät-Manager bloß einen „PCI-Kommunikationscontroller (einfach)“ mit einem gelben Ausrufezeichen: Windows ruft also nach einem Treiber.

Den stellt Intel seltsamerweise nicht immer via Windows-Update bereit, anders als etwa für die integrierten Grafikprozessoren und Netzwerkkips eigener Marke. Möglicherweise will Intel sicherstellen, dass möglichst viele Nut-

zer außer dem Treiber auch ein Tool für die Update-Automatik einspielen – daher gibt es den Treiber nur separat und man muss vor der Installation die Nutzungsbedingungen akzeptieren. Jedenfalls ist der ominöse „PCI-Kommunikationscontroller“ leicht als Intel-Produkt zu erkennen, denn die ersten vier Stellen seiner PCI-ID lauten „8086“ – das ist die PCI Vendor ID von Intel. Die ebenfalls vierstellige Device-ID hängt vom jeweiligen Chipsatz ab.

Bei vielen Systemen, vermutlich abhängig von der Firmware-Konfiguration, wird bei der MEI-Treiber-Installation automatisch und ohne Rückfrage auch ein Update-Tool für die ME-Firmware installiert. So mancher mag sich schon über das kleine Karton-Symbol im Infobereich der Windows-Taskleiste gewundert haben, über das es sich starten lässt. Standardmäßig ist eine Auto-Update-Funktion freigeschaltet, die in gewissen Abständen auf Intel-Servern nach frischer ME-Firmware sucht – laut Intel, um etwa Sicherheits-Updates einzuspielen. Wir haben noch nie erlebt, dass solche Updates gefunden und geladen wurden. Der Netzwerk-Sniffer Wireshark zeigte in unseren Versuchen an, dass das Firmware-Update-Tool eine verschlüsselte https-Verbindung zum Intel-Server mit der IP 192.198.164.138 aufbaut.

Wer den Treiber etwas anders einspielt als durch Aufruf von Setup.exe, der bekommt einen fehlerfreien Gerät-Manager und kommt um das selten nützliche Update-Tool herum. Dazu entpackt man den heruntergeladenen MEI-Treiber – er steckt meistens in einem Zip-Archiv – beispielsweise in das Verzeichnis C:\Treiber\Intel\MEI. Nun startet man den Gerät-Manager, falls noch nicht geschehen, und dop-



Ist der MEI-Treiber installiert, zeigt der Gerät-Manager das Management Engine Interface unter „Systemgeräte“.

pelklickt auf den „PCI-Kommunikationscontroller (einfach)“. Die Schaltfläche „Treiber aktualisieren“ führt zu der Abfrage, ob man „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“ möchte. Anschließend lässt man das System „An diesem Ort nach Treibersoftware suchen“ und verweist auf das „Driver“-Verzeichnis der entpackten ZIP-Datei. Nun installiert der Geräte-Manager nur die Treiber, also ohne das Update-Tool.

Fundamental-Kritik

Das ME-Konzept wird von Nutzern kritisiert, die in ihren Rechnern kein Subsystem mit nicht vollständig dokumentiertem und obendrein veränderbarem Funktionsumfang wünschen. Immerhin hat die ME Zugriff sowohl auf die Firmware (BIOS/UEFI-Firmware) als auch auf den Hauptspeicher, das laufende Betriebssystem und den Netzwerkchip, zumindest sofern der Ethernet- oder WLAN-Adapter von Intel stammt. Die Kombination dieser Eigenschaften macht die ME zu einem attraktiven Angriffsziel sowohl für kriminelle Hacker als auch für Spione.

Das Gefahrenpotenzial der ME lässt sich nicht isoliert betrachten: Letztlich kann auch eine reine Hardware-Funktion ein Risiko darstellen und Open-Source-Software garantiert nicht per se Sicherheit, wie der Heartbleed-Bug eindrucksvoll zeigte. Aus diesem Blickwinkel leuchtet Intels Idee ein, ein Update der ME-Firmware unabhängig vom BIOS-Update zu ermöglichen.

Experten vor allem aus Osteuropa experimentieren seit einigen Jahren mit den verschiedenen ME-Generationen (siehe c't-Link). Sie haben einige Erkenntnisse zutage gefördert, die Intel nicht selbst dokumentiert. So gehen einige der Tüftler davon aus, dass als ME-Basis ein ARC 600 mit einigen hundert Megahertz Taktfrequenz dient.

Eine ältere Version der ME-Firmware für Serie-7-Chipsätze kann man als Binärdatei vom

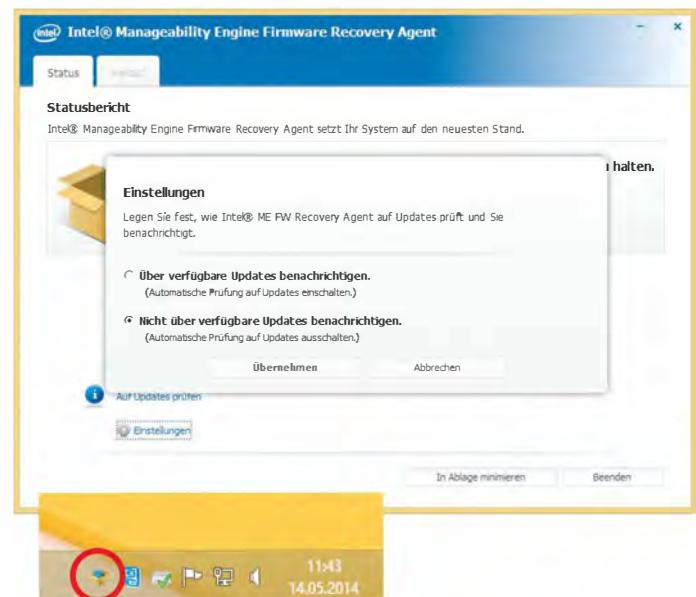
Intel-Server herunterladen. Der Download (siehe c't-Link) enthält auch Anleitungen, wie BIOS-Programmierer den ME-Code in das SPI-Flash schreiben müssen. Laut Igor Skochinsky, einem Mitarbeiter der Firma Hex-Rays, ist der ME-Code komprimiert und verschlüsselt. In seinen bisherigen Versuchen (siehe c't-Link) hat er keinen funktionierenden Angriff auf die ME-Firmware umsetzen können. Eine Master-Abschlussarbeit zur Sicherheit von AMT, die von Prof. Jean-Pierre Seifert von der TU Berlin betreut wurde, zeigt einige Möglichkeiten zu Attacken auf – allerdings nicht auf die ME-Firmware, sondern nur auf ältere AMT-Systeme.

Vermutlich gewährt Intel Regierungsbehörden der USA Einblick in den Code der ME-Firmware – es ist unwahrscheinlich, dass die NSA Computer nutzt, auf denen Code läuft, den sie nicht selbst analysiert hat. Ob auch andere unabhängige Gutachter Einblick erhalten, ist unbekannt.

Die proprietäre ME-Firmware verhindert auch eine vollständig offene BIOS-Alternative wie Coreboot. Allerdings steht Intel der Nutzung von Coreboot nicht im Weg, sondern dokumentiert sogar, wie man die ME und das ebenfalls proprietäre Firmware Support Package (FSP) auf Coreboot-Plattformen nutzt (siehe c't-Link unten).

Alternativlos

Die ME ist ein Microcontroller mit per Firmware veränderlichem Funktionsumfang, der Zugriff auf Hardware und Betriebssystem hat. Grundsätzlich ist die ME in der Lage, Daten aus dem laufenden System per Netzwerk auszuplaudern – genau dazu wurde sie einst entwickelt. Intel versichert, gegen Missbrauch vorgebaut zu haben: durch abgeschottete Firmware und den Zwang, den Fernzugriff bei AMT-tauglichen Plattformen ausdrücklich freischalten zu müssen. Trotzdem ist es schade, dass sich



Das Treiber-Setup für die ME installiert oft ungefragt auch den Firmware Recovery Agent, der sich im Tray-Bereich mit einem Paket-Symbol einnistet.

die ME nicht schlichtweg per Jumper abschalten lässt. PC-Käufer müssen Intel vertrauen, dass keine Hintertüren eingebaut sind und die Schutzvorkehrungen auch den schlauesten Angreifern widerstehen. Mit einer Offenlegung des Quellcodes der ME-Firmware sowie sämtlicher ME-Funktionen könnte Intel dieses Vertrauen stärken.

Mit dem Prinzip der ME steht Intel aber nicht alleine da. Undokumentierte und proprietäre Funktionen stecken auch in vielen anderen Plattformen: So lötet Asus auf viele Mainboards einen Hardware-Monitoring-Chip, dessen Treiber sogar einen Windows-Dienst zur Kommunikation installiert (siehe Seite 153). Das Treiber-Setup für manche SATA-Adapter mit Marvell-Chip installiert einen Server-Dienst, der für Fernwartung gedacht ist. Auf vielen Serverboards sitzen sogenannte Baseboard Management Controller (BMC), deren Firmware mit hanebüchenen Lücken gespickt ist [4].

Auch für viele AMD-Chipsätze findet man keine öffentliche Dokumentation und ab der

kommenden Generation werden AMD-Prozessoren die von ARM in Lizenz genommene TrustZone-Erweiterung enthalten: Ähnlich wie die ME der Tablet-Atoms dient sie als Unterbau für ein Firmware-TPM 2.0 [5]. Apple, Qualcomm, Samsung und die chinesischen Firmen Mediatek und Rockchip dokumentieren viele Funktionen ihrer ARM-SoCs für Smartphones und Tablets nicht öffentlich. Was Netzwerchips von Broadcom oder Realtek, ihre Firmware und Treiber genau tun, wissen wohl ebenfalls nur wenige ganz genau. Man muss sich also damit abfinden, dass man bei moderner Hardware nicht alle Funktionen kennt. (ciw)

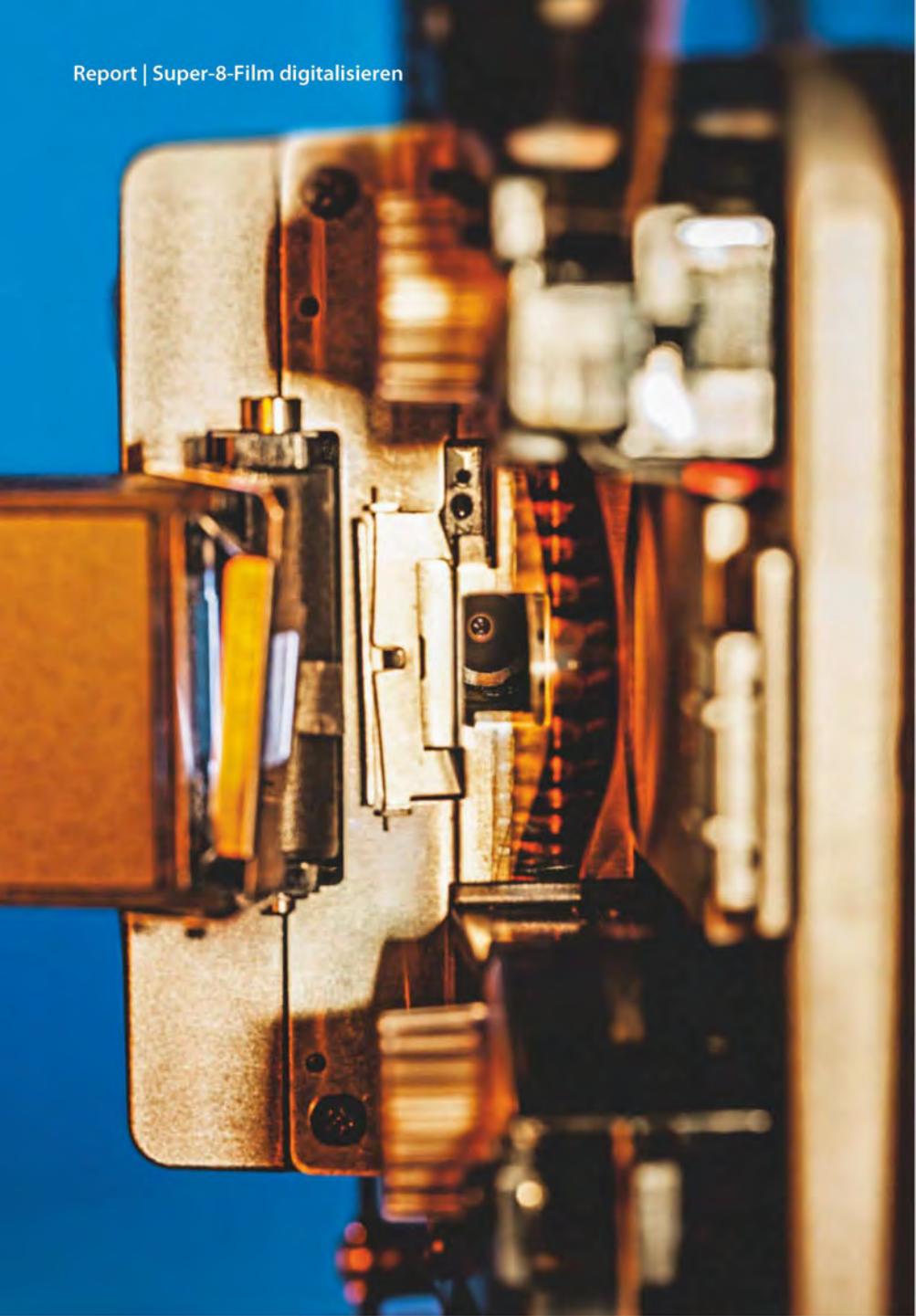
Literatur

- [1] Christof Windeck, Wartungsschacht, Fernwartungstechnik für Bürocomputer, c't 16/07, S. 134
- [2] Benjamin Benz, Ferngesteuert, Fernwartungstechnik für Büro-PCs und -Notebooks, c't 15/10, S. 136
- [3] Christiane Rütten, Christian Wölbert, Lizenz zum Schnüffeln, Eine Software-Firma spürt gestohlene Notebooks auf, c't 13/09, S. 130
- [4] Dr. Michael Lipp, Voller Durchblick via LAN, Fernwartung für Heim-Server, c't 25/13, S. 128
- [5] Stefan Thom, Gerald Himmlein, TPMs jenseits vom PC, Spezifikation 2.0, c't 15/13, S. 178

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
160	73.378252000	192.168.1.101	192.198.164.138	TCP	66	49383 > https [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=2 SACK_PERM=1
163	73.561088000	192.198.164.138	192.168.1.101	TCP	66	https > 49383 [SYN, ACK] Seq=0 ACK=1 Win=4080 Len=0 MSS=1360 WS=1 SM
164	73.561974000	192.168.1.101	192.198.164.138	TCP	60	49383 > https [ACK] Seq=1 ACK=1 Win=65536 Len=0
165	73.562167000	192.168.1.101	192.198.164.138	TLSv1	150	C1ient Hello
173	73.746991000	192.198.164.138	192.168.1.101	TLSv1	1414	Server Hello
174	73.747184000	192.198.164.138	192.168.1.101	TLSv1	1052	Certificate
175	73.747888000	192.168.1.101	192.198.164.138	TCP	60	49383 > https [ACK] Seq=97 Ack=2359 Win=65536 Len=0
176	73.750050000	192.168.1.101	192.198.164.138	TLSv1	368	C1ient Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
180	73.931300000	192.198.164.138	192.168.1.101	TCP	60	https > 49383 [ACK] Seq=2359 Ack=4490 Win=0
181	73.934558000	192.198.164.138	192.168.1.101	TLSv1	101	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message

Die Update-Software für die ME-Firmware kontaktiert einen Intel-Server per https.

www.ct.de/1413138



Ulrich Hilgefort

Durchleuchten

Super-8-Filme digitalisieren – mit Projektor und Videokamera oder automatischem Scanner

Wer mal versucht hat, Super-8-Filme mit vergilbter Leinwand und betagtem Projektor per HD-Videokamera abzufilmen und ins digitale Zeitalter zu retten, kennt das Problem: Statt flüssiger Szenen gibts flimmernde Ruckel-Videos. Besser geht das mit einem automatischen Filmscanner.

Sie enthalten Erinnerungen, erste filmische Gehversuche oder dokumentarische Familienaufnahmen: In etlichen alten Schränken liegen Schachteln, Schuber und Spulen mit Super-8-Filmen. Seltener sind funktionierende Projektoren gesät – aber zum Anschauen der Super-8-Filme braucht man darüber hinaus eine komplette Anlage mit einer glatten sauberen Leinwand. Einfacher wäre es, die alten Streifen, auf DVD, Blu-ray Disc oder Festplatte kopiert, problemlos auf dem Wohnzimmer-Display wiederzugeben.

Bevor man daran geht, Schmalfilm zu digitalisieren, gilt es, sich um die erforderliche Abtastrauflösung Gedanken zu machen – erst dann um das Verfahren. Schon das Seitenverhältnis des Films (4:3) entspricht nicht dem heutigen Videoformaten (16:9). Auf modernen Displays wird der digitalisierte Filmstreifen also entweder links und rechts von schwarzen Balken eingerahmt oder die Bilder werden oben und unten beschnitten – denkbar ist auch eine Mischung aus beidem. Welche Lösung man wählt, hängt auch vom Bildinhalt und seiner Orientierung ab.

Geht man von einer Super-8-Auflösung von im besten Falle 1 Million Pixeln aus, genügt eine Scanauflösung von 1440×1080 Pixeln (4:3). Bei weniger hochwertigem Material kommt man auch mit 960×720 Pixeln aus.

Für die Digitalisierung stehen mehrere Wege offen. Am einfachsten ist es, einen Dienstleister zu beauftragen, der das analoge Material für eine Gebühr ab unter einem Euro pro Filmmeter abtastet; im Internet finden sich verschiedene Angebote für Abtastungen in verschiedenen Videoformaten und auf unterschiedlichen Medien (DVD, Blu ray, Festplatte). Zusatzleistungen wie Filmreinigung, die Unterlegung mit GEMA-freier Musik und anderes gibt es gegen Aufpreis (siehe c't-Link).

Solche Auftragsarbeiten können bei der Digitalisierung größerer Sammlungen beachtliche Beträge kosten – allerdings mit einem in der Regel problemlosen Ablauf und meist zumindest brauchbaren Resultaten. Ob dieses Verfahren sinnvoll ist, hängt von der Menge der zu bearbeitenden Filmmeter und den daraus resultierenden Kosten ab. Bei vielen Anbietern kann man vorab einen kurzen Teststreifen digitalisieren lassen; damit bekommt man einen Eindruck der gebotenen Qualität.

Die Länge eines Super-8-Filmstreifens auf der Spule lässt sich anhand des Wickeldurchmessers abschätzen:

Wickeldurchmesser	Zeit	Filmlänge
12,5 cm	13 min	60 m
17,5 cm	26 min	26 m
21 cm	39 min	180 m
24 cm	52 min	240 m

Die zweite Möglichkeit hat schon bei vielen Schmalfilm-Amateuren ebenso viel Mühe wie oft Enttäuschung verursacht: das Abfilmen von der Leinwand oder per Umlenk-Optik. Beides setzt einen funktionierenden Super-8-Projektor voraus, den man derzeit im Internet für ein paar hundert Euro als Gebraucht-Equipment kaufen kann. Beim Abfil-

men wird das Filmbild auf eine Leinwand oder einen Umlenkspiegel mit Mattscheibe projiziert und von einer Videokamera aufgenommen. Doch was bei Dias durchaus funktionieren kann, führt bei Filmmaterial oft zu unbefriedigenden Resultaten – selbst wenn die Videokamera eine ausreichend hohe Auflösung, Farbtreue und Lichtempfindlichkeit aufweist. Schließlich überträgt das analoge Filmmaterial einen deutlich größeren Kontrastumfang als das digitalisierte Video.

Die Ursachen für so ein Misslingen sind vielfältig: Zunächst sind Projektions- und Kamera-Blickachse beim Abfilmen der Leinwand nicht deckungsgleich, was zu Verzeichnungen führt. Diesen Mangel kann man mit einer Umlenk- oder Spiegel-Optik beseitigen.

Was beim Anschauen im dunklen Wohnzimmer akzeptabel ist, fällt im digitalisierten Video unangenehm auf: der deutliche Helligkeitsabfall von Bildmitte zu den Rändern hin (Hotspot), der seine Ursache in einer ungleichmäßigen Lichtverteilung hat. Immerhin kann man dies mit vielen Schnittprogrammen beseitigen, indem man den Projektor leer laufen lässt und ein Standfoto vom so projizierten weißen Leinwandbild als Maske benutzt. Ein leistungsfähiges Skript zur Bearbeitung eingescannter Filme findet man auf der Website www.super-8.be, es setzt die Videobearbeitungs-Freeware Avi-synth voraus, korrigiert unter anderem Farben und Schärfe und beseitigt Wackler – in den Grenzen des Machbaren.

Software-Tricks helfen aber kaum noch bei Filmen, deren Farben durch langes Lagern ihre Leuchtkraft verloren oder die natürliche Balance eingebüßt haben. Automatisierte Korrekturversuche haben wie bei Dia-Filmmaterial oft kräftige Farbstiche zur Folge. Versuche, solche Filmbilder beispielsweise mit Photoshop einzeln zu restaurieren, legten die Grenzen möglicher Korrekturen offen: Wunder wirken selbst Profi-Programme nicht. Eine sorgfältige Korrektur der bewegten Bilder (Gamma, Kontrast, Farbigkeit, Weißabgleich, Entrauschen, Schärfe) erfordert viel Mühe und Zeit. Die würde sich ja lohnen, wäre das Hauptproblem nicht die fehlende Synchronisation zwischen Filmprojektor und Videokamera.

Timing

Weil der Filmstreifen mit 18 oder 24 Bildern/projiziert wird, laufen Film und Videokamera – die arbeitet je nach Einstellung mit 50 Halb- oder 25 Vollbildern/s – nicht mit dem gleichen Bildtakt, also aneinander vorbei. Außerdem ist die vom Projektor realisierte Bildfrequenz oft Schwankungen unterworfen. Die sind beim Anschauen weitgehend unbedenklich, führen beim Abfilmen aber zu ärgerlichen Fehlern. Im Ergebnis erscheinen dunkle Einzelbilder, Streifen oder Balken, die daher röhren, dass die Videokamera genau in dem Moment „hingeguckt“ hat, in dem der Projektor den Filmstreifen transportiert und für diesen Bruchteil einer Sekunde den Lichtstrahl der Lampe unterbrochen hat. Zwar



Ein 30 Jahre alter Super-8-Film über einen Studenten-Ulk: links (ganzes Bild) per Film-Scanner automatisch abgetastet, rechts (Ausschnitt) mit einem Durchlicht-Scanner (Epson V700) digitalisiert. Die Automatik liefert eine höhere Qualität.

lässt sich dieser Effekt durch Veränderung der Belichtungszeit oder der Shutter-Geschwindigkeit der Videokamera reduzieren, kaum aber restlos beseitigen. Eine fehlerfreie Abtastung des Films erfordert in jedem Fall mehrere Anläufe.

Das Beste wäre eine Einzelbildabtastung; dabei würde die Videokamera nach jedem Filmbildwechsel eine neue Einzelaufnahme schießen. Deshalb kommen viele Super-8-Freunde auf die Idee, einen Projektor entsprechend umzubauen: Erst die Zwangskopplung zwischen Filmtransport und Bildabtastung ergibt ein brauchbares Resultat. Geht es um größere Filmbestände, lohnt sich vielleicht der Umbau des vorhandenen oder eines Gebraucht-Projektors, wie er etwa bei Film-Digital oder TeleCine Components (siehe c't-Link) angeboten wird. Das Synchrontitätsproblem wird durch die Änderung der Bildwechselrate auf 16 2/3 Bilder/s behoben; dann laufen Video (25 Vollbilder/s) und Film (16,66 Bilder/s) in einem harmonischen Verhältnis (3/2), die Artefakte verschwinden. Die Auflösung der bei diesen Anbietern verfügbaren Komplettlösungen ist derzeit auf SD-Videos (720 × 576 Pixeln) begrenzt.

Weitere Probleme entstehen schon auf Grund der Unzulänglichkeiten des Amateur-Filmformats Super 8: Manche Filmkamera arbeitete in Sachen Bildstand mit gewissen Abweichungen; dann wurden die Bilder einer Szene nicht exakt auf das korrekte Raster des Films belichtet. Arbeitet obendrein die Mechanik im Projektor ungenau, „tanzen“ bei der Projektion die Einzelbilder erst recht auf und ab. So etwas im Nachhinein zu korrigieren erfordert eine leistungsfähige Software zur nachträglichen Bildstabilisierung, etwa Prodad Mercalli. Viel Aufwand macht es, die

senkrecht durchs Bild laufenden Streifen („Regen“), die durch mechanische Beschädigungen des Films verursacht werden, zu beseitigen.

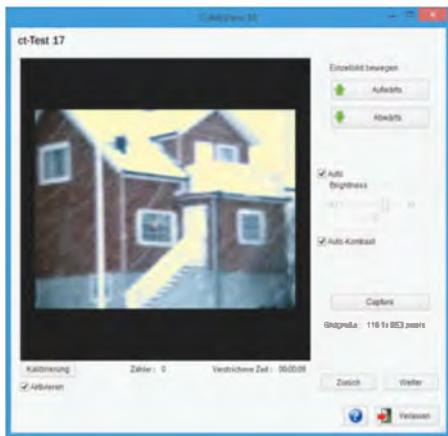
Wenig retten lässt sich schließlich von Material, das durch Alter, mangelnde Fokussierung beim Filmen, falsche Lagerung oder reinenweise platzende Klebestellen ruiniert wurde. Wie viel Mühe man sich damit macht, wird sicher davon abhängen, wie einzigartig die Aufnahmen sind: Längst verstorbene Familienangehörige, die Kinder im Krabbelalter, der Bau des eigenen Hauses – solche Anlässe sind einmalig und rechtfertigen eher eine aufwendige Restaurierung als der x-te Urlaubsfilm aus Mallorca.

Scan-Automat

Viel bequemer geht das mit einem Film-Scanner wie dem „Super 8 Scanner“ von Reflecta. Er funktioniert wie ein Projektor, arbeitet aber in Zeitlupe: Nach dem automati-



Sein Aussehen ähnelt einem herkömmlichen Projektor: Der Reflecta Super-8-Scanner tastet analoges Filmmaterial automatisch ab.



Übersichtlich: Das Programm zum Steuern des Film-Scanners erfragt nur wenige Parameter.

schen Einfädeln wird der Filmstreifen Bild für Bild abgetastet. Eine LED-Lichtquelle beleuchtet den Film von vorne, von hinten (wo sich sonst die Lampe befindet) liest ein CMOS-Bildwandler-Chip über ein kleines Fixfokus-Objektiv das Filmbild ein. Maximal verarbeitet der Scanner Filmstreifen mit Bildern der Abmessungen 5,79 mm × 4,01 mm, daher eignet er sich auch nicht für Normal-8-Material. Der Scanner arbeitet mit einer Abtastauflösung von 1161 × 853 Pixeln – das ist weniger als ein MPixel. Das als Ergebnis gewünschte Video in HD oder Full HD entsteht erst durch Interpolation auf das notwendige Format – was die Qualität der digitalen Filmbilder nicht verbessert.

Die Bilddaten werden an einen geschlossenen PC übermittelt, pro Scan-Session gespeichert und am Ende zu einem zusammenhängenden Video kombiniert. Der Abtastvorgang läuft also nicht in Echtzeit, sondern im Einzelbildverfahren, losgelöst von der Filmbildfrequenz. Eine eventuelle Tonspur berücksichtigt das Gerät nicht. Filmspannung und Schärfe braucht der Anwender nicht einzustellen. Der Scanner erkennt automatisch die Lage des Bildfensters, was eine Justage des Bildstandes erübrigt. Auch

wer noch nie einen Super-8-Projektor bedient hat, dürfte damit klarkommen.

Verstaubte Filmstreifen lassen sich mit der separaten Reinigungsfunktion des Geräts säubern. Dazu wird der Film durch zwei Filze geführt, die man mit einer (nicht mitgelieferten) Reinigungsflüssigkeit befeuchtet. Ein Klick auf „Reinigen“ im Programmfenster startet den Scanner-Antrieb, der den Film dann in einer gleichmäßigen Bewegung umspult.

Inbetriebnahme und Handhabung des Scanners sind einfach. Zunächst installiert man das Programm Cyber View S8, das die Kommunikation zwischen PC und Scanner steuert, die Scan-Daten entgegennimmt, die Projektdaten verwaltet und schließlich aus den Scan-Daten einen Film erzeugt. Allerdings war es im Test erforderlich, das Programm mehrfach zu installieren, bis es unter Windows 8.1 erwartungsgemäß funktionierte.

Viele Bedienelemente hat das Gerät nicht: Einschalter, Taster für Bild hoch und runter sowie Stopp. Die Filmbahnabdeckung mit der LED-Beleuchtung lässt sich abklappen, was den Blick auf das kleine Objektiv freigibt. Angesammelter Staub lässt sich dort entfernen. Bis auf das fummelige Einfädeln des Filmanfangs in der Aufwickelspule erfolgt das Einlegen des Streifens vollautomatisch. Ein Vorspann ist notwendig; etwa 30 Zentimeter reichen aber, um den Filmanfang bei laufendem Scan-Vorgang in die Leerspule einzufädeln. Die Kalibrierung des Wandlers nach der ersten Inbetriebnahme erfolgt bei leerem Filmfenster und verlief im Test reibungslos.

Dann startet man den Abtastvorgang per Software. Der Filmstreifen wird vorgerückt, der CMOS-Wandler tastet das Einzelbild ab – das dauert etwa zweieinhalb Sekunden – und die Mechanik bewegt den Film um ein Bild vorwärts. Einzelne Szenen lassen sich separat abtasten und anschließend zusammenbauen. Einen unterbrochenen Abtastvorgang setzt der Scanner nahtlos fort.

In der Software kann man nur wenige Parameter verändern, etwa die Helligkeit einstellen oder die Auto-Helligkeit anklicken. Auf Wunsch wird der Kontrast automatisch eingestellt. Das Kontrollfenster zeigt das gerade eingelesene Filmbild in einer verkleinernten Darstellung; eine verlässliche Schärfebeurteilung ist damit nicht möglich – aber auch nicht nötig: Das Fixfokus-Objektiv erlaubt keine Änderung des Schärfpunktes. Unter dem Vorschaubild gibt das Programm die Anzahl der abgetasteten Bilder sowie die verstrichene Zeit an.

Cyber View S8 zeigte sich im Test eigenwillig. Das beginnt mit den Steuer-Buttons für Vor- und Rücklauf, die „Aufwärts“ und „Abwärts“ beschriftet sind. Um einen bereits begonnenen Abtastvorgang fortzusetzen, muss man die bei Scannen erzeugte Datei „plan.ini“ auswählen, damit die abgetasteten Filmbilder im korrekten Verzeichnis landen. Beendet man den Scan durch Mausklick auf den Abtast-Button, wird der Scanner deaktiviert, danach kann man das Programm beenden. Die bis dahin gescannten Filmmeter bleiben gespeichert.

Die bei den diversen Anläufen entstandenen Daten baut CyberView S8 am Ende der Scan-Aktion zu einem AVI zusammen. Dazu muss man den nächsten Anlauf mit „Ihr Filmprojekt fortsetzen“ starten. Dabei bleiben die Scan-Parameter erhalten, um eine gleichbleibende Scan-Qualität sicherzustellen.

Bei der Endmontage baut das Programm die Einzelbilder im JPG-Format zu einer auf Zielgröße skalierten Motion-JPEG-Datei in HD oder Full HD zusammen. Diese belegt im Vergleich zu MPEG oder AVCHD zwar sehr viel mehr Speicher, lässt sich aber problemlos weiter bearbeiten. 15 Minuten digitaler Super-8-Film in 1920 × 1080 (20,9 MBit/s) beanspruchen etwa 2,1 GByte. Die Abtastung selbst dauert für 15 Meter Film etwa 2,5 Stunden (entsprechend 3,3 min Filmlaufzeit bei 2,5 s pro Filmbild).

Fazit

Die Qualität der erzeugten Videokopie überzeugt – selbst im direkten Vergleich mit einem hochauflösenden Durchlichtscanner. Die vom Reflecta-Scanner gebotene Schärfe war erfreulich hoch. Eine kommerzielle Filmkopie digitalisierte er kantenschärf, gleichmäßig ausgeleuchtet und mit akzeptablen Kontrasten. Auch die Farbwiedergabe war gut. Als problematisch erwies sich die Helligkeitssteuerung, denn Veränderungen des Schiebers im Einstellbereich (-127 ... 44) führen schon bei Zehnerschritten zu überstrahlten Scans. Die automatische Belichtungssteuerung („Auto-Brightness“) hilft hier, einen Ausgangswert für eigene Versuche zu finden. Bei Amateur-Filmen ist es eine gute Idee, sich erst einmal mit dem Abtasten eines kurzen Streifens einen Eindruck des Einstellbereiches zu verschaffen. In puncto Bildstand orientiert sich der Scanner an der Perforation des Films; Fehler der Kamera oder ausgerissene Perforations-Öffnungen kann das Gerät weder erkennen noch korrigieren. Hier ist ein Software-Entwickler gefragt, der das zappelnde Video im Nachhinein beruhigt.

Insgesamt bietet Reflecta Super-8-Scanner im Vergleich mit der Abfilmerei einige Vorteile: Er arbeitet automatisch, man braucht nach dem Start nicht daneben zu sitzen (es sei denn, man tastet empfindliches Material ab), man kann die Arbeit in mehreren Anläufen angehen und erntet eine allemal brauchbare Qualität.

Der Preis liegt bei 1500 Euro – das ist im Vergleich zu Angeboten für den Umbau von Projektoren etwas hoch gegriffen. Obendrein schränkt der Hersteller seine Garantie auf zwei Jahre oder 400 000 Scans ein, um eine kommerzielle Nutzung auszuschließen – auch wenn sich dadurch das Vertrauen in die Langlebigkeit des Scanners deutlich reduziert. Ob sich der Kauf lohnt, hängt von der Menge des zu bearbeitenden Films ab: Den Anschaffungspreis des Scanners sollte man den Kosten für eine vom Dienstleister durchgeföhrten Abtastung gegenüberstellen. (uh)

www.ct.de/1413142

ct

Der günstigste dedizierte Server der Welt!



Ich bin der
Billigste!

Verlängert bis 30. Juni 2014:

Keine Einrichtungsgebühr
Erster Monat gratis
Treuebonus

€ 99,00

bis zu € 35,99

bis zu € 50,00

€ 184,99

ERSPARNIS

EcoServer

ENTRY X6

LARGE X6

BIG X6

Prozessor
Arbeitsspeicher
Festplatte
Traffic

* AMD Athlon Dual-Core
* 2 GB DDR2 DIMM
* 2x 320 GB
* Unbegrenzt

* AMD Athlon Quad-Core
* 8 GB DDR3 DIMM
* 2x 1.000 GB
* Unbegrenzt

* AMD Athlon Quad-Core
* 16 GB DDR3 DIMM
* 2x 1.500 GB
* Unbegrenzt

Preis ab
€/Monat*

18⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

28⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

35⁹⁹

Keine Setupgebühr
bis 30. Juni 2014!

Jetzt kostenlos 0800 – 999 88 44
informieren: www.server4you.de

SERVER4YOU

* Monatl. Kosten ab dem 2. Monat: EcoServer Entry €18,99, EcoServer Large €28,99/Monat und EcoServer Big €35,99/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.



Daniel Berger

Viel Vergnügen

Wie Tumblr das Internet aufmischt

Cool, hip, albern – die bunten Blogs bei Tumblr machen Spaß und sind oft äußerst witzig. Sie dienen auch als digitale Remix-Tapes, denn mit einem Klick landen fremde Inhalte im eigenen Blog. Ein Ausflug ins chaotische Tumblr-Universum.

Katzen in Kartons, Dinge, die perfekt ineinander passen, und Dinge, die sich Kim Jong-il anschaut – auf der visuell geprägten Blog-Plattform Tumblr gibt es fast nichts, was es nicht gibt. Egal wie schräg die Idee auch sein mag, wahrscheinlich existiert ein Tumblr-Blog dazu. Da gibt es etwa „Männer, die mit Google Glass cool aussehen“. Ruft man das Blog auf, sieht man – nichts und niemanden, „No posts found.“

Viele andere Tumblr-Blogs hingegen sind prall gefüllt, derzeit existieren 83 Milliarden Einträge, verteilt auf 187 Millionen Blogs. Die Nutzer sind also äußerst fleißig und an Nachschub mangelt es nicht. Täglich posten die vorwiegend jungen Nutzer 91 Millionen frische Einträge. Ein Tumblr-Blog füllt sich

schnell, denn die Idee hinter der Plattform ist, möglichst einfach all das einzufangen, was einem bei Streifzügen durchs Web so begegnet. Tumblr-Blogs fassen auf diese Weise die wunderbare und merkwürdige Welt des Internets zusammen, all den Quatsch, die vielen zappelnden GIFs und Fotos und Videos und motivierenden Zitate für schlechte Zeiten, die mit schrecklich-kitschigen Sonnenuntergängen unterlegt sind. Bei Tumblr geht es mit viel Albertheit und Anarchie zu, womit die Plattform eine Nische zwischen den großen und „ernsteren“ Geschwistern wie Facebook und Twitter besetzt hat.

Doch auch seriöse Magazine und Zeitungen veröffentlichen bei Tumblr Fotos und Appetitanreger. Der New Yorker etwa pos-

tet dort seine legendären Cartoons und reißt Artikel und Reportagen an, die es auf der Website zu lesen gibt. Ebenso betreiben die US-Magazine Newsweek und WIRED Außenstellen bei Tumblr, um junge Leser abzuholen. Die New York Times zeigt in „The Lively Morgue“ Fotos aus ihrem Archiv und die Süddeutsche Zeitung sammelt in ihrem Tumblr „Lach- und Sachgeschichten“ sowie „digitale Ausnahme-Erscheinungen“. Firmen wie Adidas und Coca-Cola nutzen Tumblr, um ihre Produkte zu vermarkten. Und auch das Weiße Haus ist seit April 2013 bei Tumblr vertreten, im ersten Eintrag stellte es gleich klar: „And yes, of course there will be GIFs“ (alle genannten Blogs finden Sie unter dem c't-Link am Ende des Artikels).

Schaltzentrale

Als David Karp und Marco Arment Tumblr entwickelten, griffen sie mit ihrer Plattform die Philosophie von Tumblelogs auf. Der bekannte Blogger Jason Kottke hatte diese Form des Veröffentlichens als „quick and dirty stream of consciousness“ charakterisiert, also als schnellen und dreckigen Gedankenstrom. Die verschiedenen Typen von Inhalten – Links, Notizen, Fotos – werden unterschiedlich aufbereitet und dargestellt; auch Tumblr handhabt das so. Was den üblichen Umfang der Inhalte betrifft, lassen sich Tumblelogs irgendwo zwischen sehr kurz (Twitter) und eher lang (WordPress) verorten.

Das Veröffentlichen von Inhalten gestaltet Tumblr sehr einfach. Im Zentrum steht das Dashboard, mit dem der Nutzer seine Einträge organisiert und neue anlegt. Das geschieht über sieben Icons, für jede Art von Inhalt einen: Text, Foto, Zitat, Link, Chat, Audio und Video. Ein erster Klick öffnet die Eingabemaske, in die man etwa Fotos per Drag & Drop schieben kann, ein zweiter veröffentlicht den Post. Ein Ausflug in verzweigte Unterseiten ist nicht nötig – alles passiert innerhalb des Dashboards, dessen Bedienung einen geschmeidigen Eindruck macht.

Tumblr hat sich nicht auf ein Medium spezialisiert wie Flickr auf Fotos, Twitter auf Sätze und YouTube auf Videos – bei Tumblr ist alles möglich, erklärte David Karp in einem Interview mit The Verge. Die anderen Dienste seien viel zu restriktiv, besonders im Hinblick auf Selbstdarstellung. Denn dazu dienen Tumblr-Blogs auch: Die Mischung an Einträgen verrät, wer sich dahinter verbirgt, welche Vorlieben die Person hat und für was sie sich interessiert. Besonders bei amerikanischen Teenagern ist Tumblr so beliebt, wie es einst MySpace mal war. Sie sammeln in ihren Blogs das, was sie lieben: Fotos von Justin Bieber, Fotos von romantischen Vampyren, Fotos von sich selbst und Freunden. Aus dem Material entsteht ein Remix des Web, angereichert mit persönlichen Bildern. Im Unterschied zu Facebook ist dieses Profil in Blogform immer öffentlich einsehbar.

Viel zu sehen

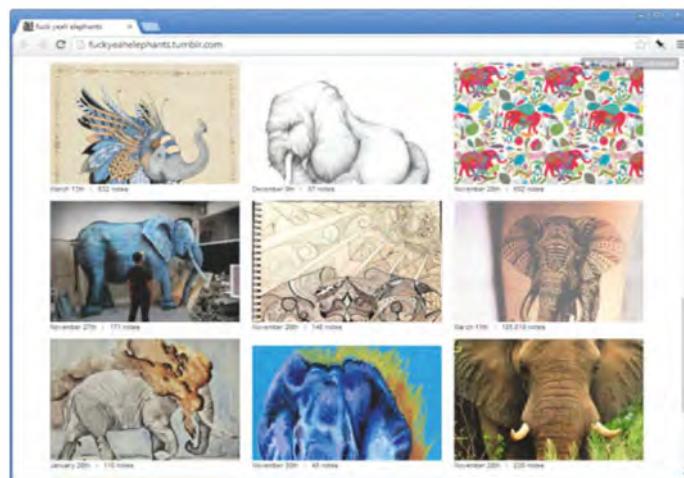
Bei der Anmeldung möchte Tumblr von seinen Nutzern nicht viel erfahren: nur eine E-Mail-Adresse ist nötig und die Angabe des Alters – die Nutzung ist offiziell erst ab 13 Jahren erlaubt. Seine Anwender schränkt Tumblr kaum ein: Wer will, kann anonym lange Texte veröffentlichen oder aber einen Fotoblog umsetzen und ihn mit einer vorhandenen Website koppeln.

Außerdem ist es möglich, den eigenen Stream mit fremden Federn zu schmücken: Gefällt dem Blogger der Post eines anderen, genügt ein Klick auf „Reblog“ und schon liegt der Eintrag im eigenen Blog; ein Link verweist auf die Quelle. Wer noch etwas zu sagen hat, kann den Fremdpost mit eigenen Anmerkungen ergänzen. Das Rebloggen funktioniert auch direkt aus dem Dashboard: Es bündelt nämlich die neuesten Einträge der Tumblr-Blogs, die der Nutzer abonniert hat. Ein Nachrichtenstrom zeigt sie untereinander an. Dieser Strom ist dabei nicht so hochgezüchtet wie der von Facebook. Statt den Nutzer mit undurchsichtigen Sortieralgorithmen zu bevormunden, folgen bei Tumblr ältere Einträge einfach den neueren. Solange sich der Nutzer durch den Strom scrollt, werden automatisch Posts nachgeladen. Schnell geht viel Zeit verloren: Bei jedem Log-in verbringen die Nutzer durchschnittlich 16 Minuten auf der Seite. Wer vielen Blogs folgt, kriegt auch viel zu sehen.

Jungbrunnen

In Aufregung geriet die Tumblr-Gemeinde, als im Frühjahr 2013 Internet-Urgestein Yahoo den jungen Wilden für 1,1 Milliarden US-Dollar kaufte. Das ist eine stattliche Summe für das Versprechen, ein bisschen hipper zu werden. Yahoo versprach sich durch den Kauf außer Werbeeinnahmen vor allem eine Verjüngung seines angestaubten Images – denn wirklich cool ist Yahoo längst nicht mehr.

„Keep Calm and Carry On“, heißt es in einem verbreiteten Internet-Meme, das sich auf britische Propaganda-Poster aus dem Zweiten Weltkrieg bezieht. „Now Panic and Freak Out“, schrie ein grettes GIF auf dem Tumblr-Blog von Marissa Mayer, als sie die Übernahme von Tumblr verkündete. Einige



Monothematische Tumblr-Blogs widmen sich abseitigen Themen oder stellen süße Tierfotos zusammen – hier: Elefanten.

Nutzer nahmen die Aufforderung allzu wörtlich: Aufgeschreckt flüchteten sie mit ihren Inhalten zu WordPress. An einem normalen Sonntag würden stündlich 400 bis 600 Tumblr-Einträge zu WordPress herübergeholt, schrieb dessen Chef Matt Mullenweg kurz nach Bekanntwerden der Übernahme. „In der vergangenen Stunde waren es mehr als 72 000.“ Dabei hatte Mayer ausdrücklich versprochen, dass Yahoo die Sache „nicht vergeigen“ würde: Tumblr sollte unabhängig weiterbetrieben werden und David Karp blieb weiterhin als CEO im Amt. Auch ein Yahoo-Account wäre nicht nötig, um bei Tumblr mitzumachen. Karps größte Angst sei gewesen, dass Yahoo sein Unternehmen irgendwie ändern würde, sagte der Tumblr Gründer der New York Times. Ein Jahr nach der Übernahme hätte Yahoo aber alle Versprechen gehalten, Karp bereue daher nichts.

Was aber würde Yahoo wegen der vielen pornografischen Bilder und GIFs unternehmen, die die Nutzer munter tauschen? Immerhin gibt sich Tumblr in seinen Community Guidelines recht entspannt, was „nicht jugendfreie Inhalte“ betrifft. Wer regelmäßig sexuelle Inhalte veröffentlichte, solle seinen Tumblr-Blog in den Einstellungen als „Not Suitable for Work“ („NSFW“) markieren. Ansonsten sei Tumblr „generell für jede Form von freier Entfaltung“. Verboten sind Nackt-Selfies also nicht, anders als etwa bei Facebook, das sich äußerst prüde gibt. Pornografische Videos erlaubt aber auch Tumblr nicht,

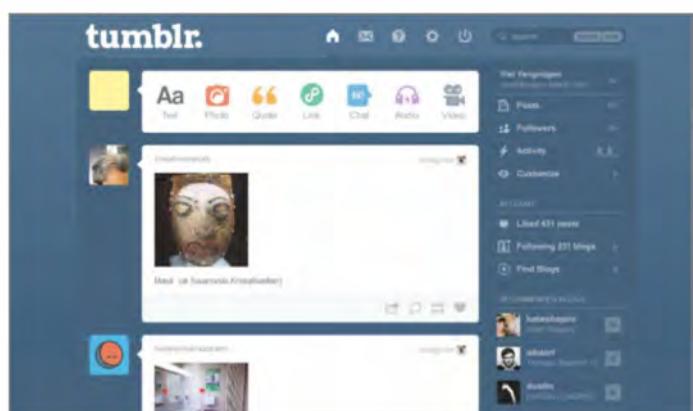
das Hosting sei schließlich „fucking expensive“, erklären die Richtlinien mit einem Augenzwinkern.

Tauschbasar

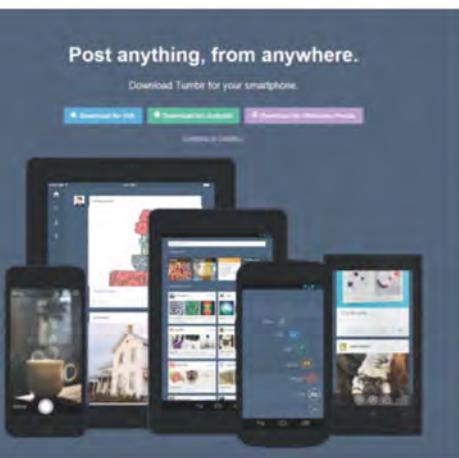
Die Nutzer von Tumblr teilen gern und der rege Austausch von Posts bereichert die bunte Vielfalt. Mit jedem Reblog können Nutzer die Posts mit eigenen Gedanken ergänzen. Mitunter entstehen so kleine Diskussionen, die von Reblog zu Reblog anwachsen. Andere Nutzer schmeißen die Anmerkungen komplett raus, wenn sie einen fremden Eintrag ins eigene Tumblr-Blog holen. Das bedeutet allerdings auch, dass jegliche Copyright-Hinweise, die etwa Fotografen unter ihren Bildern hinterlassen haben, verschwinden. Viele Nutzer haben ein ganz eigenes Verständnis vom Urheberrecht: Ihnen ist nicht wichtig, woher die Bilder kommen, solange sie das eigene Blog bereichern. Tumblr hat dies erkannt und 2010 ein wenig nachgebessert; seitdem sind die Einträge mit einem Link zur ursprünglichen Quelle versehen. Das hilft natürlich nicht, wenn schon der ursprüngliche Post aus geklauten Bildern bestand. Genau genommen begehen viele Nutzer viele Urheberrechtsverletzungen. Aufgrund der Masse an Posts kann Tumblr unmöglich alle Einträge überprüfen. Wenn Betroffene eine Urheberrechtsverletzung entdecken, können sie diese melden und einen „DMCA-Takedown“ erwirken, also eine Löschungsaufforderung gemäß dem „Digital Millennium Copyright Act“. Dann entfernt Tumblr beanstandete Inhalte.

Das allerdings kann wunderbare Ideen töten: Die Grafikdesignerin Lauren LoPrete versah Peanuts-Comicstrips mit den Songtexten von The Smiths und veröffentlichte das melancholische Mashup als „This Charming Charlie“ bei Tumblr. Es dauerte nicht lange, bis Universal Music gegen das Blog vorging. Erst als der ehemalige Smiths-Sänger Morrissey seine Begeisterung über den charmanten Charlie äußerte, zog die Plattenfirma die DMCA-Forderungen zurück. Ein Glücksfall.

Wer als Künstler, Fotograf, Grafikdesigner seine Werke bei Tumblr hochlädt, muss



Das Dashboard listet neue Einträge auf und dient als zentrales Bedienelement von Tumblr. Hier verfassen Nutzer neue Einträge und passen ihren Blog an.



Der Großteil der Tumblr-Nutzer wischt sich unterwegs durch die Tumblr-Blogs. Apps gibt es für Tablets, Smartphones und sogar für Google Glass.

damit rechnen, dass sich die eigenen Arbeiten verselbstständigen. Regelmäßig klagen Fotografen ihr Leid, weil sie im Tumblr-Universum ihre Bilder entdecken, ohne jeden Hinweis auf sich als deren Urheber. Andererseits wollen viele Künstler eben genau das: Sie stellen ihre Erzeugnisse im eigenen Tumblr-Blog aus, sammeln „Likes“ und Reblogs. Wenn sich die Inhalte massenweise in den Blogs verbreiten, bedeutet das auch viel Aufmerksamkeit; vielleicht gar kein schlechter Deal. Der Mode-Fotograf Terry Richardson etwa postet in seinem Tumblr „Terry's Diary“ Schnappschüsse aus seinem Alltag sowie von seinen Foto-Shootings. Auch die renommierte Foto-Agentur Magnum ist mit ihrem Projekt „Postcards from America“ bei Tumblr vertreten. Eine Gruppe Fotografen reist durch die USA und befüllt das Tumblr-Blog direkt von unterwegs.

Immer und überall

Der Zugriff von unterwegs spielt bei Tumblr eine immer wichtigere Rolle. Inzwischen nutzen mehr als die Hälfte der User die Blog-Plattform via Smartphone und Tablet – sogar für Google Glass gibt es eine Tumblr-App. Aufgrund dieser Mobilisierung legen die Entwickler den Fokus verstärkt auf die App, mit der sich die Nutzer durch die Tumblr-Posts wischen können. Das Design der Tumblr-Website hat sich derweil nur in Details verändert; die Site ist auch fast schon überflüssig, denn auch das Erstellen von Einträgen klappt mit der App ganz ordentlich. Spontane Schnappschüsse finden ohne große Umwegen ihren Weg vom Smartphone ins Netz.

Bisher allerdings gingen in der App die individuellen Blog-Designs verloren – jeden Eintrag zeigte die App gleich an, umrahmt mit dem typischen Tumblr-Blau. Das widersprach dem Gedanken, den Nutzern individuelle Ausdrucksmöglichkeiten zu bieten. Mit der neuesten Version der App kam im

Mai dieses Jahres endlich auch die Möglichkeit, das Aussehen der Mobilversion der Blogs einzustellen. Nutzer können für ihre Blogs Farben und eine Header-Grafik bestimmen sowie aus verschiedenen Fonts denjenigen auswählen, der am besten zur eigenen Persönlichkeit passt.

Ganz individuell

Das Tumblr-Blog dient auch der Selbstdarstellung. Die Blogs sind wie Räume im Netz, die deren Bewohner nach eigenen Vorlieben gestaltet können. Das nehmen sie auch in Anspruch: 80 Prozent der aktiven Tumblr-Nutzer hätten ihren Blog in irgendeiner Form angepasst, sagt das Unternehmen. Die Umgestaltung funktioniert mittels fertiger Design-Templates, die es bei Tumblr gratis oder gegen eine kleine Gebühr zu kaufen gibt. Zumeist sind diese Designs mit wenigen Klicks leicht anzupassen, die Farben und Schriften kann der Nutzer über das Dashboard von Tumblr ändern.

Wer HTML und CSS beherrscht, kann sich mit Hilfe der Tumblr-Variablen auch eigene Seiten basteln; Tumblr fungiert dann als kleines CMS. Der eingebaute Editor verfügt sogar über eine einfache Syntaxhervorhebung. Diese Freiheit erweitert die Einsatzmöglichkeiten: Nutzer können mit Tumblr eine einfache Homepage umsetzen oder ein Online-Portfolio zusammenbauen; auch die Aufschaltung einer eigenen Domain ist möglich und kostet den Anwender nichts. Geld verdienen will Tumblr mit Werbung, die als gesponserte Posts im Dashboard der Nutzer auftauchen. Die eigentlichen Webseiten der Nutzer bleiben von Werbung verschont.

Dank der Gestaltungsmöglichkeiten haben sich sehr vielfältige Tumblr-Blogs entwickelt. Da gibt es diejenigen, die Fotos großzügig über den gesamten Bildschirm anzeigen, während andere ihre Einträge in kleinen Kacheln anordnen. Wieder andere Nutzer können offenbar gar nicht genug von funkelnenden Glitzersternen kriegen – so mancher Tumblr-Blog erinnert an die Frühzeit des Internets, als Websites blinkten, plärrten

und eifrige GIF-Bauerbeiter Pixel schaufelten und ein „Under Construction“ in schönstem Comic Sans eine baldige Fertigstellung versprach. Manche Tumblr-Blogs haben sogar einen Musik-Player installiert, der sofort für Beschallung sorgt, sobald Besucher vorbeischauen – vom Mauszeiger, der Sterne spuckt, ganz zu schweigen. Auch diese poppig Ästhetik und der individuelle Wahnsinn machen den Charme von Tumblr aus – oder Einheitsbrei ist das definitiv nicht.

Und morgen?

Gerade weil Tumblr sehr viele junge Nutzer hat, besteht die Gefahr, dass die irgendwann genug haben und weiterziehen. Das bekam auch der Riese Facebook zu spüren, als dessen Nutzer sich offenbar lieber über WhatsApp anstatt über den Facebook-Chat verabredeten. Die Konsequenz war teuer: Für 19 Milliarden US-Dollar kaufte Facebook WhatsApp. Die Gründe dafür dürften denen von Yahoo geähnelt haben, als die Tumblr übernommen haben: Es ging darum, junge Nutzer an sich zu binden und sie zu halten. Die jedoch sind unberechenbar. Keiner weiß, welche Plattform als Nächstes den Zeitgeist trifft – heute ist es schwer vorstellbar, dass MySpace mal das heißeste Netzwerk gewesen sein soll.

Einer der Nachfahren von Tumblr ist Pinterest, wo die Nutzer Fotos sammeln, die ihnen im Netz begegnen. Das Jagen und Sammeln geht dank Browser-Plug-in einfacher als bei Tumblr, organisiert werden die Netzfunde mit übersichtlichen Boards, denen Interessierte folgen können. Pinterest hat einen rasanten Aufstieg hingelegt: Im Jahr 2010 ging die Site online, zwei Jahre später hatte sie laut Web-Traffic-Analyst compete erstmals mehr Besucher als Tumblr. Doch der chaotische Charme fehlt Pinterest. Die absurdsten Blogs zu komischen Tieren, komischen Kindern und komischen Verhaltensweisen bietet nur Tumblr – und zwar sehr viele davon.

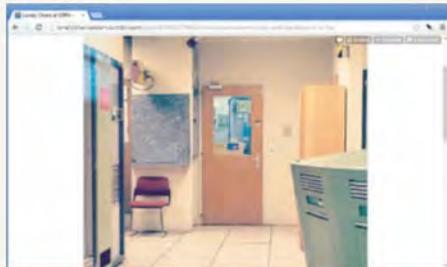
(dbe)

www.ct.de/1413146

The screenshot shows the Tumblr dashboard's theme editor. On the left, there's a sidebar with options like "Edit theme", "New", "Browse themes", and "APPEARANCE OPTIONS". Below that are sections for "Title", "Description", "Header image", "Avatar", "Background color", "Title color", "Accent color", "Short header image", and "Stretch header image". On the right, there's a preview window showing a yellow background with a blue diamond-shaped logo at the bottom center. Below the preview, the title "Tumblin'" is displayed, followed by a quote: "It does not matter how slow you go so long as you do not stop." attributed to "— Wisdom of Confucius".

Tumblr bietet seinen Nutzern viele Anpassungsmöglichkeiten. Wer HTML und CSS beherrscht, kann sein Design komplett selber basteln.

Tolle Tumblr-Blogs: Eine Auswahl



lonelychairsatcern.tumblr.com

Nimm doch Platz, bitte, bitte: Bei CERN gibt es viele einsame Stühle, auf denen niemand sitzt – ein trauriger Anblick.



1000zeichen.de

Kurzweiliges von deutschen Geschichtenerzählnern. Die einzige Vorgabe: Jede Story muss genau 1000 Zeichen lang sein.



moviecode.tumblr.com

Wenn Hacker in Filmen Code schreiben, sieht das zwar beeindruckend aus, ist aber oft grober Unsinn. Oder HTML. Oder beides.



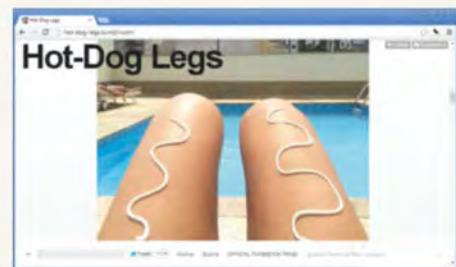
someoneatethis.tumblr.com

Die beste Diät ist das Betrachten dieser Essensfotos.



dinerporn.com

Die schlechteste Diät ist das Betrachten dieser Fotos von US-Dinern und leckeren Burgern, Pommes und saftigen Sandwiches.



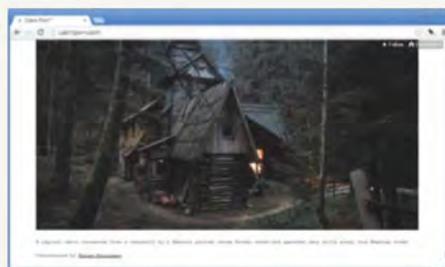
hot-dog-legs.tumblr.com

Urlaubsfotos mit langen Beinen, die wie Würste aussehen – und Würste, die wie lange Beine aussehen.



explodingactresses.tumblr.com

Eine muntere GIF-Sammlung, die explodierende Köpfe von Schauspielern und Zeichentrickfiguren zeigt.



cabinporn.com

Endlich abschalten: das klappt am besten in Hütten an den Rändern der Welt. Trotz des Namens sind die Bilder „safe for work“.



bookshelfies.tumblr.com

Bücher + Selfie = Bookshelfie. Menschen zeigen sich stolz vor ihren Bücherregalen. Lese-ratten können eigene Shelfies einsenden.



midianinja.tumblr.com

Zur Fußball-WM (siehe S. 72) sammelt ein Journalisten-Kollektiv Fotos von Protesten in Brasilien.



reasonsmysoniscrying.com

Die kleinen Heulsusen weinen, weil sie nicht mit Messern spielen dürfen oder weil sie nicht in die Steckdosen fassen sollen.



hotelgraffiti.tumblr.com

Wenn David Bussell in Hotels übernachtet, hinterlässt er schwarzhumorige Botschaften hinter Spiegeln und Bildern.

Nico Jurran

Generation Eins Plus



Neue Funktionen der kopiergesicherten Digital-TV-Schnittstelle CI-Plus

Mit der Version 1.4 soll die ursprünglich von Geräteherstellern entwickelte kopiergesicherte Schnittstelle CI-Plus offizieller DVB-Standard werden. Bei dieser Gelegenheit gibt es auch gleich eine Reihe neuer Funktionen.

Wer sich heute einen Fernseher mit integriertem Empfangsteil (Tuner) für digitales Satelliten- oder Kabelfernsehen kauft, hat praktisch keine Chance, an ein Modell ohne Common Interface nach der sogenannten „CI-Plus“-Spezifikation vorbeizukommen – ganz gleich, ob er ein teures Markengerät erwirbt oder ein Billigmodell von einem Unternehmen ohne großen Namen. Bei CI-Plus handelt es sich um ein universelles Zugangssystem für Bezahlfernsehen: Steckt man in den Schlitz ein passendes „Conditional Access Module“ (CAM) samt freigeschalteter Smartcard, kann man verschlüsselt übertragene TV-Sender empfangen.

Äußerlich unterscheidet sich CI-Plus nicht von der „Basistechnik“ DVB-CI, allerdings ist hier der Signalverlauf der verschlüsselten TV-Daten komplett gegen äußere Eingriffe gesichert. Folglich stehen Netzbetreiber und Pay-TV-Anbieter CI-Plus positiv gegenüber: Unter anderem bieten die HD-Plus GmbH als Betreiber der HDTV-Satelliten-Plattform HD+, der Pay-TV-Anbieter Sky und Deutschlands größter Kabelnetzbetreiber Kabel Deutschland (KD) für ihre Bezahlfernseh-Angebote passende CI-Plus-CAMs und -Karten an – wohlgemerkt parallel zu eigenen Lösungen mit speziell zertifizierten Empfangsgeräten. Bei Kabel Deutschland lassen sich etwa die HDTV-Programme der Privatsender mittels CI-Plus anschauen.

Bei Digital-Receivern mit Aufnahmefunktion ist CI-Plus hingegen aktuell nur eingeschränkt sinnvoll: So nutzen einige deutsche Privatsender die Möglichkeit, den Recorder beim Anwender über Flags im TV-Datenstrom zu kontrollieren. Sie legen etwa fest, dass eine Sendung nicht dauerhaft aufgezeichnet werden darf. Dann bleibt dem Zuschauer lediglich eine Timeshift-Funktion von maximal 90 Minuten ab Beginn der Sendung – in der Regel zu wenig, um überhaupt noch etwas zu sehen, wenn man nicht sowieso daheim ist.

Mit der Version 1.4 soll die ursprünglich von einer Gruppe um die TV-Hersteller Panasonic, Philips, Samsung und Sony ohne den Segen des DVB-Konsortiums entwickelte Plus-Variante selbst DVB-Standard werden.

Deren Entwickler wollen die Gelegenheit nutzen, ihr System aufzubauen. Nachfolgend die wichtigsten Neuerungen bei CI-Plus 1.4.

Multistreams und Transkodierung

CI-Plus ist aktuell nicht in der Lage, mehrere Datenströme parallel zu verarbeiten, wenn diese nicht über einen Transponder gesendet werden. In der Version 1.3 ist vielmehr spezifiziert, dass nur ein Transportstrom zur Zeit vom Tuner durch das CAM und zurück zum Empfangsgerät (TV oder Receiver) geleitet wird. Mit der Fassung 1.4 kommt eine so genannte „Multistream-Unterstützung“ hinzu, womit es dem Anwender möglich wird, an einem Gerät mit Twin-Tuner beispielsweise über ein einziges CI-Plus-CAM ein verschlüsselt übertragenes TV-Programm anzuschauen und gleichzeitig eine andere verschlüsselte Sendung von einem anderen Transponder aufzunehmen. Diese Funktion soll

auch bei der Verarbeitung von EPG-Daten zur Erzeugung einer elektronischen Programmzeitschrift im Empfangsgerät zum Tragen kommen.

CI-Plus für IP-Inhalte

CI-Plus 1.4 unterstützt auch die Entschlüsselung von Inhalten, die in Form von IP-Streams über das Internet zum Empfangsgerät geliefert werden – sei es als programmbegleitender Online-Service oder als eigenständiger Videostreaming-Dienst. Sollen diese Inhalte verschlüsselt übermittelt werden, sind die Mechanismen für das nötige digitale RechteManagement (DRM) aktuell noch völlig getrennt von der DVB-Architektur. Künftig soll CI-Plus diesen Part hingegen miterledigen – also praktisch alle Funktionen übernehmen können, die man ansonsten eventuell in einer Settop-Box auslagern würde. SmarDTV hatte auf der Branchemesse IBC 2013 bereits vorgeführt, wie sich IPTV direkt über das CI-Plus-CAM realisieren lässt – auf Wunsch einschließlich der Kommunikation mit dem jeweiligen Dienst, dem Aufruf der passenden Applikation und der Absicherung der Übertragung. Ein Mitschnitt der Demo ist auf YouTube verfügbar (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Die neue Lösung ist dabei nicht auf lineare Videostreaming-Dienste beschränkt, auch Video on Demand (VoD) wird unterstützt – Letzteres sowohl in der Variante Pull (Download auf Befehl des Users) als auch Push (Videos werden auf Vorrat auf die Festplatte des Empfangsgeräts gespielt). Schließlich soll es auch möglich sein, zuvor auf einen lokalen Datenspeicher heruntergeladene Inhalte wiederzugeben. Vergleichsweise einfach realisieren ließen sich also etwa verschlüsselte Mediatheken, die nur Anwender nutzen können, die auch das betreffende Hauptprogramm abonniert haben. Da beide Zugänge an einem CI-Plus-Modul mit einer Abokarte hängen können, muss sich der TV-Sender als Anbieter auch nicht trennen um die Zugänge kümmern.

Applikationen und CI-Plus-Browser

Wie bereits erwähnt, wird es mit CI-Plus 1.4 möglich, über das Modul bestimmte Applikationen auf dem Empfangsgerät zu starten. In der Praxis ließe sich dies etwa so nutzen, dass das CI-Plus-CAM automatisch einen „virtuellen“ TV-Kanal einrichtet, über den der Anwender dann etwa den vom Zugangssystem unterstützten VoD-Dienst wie einen Sender aufrufen kann – ohne dass er dafür die gewohnte Bedienoberfläche seines Fernsehers oder Receivers verlassen muss.

Ebenfalls überarbeitet wurde der „CI-Plus-Browser“, die Bedienoberfläche des Moduls. So ist es dem Browser nun möglich, statische Inhalte über IP-Verbindungen abzurufen und diese einzubinden. Optional kann das Empfangsgerät künftig Videoinhalte wie das laufende Fernsehprogramm skaliert einblenden (Bild in Bild). Zudem wurden Erweiterungen



TV-Anbieter wie HD-Plus GmbH und Sky haben CI-Plus-CAMs samt passender Abokarten im Sortiment.



hinzugefügt, die die Darstellung von VoD- und EPG-Inhalten verbessern.

Vorspulsperrre, Aufnahmen und Wasserzeichen

Die Sender verteidigen ihre Weigerung, auf CI-Plus-Recordern mehr als Timeshifting zuzulassen, mit der bei dem Zugangssystem fehlenden Möglichkeit, über Flags im TV-Datenstrom eine sogenannte „Vorspulsperrre“ zu aktivieren. Eine solche ist etwa bei HD+-zertifizierten Recordern vorhanden und unterbindet bei der Wiedergabe von Aufzeichnungen des geschützten Programms das Vorspulen über die Werbespots. Da CI-Plus keine Vorspulsperrre kennt, verbieten die Sender die Aufnahme kurzerhand ganz (sogenannte „No Copy“-Politik). Vor diesem Hintergrund haben die CI-Plus-Entwickler in Version 1.4 die technischen

Voraussetzungen für eine Vorspulsperrre getroffen. Und tatsächlich bestätigte der Leiter der strategischen Unternehmensentwicklung bei RTL Deutschland Dr. Marcus Dimpfel gegenüber c't, dass es für die Mediengruppe keinen Grund gäbe, an der „No Copy“-Strategie bei CI-Plus festzuhalten, wenn in dem Zugangssystem eine Vorspulsperrre integriert würde.

Als zusätzlichen Anreiz für die Inhalteanbieter wurde zudem spezifiziert, dass sich Inhalte mit einem eindeutigen Wasserzeichen versehen lassen, das eine Rückverfolgung zur Quelle – sprich zum Aufnahmegerät – ermöglicht. Und die Möglichkeit der Rückverfolgung ist für die Inhaltelieferanten nicht nur im Bezug auf die Rechteverfolgung gegenüber den Endkunden interessant. Ebenso könnten die Studios ein starkes Interesse daran haben, auf welchen Wegen die Filme, von denen später Kopien angefertigt wurden, (legal) zum Kunden gelangt sind.

Über Common Interface (hier als Bauteil), Conditional Access Module (CAM) und Smart-card lassen sich verschlüsselte TV-Sendungen am Fernseher oder Receiver empfangen.

Stellt sich bei Analysen der Kopien nämlich etwa heraus, dass diese vermehrt von Empfangsgeräten eines Dienstes gezogen werden, würden die Inhaltelieferanten auch an den Dienstbetreiber herantreten. Dieser würde dann etwa aufgefordert, offenbar vorhandene Lücken – etwa bei der Verschlüsselung – unverzüglich zu schließen. Andernfalls könnten die Studios damit drohen, die Lieferung neuer Videos komplett einzustellen.

Eine Reihe von Experten gehen davon aus, dass die Markierung von Mitschnitten mit Wasserzeichen für Hollywood zu den Grundvoraussetzungen für die Zulassung von Zugangssystem gehören wird, wenn es zukünftig um die Distribution von ultrahochauflösten „4K“-Videos geht.

Weiterhin schafft die Spezifikation 1.4 die Möglichkeit, die empfangenen TV-Datenströme gleich von dem Zugangssystem transkodieren zu lassen. Somit könnte es künftig etwa Empfangsgeräte geben, die die empfangenen TV-Inhalte bei sofortiger Wiedergabe zwar in voller Auflösung anzeigen, aber die Sendungen dauerhaft nur in reduzierter Auflösung speichern.

Zeitlicher Rahmen

Aktuell liegt die CI-Plus-Spezifikation 1.4 bei den zuständigen Gremien zur weiteren Diskussion, Annahme und Umsetzung. Dabei ist es durchaus vorstellbar, dass einzelne der geplanten Neuerungen wieder herausgenommen werden – beispielsweise, weil sie sich technisch nicht oder nicht mit einem annehmbaren Aufwand umsetzen lassen.

Modulhersteller gaben gegenüber c't auf Nachfrage an, die ersten Prototypen von CI-Plus-CAMs würden frühestens zum Jahresende 2014 bereitstehen. Mit der Serienproduktion sei wiederum nicht vor Mitte 2015 zu rechnen. Nach der finalen Verabschiedung des Standards bliebe den Herstellern von Empfangsgeräten, die CI-Plus verwenden wollen, wiederum 18 Monate Zeit, die neue Technik in ihre Fernseher und Receiver einzubauen.

Fazit

Die CI-Plus-Entwickler sind sichtbar bemüht, bei ihrem Zugangssystem die bestehenden Unzulänglichkeiten zu beseitigen – je nach Position mal eher aus Sicht der TV-Anbieter und mal aus Sicht der Zuschauer. Fraglos geschieht dies nicht ohne Hintergedanken: Vielen TV-Herstellern dürfte es wichtig sein, künftig stärker mit der Möglichkeit direkter Aufnahmen auf USB-Speichersticks werben zu können. Welche der Neuerungen später tatsächlich in den Fernsehern und Receivern landen, wird sich zeigen. (nij)

Literatur

- [1] Nico Jurran, Abrechnung mit DVB-Cl, Erste Digital-TV-Empfänger mit CI-Plus-Slot, c't 8/09, S. 32

www.ct.de/1413150

Aktuell lassen einige TV-Sender bei CI-Plus-Recordern keine dauerhaften Aufnahmen zu, sondern lediglich eine zeitlich beschränkte Wiedergabe. Ist das Nutzungsrecht abgelaufen, lässt sich die Aufnahme nicht mehr abspielen.

HOTLINE

Wir beantworten IHRÉ FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an xx@ct.de (wobei „xx“ für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an hotline@ct.de.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter www.ct.de/hotline.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Foto-Negative richtig scannen

? Ich habe einen Karton mit alten Foto-Negativen im Format 56 mm × 56 mm gefunden. In welcher Auflösung müsste ich die einscannen, um eine für DIN-A4-Ausdrucke ausreichende Auflösung zu bekommen? Einen Durchlicht-Scanner, der auch Negative verarbeiten kann, habe ich.

! Für einen guten Ausdruck reicht eine Zielauflösung von 300 dpi. Wenn Sie den Scan jedoch nachbearbeiten oder Ausschnittsvergrößerungen vornehmen wollen, sollten Sie 600 dpi anpeilen. Um dies zu erreichen, müssen Sie die Scan-Auflösung um das Verhältnis von Ziel- zu Quellbildgröße skalieren, also um 21 cm (Breite DIN A4) / 5,6 cm (Originalgröße) = 3,75. Multipliziert man diesen Vergrößerungsfaktor mit der Zielauflösung, ergibt das 2250 dpi. Die nächstgelegene Scan-Auflösungsstufe wäre somit 2400 dpi. (uh)

Musik-Software unter Mac OS X mit AUNetSend vernetzen

? Ich besitze die Musik-Analyse-Software Spectre von Audiofile Engineering. Diese soll per „AUNetSend“ Signale von anderen Musik-Programmen empfangen können. Ich kann diesen Befehl in meiner Digital Audio Workstation (Ableton Live) nicht finden. Wie kann ich die Programme miteinander verbinden?

! AUNetSend ist ein Plug-in, das Sie bei Live im Plug-in-Ordner „Audio Units/Apple“ finden. Damit können Sie einen Audio-Stream an beliebiger Stelle aus Ihrer

DAW abgreifen und an Spectre oder ein anderes Audio-Programm streamen, das AU-NetSend-Kanäle empfängt. AUNetSend bietet dazu mehrere Formate an: PCM, Apple Lossless, AAC. Für die Spectre-Analyse ist PCM 24 Bit eine gute Wahl.

AUNetSend kann Audio-Streams auch im Netzwerk versenden, der Empfänger muss also nicht auf dem gleichen Rechner laufen. Allerdings müssen Sie bei Netzwerk-Verbindungen längere Latenzen einkalkulieren. Für einen Analyzer wie Spectre ist das nicht tragisch. Wenn zwei Musikprogramme parallel aufspielen sollen, kann Latenz aber zum Problem werden.

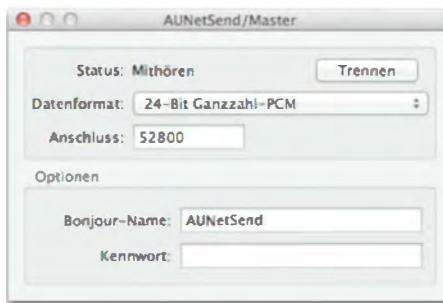
AUNetSend funktioniert nicht nur mit Ableton Live, sondern auch mit allen anderen Musik-Programmen, die Audio Units unterstützen. Programme von Steinberg (Cubase, Wavelab) gehören nicht dazu; Steinberg setzt stattdessen auf die VST-Schnittstelle.

(hag)

Geheime GPG-Schlüssel exportieren

? Wie exportiere ich einen einzelnen geheimen GPG-Schlüssel so, dass ich ihn auf einen anderen Rechner verschieben kann?

! Im Regelfall exportiert man öffentliche GPG-Schlüssel, zum Beispiel um diese an die entsprechenden Schlüsselserver zu schicken. Man kann aber auch geheime Schlüssel auslesen, falls der Bedarf besteht, diese zwischen einzelnen Systemen hin- und herzubewegen. Meistens will man den ganzen Schlüsselbund verschieben, also die Dateien pubring.gpg, secring.gpg und trustdb.gpg. Beim Bewegen eines einzelnen Schlüssels ist Vorsicht geboten; die resultierende Datei sollte dringend unter Verschluss gehalten werden.



Mit AUNetSend können Sie unter Mac OS X Audio-Streams zwischen verschiedenen Audio-Programmen streamen, die AUNetSend-Kanäle empfangen.

Der Befehl gpg --export-secret-key -a "Max Mustermann" > private.key erzeugt eine Datei namens private.key, welche die ASCII-kodierte Version des geheimen Schlüssels von Max Mustermann enthält. Diese kann man auf einem anderen Rechner mit dem Befehl gpg --allow-secret-key-import --import private.key in den GPG-Schlüsselbund importieren. So können Sie etwa einen geheimen Schlüssel an eine Gruppe von Nutzern weitergeben, falls mehrere Empfänger gleichberechtigt verschlüsselte Nachrichten senden und empfangen sollen. (fab)

Powershell 4 unter Windows 7

? Ich benötigte neulich die aktuelle Powershell Version 4 für Windows 7, fand als Download jedoch nur das Windows Management Framework 4.0. Nach der Installation dieses Windows-Updates finde ich immer noch keine aktuelle Powershell auf meinem Rechner. Was mache ich falsch?

! Sie haben vermutlich das Kleingedruckte zum Update nicht genau genug gelesen. Microsoft erklärt darin, dass das Windows Management Framework 4.0 (WMF 4.0) das .NET Framework 4.5 voraussetzt. Das Update prüft diese Voraussetzungen allerdings nicht, sondern installiert sich scheinbar erfolgreich. Ein erneuter Aufruf des Update-Pakets teilt jedenfalls mit, dass es bereits installiert sei. Das ändert sich, sobald Sie .NET 4.5 installieren. Dann läuft das WMF4-Update erneut und anschließend finden Sie auch die Powershell 4 auf Ihrem Windows-PC. (ps)

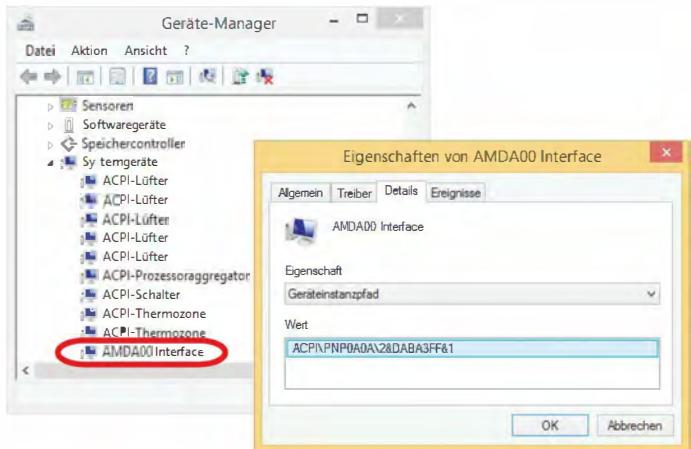
Linux: systemd-Neustart ohne Reboot

? Ich nutze systemd als Init-System und habe gerade Systembibliotheken wie die libc aktualisiert. Kann ich systemd ohne Rechner-Reboot neu starten, damit die neuen Versionen der Bibliotheken aktiv werden?

! Ja, das ist genauso möglich wie der Neustart von normalen Daemons. Zum Neustart des Hauptprozesses (PID 1) führen Sie als root den Befehl systemctl daemon-reexec aus. Es ist noch erwähnenswert, dass der genannte Befehl wirklich nur den Hauptprozess neu startet.

Untergeordnete Teile von systemd wie journald müssen unabhängig davon initialisiert werden. Unter Debian und abgeleiteten Distributionen können Sie hierzu das gewohnte service systemd-journald restart weiternutzen. Alternativ können Sie direkt systemctl restart systemd-journald aufrufen.

(Kai Wasserbäch/vza)



Rätselhaftes ACPI-Device im Gerät-Manager

? Gerade habe ich Windows 8 auf meinem PC mit Asus-Mainboard installiert. Ich habe alle nötigen Treiber frisch aus dem Web besorgt, aber im Gerät-Manager bleibt ein „unbekanntes Gerät“ mit der Gerät-ID ACPI\PNP0A0A übrig. Was ist das und wo finde ich dessen Treiber?

! Hinter dem mysteriösen Gerät verbirgt sich eine Besonderheit vieler Asus-Mainboards: Sie sind mit proprietären Hardware-Monitoring-Chips bestückt. Diese liefern Messwerte von Betriebsspannungen und Temperaturen, steuern aber auch Funktionen, etwa für das Übertakten. Das „ACPI-Device“ PNP0A0A stellt eine virtuelle Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Spezial-Chip bereit. Sie wird beispielsweise von Overclocking- und Hardware-Überwachungs-Tools wie PC Probe von Asus genutzt.

Den Schnittstellentreiber sollten Sie im Support-Bereich der Asus-Webseite auf der Download-Seite für Ihr jeweiliges Mainboard finden. Leider verwendet Asus für den Treiber seltsame Namen, etwa „ASUS Probe II Sense Driver“ oder verweist auf Treiberdateien mit der Bezeichnung AMDA00. Nach der Installation des Treibers taucht das virtuelle

Gerät auch im Gerät-Manager als „AMDA00 Interface“ auf. Außerdem installiert und startet das Treiber-Setup den Dienst ASUS Com Service (asCom Svc) und spült weitere Software ins Programmverzeichnis, etwa U3BoostSrv64.exe oder AslO64.sys unter \Program Files\ASUS\AMDA.

Asus dokumentiert nicht sauber, welche Funktionen und Schnittstellen so zugänglich gemacht werden. Es gibt auf dem Asus-Server auch keine Revisionsinformationen, weshalb unklar bleibt, wann man womöglich ein Update wegen etwaiger Sicherheitslücken einspielen sollte. (ciw)

Logitechs Unifying-Geräte unter Linux

? Ich besitze eine drahtlose Maus und eine Tastatur von Logitech. Da beide das Logitech-Protokoll Unifying unterstützen, müsste es doch möglich sein, beide mit einem gemeinsamen USB-Funkempfänger zu betreiben. Die Software zum Koppeln gibt es jedoch nur für Windows.

! Sie haben zwei Möglichkeiten: Wenn Sie noch ein Windows auf Ihrem Rechner haben, können Sie die Geräte dort mit dem USB-Funkempfänger koppeln. Da das Pairing

direkt im Empfänger stattfindet, funktioniert die Verbindung danach auch unter Linux. Alternativ gibt es die Software Solaar, mit der man dasselbe unter Linux bewerkstelligen kann. Den Download finden Sie ebenso im c't-Link wie Tipps zur Verwendung unter Ubuntu. (ju)

www.ct.de/1413152

Meine MPEG-4-Videos ruckeln auf dem Fernseher

? Ich habe meine Urlaubsaufnahmen mit meinem Videoschnittprogramm in H.264/MP4 gewandelt, um sie auch auf meinem Smart-TV abspielen zu können. Spiele ich das Ergebnis auf dem PC mit dem VLC Media Player ab, sieht alles gut aus; auf dem Fernseher ruckeln sie aber.

! Ein Grund dafür könnte sein, dass Sie beim Konvertieren in dem Videoschnittprogramm Parameter eingestellt haben, die zwar ein normgerechtes H.264-Video erzeugen. Viele Geräte beherrschen jedoch nur einen Teil der Kompressionsprofile von H.264. Wurde ein Video mit Parametern jenseits dieser Profile erzeugt, wird das Video gar nicht oder ruckelig abgespielt. Vermeiden Sie Wiedergabeprobleme, indem Sie mit den vom Programm vorgeschlagenen Einstellungen arbeiten oder das in vielen Videoschnittprogrammen vorhandene Häkchen für Blu-ray-konforme Videos aktivieren. (vza)

WebDAV vs. Windows

? Da mein Android-4-Smartphone unter Windows nicht mehr als Massenspeicher zugänglich ist, will ich es per WLAN und WebDAV befüllen. Das klappt aber nur mit

Starker Schutz für Embedded-Systeme

WIBU
SYSTEMS



- Know-how und IP-Schutz gegen Reverse Engineering
- Kopierschutz gegen Nachbau
- Integritätschutz gegen Manipulation
- Schutz für Serviceunterlagen und Produktionsdaten
- Einfache Integration in Software und Vertriebsprozesse



Know-how und Tutorial zum C++11-Standard

iX DOSSIER

Einstieg in C++11

Grundlagen, Einschätzung, Tutorial

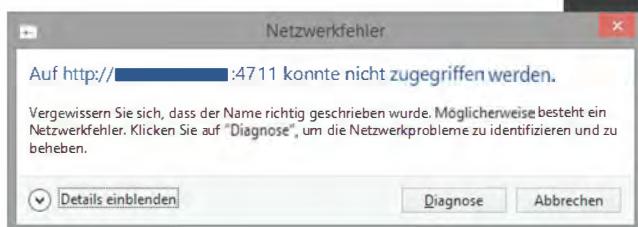
Spannende und gründlich recherchierte Artikel aus der iX erwarten Sie:

- ✓ Neue Funktionen und bessere Performance
- ✓ Tutorial I: Threads und Synchronisierung
- ✓ Tutorial II: Binder, generalisierte Lambda-Funktionen
- ✓ Tutorial III: Move-Semantik, Zufallszahlen und Netz-I/O
- ✓ Resümee zur Verbreitung des aktuellen Sprachstandards
- ✓ Thread-Programmierung unter C++11

Jetzt als eMagazin für nur 2,99 € laden

 **heise shop**
shop.heise.de/ix-dossier

Die Android-App WebDAV Server Pro stellt zwar eine abgesicherte Verbindung bereit, Windows mag aber nicht darauf zugreifen. Zwei Griffen in die Registry ändern das.



Dateien, die nicht größer als 50 MByte sind, und selbst das nur bei ungesicherten Verbindungen. Wie kann ich diese Grenzen umgehen?

! Seit einem Update von Windows 7 (KB90730) kann Windows ganz leidlich mit dem WebDAV-Protokoll umgehen. Trifft das Desktop-Betriebssystem auf einen einfach gestrickten WebDAV-Server wie etwa eine Android-App, lässt Windows jedoch gerne den Snob heraushängen.

Hier hilft nur ein tiefer Griff in die Registrierungsdatenbank. Um das willkürliche 50-MByte-Limit aufzuheben, müssen Sie mit dem Registry-Editor (Regedit) den Wert „FileSizeLimitInBytes“ im Ast „HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\WebClient\Parameters“ bearbeiten. Setzen Sie den Wert am besten auf das Maximum, also hexadezimal „ffffffff“ oder dezimal „4294967295“ (Standardwert: 50000000). Setzen Sie im selben Ast den Wert „BasicAuthLevel“ auf „2“ (Standardwert: 1).

Danach müssen Sie den Rechner neu starten – ein gpupdate /force reicht in diesem Fall leider nicht. Der nächste Verbindungsaufbau sollte klappen – mit Kennwortschutz und ohne Größenlimit. (ghi)

Windows 8.1 Update: Ein-/Ausschalter auf der Startseite fehlt

? Nach der Installation des Update mit der Nummer 2919355 sollen ja in der rechten oberen Ecke der Startseite von Windows 8.1 die Schaltflächen zum Suchen sowie zum Beenden von Windows als Neuerung erscheinen. Die Suchen-Schaltfläche taucht zwar auf, aber es fehlt die Schaltfläche mit den Optionen für Ein/Aus.

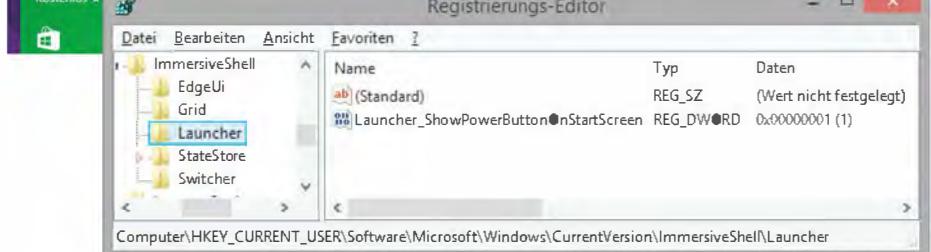
! Je nach Gerät kann das Absicht sein. Bei Display-Größen unterhalb von 8,5 Zoll unterdrückt Windows 8.1 Update die Anzeige dieser Schaltfläche grundsätzlich. Auch auf Tablet PCs wie dem Surface und dem Surface 2, die einen Ausschalter haben und Connected Standby unterstützen, ist keine Anzeige dieser Schaltfläche möglich.

Auf allen anderen Systemen mit Windows 8.1 Update sollte die Schaltfläche dagegen erscheinen. Trotzdem fehlt bei einigen Installationen nach dem Einspielen des Windows 8.1 Update die betreffende Schaltfläche. In diesen Fällen hilft ein Eingriff in der Registry.

Hierzu tippen Sie blind auf der Startseite „regedit“ ein und wählen den Treffer, um den

Nicht auf jeder Hardware zeigt Windows 8.1 auf der Startseite den Schalter zum Herunterfahren an.

Falls der Schalter trotz passender Hardware fehlt, hilft ein Eingriff in der Registry.



Tel. 0 64 32 / 91 39-765

Fax 0 64 32 / 91 39-711

vertrieb@ico.de

www.ico.de/ctbto



Innovative Computer • Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez

**INTEL® XEON® E3-1200V3
PROZESSOREN DER
NEUTESTEN GENERATION**
www.ico.de/server-konfigurator

**BALIOS P45A TOWER SERVER**

- Intel® Xeon® E3-1241v3 3,5GHz
- 2x 8GB DDR3 RAM
- 2x 1TB 24x7 SATA-2 HDD
- 2x Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

950,-**799,-**

Art.Nr. Bto-3010905

**BALIOS R15D 1HE SERVER**

- Intel® Xeon® E3-1231v3 3,4GHz
- 2x 8GB DDR3 RAM
- 2x 1TB 24x7 SATA-2 HDD
- 2x Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

1141,-**959,-**

Art.Nr. Bto-3010904

BALIOS R25A 2HE SERVER

- Intel® Xeon® E3-1241v3 3,5GHz
- 4x 8GB DDR3 RAM
- 4x 2TB 24x7 SATA-2 HDD
- 2x Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

1664,-**1399,-**

Art.Nr. Bto-3010906

Registrierungs-Editor zu öffnen. Darin navigieren Sie in der linken Spalte zum Schlüssel „HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\ImmersiveShell“ und erzeugen Sie über dessen Kontextmenü mit Neu-Schlüssel einen neuen Unterschlüssel, dem Sie den Namen „Launcher“ geben. Darin erzeugen Sie eines DWORD (32 Bit) namens „Launcher_ShowPowerButtonOn-StartScreen“ mit dem Wert 1. Anschließend einmal ab- und wieder anmelden, dann sollte die Schaltfläche erscheinen.

(Günter Born/axv)

Zielgerichtetes WLAN

? Ich möchte einen WLAN-Access-Point im Wohnzimmer installieren, der aber nicht in die darüberliegenden Schlafzimmer strahlen soll. Welche Geräte kann ich dafür verwenden?

! Die erste Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Access Point (AP), der gerichtet abstrahlt. Ein interessanter Kandidat ist der Alfa Network Long-Range Outdoor AP; wenns etwas billiger und ein paar MBit/s langsamer sein darf, lohnt sich ein Blick auf die NanoStation 2 loco NSL2 – NSL2; einen Überblick über diese Produktklasse finden Sie beispielsweise bei varia-store.com.

Mit etwas Glück könnten Sie auch einen normalen AP verwenden, der einen Kugelstrahler besitzt. Manche Stuckdecken sind mit Hühnerdraht verstärkt, der WLAN recht gut dämpft. Es kommt dabei aber auf die Maschenweite an. Der Durchmesser der Maschen sollte weniger als ein Zehntel der Wellenlänge des zu dämpfenden Signals betragen, für WLAN im 2,4-GHz-Band also weniger als 1,3 cm.

Alternativ können Sie in dem über dem AP liegenden Raum Alufolie unter dem Teppich auslegen. Wenn Sie ein Wasserbett haben,

müssen Sie zur Dämpfung gar keinen Handschlag mehr tun: Wasser, zumal in Matratzen-Schichtdicke, dämpft 2,4-GHz-Wellen ebenfalls sehr gut. Mehr zum Thema WLAN-Dämpfung und -Verstärkung) finden Sie in der c't-Ausgabe 4/12 ab Seite 104. (dz)

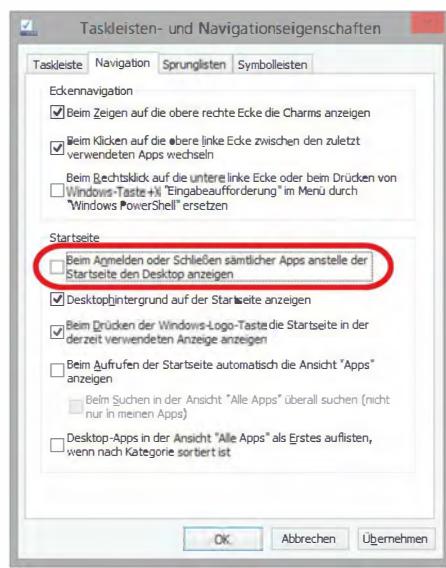
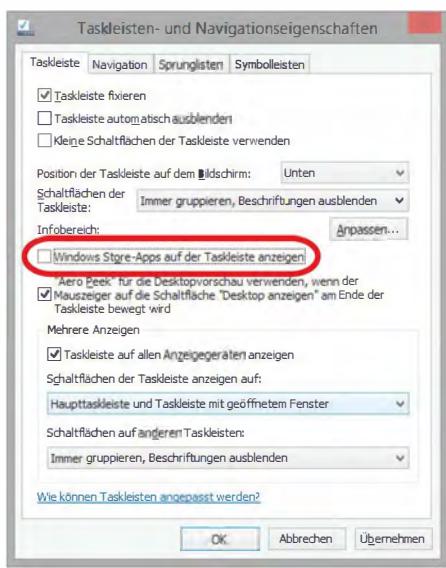
Schließen einer App führt nicht zur Windows-8.1-Startseite

? In Windows 8 und Windows 8.1 erschien nach dem Schließen einer App die Startseite. Seit der Installation des Windows 8.1 Update (KB 2919355) erscheint stattdessen der Desktop. Es gibt zwar in den Eigenschaften der Taskleiste auf der Registerkarte „Navigation“ die Option „Beim Anmeldung oder Schließen sämtlicher Apps anstelle der Startseite den Desktop anzeigen“, doch die bleibt bei mir wirkungslos. Ist mein Windows defekt?

! Der Schalter wirkt auch bei uns nicht wie von Ihnen gewünscht – jedenfalls nicht, wenn man nur ihn setzt. Öffnen Sie das Kontextmenü der Taskleiste mit einem Rechtsklick und wählen Sie „Eigenschaften“. Im Eigenschaftenfenster aktivieren Sie die Registerkarte „Taskleiste“ und entfernen dort die Markierung des Kontrollkästchens „Windows Store-Apps auf der Taskleiste anzeigen“. Anschließend wechseln Sie zur Registerkarte „Navigation“ und stellen sicher, dass beim Ihnen schon bekannten Kontrollkästchen „Beim Anmeldung oder Schließen sämtlicher Apps ...“ kein Häkchen aktiv ist.

Anschließend erscheint beim Schließen einer App wieder die Startseite. Die Einstellungen haben aber zusätzliche Folgen: Laufende Apps tauchen in der Windows Taskleiste nicht mehr als Schaltfläche auf. Auch lässt sich die Taskleiste nicht mehr auf der Startseite einblenden und im App-Fenster fehlt in der Titelleiste die Minimieren-Schaltfläche.

(Günter Born/axv)



Damit man beim Schließen einer App wieder auf der Startseite landet, muss man zwei Häkchen entfernen.



Markus Widl

Office 365 für Privatanwender

Antworten auf die häufigsten Fragen

Microsoft-Konto mit eigener E-Mail-Adresse

? Microsoft Office 365 Home/Personal setzt ein Microsoft-Konto (früher: „Live ID“) voraus. Muss ich dazu unbedingt eine Outlook-, Hotmail- oder Live-E-Mail-Adresse anlegen?

! Nein, das ist nicht erforderlich. Sie können jede beliebige E-Mail-Adresse als Microsoft-Konto einrichten. Unter der URL <https://signup.live.com/signup.aspx> finden Sie das erforderliche Web-Formular. Um eine bereits bestehende eigene E-Mail-Adresse als Microsoft-Konto zu verwenden, klicken Sie auf „Sie können auch Ihre Lieblings-E-Mail-Adresse verwenden“.

Mehrere Benutzer in einem Haushalt

? Office 365 Home darf man auf bis zu fünf Geräten installieren. Wie sieht es aber aus, wenn sich in einem Haushalt drei Personen die Geräte teilen, von denen jeder ein eigenes Microsoft-Konto verwendet? Ist für jedes Microsoft-Konto eine eigene Lizenz erforderlich, „verbraucht“ also jede Person pro Gerät eine der fünf erlaubten Installationen?

! Eine Installation der Büro-Anwendungen aus Office 365 Home nehmen Sie von dem Microsoft-Konto aus vor, unter dem Sie das Abonnement aktiviert haben. Diese neue Installation zählt dann zu den fünf möglichen des verwendeten Microsoft-Kontos. Nach der Installation können alle Haushaltsmitglieder auch mit ihrem eigenen Microsoft-Konto auf diesem Gerät mit dem Office-Paket arbeiten; sie benötigen dazu kein eigenes Office-365-Abonnement. Pro Gerät wird nur eine Installation „verbraucht“ – unabhängig von der Art und der Anzahl der Benutzerkonten auf diesem Gerät.

Hier unterscheidet sich die Lizenz von Office 365 Home wesentlich von anderen Office-365-Angeboten, in denen ebenfalls das Office-Paket enthalten ist: Bei Office 365 Home ist die Installation von Word, Excel und Co. auf bis zu fünf Geräten eines Haushalts unabhängig von der Benutzeranzahl erlaubt. Die anderen Angebote erlauben dagegen die Installation des Office-Paktes nur auf den Geräten desjenigen Benutzers, dem die Office-Lizenz zugewiesen ist (bei Office 365 University sind das zwei, bei den drei Business-Familien jeweils fünf Installationen).

Installationsdateien zwischenspeichern?

? Die Internetverbindung des Rechners, auf dem Office-Anwendungen eingerichtet werden sollen, ist schlecht. Muss ich die Installationsdateien für Office 365 Home mit diesem Rechner herunterladen oder ist das auch auf einem anderen Computer möglich?

! Nein, bei Office 365 Home ist das nur auf dem Ziel-Rechner möglich.

Installation nur auf Systemlaufwerk möglich

? Ich möchte das Laufwerk C: gern für Windows reservieren und das Office-Paket auf einem anderen Laufwerk einrichten. Außerdem benötige ich nicht alle Anwendungen. Leider finde ich die Auswahloptionen für eine Anpassung der Installation nicht.

! Office 365 Home und Personal erlauben derzeit keine Auswahl der zu installierenden Anwendungen und keine Änderung des Installationspfades.

Zwangswise online?

? Muss man während der Arbeit mit Office 365 Home/Personal immer online sein? Und kann ich meine Dokumente nur in der Cloud speichern?

! Zur Nutzung des Office-Pakets benötigen Sie grundsätzlich keine Internet-Verbindung, da es vollständig lokal installiert wird. Für die Installation wird aber eine Internet-Verbindung vorausgesetzt: Selbst wenn Sie Office 365 Home oder Personal im Handel kaufen, erhalten Sie kein Installationsmedium. Das Setup lädt rund 1 GByte an Daten herunter. Das sollten Sie insbesondere bei schmalbandigen Internet-Verbindungen berücksichtigen.

Das Office-Paket versucht über die Aufgabe „Office Subscription Maintenance“ der Windows-Aufgabenplanung jeden Tag, den Aktivierungsstatus zu überprüfen. Dieser Vorgang setzt zwar ebenfalls einen Internet-Zugang voraus, muss aber nicht jeden Tag erfolgreich durchgeführt werden können. Es reicht, wenn die Überprüfung alle 30 Tage einmal erfolgreich verläuft.

Dokumente können Sie wahlweise wie gewohnt lokal auf Ihrem Rechner oder in Microsofts Cloud-Storage OneDrive speichern. Letzteres hat den Vorteil, dass die Dateien mit Ihren anderen Geräten synchronisiert werden.

32-Bit- versus 64-Bit-Version

? Ich bin unschlüssig, welche Version des Office-Pakets die bessere Wahl ist: 32 Bit oder 64 Bit? Da ja sogar Microsoft selbst bei der Vorgängerversion die 32-Bit-Version präferierte, ist die vielleicht besser?

Produktinformationen

Office

Abonnementprodukt
Microsoft Office 365 Home Premium
Dieses Produkt enthält

Konto verwalten

Office-Updates
Updates werden automatisch heruntergeladen und installiert.
Version: 15.0.4551.1011

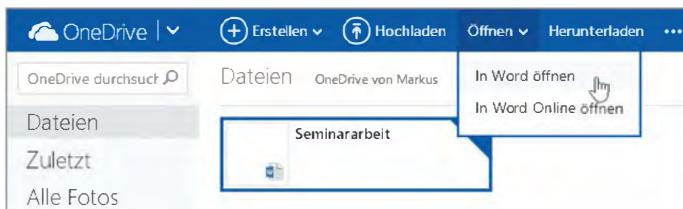
Info zu Word
Weitere Informationen zu Word, Support, Produkt-ID und Copyrightinformationen.

Die aktuelle Versionsnummer des Microsoft Office-Pakets steht in den Office-Anwendungen unter Datei/Konto.

! Die Empfehlung zur 32-Bit-Variante gilt auch heute noch. Grund dafür ist die deutlich bessere Kompatibilität, insbesondere mit älteren Add-Ins, die in einem 64-Bit-Office nicht lauffähig sind. Wenn Sie allerdings Dateien bearbeiten wollen, die größer als 2 GByte sind, müssen sie die 64-Bit-Version installieren.

Update im Hintergrund

? Ich habe bei den regelmäßigen Microsoft-Updates bisher keine Updates für Office 365 gesehen. Musste das noch nie aktualisiert werden?



Office-On-Demand versteckt sich bei Office 365 Personal, Home und University in OneDrive.

! Das Office-Paket aus Office 365 wird nicht über Microsoft-Update aktualisiert, sondern über ein eigenes Verfahren. Die Software sucht selbst regelmäßig nach Updates. Falls es welche gibt, werden diese automatisch installiert. Als Anwender bekommen Sie davon normalerweise nichts mit. Microsoft veröffentlicht an jedem Patch-Tuesday – dem Tag, an dem monatlich die geplanten Microsoft-Updates veröffentlicht werden – ein neues Release der Office-Anwendungen aus Office 365. Um nachzuschauen, welche Version des Office-Pakets Sie gerade verwenden, gehen Sie im Datei-Menü auf den Unterpunkt Konto. Das Überprüfen auf neue Updates übernimmt übrigens die Windows-Aufgabenplanung mit der Aufgabe „Office Automatic Updates“.

Unterschied zwischen Home und Home Premium

? Was ist der Unterschied zwischen Office 365 Home und Home Premium?

! Office 365 Home ist der neue Name von Home Premium. Die Umbenennung wurde im April 2014 mit dem Erscheinen von Office 365 Personal durchgeführt. Trotz des neuen Namens hat sich der Funktionsumfang aber nicht geändert.

Office-on-Demand verschwunden

? Abonnenten von Office 365 Home hatten früher die Möglichkeit, Office-Anwendungen auf beliebige Rechner zu streamen. Nach Umstellung der Office-Homepage auf Office Online ist dieses „Office-On-Demand“ spurlos verschwunden.

! Office-On-Demand ist nach wie vor Bestandteil von Office 365 Personal, Home

und auch University, nur ist es nun an einer anderen Stelle zu finden: Markieren Sie in der Browseransicht Ihres OneDrives eine Word-, Excel-, PowerPoint- oder Publisher-Datei. Über die Befehlszeile am oberen Rand des Fensters können Sie dann die zugehörige Anwendung öffnen. Bei einer DOCX-Datei beispielsweise über Öffnen/In Word öffnen. Alternativ dazu finden Sie den Befehl im Kontextmenü. Ist Word lokal nicht installiert, kommt automatisch Office-On-Demand zum Einsatz.

Nur für Access ist derzeit bei den Office-365-Endanwendereditionen kein Verfahren bekannt, Office-On-Demand aufzurufen.

Auf einen neuen Rechner umziehen

? Microsoft Office 365 Home erlaubt doch die Installation des Office-Pakets auf bis zu fünf Geräten meines Haushalts. Was mache ich, wenn ich bereits fünf Geräte mit dem Office-Paket ausgestattet habe und jetzt einen dieser Rechner durch einen neuen ersetzen will?

! Sie können die Aktivierung des Office-Pakets auf dem alten Gerät zurücknehmen und es stattdessen auf einem anderen Rechner einrichten. Dazu müssen Sie noch nicht einmal über das alte Gerät verfügen, was auch nicht ginge, falls das alte Gerät defekt ist oder abhandengekommen ist. Melden Sie sich zur Deaktivierung unter <http://office.microsoft.com/myaccount> mit dem Microsoft-Konto an, unter dem Sie das Office-365-Abonnement aktiviert haben. Dort werden alle Geräte mit aktiviertem Office aufgeführt.

Auf dem alten Rechner wird das Office-Paket nach der Deaktivierung in einen „Funktionseingeschränkten Modus“ geschaltet. Damit lassen sich Office-Dateien zwar noch öffnen, aber nicht bearbeiten. (dwi)

PC- und Mac-Installationen	Name	Status	Aktionen
Windows 8.1 Pro	Windows 8.1 Pro	aktiviert	Installation deaktivieren

VERFÜGBARE INSTALLATIONEN: 4 VON 5



Hartmut Gieselmann, Kai Schwirzke

Klangpolitur

Audio-Mastering für Heimproduktionen, Teil 2

Nachdem es im ersten Teil um das Abhör-Equipment und den richtigen Einsatz von Analyzern, Limitern und Equalizern ging, folgen nun die Breitband- und Multiband-Kompressoren sowie weitere Zusatzeffekte und Ausgabeformate, mit denen man die eigene Musikproduktion auf Hochglanz poliert.

Das richtige Mastering der eigenen Musikproduktion wird leider von vielen Hobbymusikern vernachlässigt. Anlässlich der Veröffentlichung unserer ersten CD und LP im Juni mit den Siegerbeiträgen unseres Wettbewerbs zum Song „Game Over“ haben wir die häufigsten Fehler der weit über hundert Remix-Einsendungen analysiert und erklären Schritt für Schritt, wie man die eigene Musik-Produktion auf professionelles Niveau hebt.

Teil 1 in c't 12/14 ging auf die wichtigsten Aspekte der Abhör-

Lautsprecher, der Raumakustik, des Gebrauchs von Analyzern sowie der Einstellung von Limitern und Equalizern ein [1]. Mit diesen Werkzeugen kann man einen guten Mix bereits fertig mestern. Wenn der Mix noch etwas dünn klingt oder einzelne Instrumente unangenehm hervorstechen, kann man sie mit Kompressoren wieder zurück ins Glied schicken.

Weil Kompressoren, insbesondere ihre Multiband-Varianten, zu den am schwierigsten zu bedienenden Effekten gehören

und man mit ihnen großen Schaden anrichten kann, nehmen wir sie uns besonders ausführlich vor, bevor wir zu weiteren Klangverbesserern und schließlich den Ausgabeformaten kommen.

Die grundsätzlichen Schritte können Sie auf jeder Digital Audio Workstation (DAW) nachvollziehen. Zusätzlich geben wir konkrete Tipps zu Plug-ins, mit denen Sie die mitgelieferten Effekte Ihrer Musik-Software ergänzen können. Mit dabei sind Free-ware-Programme wie auch kommerzielle Plug-ins, die Sie vor dem Kauf als Demo-Versionen ausprobieren können. Alle Internet-Adressen finden Sie unter dem Link am Ende des Artikels.

Kompressoren

Bei einer Aufnahme und dem anschließenden Mixen soll der Kompressor die Dynamik eines Audiosignals begrenzen, um das Signal lauter und durchsetzungsfähiger zu machen. Beim Mastering setzt man ihn hingegen ein, um den Mix nur leicht zu verdichten, sodass alle Stimmen und Instrumente ein zusammengehörendes Ganzes bilden. Der Kompressor ist, wenn man so will, der Soßenbinder in der Studioküche,

den man – wie alle Effekte während des Masterings – nur gezielt einsetzen sollte, etwa wenn der Sound zu wässrig ist.

Die zu unserem Wettbewerb eingesandten Remixe hatten allerdings häufiger das Problem, dass sie bereits überkomprimiert waren. Messtechnisch lässt sich so etwas beispielsweise mit dem in [1] empfohlenen Analyzer **TB EBULoudness** am Wert für die „Loudness Range“ erkennen. Wenn dort die Unterschiede zwischen den leisen und lauten Pegeln weniger als 2,5 dB betragen, dann sollte man den Track definitiv nicht weiter verdichten, sondern den Mixer lieber nach einer weniger komprimierten Fassung fragen. Im Bereich der Dance-Musik ist je nach Songstruktur eine Loudness-Range von 3 bis 6 dB üblich, bei orchesterlicher oder klassischer Musik kann sie bis 12 dB oder gar 20 dB gehen. Liegt die Loudness Range deutlich über den typischen Werten vergleichbarer kommerzieller Produktionen, kann eine leichte Kompression durchaus wünschenswert sein.

Will man den Sound weiter andicken, setzt man einen frequenzunabhängigen Breitband- oder Bus-Kompressor typischer-

weise nach den Frequenzbearbeitungen mit dem Equalizer und Multiband-Kompressor direkt vor dem Limiter ein. Die prinzipielle Funktionsweise von Kompressoren haben wir bereits in unserem Remix-Artikel [2] erklärt: Oberhalb eines einzustellenden Schwellwerts (Threshold) reduzieren Kompressoren den Pegel um einen mit dem Ratio-Regler eingestellten Faktor. Zusätzlich lassen sich noch Werte wie Attack- und Release-Zeiten einstellen. Sie legen fest, wie schnell die Kompression nach Überschreitung des Thresholds einsetzt, und wie lange es dauert, bis die Kompression nach einer Unterschreitung wieder nachlässt.

Während beim Mixen eine **Ratio** von 4:1 bis 10:1 keine Seltenheit ist, arbeitet man beim Mastering mit deutlich niedrigeren Werten **zwischen 1,1:1 und 2,0:1**. Man soll den Kompressor nur leicht erahnen können, ohne dass es pumpt oder die Höhen durch zu hohe Kompressionsraten zu sehr in Mitleidenschaft gezogen werden.

Fangen Sie mit einer Ratio von 1,5:1 bis 2,0:1 an und stellen Sie die Attack- und Release-Zeiten zunächst sehr kurz ein. Dann ziehen Sie den Threshold herunter, bis der Kompressor leicht einsetzt und die Pegelspitzen um einige wenige Dezibel komprimiert. Anschließend regeln Sie zuerst die Attack- und anschließend die Release-Zeit hoch. Als erste Näherungen empfehlen sich eine **Attack-Zeit** von **30 ms** und ein **Release** von **300 bis 500 ms**. Alternativ kann auch eine Automatik für die Release-Zeit gute Ergebnisse liefern.

Anschließend justieren Sie Ratio und Threshold auf ihre endgültigen Werte. Dazu ist es nötig, das komprimierte mit dem unbehandelten Signal im Bypass zu vergleichen. Damit diese gleich laut klingen (sonst werden Sie immer das lautere Signal bevorzugen), bieten viele Kompressoren eine Funktion namens Auto Gain oder Auto Make up an. Fehlt die Automatik, muss der Output-Regler des Kompressors manuell so eingestellt werden, dass der Maximalpegel des komprimierten Signals mit dem des ursprünglichen Signals im Bypass identisch ist, beziehungsweise der Makeup Gain dem Dezibel-Ausschlag in der Kompressions-Anzeige entspricht.



Wem der eingebaute DAW-Kompressor zum Mastern nicht genügt, kann den DCAMP Freecomp von fxpansion kostenlos nachrüsten.

Beim Vergleich sollten Sie auf Verzerrungen und Pumpen (zu niedriger Attack/Release/Threshold) achten. Gewinnt der Mix an Wärme und Energie? Rücken die Instrumente zusammen, ohne ihre Prägnanz, Brillanz und den Punch zu verlieren? Sonst sollten Sie den Kompressor wieder zurückfahren.

Der richtige Threshold und die passende Ratio hängen vom Stück ab: Soll beispielsweise eine Orchesteraufnahme mit großer Dynamik leicht verdichtet werden, kann man einen niedrigen Threshold (-40 dB) bei gleichzeitig geringer Ratio (1,1:1) wählen, sodass der Kompressor die ganze Zeit ganz leicht verdichtet, ohne dass man der Aufnahme die Kompression anhört.

Weiche Optik

Doch auch bei gleichen Einstellungen klingen Kompressoren unterschiedlich. Ein Standard-Hardware-Kompressor arbeitet mit elektrischen Halbleiter- und Komparator-Schaltungen. Geräte dieses Typs bieten recht knackige, steile Hüllkurven (kurzer Attack und Release) mit neutralem Klang. Bei Röhrenkompressoren sitzt dagegen in der Verstärkerstufe eine Röhre und färbt den Sound je nach Aussteuerung und Schaltung mit einer eigenen Note.

Beim sogenannten Opto-Kompressor übernimmt ein per Birnchen oder LED beleuchteter Fotowiderstand die Messung des Eingangspiegels sowie die Steuerung des spannungssteuerten Verstärkers (VCA). Er agiert durch sein trügerisches Ansprechverhalten gutmütig und wird daher als ausgesprochen musikalisch empfunden. Hauptgrund hierfür ist vor allem ein vergleichsweise langsames Ansteigen der Kompressionsrate (Ratio), im Fachjargon „Soft Knee“ genannt. Standard-Kompressoren lassen sich daher oft zwischen Hard Knee (nach der Attack-Zeit unmittelbar einsetzende, volle Kompression) und Soft Knee umschalten.

Bei einigen sogenannten Vintage-Kompressoren, die die Klangcharakteristik alter Hardware simulieren und zuweilen zu hohen Preisen angeboten werden, lässt sich der Threshold nicht separat einstellen. Vielmehr benutzen diese Geräte den Eingangsverstärker, um die Steuerspannung des VCA zu beeinflussen: Je größer die Eingangsverstärkung, desto niedriger der Threshold.

Welcher Verdichter?

Die meisten DAWs bringen inzwischen einen sehr ordentlichen Vorrat an Kompressoren mit, die – richtig eingestellt –



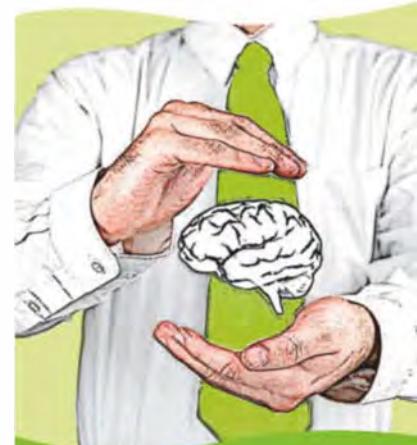
Ein schöner Bus-Kompressor nach altem Schrot und Korn mit leichtem Vintage-Touch: Der Solid Bus Compressor liegt der Komplete-Suite von Native Instruments bei.

HORNEDRIVE

where your data lives

Ideen. Sicher. Teilen.

Schützen Sie das
Wichtigste Ihres
Unternehmens



hornedrive.com/security

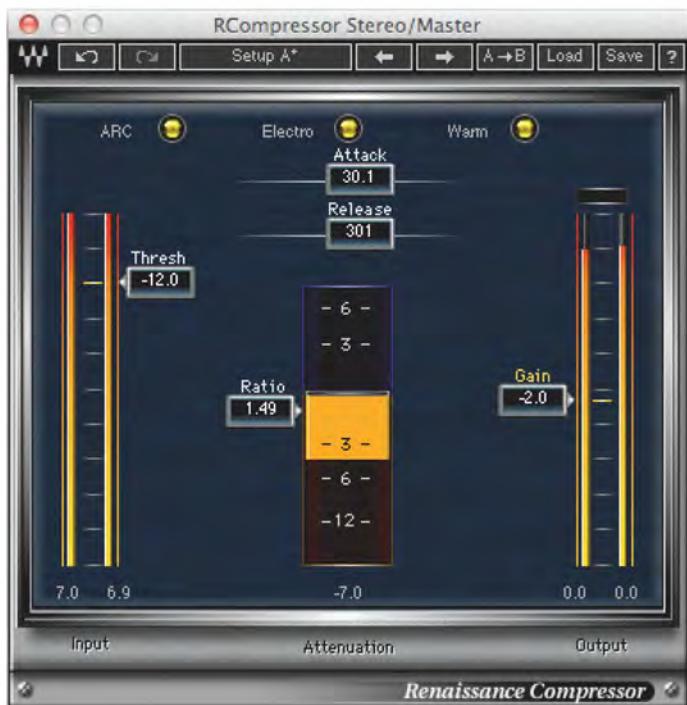
- **IDEEN:** Der zentrale Ablageplatz für Ihre Daten – immer und überall verfügbar
- **SICHER:** All Ihre Daten liegen komplett verschlüsselt in der Cloud
- **TEILEN:** Tauschen Sie Ihre Ideen vollverschlüsselt mit ausgewählten Personen oder Gruppen aus

Bei HORNEDRIVE werden alle Daten bereits vor dem Hochladen verschlüsselt und redundant in deutschen Rechenzentren gespeichert. Der Zugriff auf diese Daten lässt sich über ein granulares Rechtemanagement steuern.



30 TAGE
KOSTENFREI
TESTEN

HORNEDRIVE ist ein Produkt der
antispameurope GmbH



Der Waves Renaissance Compressor erzeugt einen warmen Vintage-Klang und lässt sich einfach bedienen. Häufig bekommt man ihn in günstigen Bundles wie „Musician 2“ oder „Renaissance Maxx“.

den Sound in der Master-Spur leicht verdichten können. Als Freeware-Ergänzungen bieten sich der **DCAM FreeComp** (Windows/Mac, 64 Bit) von FXpansion sowie der **Stereo Buss Compressor** (Windows, 32 Bit) von Minimal System an.

Besitzer eines Komplete-Pakets von Native Instruments sollten sich den dort enthaltenen **Solid Bus Comp** (einzel 100 Euro, Windows/Mac, 64 Bit) genauer anhören, der beim Mastering eine hervorragende Arbeit verrichtet.

Für seine überaus einfache Bedienung und warmen Sound beliebt ist beim Mastering auch der **Renaissance Compressor** (150 US-Dollar, Windows/Mac, 64 Bit) von Waves, der sich zwischen einer elektrischen und optischen Schaltungsvariante umschalten lässt. Als Clou kann er auch Ratio-Werte kleiner als 1:0:1 einstellen, sodass er als Expander für leicht überkomprimierte Mixe agieren kann. Enthalten ist er in den Bundles „Musician 2“ oder „Renaissance Maxx“, die weitere empfehlenswerte Plug-ins der Renaissance-Reihe mitbringen und häufig in Verkaufsaktionen günstig angeboten werden.

Wer mehr Einstellmöglichkeiten sucht, findet bei Slate Digital

bei den **Virtual Buss Compressors** (120 Euro, Windows/Mac, 64 Bit) gleich drei Vintage-Nachbauten auf einmal (Fairchild 670, Focusrite Red, SSL 4000 Mixbus Compressor). Allerdings benötigen die Plug-ins von Slate Digital zwingend einen iLok-USB-Dongle für die Kopierschutzabfrage.

Fabfilter hat mit dem **Pro-C** (150 Euro, Windows/Mac, 64 Bit) einen überaus flexiblen und sehr fein justierbaren Kompressor im Programm, der auch eine M/S-Balance für die Kopierschutzabfrage.

arbeitung (siehe weiter hinten) erlaubt. Dieses Plug-in bietet mit Classic, Clean und Opto gleich drei unterschiedliche Kompressionscharakteristika und gefällt durch seinen sauberen Sound, der frei ist von Vintage-Verfärbungen anderer Modelle. Die Echtzeit-Darstellung des komprimierten Signals erleichtert zudem das Verständnis, wie die gewählten Einstellungen den Sound verändern.

Als Geheimtipp gilt der **Tube-Tech CL 1B** (330 US-Dollar, Windows/Mac, 64 Bit, iLok) von Softube, der eine optische Schaltung mit einem Röhrenverstärker kombiniert, auch wenn seine Ratio von 2:1 eigentlich nicht zum Mastern gedacht ist.

Multiband-Kompressoren

Eine wesentliche Gefahr beim Einsatz von Breitbandkompressoren in der Stereosumme besteht darin, dass vor allem tief-frequente Signale die Kompression antriggern und somit jedes Mal, wenn der Schlagzeuger auf die Kick tritt, auch der Gesang und die Höhen gedämpft werden. Um so etwas zu vermeiden, können Multiband-Kompressoren Threshold und Ratio für verschiedene Frequenzbereiche separat einstellen, sodass ein Peak im Bassbereich keine Kompression in den Mitten oder Höhen verursacht.

Prinzipiell handelt es sich dabei um mehrere Kompressoren mit vorgeschalteten Frequenzweichen und nachfolgendem Summierer. Üblich sind vier Bänder.

der, aber auch drei- oder sogar sechsbandige Exemplare sind erhältlich, wobei mehr nicht immer besser ist, da diese die Klanghomogenität beeinträchtigen können. Mastering-Guru Bob Katz – Autor des exzellenten Buchs „Mastering Audio“ – empfiehlt deshalb, lediglich zwei Bänder zu nutzen: eins für den Bass sowie eins für die Mitten und Höhen.

In der Effektkette beim Mastering fügt man einen Multiband-Kompressor am besten nach dem Equalizer und vor dem Breitband-Kompressor ein. Richtig eingesetzt kann der Multiband-Kompressor Fehler des Mixers (in Grenzen) ausgleichen – etwa eine vorlauten Hihat oder zu starke Zischlaute besänftigen und einen zu lauten oder zu leisen Gesang anpassen. Doch die richtige Abstimmung erfordert viel Übung. Mit kaum einem anderen Studiogerät lässt sich die gesamte Balance eines Mixes so schnell verändern und ruinieren.

Ohne triftigen Grund sollte man einen Multiband-Kompressor deshalb nicht einsetzen. Man sollte sich fragen, welches Instrument im Mix tatsächlich stört und wie es einzufangen ist. Dazu schaltet man als Erstes das entsprechende Frequenzband solo und stellt dessen untere und obere Grenzfrequenz so ein, dass der Hauptanteil des zu korrigierenden Instruments zu hören ist. Dabei kann ein Frequenz-Analyser helfen.

Eine Abwandlung der Multiband-Kompressoren sind dynamische Equalizer, die einzelne Frequenzbänder bearbeiten können, ohne dass diese direkt aneinan-



Der exzellente Pro-MB von FabFilter verbindet einen Multiband-Kompressor mit einem dynamischen EQ. Trotz seiner Komplexität lässt er sich sehr intuitiv bedienen und klingt überaus neutral.



Platinum Ears bietet seinen Multiband-Compressor Sorcery kostenlos für Windows an. Er erzeugt ein angenehmes Klangbild und ist übersichtlich zu bedienen.

dergrenzen müssen. So lassen sich Instrumente gezielter isolieren. Die Kompression lässt sich bei jedem Filter ein- und ausschalten, sodass er auch die Aufgaben eines klassischen EQs übernimmt.

Zur Einstellung der Verstärkung oder der Kompression zieht man wie bei einem Breitband-Kompressor zunächst den Threshold so weit herunter, dass die Kompression gerade einsetzt, wenn das zu regulierende Instrument erklingt und möglichst alle anderen unbehandelt passieren lässt. Anschließend kann man mit dem Gain und der Ratio die Dynamik variieren. Um den Bereich zu verdichten, wählt man eine Ratio von 1,5:1 oder 2,0:1 und hebt den Pegel mit einem positiven Gain an. Man kann ihn aber auch mit einer Ratio von 0,8:1 oder 0,9:1 leicht ausdünnen und mit sehr kurzen Attack-Zeiten die Transienten etwas aufpeppeln, entsprechend reduziert man den Pegel mit negativem Gain.

Bei der Einstellung der Attack- und Release-Zeiten sollte man den jeweiligen Frequenzbereich berücksichtigen. Je tiefer der Ton, desto langsamer laufen die Einschwingvorgänge der dort beheimateten Instrumente ab. Als grobe Faustregel für geeignete Startpunkte kann man folgende Attack-Zeiten wählen:

– 200 Hz: 50 ms – 2 kHz: 40 ms
5 kHz: 30 ms – 10 kHz: 20 ms

Über die weitere Justage der Attack- und Release-Zeiten lassen sich Instrumente im gleichen Frequenzbereich abstimmen. Ist beispielsweise die Snare laut genug und der Gesang zu leise, arbeitet man mit langen Attack- und Release-Zeiten im mittleren Frequenzbereich, die die Snare-Schläge passieren lassen und nur

die längeren Gesangsstöne anheben. Will man hingegen eine zu laute Snare besänftigen, arbeitet man mit kurzen Attack- und Release-Zeiten und legt den Threshold so, dass er nur auf die Snare-Schläge anspringt, den Gesang aber passieren lässt. Ist ein Frequenzbereich generell zu leise oder zu laut, reguliert man dies besser über den Equalizer.

Neben der Fehlerkorrektur lässt sich mit einem Multiband-Kompressor auch kreativ arbeiten. So kann man etwa gezielt den Bassbereich straffen, während die Mitten etwas sanfter komprimiert werden. Oder man sorgt für mehr Punch im Bereich der Snare-Drum und reduziert gleichzeitig die vielleicht etwas überstrapazierten Höhen. Dazu geht man gezielt die einzelnen Frequenzbänder durch, schaltet sie nacheinander solo, um die Werte für Threshold, Ratio, Gain und die Attack/Release-Zeiten einzustellen und hört sich am Ende das Gesamtergebnis im Vergleich zum unbearbeiteten Signal an. Im Zweifel gilt auch hier: Weniger ist mehr. Lieber höhere Thresholds, geringere Ratios und längere Attack/Release-Zeiten wählen.

Mixer können dem Masterer das Leben deutlich vereinfachen, wenn sie ihm neben einer Komplettmischung zusätzlich zwei Tracks mitgeben: Einen mit dem fertig gemischten Gesang und einen mit den restlichen Instrumentalspuren. So lässt sich beim Mastering das wichtige Verhältnis von Gesang und Instrumenten wesentlich einfacher abstimmen.

Multibandsalat

Viele DAWs bringen bereits gute Multiband-Kompressoren mit, in

So machen Sie Fotos für die Wand.



Entdecken Sie die ganze Vielfalt der Fotografie in der neuen Ausgabe **ct Digitale Fotografie Spezial**. Unsere besten Kreativ-Workshops zeigen, wie Ihnen außergewöhnliche Aufnahmen abseits des Üblichen gelingen.

» Inklusive DVD mit spannenden Video-Tutorials

Gleich mitbestellen und mehr als 10 % sparen!

Transcend SDHC-Karte 16 GB
statt 14,95 €
nur 12,95 €



Bestellen Sie Ihr Exemplar für 12,90 €*:

shop.heise.de/ct-fotospezial service@shop.heise.de

0 21 52 915 229

* portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.



heise shop

shop.heise.de/ct-fotospezial



die man sich zunächst einarbeiten sollte. Meist liegt es an den Einstellungen, wenn es schlecht klingt, und nicht am Plug-in. Windows-Anwender finden bei Platinum Ears einen kostenlosen Multiband-Kompressor namens **Sorcery** mit fünf Bändern oder bei GVST den **GMulti** mit drei Bändern als VST-Plug-ins.

Als Schweizer Taschenmesser unter den Multiband-Kompressoren gilt der **Pro-MB** (170 Euro, Windows/Mac, 64 Bit) von Fabfilter. Auf dessen integriertem Analyzer lassen sich bis zu sechs Bänder legen, deren Frequenz-Übergänge sich entweder nahtlos oder wie bei einem dynamischen Equalizer einstellen lassen. Auf dem übersichtlichen Interface stellt man Schwellwerte für Threshold, Attack und Release mit chirurgischer Präzision ein, sodass man einzelne Instrumente sehr gezielt bearbeiten kann. Per Side-Chain lässt sich zudem der Frequenzbereich wählen, auf dem der Kompressor getriggert wird, unabhängig von dem zu komprimierenden Band. Nicht zuletzt macht ihn sein transparenter Klang derzeit zur ersten Wahl.

Als kostengünstigste Alternativen lohnt ein Blick auf den **IQ EQ** (130 Euro, Mac/Windows, 32/64 Bit) von Hofa, ein dynamischer Equalizer, bei dem man die Kompression der Filter an- oder abschalten kann. Ebenso bringt die Mastering Suite **Ozone 5** (190 Euro, Mac/Windows, 64 Bit) von iZotope einen vielfältig konfigurierbaren 4-Band-Kompressor mit. Zu den Klassikern gehört wiederum der **C6** (250 US-Dollar, Windows/Mac, 64 Bit) von Waves, der nach wie vor exzellent klingt

und leicht zu bedienen ist, dessen Kauf sich bei einer der zahlreichen Rabatt-Aktionen des Herstellers lohnt.

Exciter

Mit einer solchen Viererkette (EQ, Multi-Band, Kompressor, Limiter) stehen einem die wichtigsten Werkzeuge zum Mastern zur Verfügung. Wer die Effekte nachrüsten will, bekommt mit dem Mastering Bundle (420 Euro) von Fabfilter alle vier mit bestechend neutraler Klangqualität und exzellenter Bedienbarkeit.

Mit diesen vier Grund-Effekten lassen sich alle wichtigen Mastering-Aufgaben erledigen. Verführerisch ist darüber hinaus der Einsatz eines Exciters, der harmonische Oberwellen der tiefen Bassfrequenzen erzeugt. Das kann vor allem helfen, wenn beim Abspielen des Tracks auf kleinen Lautsprechern zu wenig vom Bass zu hören ist, weil der Frequenzgang der Lautsprecher

Exciter findet man nur selten in DAWs. Zumindest Windows-Nutzer können eine Freeware-Version mit den **Modern Plugins** (Windows, VST) kostenlos nachrüsten. Den Urvater von Aphex findet man als **Aphex Vintage Aural Enhancer** (200 US-Dollar, Windows/Mac, 64 Bit) bei Waves. Ein weiterer

Das günstige Mastering-Komplett paket Ozone 5 von iZotope bringt auch einen Multiband-Exciter mit. Man sollte ihn beim Mastering aber – wenn überhaupt – nur sehr dezent einsetzen. Auch die zahlreichen Presets sind mit Vorsicht zu genießen, da sie oft die Effekte zu stark aufdrehen.

nicht so weit herunterreicht. MaxxBass fettet dazu die Bassfrequenzen oberhalb von beispielsweise 100 Hz an. Allerdings sollte man auch hier nicht übertreiben, damit der Bass nicht matschig klingt.

M/S-Stereo-Verbreiterung

Sollte der Rohmix zu schmal klingen, lässt sich im Mastering die Stereobasis verbreitern. Waves Vitamin bringt dazu beispielsweise einen sehr effektiven Multiband-Regler mit. Allerdings bergen die mit einer Stereoverbreiterung verbundenen Verschiebungen die Gefahr, dass der Mix auseinanderfällt und die Monokompatibilität leidet. Letztere sollte man in jedem Fall mit einem Korrelationsmeter prüfen. Kostenlos erhält man einen solchen beispielsweise beim Voxengo **SPAN** (siehe Teil 1). Problematisch wird es bei negativen Anzeigewerten, weil sich dann der rechte und linke Kanal auslösen. Das wirkt sich nicht nur auf den Sound von Küchenradios aus, auch in Discotheken kommen oft Mono-Lautsprecher zum Einsatz.

Sicherer ist es deshalb, die Stereobreite über den M/S-Modus eines Equalizers zu regulieren. Eine herkömmliche Stereosumme wird dabei in ein Mittensignal und ein Seitensignal aufgeteilt. Das Mittensignal resultiert aus der Summierung des linken und rechten Kanals; die Seite aus der Addition des linken Kanals mit dem phasengedrehten rechten. Nun wird das Mittensignal in die Mitte gedreht, das Seitensignal ganz nach links und das um 180° gedrehte Seitensignal ganz nach rechts. Mit einer Verstär-



Ist vom Bass auf kleinen Lautsprechern nichts zu hören, kann man die oberen Bassfrequenzen mit Waves Maxxbass anfetten.



Das Master für eine CD-Pressung schickt man am besten im DDP-Format, das man beispielsweise mit Hofas günstigem CD Burn & DDP erstellen kann.

kung des Seitensignals verbreitert man aber nicht nur den Mix, sondern rückt die Instrumente weiter in den Hintergrund, weil man gleichzeitig den größeren Hallanteil in den Seiten betont. Sehr praktisch ist etwa die M/S-Bearbeitung im Equalizer, mit dem man über die verschiedenen Frequenzen die Breiten- und Tiefenstaffelung beispielsweise von Bass und Gesang regulieren kann. Soll der Sänger mehr in den Vordergrund, verstärkt man die mittleren Frequenzen im Mittensignal. Soll der um ihn herum gestaffelte Chor besser zu hören sein, verstärkt man die Seiten.

Formatfrage

Haben Sie schließlich Ihren Song fertig gemastert und soll er zusammen mit anderen auf einem Album erscheinen, so müssen Sie nicht nur wie in Teil 1 beschrieben die Lautheit, sondern eventuell auch noch den Fade-Out anpassen. Idealerweise wurde ein solcher nicht schon im Rohmix gezogen, sodass Sie Spielraum haben, wie der Übergang zum nächsten Song am besten passt. Ein Fade-Out sollte möglichst so behutsam einsetzen, dass er den Zuhörer nicht von der ausklingenden Musik ablenkt. Dazu eignet sich am besten eine Absenkung in Form einer S-Kurve, die weniger auffällig ist als eine linear abfallende Lautstärke. Hat der Mixer bereits

einen solchen Fade eingebaut, kann man versuchen, ihn mit einer S-Kurve abzumildern.

Die anschließende Pause setzen Sie auch nach Gefühl und nicht nach dem Sekundenzeiger. Sie sollte kürzer ausfallen, wenn der Hörer vom Schwung des einen Stücks ins Nächste herübergetragen werden soll, und länger, um ihm Zeit zum Luftholen zu geben.

Da Sie in Ihrer Musik-Software mit einer Wortbreite von 24 oder gar 32 Bit mestern, müssen Sie die Bit-Länge für eine CD oder MP3-Datei auf 16 Bit reduzieren. Damit bei einer solchen Umwandlung möglichst wenig Artefakte entstehen, die womöglich in leisen Passagen hörbar sind, fügt man ein leises, für das menschliche Ohr möglichst unhörbares Rauschen beim sogenannten Dithering hinzu. Welchen speziellen Algorithmus Sie dazu wählen, ist eher zweitrangig. Nehmen Sie einfach den Modus, der laut Beschreibung Ihrer DAW oder Ihres Limiters am wenigsten hörbar sein soll. Wichtig ist nur, dass Sie nur ein einziges Mal ganz am Ende bei der Neuberechnung auf 16 oder 24 Bit dithern und nicht mehrmals hintereinander.

Für eine Vinyl-Schallplatte stimmen Sie sich mit dem Presswerk über das Format ab. In unserem Fall lieferten wir zwei Wav-Dateien für die Vorder- und Rückseite mit 24 Bit sowie eine

CUE-List mit den Song-Längen und Pausen.

Sollen Ihre Songs in einem Presswerk auf CD produziert werden, so verschicken Sie Ihre Master-Datei am besten im DDP-Format. Neben den Wav-Dateien umfasst es auch sämtliche CD-Text-Informationen, in denen Künstler-Name, Album, Song sowie gegebenenfalls die EAN- und ISRC-Nummer des Musik-Labells für den Vertrieb und die Radio-Ausstrahlungen enthalten sind. Eine gebrannte CD ist deutlich fehleranfälliger, weil sie nicht die nötigen Prüfsummen enthält, die die Integrität der Daten garantieren. Kann Ihre Software keine DDP-Dateien schreiben, so können Sie dies mit den Mastering-Programmen **CD Burn & DDP** (50 Euro, Windows/Mac) von Hofa oder **Triumph** (70 Euro, nur Mac) von Audiofile Engineering erledigen. Letztere bieten auch eine kostenlose DDP-Abspiel-Software zur Datenprüfung an. (hag)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Der letzte Schliff, Audio-Mastering für Heimproduktionen Teil 1, c't 12/14, S. 158
- [2] Hartmut Gieselmann, Zum Hit in 7 Tagen, Einstiegskurs: Remixen am Beispiel des Songs „Game Over“, c't 12/14, S. 158

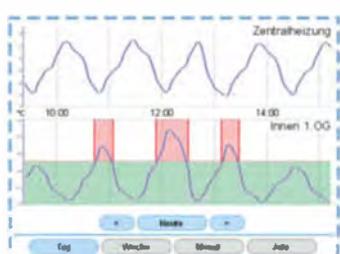
www.ct.de/1413158



Temperatur (-40°C bis +85°C) und Luftfeuchte (0 bis 100%rF) messen, direkt im Gerät speichern und ggf. an den Cloud-Speicher versenden



Bei Bedarf jederzeit und überall Messwerte einsehen, Messkurven vergleichen und Grenzwertüberschreitungen melden



Messdaten online dokumentieren:
www.WuT.de/Mod

W&T
www.WuT.de

Wiesemann & Theis GmbH
0202 / 2680-110

Findemaschine

Komfortable Suche für Webseiten mit Elasticsearch

Um unter Tausenden von Ergebnissen schnell das richtige zu finden, muss die Suchmaschine geschickt und flexibel filtern können. Elasticsearch bringt alles mit, was man braucht, um die eigene Homepage mit modernen Facettenfiltern aufzurüsten.



Bei Ebay, Amazon und Co. reduzieren bereits wenige Mausklicks das schier unendliche Produktportfolio auf eine kurze Liste interessanter Treffer. Das Erfolgsgeheimnis: Statt sich durch starre Navigationsbäume zu hangeln, setzt der Besucher ein paar gewünschte Kriterien alias Facetten und bekommt dann dazu passende Ergebnisse angezeigt. Facetten decken dabei ein möglichst breites Spektrum an Nutzerinteressen ab – etwa Preis, Farbe, Kleidungsgröße oder Bohrfutterspannweite.

Zum Bedienkonzept gehört auch, dass jeder Filter dem Nutzer direkt anzeigt, wie viele Treffer er liefert. Daher filtert die Webseite nicht nur bei jedem Klick die Ergebnisliste neu, sondern zählt auch gleich vorauselend, welcher noch nicht gesetzte Filter auf wie viele Einträge zutrifft. Die Suchmaschine Elasticsearch liefert die nötige Infrastruktur, um auch die eigene Webseite mit einer solchen facettierten Navigation oder Suche aufzubauen. Mit der richtigen Frage gefüttert, hängt Elasticsearch alles für die Darstellung der Facetten Benötigte an die Antwort an. Im einfachsten Fall übernimmt der Browser per Javascript sowohl Frage- als auch Darstellung. Wir zeigen am Beispiel des c't-Archivs, wie leicht das geht und worauf man achten muss.

Grundausrüstung

Um das Beispiel mit eigenen Daten nachzuvollziehen, brauchen Sie nicht viel, denn Elasticsearch läuft auch ohne Installation direkt nach dem Entpacken – sofern auf dem Rechner eine Java Runtime Environment (JRE) installiert ist. Eine Einführung und einfache Beispiele finden Sie in unserem einführenden Artikel zu Elasticsearch [1].

Außerdem empfehlen wir das Plug-in `elasticsearch-head`, das der Befehl `bin/plugin -install mobz/elasticsearch-head`

im Elasticsearch-Verzeichnis installiert. Von da an kann man mit dem Browser unter der URL `http://localhost:9200/_plugin/head` im Datenbestand stöbern oder Anfragen absetzen.

Windows-Nutzer sollten sich außerdem das Kommandozeilenwerkzeug `curl` herunterladen. Auch die Installation der Skriptsprache Perl samt einiger Module kann sich lohnen: Der c't-Link am Ende des Artikels stellt ein kleines Perl-Skript zur Verfügung, das CSV-Dateien an Elasticsearch verfüttert.

`csv2elastic.pl` verarbeitet eine CSV-Datei mit den Daten, wobei die erste Zeile die Feldnamen definiert. Außerdem braucht das Skript noch die URL, unter der Elasticsearch die Daten entgegennimmt. Optional können Sie einen anderen Feldtrenner als den Tabulator festlegen (-f) oder alle Daten auf einmal hochschaufeln (-b). Für den Anfang reicht ein Aufruf wie

```
perl csv2elastic.pl -n 100 article.csv ↵
http://localhost:9200/ct/artikel
```

um testweise 100 Datensätze in den Index „ct“ zu laden. Die erste Spalte der CSV-Datei dient

Bei einer Facettensuche kann der Benutzer die Liste der Suchergebnisse mit wenigen Mausklicks eingrenzen.

dabei als eindeutiger Schlüssel. Importieren Sie zunächst nicht zu große Datenmengen. Erst mal gilt es zu verstehen, wie Elasticsearch Daten handhabt. Dann erst kann man ein individuelles Mapping entwerfen und den Index neu anlegen. Für die ersten Schritte ist das von Elasticsearch automatisch erkannte Mapping jedoch eine gute Ausgangsbasis.

Vorgeschmack

Elasticsearch kennt zwei Verfahren, um Suchergebnisse zu gruppieren: Die älteren „Facets“ und ihre wesentlich mächtigeren Nachfolger „Aggregations“. Im einfachsten Fall zählen beide, wie oft bestimmte „Terms“ in den Suchergebnissen vorkommen. Die Facettensuche schlüsselt also auf, wie viele Prüftände, Hotline-Tipps und Know-how-Artikel sie zum Thema „Intel Prozessoren“ findet.

Obwohl „Facets“ ein Auslaufmodell sind, ermöglichen sie einen einfachen Einstieg in die Welt der Facettenavigation. Das gilt insbesondere, weil das jquery-Plug-in FacetView eine schicke Bedienoberfläche zur Auswertung bietet. Aber erst mal ohne: Folgender Kommandozeilenbefehl in der bei Elasticsearch üblichen JavaScript Object Notation (JSON) zeigt grundsätzlich, wie Facetten funktionieren. Dazu hängt man an die eigentliche Suchanfrage das Schlüsselwort „facets“, gefolgt von einer Liste der gewünschten Facetten – hier vom Typ „terms“:

```
curl -X POST http://localhost:9200/ct/_search?pretty -d '{
  "query": {"match_all": {}},
  "facets": {
    "Jahr": {
      "terms": {
        "field": "Jahr",
        "size": 10
      }
    }
  }
}'
```

Das Ergebnis ist wieder ein JSON-Objekt, das außer etwas Statistik und den eigentlichen Ergebnissen auch den Eintrag „facets“ enthält. Der zeigt, wie oft die zehn („size“) häufigsten Ausdrücke („terms“) im Feld („field“) „Jahr“ vorkamen:

```
"facets": {
  "Jahr": {
    "_type": "terms",
    "missing": 0,
    "total": 10,
    "other": 2,
    "terms": [
      {"term": "2014", "count": 4},
      {"term": "2013", "count": 2},
      {"term": "2012", "count": 2}
    ]
  }
}
```

FacetView mit c't-Artikeln

The screenshot shows the FacetView interface with the following search results:

- Bauvorschlag für kleinen leisen, schnellen und sparsamen Büro-PC**
- Wünsch dir was zum Arbeiten**
- Wünsch Dir was Potentes**
- Wünsch Dir was Sparsames**
- Wünsch dir was zum Spielen**

Facets displayed on the left side:

- Artikelrubrik: Praxis (18), Report (8), Produktstand (3), Hotline (2), aktuell (1)
- Jahr: + Jahr
- Autoren: Benjamin Benz (14), Christian Hirsch (7), Christof Windisch (5), Peter Fischer (2), Hadmut Gieseckmann (2), Thorsten Leemhuis (1), Peter Sicking (1)
- Schlagwort: 'Jahr', 'Autoren', 'display': 'Autor', 'Schlagwort', 'size' : '20'

Um weitere Facetten zu bilden, muss man der Query zusätzliche Einträge mit auf den Weg geben.

Präsentation

JSON-Queries und -Antworten gehören selbst dann nicht zu den intuitiven Bedienkonzepten, wenn man an die URL „?pretty“ anhängt. Es ist also höchste Zeit, dem Ganzen ein hübsches Mäntelchen überzustülpen.

Das jQuery-Plug-in FacetView braucht bis auf Elasticsearch keinerlei Server-Infrastruktur und greift per Javascript direkt auf die REST-Schnittstelle von Elasticsearch zu. Das ist zum lokalen Test okay, auf einem Server sollte man diese aber unbedingt absichern – etwa mit einem Proxy oder geeigneten Plug-ins.

Nach dem Download von FacetView müssen Sie das Zip-Archiv auspacken und dann mit einem Texteditor in der Datei index.html die Konfiguration anpassen. Folgendes reicht in unserem Beispiel aus, um in den Browser ein Suchfeld für den Index „ct“ zu zaubern:

```
$(document).facetview({
  search_url: 'http://localhost:9200/ct/_search?',
  paging: { size: 10 },
  facets: [],
  result_display: [],
  predefined_filters: {}
});
```

Zur Definition der Facetten füllt man das bisher leere Array „facets“:

Das Mapping legt fest, wie Elasticsearch die einzelnen Felder analysieren soll und entscheidet damit maßgeblich über die Qualität der Suchergebnisse und Facetten.

```
{'field': 'Jahr'},
{'field': 'Autoren', 'display': 'Autor'},
{'field': 'Schlagwort', 'size' : '20'},
```

Das Ergebnis sieht recht krude aus, bis man die Liste über Einträge in „result_display“ aufhübscht:

```
[{"field": "Autoren"},
{ "pre": "<div><h1>",
  "field": "Titel",
  "post": "</h1></div>"},
{ "pre": "<strong>",
  "field": "Untertitel",
  "post": "</strong>"}
}]
```

Datenversteher

Stehen Grundgerüst und minimales Styling, steht eine Erkundung der Daten auf dem Programm. Im Beispieldatensatz lauerte die erste Überraschung in der Autor-Facette: Anstelle eines Eintrags für beispielsweise „Benjamin Benz“ stehen dort zwei – „benjamin“

```
bash-Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
curl -XGET 'http://localhost:9200/ct/_mapping?pretty'
{
  "ct": {
    "mappings": {
      "artikel": {
        "properties": {
          "Arbeitstitel": {
            "type": "string",
            "analyzer": "german"
          },
          "Artikelrubrik": {
            "type": "string",
            "index": "not_analyzed"
          }
        },
        "Autoren": {
          "type": "string",
          "analyzer": "german",
          "fields": {
            "raw": {
              "type": "string",
              "analyzer": "commasep"
            }
          }
        }
      }
    }
}
```

Das Elasticsearch-Plug-in Head hilft beim Testen von Abfragen und bereitet die JSON-Antworten auf.

und „benz“, beide mit der gleichen Anzahl von Artikeln. Noch schlechter erging es den Kollegen „Müssig“ und „Stiller“: Ersterer heißt nun „mussig“, letzterer „still“. In den ursprünglichen CSV-Daten und in der Ergebnisliste stehen die Namen indes korrekt.

Was war passiert? Als moderne Suchmaschine bereitet Elasticsearch Daten auf, bevor es sie indiziert. Die Idee dahinter ist simpel: Elasticsearch zerlegt alles in einzelne Worte und führt diese dann auf die Stammform zurück. Großbuchstaben und Umlaute stören nur und werden gleich entfernt. So landet die Steigerungsform „stiller“ im gleichen Topf wie die vermeintliche Grundform „still“ oder auch „am stillsten“. Für die Suche in Texten ergibt das Sinn, bei Eigennamen hingegen nicht.

Elasticsearch analysiert Texte nach Regeln, die „Mapping“ genannt werden. Definiert man vor dem Import der Daten kein Mapping, wählt Elasticsearch es selbst. Folgende Abfrage zeigt das Ergebnis der Automatik:

```
curl -XGET 'http://localhost:9200/ct/_mapping?pretty'
```

Der JSON-Antwort zufolge werden alle Felder als String betrachtet und in Ermangelung weiterer Angaben nach den ziemlich aggressiven Standardregeln für englische Texte interpretiert:

```
{
  ct: {
    mappings: {
      artikel: {
        properties: {
          Autoren: { type: string },
          Jahr: { type: string },
          Heft: { type: string }
        }
      }
    }
}
```

Gerade bei Namen ist eine derartige Analyse kontraproduktiv. Die Option: „index: not_analyzed“ verbietet Elasticsearch jegliche Analyse des Feldes Autoren, allerdings muss man vorher den vorhandenen Index löschen:

```
curl -XDELETE 'http://localhost:9200/ct/'
curl -XPUT 'http://localhost:9200/ct' -d '
  "mappings": {
    "artikel": {
      "properties": {
        "Autoren": {
          "type": "string",
          "index": "not_analyzed"
        }
      }
    }
}'''
```

Datenaufbereiter

Neu gefüllt zeigt FacetView, dass „not_analyzed“ über das Ziel hinausschießt, denn nun hält Elasticsearch „Benjamin Benz“ ebenso für einen Autoren wie das Autoren-Duo „Benjamin Benz, Christian Hirsch“.

Abhilfe schafft der selbst gebaute Tokenizer „commatokenizer“. Hier erlaubt der Typ „pattern“ für den Trenner die Angabe eines

```
POST /_search
{
  "size": 0,
  "aggs": {
    "Typen": {
      "terms": {
        "field": "Artikelrubrik",
        "exclude": "aktuuell"
      },
      "aggs": {
        "Umfang": {
          "range": {
            "field": "Länge",
            "keyed": true,
            "ranges": [
              {
                "key": "kurz",
                "from": 0.1,
                "to": 3
              }
            ]
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

```
{
  "took": 5,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 5,
    "successful": 5,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": 22761,
    "max_score": 0,
    "hits": []
  },
  " aggregations: {
    "Typen": {
      "buckets": [
        {
          "key": "Hotline",
          "doc_count": 2733,
          "Umfang": {
            "buckets": {
              "kurz": {
                "from": 0.1,
                "to": 3,
                "doc_count": 3198
              },
              "mittel": { "from: 3,to: 5,doc_count: 0 },
              "lang": { "from: 5,to: 0,doc_count: 0 }
            }
          }
        },
        {
          "key": "Prüfstand",
          "doc_count": 2308,
          "Umfang": {
            "buckets": {
              "kurz": { "from: 0.1,to: 3,doc_count: 1035 }mittel: { "from: 3,to: 5,doc_count: 0 },
              "lang": { "from: 5,to: 0,doc_count: 0 }
            }
          }
        }
      ]
    }
  }
}
```

regulären Ausdrucks. Wenn der greift, zerlegt Elasticsearch die Zeichenkette in Schlüsselwörter. In c't-Artikeln trennen wir mehrere Autoren mit einem Komma. Die sucht der Ausdruck „*, *“ heraus und frisst auch gleich noch eventuell davor und dahinter stehende Leerzeichen.

Außer dem Tokenizer braucht man noch einen Analyzer, der ihn aufruft – hier commaanalyzer. Diesen wiederum wendet ein Mapping auf die Autoren an:

```
"settings": {
  "analysis": {
    "tokenizer": {
      "commatokenizer": {
        "type": "pattern",
        "pattern": ", "
      }
    },
    "analyzer": {
      "commaanalyzer": {
        "filter": "standard",
        "type": "custom",
        "tokenizer": "commatokenizer"
      }
    }
},
"mappings": {
  "artikel": {
    "properties": {
      "Autoren": {
        "type": "string",
        "analyzer": "commaanalyzer"
      }
    }
  }
}
```

Das Mapping erzielt zwar den gewünschten Effekt und stellt alle Kollegen in der Autoren-Facetten korrekt dar. Optimiert man jedoch den ganzen Index nur nach Darstellungskriterien, beeinträchtigt das womöglich die Effektivität der Suche. Einen eleganten Ausweg bietet der Datentyp „multi_field“. Er definiert für ein und dasselbe Feld mehrere Persönlichkeiten. In der Kurzschreibweise folgen auf den Standardfall zusätzliche „fields“:

```
"Autoren": {
  "type": "string",
  "fields": {
    "raw": {
      "type": "string",
      "analyzer": "commaanalyzer"
    }
}}
```

FacetView kann nun „Autoren.raw“ für die Facetten nutzen und Elasticsearch weiterhin „Autoren“ für die Volltextsuche. Der commaanalyzer taugt nicht nur für die Aufteilung der Autoren, sondern auch für das Zerlegen kommagetrennter Keywords.

Für andere Felder – etwa den Vorlaufftext – empfiehlt sich der Analyzer „german“. Der berücksichtigt nicht nur die ein oder andere Feinheit der deutschen Sprache, sondern kennt auch Synonyme. So findet Elasticsearch auch einen Artikel mit der Überschrift „Thunderbird wie gelähmt“, wenn der Nutzer nach „Thunderbird langsam“ sucht. Eigene Ersetzungs- respektive Ergänzungsregeln kann man als „Synonym Token Filter“ in einen selbst konstruierten Analyzer einbinden – etwa um einen c't-Prüfstand auch als Testbericht zu registrieren.

Komplett von der Analyse ausnehmen sollte man nur Felder, deren Inhalt man genau kennt und die auch in exakt dieser Schreibweise benötigt werden. Bei c't trifft das auf die „Artikelrubrik“ zu, für die es eine überschaubare Menge exakt definierter Artikelarten gibt, wie „Prüfstand“, „aktuuell“ oder „kurz vorgestellt“. Im Zweifelsfall ist eine zusätzliche Multifield-Definition die sicherere Alternative, weil ohne Analyse die Suche weniger mit dem Feld anfangen kann.

Für jedes Feld verwendet Elasticsearch standardmäßig den Typ „string“. Das reicht zum Durchsuchen, nicht aber für Berechnungen. Prüfen Sie daher, ob es nicht bessere Alternativen gibt – etwa „date“ für Datumsangaben, „float“ oder „integer“ für Zahlen sowie „boolean“ für Wahrheitswerte. Mehr dazu verrät der Abschnitt „Core Types“ in der Elasticsearch-Dokumentation.

Steht das Mapping für alle Felder, kann man den ganzen Datenbestand importieren und sich daran erfreuen, wie leicht Facetten das Auffinden eines Artikels machen. Uns sind dabei schnell weitere Optimierungswünsche eingefallen: Bei c't beschreibt nicht nur das Schlagwort – das Sie oben auf

jeder Seite finden – den Artikel, sondern auch ein internes Feld mit Stichwörtern. Eigentlich wäre es wünschenswert, beide zu einer Facette zu vereinen. Dafür muss man nicht einmal an den Datenbestand oder das Mapping heran, sondern lediglich die Query vom Anfang des Artikels minimal aufbohren:

```
"facets": {
  "Tags": { "terms": {
    "fields" : ["Stichwörter", "Schlagwort"],
    "size": 10
  }}}
```

Verschachtelung

Neben den Terms-, Histogramm-, Geo-Distanz- und Statistikfacetten bietet das System diverse weitere Möglichkeiten. Dennoch sahen sich die Elasticsearch-Entwickler in einer Sackgasse: Facetten werden in absehbarer Zeit von den mit Elasticsearch 1.0 eingeführten flexibleren Aggregationen abgelöst. Der entscheidende Unterschied zu Facetten ist, dass sich Aggregationen verschachteln lassen.

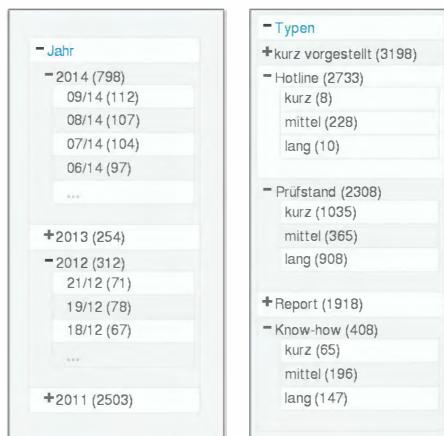
Für Aggregationen sieht Elasticsearch eine ganze Reihe unterschiedlicher Typen vor, die sich zwei Familien zuordnen lassen: Bucket-Aggregationen obliegt die Aufgabe, die Suchergebnisse nach den angegebenen Kriterien zu sortieren und in sogenannte Buckets (Eimer) einzurichten. Mit dem Inhalt eines solchen Buckets können dann die Metric-Aggregationen rechnen – etwa um einen Durchschnittswert zu ermitteln.

Im c't-Beispiel lässt sich die Verschachtelung nutzen, um die zu einer Anfrage gefundenen Artikel nicht nur einem Jahrgang, sondern innerhalb eines Jahres den einzelnen Heften zuzuordnen:

```
curl -X POST http://localhost:9200/ct/_search?pretty -d '{
  "query": {"match_all": {}},
  "aggregations": {
    "Jahr": {
      "terms": { "field": "Jahr" },
      "aggregations": {
        "Ausgabe": {
          "terms": { "field": "Heft" }
        }
      }
    }
}'
```

Der Screenshot auf S. 165 vermittelt einen ersten Eindruck davon, wie man das Resultat dem Nutzer in einer Facetennavigation präsentieren könnte.

Die Anzahl der Treffer in einem Bucket zeigt dem Nutzer auf einen Blick, wie er die Ergebnisliste schnell eingrenzen kann. In anderen Fällen haben nicht alle Treffer dasselbe Gewicht. Folgende Kombination aus einer Bucket- und einer Metric-Aggregation gewichtet die einzelnen Artikel anhand ihrer Länge – etwa um sie in einer Tag-Cloud nach Relevanz zu visualisieren. Zuerst gruppert „terms“ nach Stichwörtern. Für diese Gruppen berechnet die verschachtelte Aggregation „Relevanz“ die Summe („sum“) der zu diesem Thema gefundenen c't-Seiten, die



Aggregations lassen sich verschachteln.
So können sie Jahre in c't-Ausgaben unterteilen oder interne technische Merkmale wie die Artikellänge zu verständlichen Gruppen zusammenfassen.

auch gleich für die Sortierung verwendet wird. Die Kurzschreibweise „aggs“ statt „aggregations“ erspart ein wenig Tipperei:

```
"aggs": { "Thema": {
  "terms": {
    "field": "Stichwörter",
    "order": {"Relevanz": "desc" }
  },
  "aggs": { "Relevanz": {
    "sum": { "field": "Länge" }
  }
}}
```

Eye Candy

Das jQuery-Plug-in jQCloud gewichtet die Stichworte ohne mit der Wimper zu zucken anhand von Gleitkommazahlen. Für Menschen sind aufsummierte Artikellängen mit reichlich Nachkommastellen weniger aussagekräftig. Wer in der Mittagspause stöbern will, sollte nicht überlegen müssen, ob 1,75 c't-Seiten nun viel oder wenig sind. Diese Beurteilung nimmt ihm folgende Aggregation mithilfe von „ranges“ ab, die auch gleich noch nach Artikeltypen gruppiert. Nebenbei schließt die Option „exclude“ sowie eine geschickte Formulierung der einzelnen Bereiche Artikel aus der Rubrik „aktuell“ ebenso aus wie solche mit Länge „0“:

```
"aggs": {
  "Typen": { "terms": {
    "field": "Artikelrubrik",
    "exclude": "aktuell",
    "aggs": { "Umfang": {
      "range": {
        "field": "Länge", "keyed": true,
        "ranges": [ {"key": "kurz",
          "from": 0.1, "to": 3},
          {"key": "mittel",
          "from": 3, "to": 5},
          {"key": "lang",
          "from": 5}
        ]
      }
    }}
  }}
```

Die JSON-Antwort darauf ist etwas verschachtelt und im Screenshot auf S. 166 zu sehen. Sie lässt sich mit etwas Javascript aber auch wie links darstellen – oder noch hübscher.

Die Länge eines Artikels steht ab dem Redaktionsschluss fest. Andere Eigenschaften ändern sich kontinuierlich – etwa das Alter. Möchte man den Nutzern einer Webseite nicht nur das Erscheinungsdatum vorsetzen und sie selbst rechnen lassen, hilft ein „script“. Dabei behandelt Elasticsearch das Resultat des ausgeführten Codes wie ein ganz normales Feld. Folgende Anfrage gruppiert Artikel nach ihrem Alter in Jahren:

```
"aggs": { "Typen": {
  "terms": {
    "field": "Artikelrubrik",
    "aggs": {
      "Alter": { "range": {
        "script": "DateTime.now().year - doc['Jahr'].value",
        "keyed": true,
        "ranges": [
          { "key": "jung", "to": 1 },
          { "key": "alt", "from": 1, "to": 3 },
          { "key": "steinalt", "from": 3, "to": 5 }
        ]
      }}}}}
```

Standardmäßig erwartet Elasticsearch, dass Skripte in der Sprache MVEL formuliert sind, so auch in obigem Beispiel. Über Plug-ins lassen sich aber auch andere Sprachen wie Javascript, Python oder Groovy nachrüsten. Skripte müssen nicht direkt in der Anfrage stehen, sondern dürfen auch als Dateien im Verzeichnis config/scripts liegen.

Eigeninitiative

Wir waren begeistert, mit wie wenig Aufwand Elasticsearch und FacetView eine schicke Oberfläche ermöglichen. Fasziniert hat zudem, wie performant das Duo mit mehr als 22 000 Datensätzen jongliert und Suchergebnisse schon anzeigt, bevor man seine Anfrage zuende getippt hat.

Das macht Lust auf mehr – etwa eine schicke Tag-Cloud, wie sie das jQuery-Plug-in jQCloud zaubert. Tag-Clouds visualisieren mit einfachen Mitteln inhaltliche Zusammenhänge. Bei einer Suche nach „Benjamin Benz“ zeigen die Stichwörter auf einen Blick, worüber der Autor dieses Artikels vorwiegend schreibt.

Leider stellt FacetView weder eine Schnittstelle für solche alternative Darstellungen von Facetten bereit, noch lassen sich mehrere Felder kombinieren. Aggregationen konnte Elasticsearch noch nicht, als FacetView entstand. Weil es um das Open-Source-Projekt ruhig geworden ist, wird es Aggregationen wohl auch nur lernen, wenn sich neue Mitstreiter finden.

(bbe)

Literatur

[1] Isabel Drost-Fromm, Die Über-Suchmaschine, Verteilte Suche mit Elasticsearch, c't 10/14, S. 154

www.ct.de/1413164

Thorsten Leemhuis

Sammelstelle

Log-Informationen beim Journal von Systemd abrufen



Umlernen ist angesagt, denn immer mehr Distributionen überlassen dem Journal von Systemd das Protokollieren von Systemereignissen. Klassische, schon unter Unix verwendete Textdateien mit Log-Meldungen verschwinden; Letztere müssen Sie stattdessen über ein Kommandozeilenprogramm abfragen.

Arch Linux, Fedora, Mageia und eine Reihe anderer Distributionen sammeln Protokollinformationen mit dem Journal der Init-Plattform Systemd. Dieser Log-Dienst legt Klartext-Log-Dateien wie /var/log/messages und /var/log/syslog nicht an; stattdessen muss man Log-Meldungen mit Hilfe von journalctl abfragen.

Bei Debian und Ubuntu könnte es mittelfristig auch so sein, denn auch die wechseln bald auf Systemd als Standard-Init-System; dadurch dürften beide auch einige Journal-Funktionen nutzen. Ungewiss ist noch, ob ein klassisch arbeitender Syslog-Daemon wie Rsyslog oder Syslog-ng parallel arbeitet, der die althergebrachten Log-Dateien füllt. So macht es Open-

Suse derzeit, wo das Journal die Log-Meldungen nur im Arbeitsspeicher behält, um die Protokollinformationen nicht doppelt auf dem Systemdatenträger zu speichern.

Abfragen

Typischerweise rufen Sie Journalctl wie folgt auf, damit es alle seit dem Systemstart angelaufenen Log-Ausgaben ausgibt:

```
journalctl -b
```

Diese und folgende Beispielkommandos erfordern oftmals Root-Rechte, daher sollten Sie sie am besten mit vorangestelltem sudo aufrufen.

Journalctl gibt die Log-Meldungen in vielen Fällen über das

Anzeigewerkzeug Less aus, damit Sie die Ausgaben zur Seite sowie hoch- und runterscrollen können. Die Less-interne Suchfunktion rufen Sie durch Eingabe eines Schrägstrichs auf; soll es zum Suchen lieber Grep sein, geht das wie mit anderen Kommandozeilenwerkzeugen auch, indem Sie die Journalctl-Ausgabe über eine Pipe weiterreichen:

```
journalctl -b | grep ACPI
```

Mit Tail können Sie Journalctl nicht kombinieren. Das ist aber auch gar nicht nötig, denn es kann Log-Ausgaben selbst direkt nach dem Einlaufen ausgeben, wie man es von tail -f /var/log/messages kennt:

```
journalctl -f
```

Genau wie bei Tail erscheinen bei Angabe von „-n 100“ nicht nur die letzten zehn Log-Meldungen, sondern hundert. Am besten hängen Sie auch gleich noch den Schalter „-l“ an, damit Journalctl lange Zeilen nicht verkürzt, sondern komplett ausgibt.

Kontextinformationen

Anders als klassische Syslog-Dienste speichert das Journal zahlreiche Metadaten zu jeder Log-Meldung; darunter Name, Aufrufparameter sowie Prozess- und Gruppen-ID der Programme, die etwas protokollieren. Zudem speichert das Journal zahlreiche Informationen, die andere Log-Dienste unter den Tisch fallen lassen. Darunter die oft hilfreichen Ausgaben, die Software über stdout oder stderr ausgibt; um solche zu sehen, musste man Hintergrunddienste oder Anwendungen früher über eine Kommandozeile starten.

So entsteht eine Informationsflut, die sich mit Textdateien nicht

```
[thl@thl ~]$ journalctl -u sshd --since=10:30 -l --no-pager
-- Logs begin at Mi 2014-01-22 11:09:23 CET, end at Do 2014-05-15 10:42:58 CEST. --
May 15 10:32:30 thl systemd[1]: Stopping OpenSSH server daemon...
May 15 10:32:30 thl sshd[20298]: Received signal 15: terminating.
May 15 10:32:30 thl systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...
May 15 10:32:30 thl sshd[28395]: Started OpenSSH server daemon.
May 15 10:32:30 thl sshd[28395]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
May 15 10:33:17 thl sshd[28444]: Accepted password for rpmbuild from 127.0.0.1 port 40313 ssh2
May 15 10:34:48 thl sshd[28750]: Accepted password for rpmbuild from 127.0.0.1 port 40338 ssh2
[thl@thl ~]$
```

Das User-Log enthält Log-Meldungen der vom Anwender gestarteten Programme.

platzsparend sowie zugleich schnell und übersichtlich abfragbar ablegen lässt. Das Journal nutzt daher effizientere Speichertechniken, wie sie auch Datenbanken verwenden. Die Log-Meldungen stecken daher in Binär-Dateien – Journalctl kann diese auslesen, nicht aber Grep, Tail und andere Kommandozeilenwerkzeuge, mit denen Admins seit vielen Jahren Log-Dateien durchforsten. Hinzu kommt: die Log-Dateien des Journals beleben durch die vielen Metadaten leicht sehr viel Speicherplatz.

Wegen dieser Eigenschaften lehnen manche Admins das Journal ab. Anderer hingegen schätzen es, weil die Metadaten völlig neue Analysen ermöglichen. So kann man die Log-Ausgaben leicht auf Dinge eingrenzen, die gerade relevant sind – etwa um Protokollinformationen von Hintergrunddiensten wie dem SSH-Daemon im Auge zu behalten, während Sie diesen in einem anderen Terminal umkonfigurieren:

`journalctl -b -f -l -u sshd`

Hinter dem „-u“ können Sie auch die Bezeichnungen anderer Units von Systemd angeben. Genau wie beim Systemctl-Kommando ist kein „service“ nötig, wenn wie im Beispiel eine Service-Unit gemeint ist; über solche startet Systemd Hintergrunddienste, die früher über Init-Skripte gestartet wurden [1, 2]. Systemctl zeigt die letzten Log-Ausgaben bei Status-Abfragen via systemctl status sshd auch selbst an; Journalctl ist aber mächtiger und so in vielen Situationen das bessere Werkzeug.

Protokollausgaben von Diensten enthalten gelegentlich sicherheitsrelevante Informationen, daher waren schon /var/log/messages und Co. nur mit Root-Rechten lesbar. Das ist beim Journal ähnlich – bei Fedora und vielen anderen Distributionen können Sie das Systemlog aber auch ohne Sudo-Hilfe abfragen, wenn Sie Ihr Benutzerkonto bei der

Distributions-Einrichtung mit Systemverwalter-Rechten ausgestattet haben. Dadurch werden solche Nutzer ein Mitglied der Gruppe „wheel“. Das gewährt nicht nur den Root-Zugriff via Sudo, sondern ermöglicht bei Fedora und Co. auch das direkte Lesen der Journal-Dateien in /var/log/journal/, sodass Journalctl auch ohne Sudo-Hilfe an alle Informationen herankommt.

Anwender-Log

Auf manchen Distributionen gibt Journalctl auch Log-Informationen aus, selbst wenn Root- oder Wheel-Rechte fehlen. Dabei handelt es sich um Log-Ausgaben der von Ihnen gestarteten Anwendungen, denn auch die können das Journal zum Speichern von Protokollinformationen nutzen. Bei Fedora etwa landen die Konsolenausgaben von X11-Anwendungen im Journal, die früher in der ~/xsessions-errors zusammenliefen. Im User-Log des Journals finden sich daher Ausgaben des Such-Werkzeugs Tracker, der Gnome-Shell oder darüber gestarteter Anwendungen wie Firefox und Thunderbird.

Journalctl liefert standardmäßig alle Log-Informationen zurück, die es lesen kann – bei Anwendern mit Root-Rechten vermischt es also das System-Log mit den Log-Ausgaben aller Anwender. Sie können das System-Log oder die Log-Ausgaben Ihrer eigenen Anwendungen aber auch separat abfragen:

`journalctl -b --system
journalctl -b --user`

Erwägen Sie, bei solchen Aufrufen auch gleich die Option „-e“ anzugeben; Journalctl gibt dann nur die tausend neuesten Log-Meldungen aus und weist Less an, sofort zu den neuesten ans

Das Journal macht zahlreiche Analysen einfacher; darunter etwa die Abfrage der Log-Meldungen einzelner Hintergrunddienste.

```
[rpmbuild@thl ~]$ journalctl --user -o short --since yesterday | head -n 15
-- Logs begin at Mi 2014-05-07 15:50:46 CEST, end at Do 2014-05-15 10:19:28 CEST. --
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GNOME_KEYRING_CONTROL=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GPG_AGENT_INFO=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GPG_AGENT_INFO=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GNOME_KEYRING_CONTROL=/run/user/2262/keyring-XA45qA
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GNOME_KEYRING_CONTROL=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GPG_AGENT_INFO=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: GPG_AGENT_INFO=/run/user/2262/keyring-XA45qA/gpg:0:1
May 15 10:18:59 thl gnome-session[26178]: SSH_AUTH_SOCK=/run/user/2262/keyring-XA45qA/ssh
May 15 10:18:59 thl goa[26313]: goa-daemon version 3.10.4 starting [main.c:117, main()]
May 15 10:18:59 thl goa[26313]: GoakerberosIdentityManager: Using polling for change notification for credential cache type 'KEYRING' [goakerberosidentitymanager.c:1393, monitor_credentials_cache()]
May 15 10:19:01 thl gnome-session[26178]: Gjs-Message: JS LOG: GNOME Shell started at Thu May 15 2014 10:19:01 GMT+0200 (CEST)
May 15 10:19:01 thl gnome-session[26178]: Entering running state
May 15 10:19:01 thl gnome-session[26178]: Failed to play sound: File or data not found
[rpmbuild@thl ~]$
```

Ende zu springen. Genau wie das in vielen Beispielen verwendete „-b“ steigt das die Arbeitsgeschwindigkeit von Journalctl und zeigt keine Wochen alten Log-Meldungen an.

Sofern ausreichend persistenter Speicherplatz bereitsteht, liefert Journalctl auch Protokollinformationen, die Wochen oder Monate alt sind. Bei klassischen Syslog-Diensten erreicht man die nicht so einfach, weil sie in beiseite geschobenen und möglicherweise gepackten Dateien liegen; manchmal hat das System sie auch schon entsorgt.

Starten Sie Journalctl über „-b -1“, um an Ausgaben zu kom-

men, die zwischen dem letzten Hoch- und Runterfahren von Linux aufgelaufen sind. Alternativ können Sie über die Optionen „–since“ und „–until“ auch den Zeitrahmen der Log-Ausgaben eingrenzen, um beispielsweise alle Log-Ausgaben auszugeben, die seit Beginn des gestrigen Tages angelaufen sind:

`journalctl --since=yesterday`

Lagern

Um das Annehmen und Ablegen von Log-Ausgaben kümmert sich nicht der Init-Prozess Systemd, sondern der von ihm gestartete Dienst Systemd-Jour-

Bye bye Xorg.0.log

Bislang ist die /var/log/Xorg.0.log die erste Anlaufstelle, wenn es Probleme mit der grafischen Oberfläche von Linux-Distributionen gibt. Nach einem Jahrzehnt ist damit bald Schluss, denn Entwickler arbeiten darauf hin, den X-Server in Zukunft ohne Root-Rechte zu starten; dann fehlen ihm Zugriffsrechte, um die Log-Ausgaben an der gewohnten Stelle abzulegen.

Der X-Server soll seine Log-Datei daher ab Version 1.16 unterhalb von ~/.local/share/xorg/ ablegen, wenn er ohne Root-Rechte läuft. Der zu Gnome 3.12 gehörende Anmeldemanager GDM löst das Problem anders: Er untersagt dem X-Server das Erstellen der Log-Datei, sofern GDM mit Unterstützung für das Journal kompiliert wurde. Bei einigen Gnome-3.12-Paketen für Fedora 20 ist das der Fall, daher müssen Sie dort die Log-Ausgaben des X-Servers mit einem Befehl wie diesem abrufen:

`journalctl -b /usr/bin/Xorg`

Das Journal zeigt dann Log-Ausgaben aller X-Server an, die GDM seit dem Booten des Systems zu starten versucht hat. An die gelangt man sonst nicht so einfach, da die Xorg.0.log immer nur die Ausgaben des zuletzt gestarteten X-Servers enthält.

```
[thl@thl ~]$ journalctl --no-pager -b -o verbose MESSAGE="pam_unix(gdm-password:auth ): auth could not identify password for [thl]" -- Logs begin at Mi 2014-01-22 11:09:23 CET, end at Fr 2014-05-16 11:07:18 CEST. -- Do 2014-05-15 16:43:39.971108 CET [s=7b109fd6a5ff4299a45f4f5e23007703;i=1910;b=1218351a155640238d309f9cd35c21f;m=1057b428a;t=4f97152a478d8;x=eb0e62dc362bb055] _UID=0 _HOSTNAME=thl _CAP_EFFECTIVE=1fffffff _TRANSPORT=syslog _SYSLOG_FACILITY=10 _PRIORITY=2 _GID=1000 _COMM=gdm-session-worker _EXE=/usr/libexec/gdm-session-worker _AUDIT_SESSION=1 _AUDIT_LOGINUID=1000 _SYSTEMD_CGROUP=/user.slice/user-1000.slice/session-1.scope _SYSTEMD_SESSION=1 _SYSTEMD_OWNER_UID=1000 _SYSTEMD_UNIT=session-1.scope _SYSTEMD_SLICE=user-1000.slice _SELINUX_CONTEXT=system_u:object_r:xdm_t:s0-s0:c0.c1023 _BOOT_ID=1218351a155640238d309f9cd35c21f _SYSLOG_IDENTIFIER=gdm-password] _PID=13722 _CMDLINE=gdm-session-worker [pam/gdm-password] MESSAGE=pam_unix(gdm-password:auth): auth could not identify password for [thl] _SOURCE_REALTIME_TIMESTAMP=1400165019971108
```

Die zu Log-Meldungen gespeicherten Metadaten ermöglichen vielfältige Log-Abfragen.

nald. Ganz zu Beginn des Boot-Prozesses speichert er Protokollinformationen im Log-Speicher des Kernels, um kurz darauf auf /run/log/journal/ umzuschwenken, sobald /run/ verfügbar ist. Beides sind flüchtige Speicherbereiche, mit denen das Journal die Log-Informationen aus der frühen Bootphase sammelt, die bei klassischen Syslog-Implementierungen die Log-Dateien nie erreichen. Nachdem das Verzeichnis /var/log/journal/ verfügbar ist, überträgt das Journal die zuvor gesammelten Log-Ausgaben dorthin; fortan verwendet es diesen Ort direkt, damit Log-Daten auch nach Neustarts noch abfragbar sind.

Standardmäßig verwendet das Journal bis zu zehn Prozent des Speicherplatzes der Partition, auf der /var/log/journal/ liegt. Damit belegt es oftmals viel mehr Platz als die Log-Dateien klassischer Syslog-Implementierungen. Anders als diese stellt das Journal aber sicher, den Datenträger nicht komplett mit Log-Daten zu füllen. Details dazu erläutert die Man-Page journald.conf, die die gleichnamige

Konfigurationsdatei beschreibt. Über diese in /etc/systemd/ liegende Datei können Sie die Menge der von Journal gespeicherten Log-Daten begrenzen – etwa auf 500 MByte:

SystemMaxUse=500M

Umgebungsdaten

Journalctl zeigt die Protokollinformationen standardmäßig ähnlich an, wie sie in /var/log/messages zu finden waren. Über den Parameter „-o“ geben Sie andere Ausgabeformate vor – etwa eines, bei dem Journalctl alle Metadaten ausgibt. Das sind sehr viele, daher zeigen Sie sich über ein „-n 1“ am besten erst nur die für die letzte Log-Meldung an:

journalctl -n 1 -o verbose

Die Metadaten hängen von der Art der Log-Meldung ab; ersetzen Sie die 1 daher nochmal durch 100, um Metadaten für unterschiedliche Log-Meldungen zu sichten. Unter den immer erfassten Metadaten-Feldern ist die bei jedem Bootvorgang neu

vergebene „_BOOT_ID“, auf die Journalctl bei Angabe von „-b“ zurückgreift. Bei den meisten Log-Meldungen findet sich das Feld „_PID“, das die Prozess-ID des Programms enthält, das die Log-Ausgabe angeliefert hat. Über diese Angabe kann man die Log-Ausgaben filtern, um etwa alle Log-Nachrichten des zuerst gestarteten Prozesses anzuzeigen:

journalctl -b _PID=1

Praktisch ist auch das Feld „_EXE“, das Pfad und Programmnamen enthält; dieses Feld lässt sich sogar ohne Angabe des Feldnamens abfragen, um beispielsweise alle Log-Nachrichten von Sudo anzuzeigen:

journalctl -b /usr/bin/sudo

Das funktioniert auch bei den Hintergrunddiensten für SSH oder MySQL. Solche sollten Sie aber mit dem bereits erwähnten Schalter „-u“ abfragen, denn der liefert auch Informationen, die Systemd beim Start der Units erstellt oder abgreift.

In den Feldern _UID und _GID speichert das Journal User- und Gruppen-ID der loggenden Software. Systemverwalter können sich so leicht die Logs anderer Anwender ansehen – etwa dem mit der User-ID 1001:

journalctl -b _UID=1001

Bei Meldungen vom Kernel hält das Journal weitere Informationen bereit. Der folgende Befehl etwa liefert Log-Daten zum Datenträger „scsi:0:0:0“ (/dev/sda):

journalctl _KERNEL_DEVICE=+scsi:0:0:0

Das „SCSI“ findet sich auch bei ATA- oder USB-Datenträgern, weil diese über das SCSI-Subsystem des Kernels angebunden werden.

Alle mit „_“ beginnenden Felder gelten als vertrauenswürdig, weil deren Daten nicht vom loggenden Programm angeliefert wurden, sondern von Kernel oder Systemd erfasst werden.

Böswillige Software kann daher keine Log-Meldungen im Namen anderer Programme absätzen, wie es bei klassischen Syslog-Implementierungen der Fall ist.

Unter den vom loggenden Programm mit Syslog-Mechanismen übergebenen Werten ist „_PRIORITY“, das den Statuslevel enthält. Normale Meldungen haben den Wert „6“, der für „info“ steht; wichtige Meldungen erhalten „5“ (notice), Fehlermeldungen „3“ (err).

Alle Metadaten zu einer bestimmten Log-Meldung liefert Journalctl, wenn es die komplette Log-Meldung wie folgt als Parameter erhält:

```
journalctl -o verbose
MESSAGE="Initializing cgroup subsysz
memory"
```

Weitere Felder erläutert die Man-Page „systemd.journal-fields“. Typischerweise installieren Distributionen eine Bash-Tabulator-Vervollständigung für Journalctl; Sie erhalten dann Feld-Vorschläge, wenn Sie „journalctl“ eintippen und zweimal die Tabulator-Taste betätigen.

Fehlerdetails

Journalctl gibt Logtexte mit Statuslevel „5“ in Fettschrift aus; Meldungen mit Status „3“ färben Journalctl sogar rot. Sie können die Ausgabe auf Meldungen mit solch einem Status beschränken, indem Sie Journalctl mit „-p notice“ oder „-p err“ aufrufen.

Bei Angabe des Schalters „-x“ gibt Journalctl weitere Informationen zur jeweiligen Log-Ausgabe an, sofern es welche in seinen Katalogdateien findet. Solche „Message Catalogs“ können ausführlichere Erklärungen zu Log-Meldungen enthalten; darunter manchmal Links auf Webseiten zur jeweiligen Software. Sofern der Katalog passende Übersetzungen enthält, kann Journalctl die Log-Meldungen und Hintergrundinformationen auch in der jeweiligen Landes-

```
Mai 07 15:50:41 thl rtkit-daemon[939]: Successfully made thread 3503 of process 3503 (/usr/bin/pulseaudio) owned by '42'
Mai 07 15:50:41 thl rtkit-daemon[939]: Supervising 9 threads of 3 processes of 2 users.
Mai 07 15:50:41 thl pulseaudio[3503]: [pulseaudio] pid.c: Daemon already running.
Mai 07 15:50:41 thl dbus[965]: [system] Activating via systemd: service name='org.freedesktop.locale1'
Mai 07 15:50:41 thl dbus[965]: [system] Starting Locale Service...
Mai 07 15:50:41 thl dbus[965]: [system] Successfully activated service 'org.freedesktop.locale1'
Mai 07 15:50:41 thl colord[1006]: Automatic metadata add icc-d1b336a665d4f58e8e4a5991420a5874 to xrandr-Samsung Electric
lines 2018-2027
```

Wichtige Log-Meldungen gibt Journalctl in Fettschrift aus; Fehlermeldungen färbt es rot.

Journal einschränken oder aktivieren

Bei Fedora und einigen anderen Distributionen mit Journal brauchen Sie Rsyslog oder Syslog-Ng nur über die Paketverwaltung nachzuinstallieren, damit diese Log-Dateien wie /var/log/messages füllen. Die Syslog-Implementierungen erhalten die Log-Meldungen dann allerdings nicht direkt, sondern über das weiterhin aktive Journal. Dadurch liefern Journalctl und Systemctl bei der Statusabfrage von Hintergrunddiensten auch weiterhin Informationen, die nicht im klassischen Syslog landen. Das Journal legt Log-Meldungen aber auch weiterhin in /var/log/journal/ ab, damit sie auch nach Neustarts verfügbar sind; das können Sie durch Löschen des Verzeichnisses vermeiden.

Dieses Verzeichnis anzulegen reicht oft, um das Journal zum persistenten Loggen bei Distributionen mit Systemd zu verwenden, die als Haupt-Protokoldienst andere Log-Dienste einsetzen. Letztere können Sie anschließend stilllegen oder deinstallieren. Aufgrund von Paketabhängigkeiten klappt das bei manchen Distributionen nicht – etwa bei OpenSuse 13.1. Dort sollten Sie das Paket „systemd-logger“ über die Softwareverwaltung einrichten, das /var/log/journal/ mitbringt und Rsyslog ersetzt.

sprache ausgeben. Außer Systemd selbst liefert bislang aber so gut wie keine Software solche Katalogdateien mit.

Anbindung

Einige Monitoring-Werkzeuge bringen bereits Unterstützung für das Journal mit. Über Journalctl-Parameter wie „-o export“ oder „-o json“ können Sie die Log-Informationen zudem in Formaten ausgeben, die eine Übertragung an andere Rechner oder eine Weiterverarbeitung mit anderen Programmen ermöglichen. Mit „systemd-journal-gateway“ bringt Systemd auch schon länger ein Programm mit, um Journal-Daten via HTTP be-

reitzustellen. Die kann „systemd-journal-remote“ abrufen und im lokalen Journal ablegen, um so die Protokollinformationen mehrerer Rechner zentral zu sammeln; das Werkzeug fehlt den meisten Distributionen noch, denn Systemd bringt es erst seit der Version 212 mit, die im März veröffentlicht wurde. (thl)

Literatur

- [1] Lennart Poettering, Kay Sievers, Thorsten Leemhuis, Schaltzentrale, Das Linux-Init-System Systemd, c't 13/11, S. 172
- [2] Lennart Poettering, Kay Sievers, Thorsten Leemhuis, Anschmeißer, Werkzeuge und Tipps zum Linux-Init-Tool Systemd, c't 13/11, S. 176

```

Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Starting Journal Socket.
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Listening on Journal Socket.
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Starting dracut cmdline hook...
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Started Load Kernel Modules.
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Starting Setup Virtual Console...
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Starting Journal Service...
Mai 07 17:44:03 thl kernel: usb 1-1.2: new low-speed USB device number 4
using ehci-pci
Mai 07 17:44:03 thl systemd-journal[109]: Journal started
-- Subject: The Journal has been started
-- Defined-By: systemd
-- Support: http://lists.freedesktop.org/mailman/listinfo/systemd-devel
-- 
-- The system journal process has been starting up, opened the journal
-- files for writing and is now ready to process requests.
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Starting udev Kernel Socket.
-- Subject: Unit systemd-udevd-kernel.socket has begun with start-up
-- Defined-By: systemd
-- Support: http://lists.freedesktop.org/mailman/listinfo/systemd-devel
-- 
-- Unit systemd-udevd-kernel.socket has begun starting up.
Mai 07 17:44:03 thl systemd[1]: Listening on udev Kernel Socket.
:
```

Zu manchen Log-Meldungen liefert Journalctl nähere Informationen und Weblinks.

EMBEDDED IM UMBRUCH

IX. MEHR WISSEN.



Für Softwareentwickler und -architekten, Projektleiter und IT-Strategen: Das neue „IX Developer“-Sonderheft informiert Sie umfassend über den Status quo und die Trends der Softwareentwicklung für Embedded-Systeme.

Inklusive der Themen:

- Echtzeit
- Industrie 4.0
- Energieeffizienz
- Prozessmodelle

Mit dabei: Die große Heft-DVD mit wichtigen Tools und Quellcodebeispielen.

Bestellen Sie Ihr Exemplar für € 12,90 portofrei bis 13. 4.*:

shop.heise.de/ix-embedded service@shop.heise.de
0 21 52 915 229

* danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.

 **heise shop**
shop.heise.de/ix-embedded

Liane M. Dubowy

Musiklieferant

Mopidy: vielseitiger Musikserver für Linux

Der kleine Musikserver Mopidy streamt Musik aus verschiedenen Quellen an Geräte im Netzwerk. Dabei lassen sich lokale Musikdateien leicht mit Musik von Online-Diensten wie Spotify, Google Play Music, Radio.de und SoundCloud kombinieren. Die Steuerung erledigt ein Smartphone, Tablet, Notebook oder direkt der Desktop-Rechner.

Streaming-Dienste wie Spotify, Google Play Music und SoundCloud erweitern die digitale Musiksammlung auf dem Desktop-Rechner um einen riesigen Fundus an Musikstücken. Beides unter einen Hut bringt der erweiterbare Musikserver Mopidy, der sich leicht auf einem Linux-Rechner installieren lässt. Die Playlist entsteht dabei bequem auf einem Smartphone, Tablet oder Desktop-Rechner. Beim Abspielen der Musik macht es keinen Unterschied mehr, ob diese auf der Festplatte liegt oder aus einer Spotify-Playlist stammt. So bringen Sie Musik aus verschiedenen Quellen in einer Wiedergabeliste zusammen.

Funktionen

Ohne Zusätze liefert Mopidy zunächst nur Musik von der lokalen Festplatte sowie Radiostreams aus. Mit Erweiterungen lassen sich auch Playlists aus Online-Streaming-Diensten wie Spotify, Google Play Music oder SoundCloud abspielen.

Die Python-Anwendung Mopidy starten Sie auf der Kommandozeile auf einem Rechner mit Audio-Output und Netzwerkschluss. Die Software bringt einen Music Player Daemon (mpd) und einen Webserver mit (HTTP). Bei Bedarf lässt sich ein Web-Interface zum Steuern der Wiedergabe über einen Browser nachinstallieren.

Um die Musikausgabe auf dem Mopidy-Server zu steuern, verbinden Sie sich mit dem Smartphone, einem Tablet oder über ein Web-Interface im Browser mit dem Server und füllen die Playlist, die der Server abspielen soll.

Installation

Mopidy steht in einem Git-Repository zur Verfügung; je nach Linux-Distribution gibt es aber einen einfacheren Installationsweg, den die Projekt-Website beschreibt. Ein Paket für Debian und Ubuntu liefert ein Repository, für das Sie zunächst den PGP-Key hinzufügen:

```
 wget -q -O https://apt.mopidy.com/mopidy.gpg | sudo apt-key add -
```

Anschließend fügt der Befehl

```
 sudo wget -q -O /etc/apt/sources.list.d/mopidy.list \
    https://apt.mopidy.com/mopidy.list
```

das Mopidy-Repository hinzu. Aktualisieren Sie dann mit sudo apt-get update die Paketlisten und installieren Sie Mopidy mit dem Kommando

```
 sudo apt-get install mopidy
```

Konfiguration

Mopidy erwartet eine Konfigurationsdatei im Verzeichnis ~/.config/mopidy/mopidy.conf. Für den Anfang reichen wenige Parameter; wer will, kann den Musikserver hier aber auch bis ins Detail konfigurieren. Der erste Aufruf von mopidy legt eine Datei mit Standardwerten an.

Um den MPD-Server im lokalen Netzwerk verfügbar zu machen, müssen Sie den MPD Hostname ändern. Stoppen Sie Mopidy mit der Tastenkombination Strg+C und ändern Sie die Angaben zum Hostname in den Abschnitten „[http]“ und „[mpd]“: Tragen Sie hier jeweils die lokale IP-Adresse des Rechners ein, auf dem Mopidy läuft, damit Sie von anderen Geräten im lokalen Netzwerk auf den Musikserver zugreifen können, also beispielsweise:

```
 hostname = 192.168.1.20
```

Im Abschnitt „[mpd]“ können Sie zudem ein Kennwort für den Zugriff auf den Server vergeben. Das bietet allerdings nur ein Minimum an Sicherheit: Es gibt nur ein Passwort für alle User, das unverschlüsselt über-

tragen wird und damit leicht abgegriffen werden kann.

Ein Bug sorgt dafür, dass Mopidy nach dem Start die Bibliothek library.json.gz vermisst. Um die Meldung loszuwerden, lässt sich die Datei mit dem Befehl

```
 wget -O library.json.gz https://github.com/mopidy/ \
    mopidy/blob/develop/tests/data/ \
    library.json.gz?raw=true
```

herunterladen. Verschieben Sie sie dann ins Verzeichnis ~/.local/share/mopidy/local/.

```
 chmod 755 ~/.local/share/mopidy/local/library.json.gz
```

verpasst der Datei die passenden Rechte, sodass Mopidy sie später zum Scannen der Musiksammlung aufrufen kann.

Unter Umständen beschwert sich Mopidy nach dem Start, dass die vorgesehenen Ports bereits belegt sind. Ändern Sie diese dann in der betreffenden Zeile der Konfigurationsdatei. Vergessen Sie dabei nicht, das auskommentierende Rautezeichen am Zeilenanfang zu entfernen. Die gute Dokumentation des Projekts stellt weitere Optionen zur Konfiguration vor (siehe c't-Link).

Mopidy im Einsatz

Wo die lokalen Musikdateien liegen, entnimmt Mopidy der Konfigurationsdatei im Abschnitt „[local]“. Ergänzen Sie hier in der Zeile, die mit media_dir = beginnt, den Pfad zum Musikverzeichnis. Anschließend bewegen Sie Mopidy mit dem Befehl

```
 mopidy local scan
```

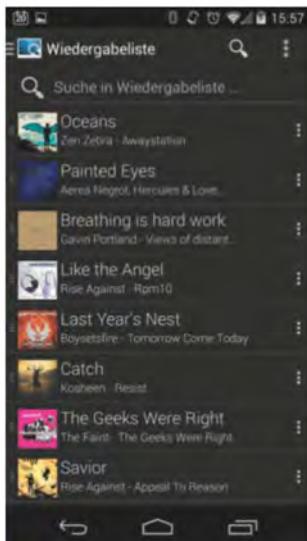
dazu, vorhandene Dateien zur Bibliothek hinzuzufügen. Nun können Sie den Musikserver bereits mit mopidy starten und die lokalen Musikdateien mit Hilfe eines MPD-Clients abspielen.

Die Unterstützung von Online-Diensten rüsten Sie per Erweiterung in Mopidy nach. Extensions gibt es beispielsweise für Spotify, SoundCloud, Google Play Music, Radio.de, SomaFM, Dirble und Subsonic. Wir zeigen im Folgenden die Konfiguration an den Beispielen Spotify und SoundCloud.

Ein Premium-Account bei Spotify ist Voraussetzung, um mit Mopidy auf den reichhal-

```
 lmd@ububox: ~
lmd@ububox: $ mopidy
INFO Starting Mopidy 0.18.3
INFO Loading config from: builtin defaults, /etc/xdg/xdg-ubuntu/mopidy/mopidy.conf, /usr/share/upstart/xdg/
mopidy/mopidy.conf, /etc/xdg/mopidy/mopidy.conf, /home/lmd/.config/mopidy/mopidy.conf, command line options
INFO Enabled extensions: spotify, mpd, http, stream, local, soundcloud
INFO Disabled extensions: none
INFO Starting Mopidy audio
INFO Starting Mopidy backends: SpotifyBackend, SoundCloudBackend, LocalBackend, StreamBackend
INFO Mopidy uses SPOTIFY(R) CORE
INFO Audio output set to "autoaudiosink"
INFO Audio mixer is using software mixing
INFO Loaded 0 local playlists from /home/lmd/.local/share/mopidy/local/playlists
INFO Loaded 29 local tracks using json
INFO Starting Mopidy core
INFO Starting Mopidy frontends: HttpFrontend, Mp3Frontend
INFO MPD server running at [::ffff:16.22.251.253]:6670
INFO Connected to Spotify
INFO HTTP server running at http://10.22.251.253:6680
INFO Loaded 46 Spotify playlists
```

Nach dem Start informiert Mopidy über die aktiven Erweiterungen und die verwendete IP samt Port.



In einem MPD-Client wie MPDroid lässt sich eine Wiedergabeliste aus unterschiedlichen Quellen zusammenstellen.

tigen Fundus des Online-Dienstes zuzugreifen. Installieren Sie zunächst die Erweiterung `mopidy-spotify`, die für Ubuntu und Debian im Repository liegt. Anschließend müssen Sie in der Konfigurationsdatei den Benutzernamen und das Passwort für Ihren Spotify-Account im Abschnitt „`[spotify]`“ hinterlegen. Beim nächsten Start verbindet sich Mopidy automatisch mit Ihrem Spotify-Konto.

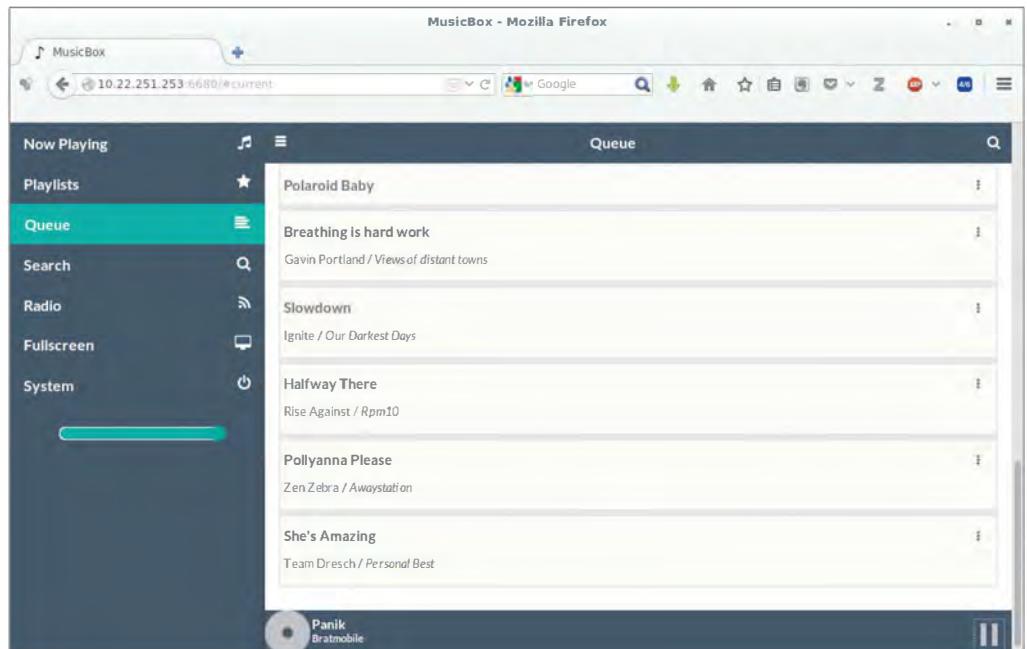
Unterstützung für SoundCloud rüstet die Erweiterung `mopidy-soundcloud` nach, die für Ubuntu/Debian ebenfalls im Mopidy-Repository vorrätig ist. Um auf einen SoundCloud-Account zuzugreifen, benötigt Mopidy zusätzlich ein Authentication Token. Um es zu erstellen, öffnen Sie im Browser die Website mopidy.com/authenticate, klicken auf „Connect with SoundCloud“ und melden sich mit Ihren Zugangsdaten bei dem Dienst an. Kopieren Sie das hier erzeugte Token und fügen Sie folgende Zeilen in die Mopidy-Konfigurationsdatei ein:

```
[soundcloud]
auth_token = 1-1111-111111
explore_songs = 25
```

Setzen Sie in der Zeile „`auth_token`“ statt der Beispiel-Zahlenfolge das generierte Token ein. Beim nächsten Start von Mopidy taucht auch SoundCloud in der Liste der Quellen auf.

Playlist zusammenstellen

Die Auswahl der Musik und Zusammenstellung einer Wiedergabeliste erledigen Sie in einem MPD-Client. Der kann als App auf einem Smartphone oder Tablet laufen oder im Browser auf einem Rechner im Netzwerk. Für Android-Smartphones und Tablets eignet sich die Open-Source-App MPDroid, die über den Google Play Store verfügbar ist. Zunächst konfigurieren Sie die Verbindung



Über einen Webclient steuern Sie die Playlist von jedem Browser im Netzwerk aus.

zu Mopidy, indem Sie in den App-Einstellungen die IP-Adresse des Mopidy-Servers als Host eintragen, den dort konfigurierten Port und gegebenenfalls das Mopidy-Passwort angeben.

Unter „Bibliothek/Dateien“ wählen Sie dann aus, ob lokale Dateien oder ein Online-Dienst wie Spotify oder SoundCloud als Quelle dienen sollen. Tippen Sie ein Lied einmal an, um es zur Wiedergabeliste hinzuzufügen – egal aus welcher Quelle. Tippen Sie eine Playlist an – etwa bei Spotify –, wird diese komplett auf die Wiedergabeliste verfrachtet. Die Musikwiedergabe startet allerdings erst, nachdem man sie über „Du hörst“ startet. Hier zeigt MPDroid zunächst das aktuelle Lied an. Indem Sie auf das Cover tippen, wechseln Sie zur Listenansicht, in der Sie die Liste bearbeiten können. Wollen Sie ein gewähltes Lied sofort abspielen, drücken Sie bei der Auswahl etwas länger und wählen dann „Hinzufügen und abspielen“.

Ist auf dem Mopidy-Server ein Webclient installiert, lässt sich die Playlist mit jedem Browser im Netzwerk steuern. Der Mopidy-Webclient (siehe c't-Link) ist einfach eingerichtet: Laden Sie die Software von der Github-Seite herunter und entpacken Sie das im Archiv enthaltene Verzeichnis `flatclient` in einen Ordner auf der Festplatte, etwa nach `/opt`. Den Pfad zu diesem Ordner tragen Sie anschließend in der Konfiguration im Abschnitt „`[http]`“ in die Zeile „`static_dir`“ ein, beispielsweise:

```
static_dir = /opt/flatclient
```

Achten Sie auch hier darauf, dass die Zeile nicht mit einem Rautezeichen auskommentiert ist. Nach einem Mopidy-Neustart können Sie den Webclient über einen Browser aufrufen, indem Sie die IP des Mopidy-Servers aufrufen, indem Sie die IP des Mopidy-Servers samt des im Abschnitt „`[http]`“ festge-

legten Ports verwenden, beispielsweise „<http://192.168.1.20:6680>“.

Unter Ubuntu lässt sich die Musikwiedergabe auch über das Sound-Menü rechts oben im Panel steuern. Zwar müssen Sie die Wiedergabeliste mit einem anderen Client zusammenstellen, über das Sound-Menü können Sie aber immerhin die Wiedergabe stoppen und starten oder zum nächsten und vorherigen Track springen. Voraussetzung dafür ist nur, dass das Paket `mopidympris` aus dem Mopidy-Repository installiert ist.

Auch Radiostreams kann Mopidy abspielen, dazu müssen Sie die Adresse des Streams – beispielsweise von shoutcast.com – über einen Client eingeben. Die Funktion ist standardmäßig aktiviert. Beim oben vorgestellten Webclient kopieren Sie die Adresse des Streams in das dafür vorgesehene Feld unter „Radio“ und klicken auf „Play/Save“. Das funktioniert mit allen in der Konfigurationsdatei im Abschnitt „`[stream]`“ genannten Streamingprotokollen.

Vielseitiger Musikserver

Dank der für Mopidy verfügbaren Erweiterungen lassen sich viele Online-Dienste über den Musikserver integrieren, sodass ein Wechsel zwischen lokaler Musiksammlung und Online-Diensten entfällt. Dank guter Dokumentation lässt sich Mopidy schnell aufsetzen und konfigurieren; einige Optionen könnten allerdings ausführlicher beschrieben sein. Insbesondere das Troubleshooting kommt noch zu kurz. Die Dokumentation hilft auch bei der Auswahl eines geeigneten MPD-, Web- und Desktop-Clients zum Steuern des Mopidy-Servers und liefert eine Anleitung zur Mopidy-Installation auf dem Raspberry Pi. (lmd)

www.ct.de/1413172



Fabian Bräunlein

CSI: Fritzbox

Reverse Engineering von Router-Updates

Sicherheitslücken in Routern können dramatische Folgen haben. Grund genug zu überprüfen, ob das Firmware-Update tatsächlich für die vom Hersteller versprochene Linderung sorgt.

Will ein Angreifer ins Netzwerk eindringen, ist ihm der Router in vielen Fällen ein willkommener Komplize. Immer wieder werden dramatische Sicherheitslücken bekannt. Allerdings bieten dann bei Weitem nicht alle Hersteller Updates an. Angesichts solcher Schlampelei ist mein Vertrauen in die Qualität der Updates nicht allzu groß, weshalb ich kürzlich beschloss, selbst zu überprüfen, ob das zu Jahresbeginn veröffentlichte Fritzbox-Update [1] ausreichenden Schutz bietet. Es soll ein Sicherheitsloch schließen, durch das Angreifer die Authentifizierung der Admin-Oberfläche umgehen und die Kontrolle über die AVM-Router übernehmen können. Ich wollte sowohl die Lücke finden als auch die vom Hersteller getroffenen Schutzmaßnahmen. Da AVM zu diesem Zeitpunkt bereits Firmware-Updates für diverse Router-Modelle

veröffentlicht hatte, war der naheliegendste Weg, eine ältere Firmware-Version mit einer aktuellen zu vergleichen.

Über Google konnte ich noch eine verwundbare Firmware für die Fritzbox 7360 aufspüren, das aktuelle Pendant lud ich von AVM. Anschließend machte ich mich an das – oft nicht triviale – Entpacken der Images. Hierfür ist meist binwalk das Tool der Wahl, weil es mit sehr vielen Image-Formaten umgehen kann. Für die Fritzbox gibt es jedoch eine Reihe von Spezialwerkzeugen aus der Entwicklergemeinde der alternativen Firmware Freetz (siehe c't-Link). Praktischerweise bietet das Freetz-Projekt eine vorkonfigurierte virtuelle Maschine an, in der man die Tools sofort starten kann. Mit fwmod konnte ich dann auch leicht das Linux-Dateisystem aus den beiden Firmware-Images extrahieren.

Verräterisches Update

Der Grundstein für die Analyse war gelegt. Ein Vergleich mithilfe des Unix-Tools diff forderte einige Textdateien mit aktualisierten Versionsnummern und 89 geänderte Binärdateien zutage. Außerdem erkannte ich, dass AVM keine Dateien hinzugefügt oder gelöscht hatte. Das in der Skriptsprache Lua programmierte Webinterface blieb gänzlich unverändert.

Die Erkenntnis, dass sich einige Binärdateien in den beiden Firmware-Images unterscheiden, ist für sich allein recht wertlos. Schon verschiedene Versionen des gleichen Compilers spucken bei völlig gleicher Eingabe selten identische Binaries aus. Ich schrieb deshalb ein Bash-Skript, um herauszufinden, wie groß die Unterschiede zwischen den Binaries sind. Es speichert die Änderungen zunächst mit bsdiff (binary diff) in Patch-Dateien und sortiert sie anschließend nach ihrer Größe:

```
#!/bin/bash
out=./diffs
tmp=./tmp_bsdiff
rm $out
for currentFile in $(find
./unpatched/original/filesystem/usr/www -type f)
do
    bsdiff $currentFile ./patched/${currentFile##*/d} $tmp
    echo -e "$(du -b $tmp | cut -f 1)\t${currentFile##*/d}" >
    >> $out
done
rm $tmp
sort -r $out -o $out
```

Die Programme luacgi und webcm aus dem Ordner cgi-bin führten die Liste mit drei respektive zwei Kilobyte großen Patches deutlich an. Dies deutete auf nennenswerte Änderungen im Code hin und qualifizierte sie somit für die nächste Stufe: das Analysieren der Abweichungen mit einem Disassembler.

Zur statischen Analyse setzte ich auf den Platzhirsch IDA Pro. Zusätzlich griff ich noch zum Open-Source-Plugin patchdiff2, mit dem man zwei Binärdateien innerhalb von IDA Pro vergleichen kann. Nach dem Einlesen des älteren luacgi-Binaries und dem Vergleich mit der neuen Variante (über Edit/Plugins/Patchdiff2) erhielt ich eine Übersicht über identische, veränderte und unvergleichbare Funktionen.

Dort erkannte ich bereits, dass das Programm nicht länger die system()-Funktion importiert. Diese Funktion führt den an sie übergebenen String als Shell-Befehl aus. Hat ein Angreifer die Möglichkeit, den String zu manipulieren, kann er beliebige Kommandos einschleusen. Anstelle des system()-Imports fand ich in dem neueren Binary Verweise auf die Funktionen avmipc_create(), avmipc_msg_send() und avmipc_destroy(). Interpretiert man deren Namen im Kontext, lässt das bereits vermuten, dass AVM seit dem Update eine haus-eigene Inter-Prozess-Kommunikation (Inter-Process Communication, IPC) benutzt. Außerdem hatte sich eine Funktion geändert, deren Name nicht mehr im Binary enthalten ist.

In beiden Fassungen des Binary überprüft die Funktion, ob sich der Parameter vom

aktuellen Inhalt einer Datei namens /var/temp_lang unterscheidet. Trifft dies zu, ruft die Fritzbox folgende Funktion auf (der Code ist nach C zurückübersetzt):

```
snprintf(buf, 0x7F, "msgsend ctmgr temp_lang_changed %s", function_parameter);
```

snprintf() baut einen Shell-Befehl zusammen. Es ersetzt hierzu das %s durch den Inhalt des Funktionsparameters und kopiert die ersten 126 Byte der entstandenen Zeichenkette nach „buf“. Wirklich interessant wurde diese Code-Zeile für mich aber erst durch die direkt nachfolgenden Assembler-Instruktionen. Diese ergeben in der verwundbaren Version einen Aufruf von system(), der den gerade zusammengebastelten und in der Variablen „buf“ zwischengespeicherten String ausführt.

Am Kontrollflussgraphen konnte ich leicht ablesen, dass die Funktion in der aktuellen Version des Binary größeren Aufwand betreibt. Bevor sie /var/temp_lang öffnet, überprüft sie nun, ob der Funktionsparameter kürzer als vier Byte ist. Außerdem schaut sie, ob es sich bei jedem einzelnen Byte um einen Kleinbuchstaben handelt. Ist der Parameter zu lang oder enthält er andere Zeichen, gibt die Funktion eine Fehlermeldung aus.

Skurrile Sprachkürzel

Die hinzugekommene Überprüfung und der oben erwähnte Dateiname deuteten darauf hin, dass der Parameter eigentlich Sprachkürzel wie „de“ enthalten sollte. Könnte man hier in den alten Code die etwas sonderbar anmutende Sprache ; rm -rf / einschmuggeln, wäre die Katastrophe da: Die Funktion system() startet eine Shell und übergibt ihr den Befehl msgsend ctmgr temp_lang_changed ; rm -rf /. Die Shell trennt den String am Semikolon und führt zwei Befehle nacheinander als root aus. Der erste sendet die Nachricht, der zweite löscht alle Dateien auf der Fritzbox.

Beim Überprüfen der Kreuzverweise auf diese Funktion fand ich heraus, dass sie über set_temporary_language() direkt an die Skriptsprache Lua exportiert wird. Ein einfaches grep nach diesem Funktionsnamen spürte die zum Web-Interface gehörende Datei basic_first.lua mit folgender Befehlsfolge auf:

```
local currLang = box.post.language or ""
if currLang ~= "" then
    box.set_temporary_language(currLang)
    utf8.set_language(currLang)
end
```

Das Skript übergibt einen ungefilterten POST-Parameter direkt an die anfällige Funktion in luacgi. Somit kann man beliebige Befehle mit einer maximalen Länge von 92 Byte (126 Byte abzüglich der Länge des ersten, fest vorgegebenen Befehls) einschleusen. Es zeigte sich allerdings, dass die Fritzbox vor dem Aufruf der anfälligen Funktion die Sitzungs-ID überprüft und im Fehlerfall auf die Login-Seite weiterleitet. Diese Schwachstelle setzt also eine erfolgreiche Anmeldung über das Web-Interface voraus. Es konnte sich nicht um die Lücke handeln, nach der ich

suchte – schließlich hatte der Hersteller bekannt gegeben, dass Angreifer die Authentifizierung umgehen konnten.

Motiviert von diesem Teilerfolg suchte ich weiter. Ich hatte schließlich noch den zweiten Reverse-Engineering-Kandidaten webcm, den AVM mit dem Update ebenfalls deutlich verändert hatte. Bei dessen Analyse erkannte ich auf Anhieb zahlreiche Parallelen zu der bereits durchleuchteten luacgi-Datei. In der alten Version fand ich etwa die problematische Kombination aus sprintf() und system() wieder. system() hat AVM in der abgesicherten Fassung abermals durch das Dreigespann aus avmipc_create(), avmipc_msg_send() und avmipc_destroy() ersetzt. Und auch die Modifikationen innerhalb der einzigen geänderten Funktion folgten dem gleichen Muster: Der Weiterverarbeitung des Funktionsparameters wurde eine beinahe identische Validierung vorangestellt.

Studie am lebenden Objekt

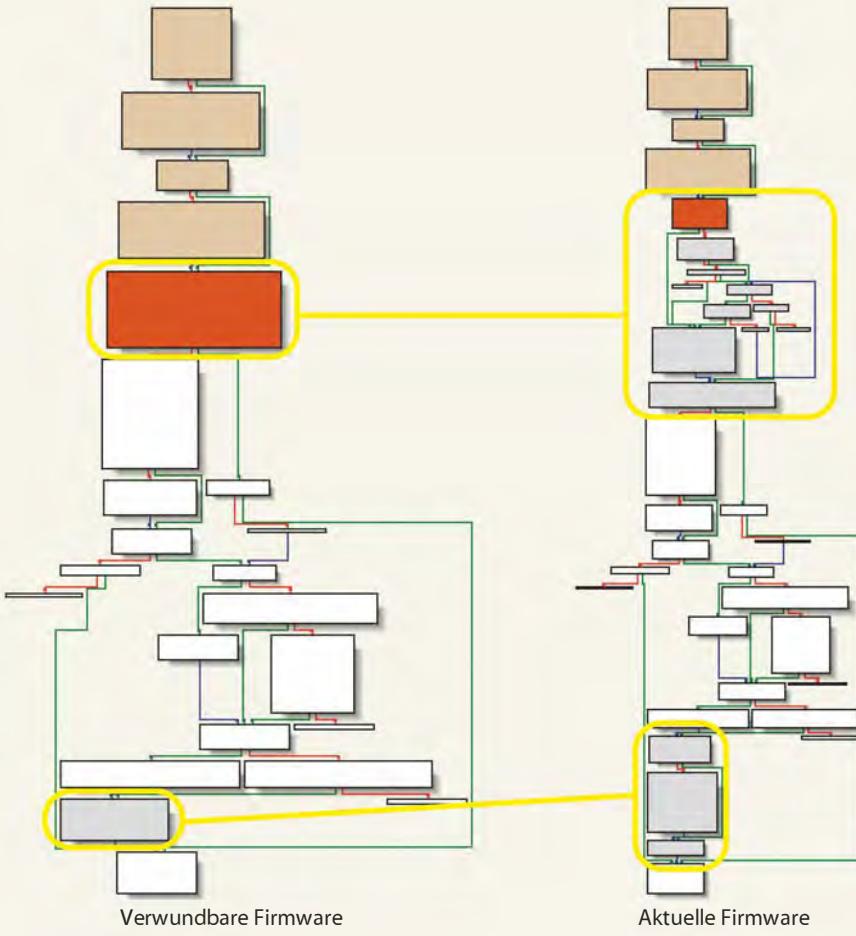
Die Abläufe innerhalb der veränderten Funktion sind in diesem Fall jedoch komplexer, zum Beispiel stützt sich eine grundlegende

if-else-Anweisung auf Daten, die erst zur Laufzeit generiert werden. In solchen Fällen ist es hilfreich, das Programm während der Ausführung mit einem Debugger zu beobachten – und bei Bedarf auch zu manipulieren.

Durch eine Kombination des System-emulators QEMU, der Unix-Funktion chroot (change root) und des bereits verwendeten Disassemblers benötigte ich hierfür nicht einmal eine Fritzbox. QEMU emulierte für mich ein Gerät mit MIPS-Architektur und startete darauf das zu analysierende Programm. Da dieses dynamisch gelinkt ist, hätte es die Bibliotheken des Linux-Rechners verwendet. Um dies zu verhindern, musste ich das Wurzelverzeichnis mithilfe von chroot auf das Verzeichnis mit dem entpackten Fritzbox-Dateisystem setzen. Allerdings findet ein dynamisch gelinktes QEMU dann seine Bibliotheken nicht mehr. Abhilfe schaffte eine statisch gelinkte QEMU-Version. Mithilfe des Parameters -g startet QEMU auf dem angegeben Port einen sogenannten GDB-Stub, der das GDB-Kommunikationsprotokoll versteht und mir Zugriff auf das emulierte Programm gewährte. Mit dem Modul „Remote GDB Debugger“

Kontrollflussgraphen mit IDA Pro

In dem Fritzbox-Binary luacgi hat AVM nur eine Funktion geändert. Ein Vergleich der Kontrollflussgraphen brachte darin zwei deutliche Unterschiede ans Licht.



Sichere Prozesskommunikation

Die verwundbare Firmware enthält unsichere system()-Aufrufe. In den aktuellen Versionen hat AVM diese bei vielen Router-Modellen durch eine sichere IPC-Implementierung ersetzt.

```
loc_402CD4:
la    $t9, sprintf
lui   $a2, 0x40
lw    $t1, 0xD0+var_C0($sp)
addiu $a0, $sp, 0xD0+var_B0 # s
li    $a1, 0x7F      # maxlen
jalr $t9 ; sprintf
la    $a2, aMsgSendCtlmgrT # "msgsend ctlmgr temp_lang_changed%s%s"
lw    $gp, 0xD0+var_B8($sp)
beqz $s0, loc_402D18
```

```
loc_402D18:
la    $t9, system
jalr $t9 ; system
addiu $a0, $sp, 0x00+var_B8 # command
```

Verwundbare Firmware

```
loc_402D3C:
la    $t9, sprintf
lui   $a2, 0x40
addiu $a0, $sp, 0xD0+var_B0 # s
li    $a1, 0x7F      # maxlen
la    $a2, aTempLangChan # "temp_lang_changed%s%s"
jalr $t9 ; sprintf
sw    $s1, 0xD0+var_C0($sp)
lw    $gp, 0xD0+var_B8($sp)
sb    $zero, 0xD0+var_31($sp)
la    $t9, avnipc_create
jalr $t9 : avnipc_create
move $a0, $zero
move $s0, $v0
beqz $v0, loc_402DE8
```

```
lw    $gp, 0x00+var_B8($sp)
la    $t9, strlen
jalr $t9 : strlen
addiu $a0, $sp, 0xD0+var_B0 # s
lw    $gp, 0xD0+var_B8($sp)
lui   $a1, 0x40
move $a0, $s0
la    $t9, avnipc_msg_send
jalr $a1, aCtlmgr # "ctlmgr"
addiu $a2, $sp, 0xD0+var_B0
jalr $t9 : avnipc_msg_send
addiu $a3, $v0, 1
lw    $gp, 0xD0+var_B8($sp)
la    $t9, avnipc_destroy
jalr $t9 : avnipc_destroy
move $a0, $s0
j    loc_402DEC
```

Aktuelle Firmware

von IDA Pro konnte ich es dann bequem debuggen.

Die Emulation brachte allerdings neue Herausforderungen mit sich. So musste ich anhand recht kryptischer Fehlermeldungen lernen, dass QEMU die CPU der Fritzbox 7360 nicht unterstützt. Eine kurze Recherche zeigte, dass in den meisten anderen Modellen ein passender Prozessor steckt. Also lud ich mir die Firmware eines entsprechenden Modells herunter, nämlich die der Fritzbox 7240 – dieses Mal aber nur die aktuelle Version, weil ich auf Anhieb keine ältere fand.

Umleitung

Damit stand ich natürlich vor einem neuen Problem: Meine Firmware war bereits abgesichert. Sie enthielt also die Parameterüberprüfung, die nur maximal drei Kleinbuchstaben durchlässt – viel zu wenig, um einen Befehl einzuschleusen. Durch manuelles Eingreifen in den Programmablauf konnte ich sie aber leicht umgehen. Eine Möglichkeit hierzu wäre das selektive Patchen des Binary gewesen.

Ich entschied ich mich für eine einfachere und dynamischere Methode: Setzt man an der Sprunganweisung am Ende der hinzugekommenen Validierung einen Breakpoint, hält das Programm an und übergibt dem Debugger das Kommando. Die Sprungbedingung lässt sich dann nach Belieben verändern, wodurch ich den Kontrollfluss der verwundbaren Firmware-Version simulieren konnte.

Am Anfang der geänderten Funktion steht also eine Grundsatzentscheidung: Der eine

Pfad führt über ein großes Switch-Case-Statement über den Namen des GET-Parameters entweder direkt aus der Funktion heraus oder über das Setzen einer internen Variable erneut zu dem initialen Statement zurück. Der andere Pfad führt unter Umständen zu dem pikanten system()-Aufruf, der das Rätsel um die Lücke lösen könnte. Durch die dynamische Analyse konnte ich die Strings, die das Switch-Case-Statement mit dem Parameternamen vergleicht, direkt ablesen und jeweils beobachten, wie sich die Funktion bei Erfüllung der Bedingung weiter verhält.

So fand ich schnell eine passende Kombination, die auf den interessanten Pfad führt: Beginnt der Name des Parameters mit „var:“ und liefert der String-Vergleich mit „var:lang“ dann auch noch ein positives Ergebnis, setzt das Programm ein globales Flag („var_lang_set“), bevor es zum Start der Funktion zurückspringt. Der bedingte Sprung bleibt dann aus. Dadurch schlägt das Programm den anderen Pfad ein und steuert aufgrund des gesetzten Flags unweigerlich dem eigenen Verderben zu. Nach der Anweisung sprintf(buf, 0x7F, "msgsend ctlmgr temp_lang_changed%s%s", "", var:lang-Wert); ruft es system() mit ungefilterten Nutzereingaben auf. Dessen Ausnutzbarkeit ist ja inzwischen bekannt. Aber ist vielleicht alles halb so schlimm und die Fritzbox überprüft erneut den Sitzungsschlüssel?

Attacke

Ein erster Blick auf die vorhergehenden Funktionen zeigte zumindest keine Anzei-

chen darauf. Ich beschloss, es einfach mal auszuprobieren und installierte eine verwundbare Firmware-Version auf meiner Fritzbox 7270. Nach der Einrichtung verband ich mich mit dem WLAN der Box und schickte ihr folgende HTTP-Anfrage:

```
http://fritz.box/cgi-bin/webcm?var:lang=; ping -c 4 , 192.168.178.42
```

Und tatsächlich – die Fritzbox führte den angehängten Ping-Befehl klaglos aus, auf meinem Rechner (192.168.178.42) konnte ich mit Wireshark eingehende ICMP-Echo-Requests beobachten. Und mehr noch: Die HTTP-Antwort enthielt die komplette Ausgabe des ausgeführten Befehls. Statt des harmlosen Pings kann man jeden beliebigen Befehl einsetzen – vom Passwort-Export auf externe FTP-Server bis hin zu Selbstzerstörung. Es musste sich also um die von den Gaunern ausgenutzte Lücke handeln. Meine Neugier war gestillt und ich war beruhigt. Mit den Änderungen hatte AVM die Lücke gestopft – und bei dieser Gelegenheit noch eine ganz ähnliche.

Wer auf den Geschmack gekommen ist und noch tiefer in die Materie einsteigen möchte, findet einen detaillierten Schritt-für-Schritt-Bericht im Blog des Autors (siehe c't-Link). (rei)

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Ronald Eikenberg, Jetzt updaten!, Router-Lücke gefährdet viele Fritzbox-Nutzer, c't 6/14, S. 39

www.ct.de/1413174

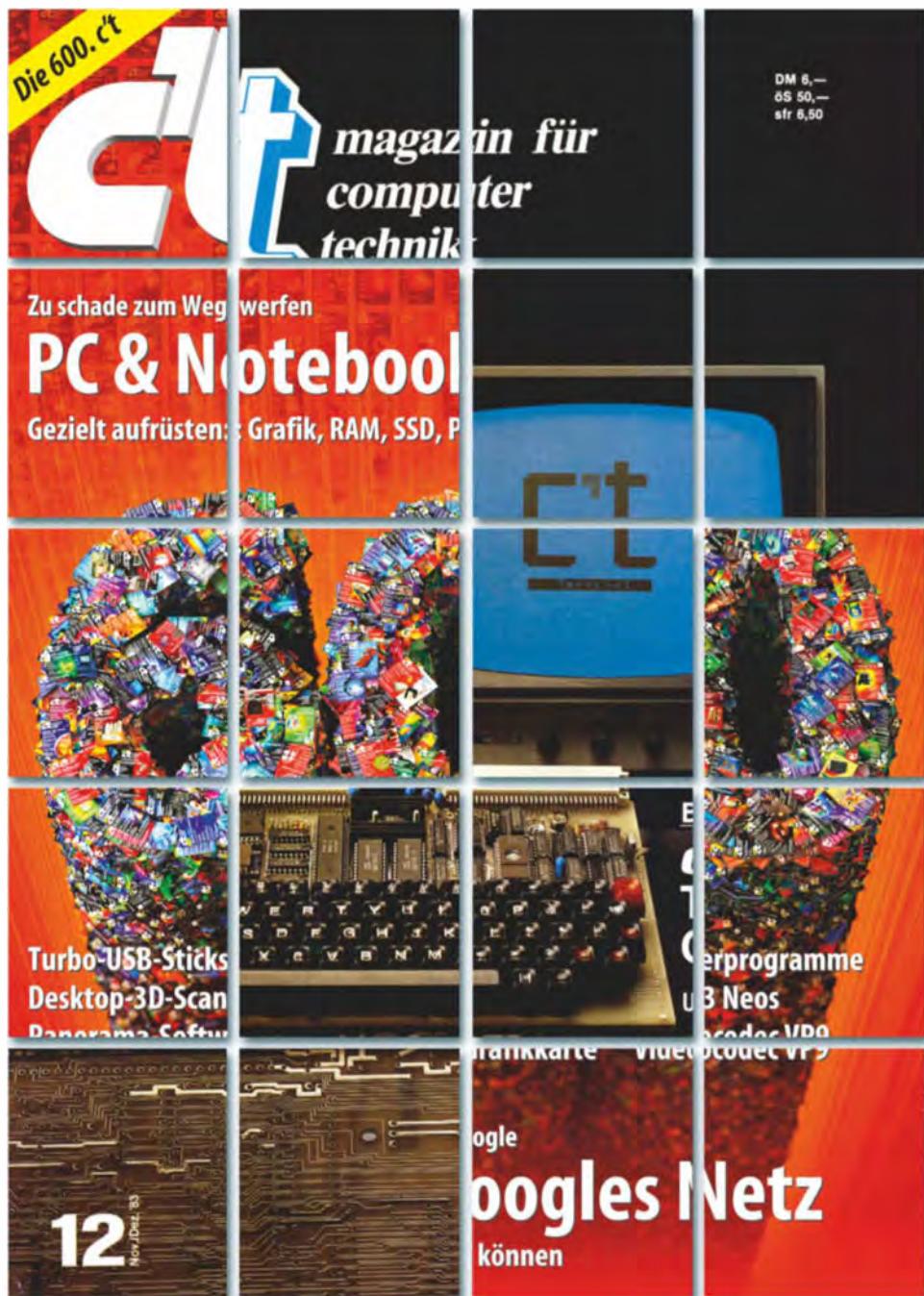
MIT UNS SCHLAFEN SIE BESSER



Unser Team kümmert sich Tag und Nacht um
Ihre Daten. Damit Sie beruhigt schlafen können.

Wir bringen Unternehmen in die Cloud.
www.plusserver.de

MANAGED HOSTING
 plusserver



Harald Bögeholz

1 oder 600

Making of c't-Cover-Puzzle, Teil 2

„Erfinde doch mal ein Puzzle – irgendwas mit unserem Titelbild und 600, zu unserer 600. Ausgabe.“ Darum bat mich mein Chef vor zwei Monaten, und das Ergebnis ging als c't-Cover-Puzzle mit c't 11/14 an den Start. Die Idee ist nicht komplett neu, ein paar mathematische Details aber schon.

Als klar war, dass auf dem Titelbild der c't 11/14 eine große 600 prangen würde, lag die Idee auf der Hand: eine Variante von „Lights Out“, das 1995 als elektronisches Puzzle auf den Markt gekommen ist. Bei Lights Out ging es darum, in einer quadratischen Matrix aus 5×5 Leuchtknöpfen alle Lichter auszuknipsen. Beim c't-Cover-Puzzle haben wir stattdessen das Titelbild der ersten c't und das der 600. in Kacheln zersägt und man kann durch Klicken zwischen den beiden Motiven umschalten.

Jedes Mal, wenn man eine Kachel anklickt, dreht nicht nur sie sich um, sondern auch die horizontal und vertikal benachbarten Kacheln. Anders als Lights Out hat dieses Puzzle zwei Lösungen: Entweder sollen alle Kacheln c't 1 zeigen oder alle c't 600. Kollege Oliver Lau hat in [1] aufgeschrieben, wie er das Puzzle in JavaScript, HTML und CSS implementiert hat. Ich möchte hier ein paar der mathematischen Überlegungen dahinter verraten – und wie man das Puzzle löst.

Erstes Klicken

Beim ersten Herumklicken leuchtet es vielleicht intuitiv nicht ein, dass die Reihenfolge der Klicks egal ist. Beim Rubik's Cube ist das zum Beispiel nicht so: Da macht es einen Unterschied, ob ich erst rechts und dann oben drehe oder umgekehrt. Hier ist es bei zwei Klicks so, dass sich jede Kachel entweder gar nicht, einmal oder zweimal dreht. Wenn sie sich zweimal dreht, steht sie wieder wie vorher, ganz egal, ob sie zuerst durch den einen oder zuerst durch den anderen Klick gedreht wurde.

Wenn man eine Kachel zweimal anklickt, dann ist das Ergebnis dasselbe, als hätte man sie gar nicht angeklickt. Zur Lösung des Puzzles muss man also herausfinden, welche der Kacheln angeklickt werden müssen und welche nicht. Keine muss man doppelt klicken und die Reihenfolge ist egal. Das zu wissen, nimmt dem 3×4 großen Puzzle der Schwierigkeitsstufe „leicht“ schon viel von seinem Schrecken.

Und es führt zu einer vergleichsweise einfachen Anleitung, wie Sie das Puzzle ohne viel Nachdenken mit erträglichem Aufwand lösen können. Nachdem das Gewinnspiel vorbei ist, kann ich es ja verraten: Gehen Sie in Leserichtung von links nach rechts und von oben nach unten vor und klicken Sie immer *unter* die Kachel, die nicht richtig steht. Diese Kachel wird dann durch die Folgezüge nicht wieder bewegt.

Wenn Sie fertig sind, ist das Puzzle mit etwas Glück jetzt schon gelöst. Falls nicht, kann es nur noch in der untersten Reihe falsche Kacheln geben; alle anderen konnten Sie ja durch Darunterklicken richtigstellen. Für die Zustände der drei untersten Kacheln gibt es insgesamt nur acht mögliche Kombinationen; bei einer zufälligen Ausgangslage haben Sie also eine Chance von 1:8, gleich beim ersten Versuch fertig zu sein.

Und jetzt kommt ein unfaire Trick: Wenn das Puzzle nicht gelöst ist, klicken Sie auf „Von vorn“. Jetzt dürfen Sie dasselbe Puzzle noch einmal versuchen und die Anzahl der Klicks zählt wieder ab null. Ändern Sie jetzt in der ersten Reihe etwas – hier gibt es insgesamt acht Möglichkeiten, die Sie systematisch durchprobieren können. Dann gehen Sie wieder wie oben beschrieben von oben nach unten durch. Das wiederholen Sie, wenn nötig. Spätestens nach 48 Klicks, von denen aber nur die letzten sechs gezählt werden, dürfen Sie sich mit einer optimalen Lösung in der Bestenliste verewigen. Herzlichen Glückwunsch!

Mitte des Weges

Dass die optimale Lösung immer genau sechs Klicks hat, ist natürlich kein Zufall. Und es gilt sogar für beide Richtungen: Egal, ob Sie das Cover von c't 1 oder von c't 600 lieber mögen, beide brauchen immer gleich viele Klicks.

Um das hinzubekommen, benutzt der Code, der das Puzzle erzeugt, die folgende Matrix:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

Sie gibt an, welche Kacheln man anklicken muss, um alle genau einmal umzudrehen, also beispielsweise den Weg von c't 1 zu c't 600. Wie Sie leicht nachprüfen können, ist jeder Eintrag von genau drei Einsen umgeben (sich selbst ggf. eingeschlossen). Wenn man jede Kachel anklickt, für die in der Tabelle eine Eins steht, dreht sich insgesamt jede Kachel genau dreimal um, wechselt also im Ergebnis ihren Zustand.

Zehn Züge lang ist also der Weg von c't 1 zu c't 600. Wenn man davon fünf zufällig auswählt und ausführt, steht das Puzzle genau in der Mitte dieses Weges. Von diesem Zustand aus kann man jetzt entweder wieder genau diese fünf Klicks machen, um zu c't 1 zu kommen, oder genau die anderen fünf Einsen klicken, um bei c't 600 zu landen.

So funktioniert der Puzzle-Generator auf dem Server: Er wählt aus den zehn Einsen zufällig fünf aus und außerdem noch eine der beiden Nullen. Von c't 1 ausgehend, führt er diese sechs Züge aus. Von einem so erzeugten Ausgangszustand aus sind es (im optimalen Fall) immer genau sechs Züge zu bei den Lösungen.

Puzzle-Mechanik

Um diese Matrix zu berechnen, habe ich ein wenig lineare Algebra benutzt. Für das leichte Puzzle mit 3×4 Kacheln hätte man vielleicht noch von Hand drauf kommen können, aber für das extrem schwere mit 7×10 wäre das doch sehr beschwerlich geworden.

Mathematisch kann man einen Zustand des leichten Puzzles als Vektor aus zwölf Nullen und Einsen beschreiben, indem man

einfach von links nach rechts und von oben nach unten abliest: Eine Null steht für c't 1, eine Eins für c't 600.

Ein Zug lässt sich ebenfalls mit zwölf Zahlen beschreiben, der Klick ganz oben links etwa so:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

Wo eine Eins steht, dreht sich die Kachel um, bei Nullen nicht. Hintereinander geschrieben wieder ein 12-elementiger Vektor:

$$[1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$$

Die Ausführung eines Zuges ist nun einfach eine Vektoraddition, mit der kleinen Zusatzkonvention $1 + 1 = 0$. Das Addieren und Multiplizieren nur mit Nullen und Einsen nach diesen Regeln, also modulo 2, genügt denselben Rechenregeln wie das Rechnen mit reellen Zahlen. Mathematiker nennen die Menge $\{0, 1\}$ mit diesen Verknüpfungen – ebenso wie die reellen Zahlen – einen Körper.

Alles, was Sie vielleicht aus Schule oder Studium über das Lösen linearer Gleichungssysteme wissen, funktioniert mit jedem beliebigen Körper, also in der Welt der Nullen

und Einsen genau wie mit reellen Zahlen. Man muss sich nur immer auf die Finger klopfen, wenn eine Zwei ins Spiel zu kommen droht: Zwei ist hier gleich null und man kann daher nicht durch zwei teilen. Der Körper aus Null und Eins wird oft als GF(2) bezeichnet (GF für Galois Field). Er und andere endliche Körper sind die mathematische Grundlage vieler fehlerkorrigierender Codes.

Mathe in der Cloud

Für die Berechnungen zum c't-Cover-Puzzle habe ich das freie Computeralgebra-System Sage benutzt. Es ist in Python geschrieben und steht praktischerweise in einer Cloud-Version zur Verfügung. Nach einer kostenlosen Anmeldung auf <https://cloud.sagemath.com> können Sie die Beispiele direkt im Browser nachvollziehen. Einfach ein neues Projekt anlegen, auf „New“ und dann auf „Sage Worksheet“ klicken und Sie haben nach einigen Sekunden ein leeres Sage-Arbeitsblatt vor der Nase. Dort können Sie Ausdrücke eingeben, und nach Drücken von Shift+Return werden diese sofort ausgewertet.

Wenn Sie also $1+1$ eingeben und Shift+Return drücken, wird Sage brav mit 2 antworten. 2 ist aber für die Puzzlei nicht gewünscht. Die Zeile

Vom Mausklick zur Matrix

Jeder mögliche Klick in das Puzzle (aus Platzgründen hier nur 2×3) lässt sich als Vektor darstellen, der angibt, welche Kacheln sich umdrehen. Für einen Klick oben links sieht das so aus:

$$\begin{matrix} m_1 & m_2 \\ m_3 & m_4 \\ m_5 & m_6 \end{matrix} \quad m = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Der Vektor x gibt eine Kombination von Klicks auf das Puzzle an. $x_i = 1$, wenn die i-te Kachel angeklickt wird. Der Endzustand des Puzzles (Vektor s) ergibt sich dann nach folgender Gleichung:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot x_1 + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot x_2 + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot x_3 + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot x_4 + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot x_5 + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot x_6 = \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \\ s_5 \\ s_6 \end{pmatrix}$$

Dieselbe Gleichung kann kompakter als Matrixmultiplikation schreiben, indem man die Spaltenvektoren mit den einzelnen Zügen zu einer Matrix zusammenfasst:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \\ s_5 \\ s_6 \end{pmatrix}$$

field.`a` = GF(2)

definiert `a` als die Eins in dem endlichen Körper GF(2). Und tatsächlich:

```
a  
| 1  
a+a  
| 0
```

Die senkrechten Linien kennzeichnen hier die Ausgaben von Sage. Indem man bei der Eingabe von Matrizen und Vektoren `a` statt 1 verwendet, teilt man Sage mit, dass es in diesem Körper statt mit reellen Zahlen rechnen soll.

Zurück zum Puzzle: Die folgende Funktion baut eine Matrix zusammen, die alle möglichen Züge in einem rechteckigen Puzzle mit `rows` Zeilen und `columns` Spalten beschreibt:

```
def puzzlematrix(rows, columns):  
    m = []  
    for r1 in range(rows):  
        for c1 in range(columns):  
            v = []  
            for r2 in range(rows):  
                for c2 in range(columns):  
                    if (abs(r1-r2)+abs(c1-c2) <= 1):  
                        v.append(a)  
                    else:  
                        v.append(0)  
            m.append(v)  
    return matrix(m)
```

Eine Kachel an der Position (r_1, c_1) dreht sich bei einem Klick auf die Kachel (r_2, c_2) genau dann, wenn es dieselbe oder die unmittelbar benachbarte ist; das drückt die Bedingung $\text{abs}(r_1-r_2)+\text{abs}(c_1-c_2) \leq 1$ aus.

Falls Sie die Beispiele abtippen sollten, achten Sie bitte auf die Einrückungen. Python benutzt Einrückungen statt der von anderen Programmiersprachen gewohnten geschweiften Klammern, um den Code zu gliedern. Am Ende müssen Sie Shift+Return drücken, damit Sage die Definition verarbeitet.

Für das leichte c't-Cover-Puzzle sieht die Matrix so aus:

```
m43 = puzzlematrix(4,3)  
m43  
[[1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0],  
 [1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0],  
 [0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0],  
 [1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0],  
 [0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0],  
 [0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0],  
 [0 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0],  
 [0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0],  
 [0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1],  
 [0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1]]
```

Jede Spalte (oder auch jede Zeile, die Matrix ist symmetrisch) steht für einen der zwölf möglichen Züge, wie oben beschrieben als Vektor aufgeschrieben. Eine Kombination von Klicks auf das Puzzle kann man nun ebenfalls als zwölfelementigen Vektor auffassen mit Einsen an den Positionen, wo Kacheln angeklickt werden. Der Endzustand

```
19         for r2 in range(rows):  
20             for c2 in range(columns):  
21                 if (abs(r1-r2)+abs(c1-c2) <= 1):  
22                     v.append(a)  
23                 else:  
24                     v.append(0)  
25             m.append(v)  
26     return matrix(m)  
27  
28 m43 = puzzlematrix(4,3)  
29  
30 m43  
[[1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0],  
 [1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0],  
 [0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0],  
 [1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0],  
 [0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0],  
 [0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 0],  
 [0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0],  
 [0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0],  
 [0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1],  
 [0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1],  
 [0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1]]  
34 m43 \ vector([1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1])  
35 (1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1)  
36  
37 m = []  
38 for rows in range(1,11):  
39     v = []  
40     for columns in range(1,11):  
41         v.append(det(puzzlematrix(rows,columns)))  
42     m.append(v)  
43 matrix(m)  
44  
45 [[1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1],  
 [1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [1 1 1 0 1 1 1 1 0 1],  
 [0 0 0 1 0 1 0 0 0 1],  
 [1 1 1 1 1 1 1 0 1 1],  
 [1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [0 1 0 1 0 0 0 1 0 1],  
 [1 0 1 0 0 1 1 0 0 1],  
 [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]]
```

Das mächtige Open-Source-Computeralgebra-System Sage steht kostenlos als Cloud-Anwendung für den Browser zur Verfügung.

s eines Puzzles nach dem Klicken einer Zugfolge x ergibt sich dann durch Matrixmultiplikation: $M \cdot x = s$.

So kann man mit Sage beispielsweise leicht nachrechnen, dass das Anklicken aller äußeren Kacheln beim leichten Puzzle genau alle Kacheln umdreht:

```
m43 * vector([1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1])  
 (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)
```

Ich habe bei der Entwicklung des Puzzles mit Sage natürlich genau das umgekehrte Problem gelöst: Welche Zugfolge x brauche ich, um einen bestimmten Endzustand s (lauter Einsen) zu erreichen?

```
m43 \ vector([1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1])  
(1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1)
```

Denselben Befehl können Sie benutzen, um ein beliebiges Puzzle zu lösen: Einfach als vector den aktuellen Zustand angeben und die Lösung ablesen. Es genügt dabei übrigens, nur die ersten drei Elemente abzulesen. Danach kommen Sie zum Ziel, wenn Sie wie oben beschrieben weiterklicken – garantiert :-).

Eine Frage der Größe

Als ich überlegt habe, mit welchen Kachelungen wir das Puzzle anbieten wollen, habe ich mich natürlich auch gefragt, ob es überhaupt immer lösbar ist, also ob es zu jedem beliebigen Zustand s eine Zugfolge x gibt, mit der

man ihn erreichen kann. Das läuft mathematisch auf die Frage hinaus, ob die Puzzlematrix M invertierbar ist. Denn dann kann man die obige Gleichung von links mit der inversen Matrix M^{-1} multiplizieren und erhält die eindeutige Lösung $x = M^{-1} \cdot s$.

Bei dem klassischen Lights-Out-Puzzle mit 5x5 Feldern ist das zum Beispiel nicht der Fall. Mittels der Sage-Funktion `det()` kann man ganz leicht feststellen, ob eine Matrix invertierbar ist. Sie berechnet die Determinante: Genau dann, wenn diese ungleich Null ist, ist die Matrix invertierbar.

Die folgenden paar Zeilen Sage-Code berechnen mit diesem Wissen eine kleine Tabelle:

```
m = []  
for rows in range(1,11):  
    v = []  
    for columns in range(1,11):  
        v.append(det(puzzlematrix(rows,columns)))  
    m.append(v)  
matrix(m)  
[[1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1],  
 [1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [1 1 1 0 1 1 1 1 0 1],  
 [0 0 0 1 0 1 0 0 0 1],  
 [1 1 1 1 1 1 1 0 1 1],  
 [1 0 1 1 0 1 1 0 1 1],  
 [0 1 0 1 0 0 0 1 0 1],  
 [1 0 1 0 0 1 1 0 0 1],  
 [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]]
```

Darin gibt die Zahl in der i-ten Zeile und j-ten Spalte an, ob ein i × j-Puzzle immer eindeutig lösbar ist. Wie man in der Diagonalen sieht, ist dies bei quadratischen Puzzles für die Größen 4 und 5 nicht der Fall, wohl aber für 6, 7 und 8. Beim c't-Cover-Puzzle habe ich für die drei Schwierigkeitsstufen eine recht-eckige Aufteilung gewählt, deren Seitenverhältnis halbwegs zur c't-Titelseite passt, damit die Kacheln ungefähr quadratisch werden. Dass die Puzzlematrix für 3 × 4 (leicht), 4 × 5 (schwer) und 7 × 10 (extrem) jeweils invertierbar ist, spielte bei der Wahl natürlich auch eine Rolle.

Bitte mogeln

Mit dem extrem schweren Puzzle habe ich einige c't-Leser natürlich bei ihrem Ehrgeiz gepackt und hatte die Hoffnung, dass sich der eine oder andere daran versuchen würde, es per Computer zu lösen, um sich mit einer optimalen Lösung in die Top 10 der Bestenliste einzutragen.

Besonders elegant ist das dem c't-Leser Alexander Jost gelungen: Er hat ein JavaScript-Programm geschrieben, das einem sogar noch das Klicken abnimmt. Man braucht nur auf die Puzzle-Seite zu gehen, die JavaScript-Konsole zu öffnen, den Code hineinkopieren und Enter zu drücken – und schon ist das Puzzle mit der optimalen Anzahl von Zügen gelöst.

Ich habe das Mogelskript noch etwas aufpoliert; das Ergebnis sehen Sie nebenstehend und können es über den c't-Link am Ende des Artikels herunterladen. Aber nicht damit in die Bestenliste eintragen!

Carl Friedrich hilft

Das Skript fummelt zunächst mit ein paar jQuery-Aufrufen die Größe und den Anfangszustand aus dem DOM der Webseite heraus. Anschließend verwendet es das Gauß'sche Eliminationsverfahren, um das Gleichungssystem zu lösen.

Und das funktioniert so: Die Lösung x des Gleichungssystems M · x = s verändert sich

```
// solver.js: Solve the puzzle at www.ct.de/600
// by Harald Bögeholz (c't) & Alexander Jost (info@alexanderjost.com)
(function () {
    "use strict";

    var solve600 = 1; // 0: solve for c't 1 / 1: solve for c't 600

    var numCols = 0;
    while($('#pos0-' + numCols + '-0').length > 0)
        numCols++;

    var numRows = 0;
    while($('#pos0-0-' + numRows).length > 0)
        numRows++;

    var matrix = [];
    for (var r1 = 0; r1 < numRows; ++r1)
        for (var c1 = 0; c1 < numCols; ++c1) {
            var v = [];
            for (var r2 = 0; r2 < numRows; ++r2)
                for (var c2 = 0; c2 < numCols; ++c2)
                    v.push(Math.abs(r1-r2)+Math.abs(c1-c2) <= 1 ? 1 : 0);
            var cp = $('#pos0-' + c1 + '-1' + r1);
            v.push(solve600 ^ (cp.hasClass('state1') ? 1 : 0));
            matrix.push(v);
        }

    for (var c=0; c < numCols*numRows; ++c) {
        var r = c;
        while (!matrix[r][c])
            ++r;
        if (r != c) {
            var tmp = matrix[c];
            matrix[c] = matrix[r];
            matrix[r] = tmp;
        }
        for (r=0; r < numCols*numRows; ++r)
            if (r != c && matrix[r][c])
                for (i=0; i < numCols*numRows+1; ++i)
                    matrix[r][i] ^= matrix[c][i];
    }

    var i=0;
    for (var r=0; r < numRows; ++r)
        for (var c=0; c < numCols; ++c)
            if (matrix[i++][numRows*numCols])
                $('#cell-' + c + '-1' + r)[0].click();
    })();
});
```

Das Mogelskript löst das Puzzle mit dem Gauß'schen Eliminationsverfahren und nimmt einem sogar das Klicken ab.

nicht, wenn man zwei Zeilen der Matrix sowie die korrespondierenden Elemente des Zustandsvektors s vertauscht. Auch bleibt sie gleich, wenn man eine Zeile zu einer anderen hinzufügt. Mit diesen beiden Operationen formt man das Ganze nun so lange um, bis die Matrix eine Einheitsmatrix ist (Einsen in der Hauptdiagonale, Rest null).

Was dann im Vektor s steht, ist die Lösung. Das Skript baut dafür zunächst die quadratische Puzzle-Matrix auf und packt dabei gleich den Anfangszustand des Puzzles als zusätzliche Spalte dazu. Dann sorgt es Spalte für Spalte dafür, dass eine Eins in der Hauptdiagonale steht und Nullen in den restlichen Zeilen. Dazu sucht es zunächst die erste Zeile mit einer Eins. Wenn die nicht in der Hauptdiagonale steht, bringt es sie durch Vertauschen zweier Zeilen dorthin. Jetzt addiert es diese Zeile zu all denjenigen Zeilen hinzu, die in der aktuellen Spalte noch eine Eins stehen haben. Dadurch verschwinden in dieser Spalte alle Einsen außer der in der Hauptdiagonale – das Addieren passiert ja wohlgerne modulo 2 (im JavaScript-Code zu sehen als Exklusiv-Oder-Operation).

Wenn die Matrix fertig umgeformt ist, liest das Skript in der Zusatzspalte ganz rechts die Lösung ab und klickt alle Kacheln, für die dort eine Eins steht. Herzlichen Glückwunsch zur optimalen Lösung! (bo)

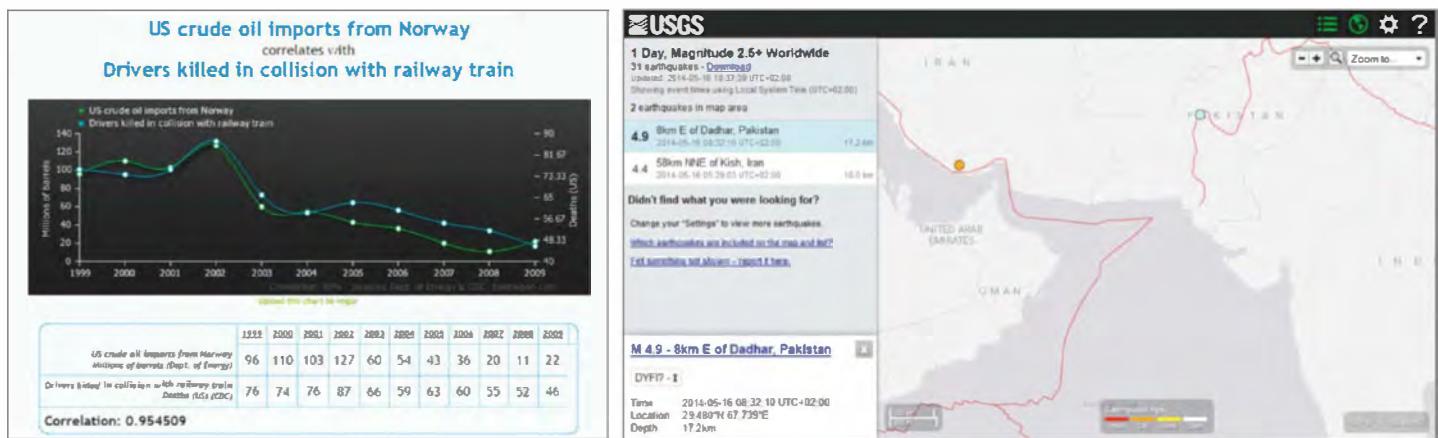
Literatur

[1] Oliver Lau, Making of ..., Programmierung des Puzzles anlässlich der 600. Ausgabe der c't

www.ct.de/1413178



Das Gewinnspiel zur 600. c't ist beendet. 60 Rubik's Cubes im c't-Design sind unterwegs zu den glücklichen Gewinnern.



Absurde Korrelationen

www.tylervigen.com

Vom Jahr 2000 bis heute gibt es in den USA eine auffällige Korrelation zwischen der Menge des Hähnchenfleischkonsums und des importierten Rohöls. Hätten Sie das erwartet? Ähnlich signifikant ist der Zusammenhang zwischen dem alljährlichen US-Margarineverbrauch und der Scheidungsrate im Bundesstaat Maine. Hunderte dieser absurd Zufälligkeiten zeigt Tyler Vigen grafisch aufbereitet auf seiner Website als **Spurious Correlations**. Ein schöner Spaß und ein großer Ressourcenpool für Verschwörungstheoretiker. (hob)

Lobby-Leaks

<http://lobbyplag.eu>
<http://lobbycloud.eu>

Mit dem Webprojekt **LobbyPlag** verdeutlicht OpenDataCity seit 2013, wie stark Unterneh-

men auf europäische Gesetzgebungsprozesse einwirken. Als konkretes Beispiel dient die EU-Datenschutzverordnung. LobbyPlag weist nach, dass wichtige Teile des Regelwerks aus der Feder von Unternehmens- oder Verbandslobbyisten über EU-Politiker im Gesetzestext landeten (siehe Web-Tipps c't 6/13). Da dieser Copy-and-Paste-Prozess im Geheimen ablief, liegt nahe, dass er auch bei anderen Gesetzgebungsverfahren stattfindet.

Um dies herauszufinden, startete OpenDataCity zur Web-Konferenz re:publica Anfang Mai dieses Jahres das Portal **Lobby-Cloud**, das als Leak-Plattform fungieren soll. „Transparenzbefürwortende Mitmenschen“ sollen Lobby-Dokumente zu allen möglichen Themen hochladen. „Wenn wir die Echtheit der Dokumente bestätigen können, werden diese für die Online-Veröffentlichung vorbereitet, mit einer eindeutigen Adresse versehen und der Möglichkeit, diese zu verlinken, zu kommentieren und zu teilen“, schreiben die Macher. Man wolle die Lobby-Arbeit in der EU „sichtbar, durchsuchbar und teilbar für alle Bürger machen“. Derzeit finden sich insbesondere Lobby-Dokumente zum EU-Projekt „Connected Continent“ bei Lobby-Cloud. (hob)

Hype-Videos

An einem Nachmittag Mitte Mai in der kalifornischen Stadt Bakersfield: Der vierjährige Jeremy fährt Laufrad im Hinterhof, als ihn der Nachbarshund angreift und beißt. Sofort rast die Hauskatze Tara herbei, stürzt sich auf den Labrador und drängt ihn zurück. Dieses kleine Drama auf dem Hof der Familie Triantafilo haben acht Überwachungskameras erfasst. Vater Roger hat es zusammenge schnitten und bei YouTube hochgeladen. Millionen von Nutzern haben die Rettung unter dem Titel **My Cat Saved My Son** gesehen. <http://youtu.be/C-Opm9b2WDk> (0:56)

Bei Vimeo begeistert ein wunderbar animierter Kurzfilm. **JohnnyExpress** ist ein interstellarer Paketzusteller, der zum apokalyptischen Reiter für einen ganzen Planeten wird, ohne es zu merken. Eine traurig schöne Geschichte mit vielen Anspielungen aus dem Genre der Katastrophenfilme. Der Film bewegt sich zwischen Pixar und Stanislav Lem, wie es ein Kommentar treffend beschreibt. <http://vimeo.com/94502406> (5:27, englisch)

ersten Blick zufällig wirkende Verteilung der Beben auf der Karte wird übrigens schnell strukturierter, wenn man die Grenzen der tektonischen Platten einblendet.

(Tobias Engler/hob)

Remix-Museum

<http://rechtaufremix.org>
<http://museum.rechtaufremix.org>

Noch immer findet die Remix-Kulturtechnik keinen Platz in den Regelungen des Urheberrechts. Inwieweit entsteht etwas Neues, wenn Teile, Schnipsel oder Samples zu einem neuen Werk zusammengeführt werden? Was ist mit dem Recht der Urheber an diesen Fragmenten? Um in der Öffentlichkeit eine Lanze fürs Remixen zu brechen, hatte der Verein Digitale Gesellschaft vor rund einem Jahr die Initiative **Recht auf Remix** gegründet. Diese informiert zum Thema, bietet aber auch eine Unterschriften Sammlung für ein liberaleres Remix-Recht.

Jüngst startete die Initiative ein spannendes Projekt, nämlich ihr **Remix-Museum**. Kuratoren dieses Online-Museums sind namhafte Köpfe, beispielsweise der Rechtswissenschaftler Dr. Till Kreutzer für den Bereich „Remix vor Gericht“ oder Dirk von Gehlen von der Süddeutschen Zeitung für die Kategorie „Meme“. In letzterer zeigt und untersucht der Autor auf unterhaltsame Weise virale Weiterentwicklungen, beispielsweise die Meme „Und alle so Yeah“ und den „Harlem Shake“. (hob)

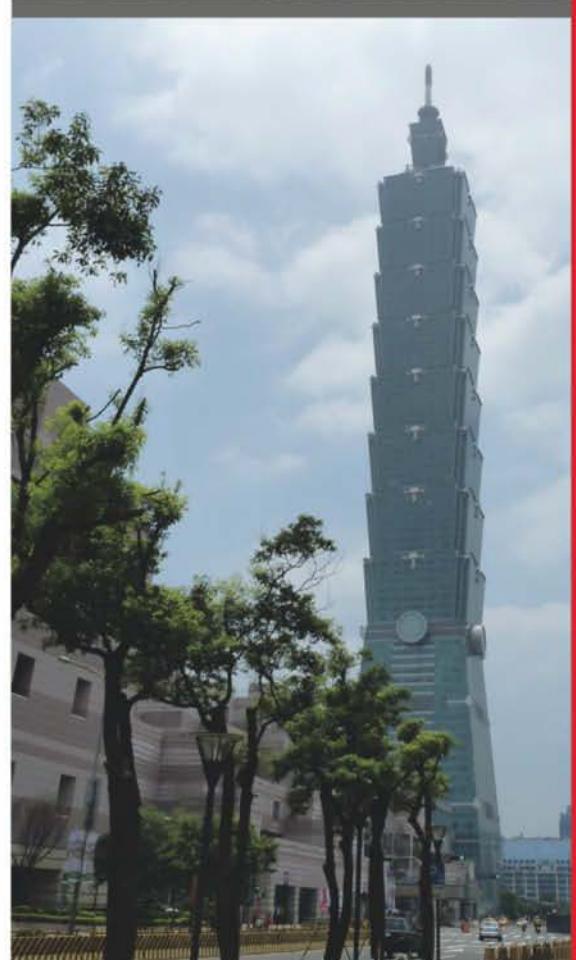
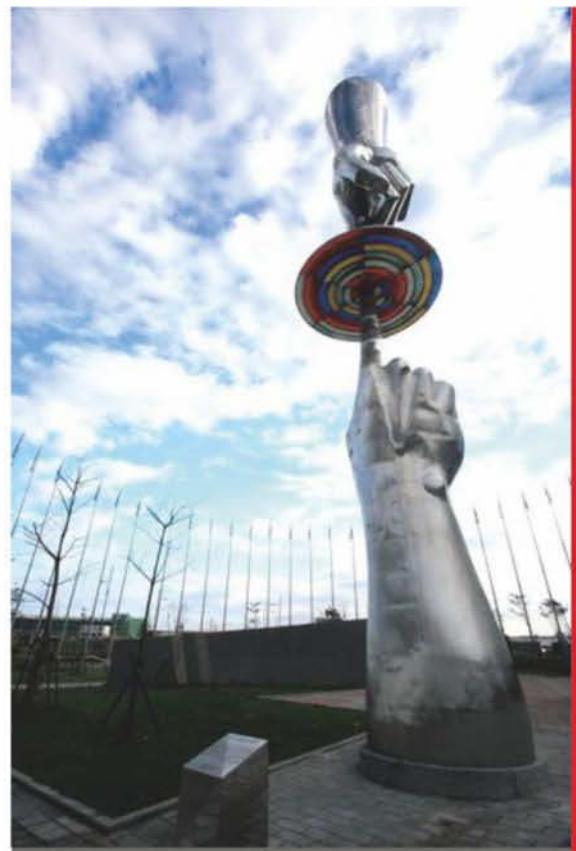
www.ct.de/1413182





JUNE 3 - 7, 2014

Shaping the Future!



COMPUTEX Special 2014

Wir stellen aus:

ASRock

Nangang 4F, L1018

asustor

Nangang 4F, L0925a

DrayTek

No. 26, Fu-Shing Rd.,
HuKou Country,
Hsin-Chu Industrial Park,
Hsin Chu, 303 Taiwan

EDIMAX

NETWORKING PEOPLE TOGETHER
TICC, T101A

ENERMAX

Nangang 1F, J1210

GIGABYTE

G-Style
Hall1, 1F/D2

QNAP

Nangang 1F, J118

RaidSonic®

Technology GmbH
Nangang 1F, J0634

Synology®

Nangang 1F, J0118



TAITRA

Welcome to COMPUTEX TAIPEI 2014!

Shaping inspired ICT miracles!



Innovations are primed to roll at COMPUTEX TAIPEI 2014! Concepts, products and trends are connected here to push the future of smart tech, touch applications, wearable tech, mobile computing and cloud tech & services.

The well-known joins at COMPUTEX TAIPEI to annually reshape the future of ICT. See 1,700-plus top ICT exhibitors showcasing over four dazzling venues. Picking up the pace are several new feature areas on "Touch Applications & Display Products" and "Smart Tech & Applications". Discover a new Smart Living world where tech is remaking transportation, health, construction, 3D printing and energy management.

This year's mix of companies are enriched by first time Taiwan exhibitors like MediaTek who joins major players Acer, ASUS, Delta and Transcend along with AMD, FORD, Intel, Microsoft and Supermicro.

Touch base at the COMPUTEX TAIPEI d&i awards display. It showcases winning products from the d&i awards that are organized by TAITRA and executed by iF (International Forum Design). This massive endeavor is out to inspire ICT miracles and it's gaining growing prestige in global ICT. This year's 7th annual d&i awards formed a venue of fierce rivalry from 288 entries entered from 125 manufacturers (up 21.8% & 13.4 % respectively from 2013). A total of 74 products were awarded d&i awards by an international team of six judges.

For more show details, please check: www.ComputexTaipei.com.tw.



Start by downloading the
COMPUTEX TAIPEI APP
to put you in command.



COMPUTEX 2014!

Diese Firmen stellen aus:

COMPUTEX
TAIPEI 2014



NANGANG

ASRock	Nangang 4F, L1018
Asustor	Nangang 4F, L0925a
Enermax	Nangang 1F, J1210
QNAP	Nangang 1F, J1118
Raidsonic Technology	Nangang 1F, J0634
Synology	Nangang 1F, J0118

TICC / Hall 1

Edimax	TICC, T101A
Gigabyte	H1, 1F/D2
DrayTek	No. 26, Fu-Shing Rd., HuKou Country, Hsin-Chu Industrial Park, Hsin Chu, 303 Taiwan

**c't-Abo -> neu erleben
-> mit der c't-Netzwerkkarte**



Das lohnt sich für Sie als c't-Abonnent:

- Ein Artikel aus der aktuellen c't schon vor dem Druck **als Download**
- **15 % Rabatt** auf die Teilnahmegebühr ausgewählter heise-Events
- **Versandkostenfreier** Einkauf im heise shop
- **Wechselnde Aktionen**, z. B. Gewinnspiele oder weitere Rabatte
- Bis zu **15 % Rabatt** auf viele Artikel im heise shop
- **40 % Rabatt** auf alle Jahres-Archiv-DVDs „c't rom“

www.ct.de/netzwerkkarte



Achten Sie künftig in der c't und auf unserer Web-Site auf dieses **Symbol** und freuen Sie sich über neue Angebote – exklusiv für Sie als Inhaber der c't-Netzwerkkarte.

Jetzt c't abonnieren und c't-Netzwerker werden!

www.ct.de/netzwerkkarte · leserservice@heise.de
Telefon: 040 3007 3525

ASRock

Mainboard der 9er-Serie



Super Alloy
Motherboard

Stabil und Zuverlässig



Komponenten mit SuperLegierung



Der extragroße Kühlkörper führt die Hitze ab und kühlt MOSFETs und Chipsätze



Die legierten Spulen der nächsten Generation machen das Mainboard effizienter, stabiler und zuverlässiger



Zwei gestapelte Dies in einem MOSFET
Extrem niedriger Rds(on) -1,2 mΩ
Die niedrigste Temperatur und die effizienteste Energieversorgung



MOSFET der nächsten Generation
Niedriger Rds(on) 2,9 mΩ
Niedrigere Temperatur, höhere Effizienz



12K-Platinum-Kondensatoren erster Güte - Die industrielweit längste Lebensdauer: 12.000 Stunden

www.asrock.com

Änderungen vorbehalten.
Die Marke und Produktarten sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Der Betrieb wird nur innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen garantiert.



EW-7438RPn Air N300 WLAN Extender mit EdiRange App



Erweitern Sie Ihr WLAN Signal
und verwalten es komfortabel per App



Kindersicherung



Beseitigt Bereiche
ohne WLAN-Abdeckung



Steuerung über kostenlose App
für iOS & Android



Kompakte Größe, passend
für Steckdosen

- Smart iQ Setup für die einfache Installation über Smartphone oder Tablet
- Erstellen Sie Zeitpläne für Betrieb und wechseln in den Nachtmodus
- Scannung und Darstellung der WLAN Umgebung
- Schnelle und einfache Einrichtung über die WPS (Wi-Fi Protected Setup) Taste

Bezugsquellen:



Crash-Kurs IPv6-Einführung

Bis 6 Wochen
vorher 10%
Frühbucherrabatt
sichern!

Der Workshop beschäftigt sich mit zentralen Fragen, die bei der Einführung von IPv6 eine wesentliche Rolle spielen. Neben den reinen Netzwerkthemen werden auch die Probleme in den darüberliegenden Protokollschichten, bis hin zu organisatorischen und wirtschaftlichen Aspekten, ausführlich berücksichtigt.

Voraussetzungen:

- Erfahrung in der System- und/oder Netzwerkadministration
- Allgemeine IP-Kenntnisse
- Kenntnisse von IPv6
- Adressaufbau und -konfiguration
- Handhabung auf den benutzten Implementierungen der Teilnehmer

Programmauszug:

- Auswirkungen und Umfang einer IPv6-Einführung
- Adresskonfiguration
- Organisatorische Herausforderungen
- Netztopologien
- Projektorganisation
- Vorbereitung des Deployments
- Identifizierung von und Umgang mit Altlasten
- Das Deployment

Termine: 17. September 2014, Hannover +
16. Oktober 2014, München

Frühbuchergebühr:

534,43 Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr:

593,81 Euro (inkl. MwSt.)

Referent



Benedikt Stockebrand ist international tätiger Berater und Trainer der Stepladder IT Training + Consulting GmbH. Sein Arbeitsschwerpunkt ist seit 2003 der produktive Einsatz von IPv6. Er ist Autor des Buchs „IPv6 in Practice“ (Springer 2006) und einer Vielzahl von Fachartikeln zum Thema.

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



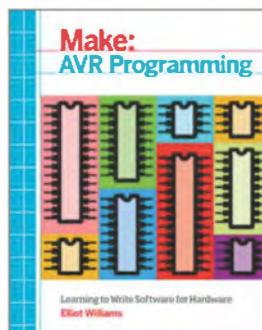
Weitere Infos unter:

www.heise-events.de/ipv6_2014

www.ix-konferenz.de



Bern 2014
Verlag Hans Huber
292 Seiten
25 €
ISBN 978-3-4568-5367-3



Sebastopol, CA (USA) 2014
Maker Media, Inc./O'Reilly
451 Seiten
45 US-\$ (E-Books: Kindle 16 €, PDF 30 US-\$)
ISBN 978-1-4493-5578-4



München 2014
Droemer
368 Seiten
20 € (Epub/Kindle: 18 €)
ISBN 978-3-4262-7635-8

Ethan Zuckerman

Rewire!

Warum wir das Internet besser nutzen müssen

Was ist aus der Utopie geworden, das Internet mache die Welt zum globalen Dorf? Leider nicht viel, beklagt Ethan Zuckerman. Der Medienwissenschaftler vom MIT diagnostiziert, wir könnten zwar digital überall Kontakte knüpfen – wir täten es aber nicht. Statt globaler Nachrichten interessiere nur, was vor Ort passiert; Online-Kommunikation beschränke sich meist auf Leute, die einem sehr ähnlich sind. Die Personalisierung der Netzdienste verstärke diesen Effekt noch.

Zuckerman sieht in dieser „Liebe zum Gleichen“ eine Gefahr: Waren- und Menschenströme gehen rund um den Erdball, lokale Probleme werden schnell global – siehe etwa Subprime-Krise oder SARS-Epidemie. Nur eine intensivere Vernetzung könnte helfen, Krisenherden rechtzeitig und richtig zu begegnen, argumentiert er. Seine Leser fordert er deshalb zu einer Art digitalem Weltbürgertum auf.

All das untermauert er mit viel Aufwand: So führt er anschaulich in medienwissenschaftliche Erkenntnisse ein, erklärt automatische Übersetzungssysteme und schlägt geschickt den Bogen von der Stadtplanung zur Gestaltung von Online-Umwelten. Zudem versteht er es, durch anregende Beispiele zu unterhalten: So erfährt man etwa von der soziologisch fundierten Anordnung der Salatbar in einer Google-Kantine.

Diese Stärke ist zugleich eine Schwäche: Es würde dem Buch nicht schaden, wenn es weniger Anekdoten über Afropop erzählte. Stattdessen wünscht man sich mehr Hinweise dazu, wie man Digital-Kosmopolit wird, ohne in der Informationsflut zu versinken.

Etwas naiv mutet Zuckermans Plädoyer für mehr digitale Offenheit an – schließlich leben wir in Zeiten von Riesen-Netzschnüfflern wie der NSA. Da möchte mancher lieber datensparsam sein und verschlüsselt im kleinen Kreis kommunizieren. Allerdings war die englische Fassung von Zuckermans Buch bereits im Druck, als 2013 die ersten Snowden-Enthüllungen kamen. (axk)

Elliot Williams

Make: AVR Programming

Learning to Write Software for Hardware

Die AVR-Mikrocontroller von Atmel sind seit vielen Jahren bei Bastlern beliebt. Für wenig Geld lässt sich damit vieles verwirklichen, von intelligenten Schnittstellen bis zu Steuerungssystemen. Der Hersteller hat von Anfang an kostenlose Entwicklungswerkzeuge zur Verfügung gestellt. So griff nicht zuletzt auch das Arduino-Team für seine Boards zu AVR-Chips.

Williams erklärt, wie sich AVR-Controller direkt programmieren und in eigenen Projekten einsetzen lassen. Er tut dies in erfreulich leicht verständlichem Englisch. Als Beispielplattform dient der ATmega168, der auch die allerersten Arduino-Boards antrieb. Prinzipiell lassen sich die Erläuterungen auf die meisten anderen AVR-Produkte übertragen.

Nach einer kurzen Einführung in die AVR-Welt kümmert Williams sich um die Werkzeuge: Er beschreibt Installation und Verwendung der AVR-Tools auf mehreren Systemplattformen und stellt verschiedene Wege vor, Code in die Controller zu übertragen.

Dann gehts zur Sache: Williams demonstriert nach und nach alle Eigenschaften des ATmega168. Er beginnt mit simplen digitalen Schaltungen zur Steuerung von LEDs und arbeitet sich über Sensoren und Analog-/Digital-Wandlung bis zur Programmierung von Timern und Interrupts vor. Intensiv widmet er sich seriellen Schnittstellen wie USART, SPI und I2C und behandelt auch verschiedene Motorentypen ausführlich. Die Präsentation ist durchweg unterhaltsam. Die vorgeführten Projekte schocken den Geldbeutel des geneigten Bastlers; bei der Umsetzung kommt man mit kostengünstigen Bauteilen aus.

Anfängern vermittelt der Autor nebenbei sowohl die notwendigen Grundlagen der Elektronik als auch Kenntnisse der C-Programmierung. Das Niveau des Lesestoffes steigt stetig an – nach wenigen Kapiteln profitieren auch erfahrene Entwickler von der Lektüre. (Maik Schmidt/psz)

Glenn Greenwald

Die globale Überwachung

Der Fall Snowden, die amerikanischen Geheimdienste und die Folgen

Außer Edward Snowden selbst hat wohl niemand einen tieferen Blick in die von ihm offengelegten Dokumente geworfen als Journalist Glenn Greenwald. Gut ein Jahr nach seinem ersten Kontakt mit dem Whistleblower legt Greenwald nun ein Buch vor, das zu gleichen Teilen ein Bericht seiner Begegnung mit Snowden, Zusammenfassung der Enthüllungen und Abrechnung mit dem amerikanischen Überwachungsstaat. Der Autor geht dabei mitunter hart mit den US-Medien ins Gericht.

Neue Enthüllungen enthält das Buch nicht. Greenwald liefert allerdings eine gute Zusammenfassung der gesellschaftlichen Konsequenzen der NSA-Spionage. Wer die Medienberichte über die Enthüllungen aufmerksam verfolgt hat, kann die Mitte des Buches überspringen. Das erste Kapitel, in dem Greenwald im Stil eines Spionage-thrillers aus der eigenen Perspektive berichtet, wie Snowden sich ihm in Hongkong anvertraute, sollte man sich allerdings nicht entgehen lassen.

Eben jener subjektive Ton, der den Augenzeugenbericht am Anfang so fesselnd macht, bringt im weiteren Verlauf allerdings Probleme mit sich. Greenwalds Abrechnung mit den etablierten Medien und den Journalisten, die ihn für seine Enthüllungen kritisierten, gleitet mitunter in persönliche Angriffe ab. Auch seine Zusammenfassung der Snowden-Dokumente ist zum Teil stark durch persönliche Erfahrungen gefärbt. So konzentriert er sich zum Beispiel vorwiegend auf die Konsequenzen des Überwachungsstaates für US-Bürger.

Ein neutrales Geschichtsbuch über den NSA-Skandal wird jemand anderes schreiben müssen. Das Buch gibt allerdings einen fast ungefilterten Einblick in die Denkweise der beteiligten Journalisten und zu einem gewissen Grad auch in die Motivation von Edward Snowden. Die auf ein Kapitel komprimierte Analyse der Spionagesysteme der NSA ist ebenfalls ein Kaufargument. (fab)

Das Dunkle in mir

Die „freien Klingen“ sind Elite-Söldner in einer Fantasy-Welt, die kurz vor dem Untergang steht. Sie kämpfen gegen die Eisfürsten, deren untote Helfer im Begriff sind, alles Leben zu vernichten. In **Bound by Flame** beginnt der Spieler sein Abenteuer als Vulcan, seines Zeichens Sprengmeister der Klingen. Seine Spezialität: Fallen, die einen Angreifer mit einem Feuerball begrüßen.

Bound by Flame

Vertrieb	Focus Home Interactive / Deep Silver, www.boundbyflame.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, Xbox One, PS3, PS4
Hardwareanforderungen	3,0-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	○
Spaß	⊕
Umsetzung	○
Dauermotivation	○
1 Spieler • Deutsch • USK ab 16 • 35 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Zufällig gerät er in den Brennpunkt eines magischen Rituals und hat plötzlich einen Feuerdämon als ungebetenen Gast in seinem Inneren. Der bösartige Untermieter versucht immer wieder, Vulcan auf seine Seite zu ziehen, und stattet ihn dafür mit mächtigen Feuerfähigkeiten aus.

Wer auf den Dämon hört, muss zusehen, wie der Spielfigur kleine Hörner wachsen und ihre Stimme einen finsternen Klang bekommt.

Die eigentlichen Feinde bleiben die Eislords – Feuer und Kälte verstehen sich nicht besonders gut miteinander.

Aus diesem vielversprechenden Ansatz haben die Bound-by-Flame-Schöpfer leider zu wenig gemacht. Zu flach sind die Dialoge, zu wenig interessant ist Vulcan als Charakter angelegt.



Nichtsdestotrotz hat das Spiel auch seine Stärken. Die Kampfbewegungen sehen wirklich toll aus. Zudem unterscheiden sich die verfügbaren Waffenarten Schwert, Axt und Hammer deutlich in ihrer Wirkungsweise.

Allerdings ist es schwer, mit dem Kampfsystem Freundschaft zu schließen. Schon bei mittlerem Schwierigkeitsgrad wird das Überleben zum Glücksspiel – besonders, wenn man mehreren Gegnern zugleich gegenübersteht. Zu häufig gibt es ein Wiedersehen mit dem Ladebildschirm,

woraufhin man den letzten Kampf wiederholen muss.

Der weitgehend linear gehaltene Spielablauf ist in einen ausgesprochenen Augenschmaus eingebettet: Nicht nur die Animation, auch die detailfreudige Landschaftsdarstellung verdient Lob. Sehenswert sind nicht zuletzt die Gegnerfiguren – seien es langsam schlurfende Untote oder kauenbewehrte Monster.

„Bound by Flame“ erfindet das Rollenspiel zwar nicht neu, bietet aber mit Situationsentscheidungen gewürzte Unterhaltung für Freunde kämpferischer Herausforderungen.

(Nico Nowarra/psz)

Wir ziehen gen Westen

Etwas funkelt auf dem Grund des Flusses – Gold. Wie ein Lauffeuer verbreitet sich die Nachricht; plötzlich strömen Prospektoren von überall her. Hütten werden errichtet, ein Saloon öffnet. Am Stadtrand siedeln sich Viehzüchter an, die den zunächst kleinen Ort mit Fleisch versorgen. Allmählich entsteht eine richtige Stadt.

Bei **1849** übernimmt der Spieler die Rolle eines Bürgermeisters im Wilden Westen. Kein einfacher Job: In der Stadtkasse darf

keine Ebbe herrschen. Gleichzeitig müssen aber die knappen Dollars in Unterhaltungsmöglichkeiten für die nach Zerstreuung hungrgenden Goldsucher investiert werden.

Planerisches Geschick ist gefragt. Wenn man kein glückliches Händchen beweist, ziehen die frisch gewonnenen Einwohner blitzschnell wieder ab. Das größte Hindernis ist der Mangel an Ressourcen: Nicht jede Stadt kann sich mit jedem Werkstoff selbst versorgen. Um aber ein stetiges Wachstum hinzubekommen und damit Steuereinnahmen zu sichern, muss man die Ansprüche der Bewohner ernst nehmen. Zu Beginn reichen den Neubürgern noch Bauholz und Essen. Später gelüstet es sie nach feiner Kleidung – und natürlich nach Alkohol.

Gold ist zwar eine lukrative Einnahmequelle, allerdings nie für lange. Goldadern erschöpfen sich mit der Zeit. Daher schafft der kluge Goldschürfer sich rechtzeitig eine Alternative,



indem er etwa selbst gemachten Brandy an die nächste Großstadt verkauft. Als Bürgermeister tut man alles dafür, zu verhindern, dass hoffnungsvolle Spitzhackenschwinger zu Mitgliedern im großen Club gescheiterter Existenz des Westens werden.

Die Wirtschaftssimulation mit ihren cartoonig gezeichneten Westernfigürchen ist leicht zu handhaben und macht Spaß. Die Grafik mutet für Windows-



und Mac-Spieler altbacken an. Die Macher haben aber Sorgfalt auf Details verwendet. Wer etwa ein Sheriffbüro baut, sieht kurz danach Männer mit Gewehren in der Armbeuge durch die Stadt patrouillieren. Und die Goldwäscher am Fluss schwenken eifrig große Pfannen vor dem Bauch – solange sich darin glänzende, gewinnbringende Körnchen absetzen.

(Nico Nowarra/psz)

1849

Vertrieb	SomaSim, www.somasim.com/1849
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, Mac OS X ab 10.6; außerdem iPad (iOS ab 6.0) und Android-Tablets
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-PC oder Mehrkernsystem, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	○
Dauermotivation	○
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 10 • 15 € (Tablet-App: 3,60 €)	

Die Lust der Verantwortung

Macht zu behalten, kann ganz schön anstrengend sein. Davon kann El Presidente, der seinen Inselstaat als Diktator mit eiserner Faust regiert, ein Liedchen singen. In den Tropico-Spielen hat er jedes Mal alle Hände voll zu tun. In seiner Rolle muss man mit aufsässigen Rebellen, machthungrigen Militärs und eigensinnigen Umweltaktivisten fertig werden. Gleichzeitig will das Volk bei Laune gehalten werden, und die Wirt-

schaft muss brummen. Also heißt es bauen, was das Zeug hält: Fabriken, um aus Tropenhölzern Möbel herzustellen, und Bergwerksanlagen, um wertvolles Edelmetall aus dem Boden zu holen.

Tropico 5 hat gegenüber seinem 2011 erschienenen direkten Vorgänger mehr Vielfalt gewonnen, wobei das vertraute Spielprinzip erhalten geblieben ist. Der Spieler muss nun mehrere Epochen überstehen, wobei jede ihre speziellen Herausforderungen mit sich bringt.

Im 19. Jahrhundert ist er noch kein eigenständiger Herrscher, sondern vertritt zunächst nur die Kolonialmacht auf der Insel. Das Ziel ist die Unabhängigkeit vom Mutterland und damit der Weg in die eigene Diktatur. In den Weltkriegen entscheidet der Inselherrscher, auf welcher Seite er stehen will. Auch in der Zeit des Kalten Krieges muss er seine Position gegenüber den Weltmächten finden, um sein kleines



Reich schließlich ins 21. Jahrhundert zu führen.

Militärische Gebäude gewinnen an Bedeutung. Sie dienen nicht mehr in erster Linie dazu, das eigene Volk zu unterdrücken, sondern bieten Schutz vor Angreifern – je nach Epoche können das Piraten oder Truppen verschmähter Großmächte sein.

Anders als in früheren Tropico-Spielen kann der Spieler die Insel nicht gleich komplett überblicken. Vielmehr will das

Eiland erforscht werden, sonst bleiben Rohstoffe unentdeckt. Solche Expeditionen kosten jedoch Geld.

Eine wichtige Neuerung ist der Handel mit anderen Ländern, für den man angebotene Handelsrouten nutzt: Kurze Wege versprechen verhältnismäßig wenig

Gewinn. Zu weit entfernten Handelpartnern sind Handelsschiffe länger unterwegs, dafür winkt dort auch mehr Profit.

(Nico Nowarra/psz)



Tropico 5

Vertrieb	Kalypso, www.tropico5.com/de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP (geplant: Mac OS X, Linux); außerdem Xbox 360, PS4
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-System, 8 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung
Mehrspieler	4 online (kompetitiv und kooperativ)
Idee	⊕
Spaß	⊕
Deutsch	• USK ab 12 • 40 €

iX-Workshop

C++11

Bis zum
12. August
Frühbucherrabatt
von 10%
sichern!

Mit dem 2011er Jahrgang wird C++ einfacher und sicherer. C++11 liefert größere Typsicherheit und unterstützt generative Programmierung und Meta-Template-Programmierung noch besser. Es gibt neue Standard-Bibliotheken und es wird Multi-Threading unterstützt. Und nicht zuletzt macht C++11 einfach mehr Spaß.

Bestehende Softwareprojekte werden derzeit auf die neue Version migriert und für neue C++-Projekte ist C++11 der Standard. Und die nächste C++-Version ist schon in Sicht.

Dieser Workshop stellt am ersten Tag sowohl die Spracherweiterungen als auch die neuen Bibliotheken in C++11 vor. Dabei werden die neuen Elemente zu Multithreading und Parallelität nur kurz vorgestellt.

Am optionalen zweiten Tag steht jedem Teilnehmer ein Notebook zur Verfügung, mit dem er ausgewählte C++11-Mechanismen an praktischen Beispielen üben kann.

Voraussetzungen:

Kenntnisse über die Details von C++98/C++03 und Entwicklungserfahrungen.

Termin: 24. - 25. September, Köln

Frühbuchergebühr:

Einzelticket 1. Tag: 534,43 Euro (inkl. MwSt.)

Einzelticket 2. Tag: 641,53 Euro (inkl. MwSt.)

Kombiticket 1. + 2. Tag: 1069,93 Euro (inkl. MwSt.)

Teilnahmegebühr:

Einzelticket 1. Tag: 593,81 Euro (inkl. MwSt.)

Einzelticket 2. Tag: 712,81 Euro (inkl. MwSt.)

Kombiticket 1. + 2. Tag: 1188,81 Euro (inkl. MwSt.)

Referent



Detlef Vollmann begleitet als Consultant, Coach und Trainer C++- und Embedded Projekte. Er ist seit 2000 der Schweizer Vertreter bei der ISO für die Standardisierung von C++ und aktiv an der Entwicklung beteiligt, besonders im Bereich Concurrency.

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



Weitere Infos unter: www.heise-events.de/Cplusplus11
www.ix-konferenz.de

Glorifizierter Bastard

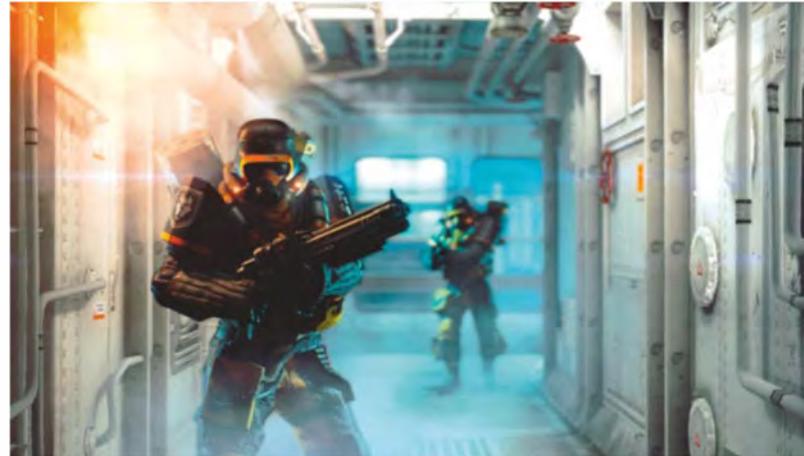
Mit **Wolfenstein: The New Order** legt Bethesda die Mutter aller Ego-Shooter neu auf. Als Super-Soldat BJ Blazkowicz wird der Spieler nach dem etwa einstündigen Intro bei einem Sturmangriff der Alliierten auf Nazi-Deutschland von einem sadistischen Arzt gefangen genommen und landet nach seiner Flucht in einem polnischen Krankenhaus. 14 Jahre vegetiert er dort und erholt sich just von seinem Gehirnschaden, als die Nazis das Krankenhaus stürmen und die Patienten erschießen. Blazkowicz kann fliehen und erfährt, dass in der alternativen Welt von Wolfenstein die Nazis den Krieg gewonnen haben und 1960 die Welt regieren. Also macht er sich auf, die Reste des Widerstands aus einem Hochsicherheitsgefängnis zu befreien und mit seiner Crew den Nazis einzuheizen. Die trashige Handlung ist natürlich deftig übertrieben und strotzt vor Stereotypen. Sie erreicht zwar nicht das Niveau der rabenschwarzen Tarantino-Satiren, ist aber auch nicht platter als der Film Iron Sky. Die Bezüge sind eindeutig, auch wenn Bethesda hierzulande alle Hakenkreuze entfernt hat.

Glaubt man anfangs noch, Wolfenstein sei ein mittelprächtiger Call-of-Duty-Klon mit kurzatmigen linearen Leveln und nervend vielen Zwischensequenzen, so öffnet sich das Spiel nach

den ersten zwei Stunden und lässt den Spieler weitläufige Areale anhand einer Karte erkunden. Man sollte sich davor hüten, den Schwierigkeitsgrad zu leicht einzustellen und wie John Rambo mit zwei Maschinengewehren im Arm durch die Nazis zu pflügen. Deutlich spannender ist es, sich auf hohem Schwierigkeitsgrad nur mit einem Messer heranzupirschen und zunächst die Kommandanten lautlos auszuschalten, sodass sie keinen Alarm schlagen und Verstärkung rufen. Action-Fans sollten jedoch keine Angst haben, denn neben den gelungenen Schleich-Einlagen wird auch kräftig geballert.

Die Wachen, Roboterhunde und Drohnen stellen sich größtenteils clever an, treiben den Spieler mit Granaten aus der Deckung und fallen ihm in den Rücken, sodass er in Bewegung bleiben und sich stets nach hinten absichern muss. Offensichtliche KI-Fehler traten selten auf, zumindest nachdem wir den ersten Patch für die getestete PS4-Version eingespielt hatten, der für ein reines Solo-Spiel mit 5,5 GByte ungewöhnlich groß ausfällt.

Technisch glänzt Wolfenstein's Rage-Engine mit einer butterweichen Framerate von 60 fps sowie vielfältigen, detaillierten Texturen, wenn diese zuweilen auch etwas langsam laden. Die Beleuchtung ist nach wie vor



meist statisch und aufwendige Shaders sieht man nur in den Zwischensequenzen. Am meisten hat uns noch der umständliche Waffenwechsel über das überladene Auswahl-Rad genervt.

Wer mindestens auf dem mittleren Schwierigkeitsgrad möglichst heimlich vorgeht und die versteckten Enigma-Codes aufspürt, dürfte mit einem Durchgang der 16 Kapitel fast ebenso viele Stunden beschäftigt sein. Einmal erreichte Verbesserungen im Fertigkeitsbaum kann man für einen zweiten Durchgang behalten. Für diesen muss man nach dem Intro einfach den anderen Kameraden vor dem Arzt retten, woraufhin sich die Handlung an einigen Stellen leicht ändert.

Insgesamt übertraf Wolfenstein unsere Erwartungen. Wer sich durch die von Zwischensequenzen zerklüfteten Eingangs-

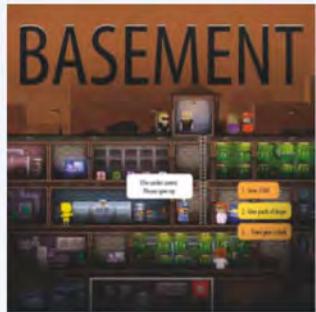
Level kämpft, erlebt einen aufwendig produzierten und überaus umfangreichen Solo-Shooter, der einen zwei Durchgänge lang rund 30 Stunden gut unterhält. Besonders Freunde von Ego-Shootern älterer Bauart, in denen die Level nicht nur aus linearen Schläuchen bestanden und man nicht pausenlos online von irgendeinem Sniper abgeschossen wurde, kommen hier auf ihre Kosten. (hag)

Wolfenstein: The New Order

Vertrieb	Bethesda
Betriebssystem	PS3/4, Xbox 360/One, Windows
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 50 bis 65 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Indie- und Freeware-Tipps

Offenbar von Breaking Bad wurde **Basement** inspiriert. In diesem Spiel muss der Spieler eine unterirdische Drogen-



Küche einrichten, nach Halluzinogenen forschen und FBI-Inspektionen überleben. Entwickler xdegyarev bieten ihren Ludum-Dare Beitrag für Browser, Linux, Mac und Windows an.

Sehr erfolgreich bei seinen Selbstversuchen mit Halluzinogenen war offenbar der 18-jährige Entwickler Hubol, dessen kostenloses Jump & Run 2 für Java, Mac und Windows sich am ehesten als Jet Set Willy auf LSD beschreiben lässt. Zwei Jahre arbeitete Hubol an den



grellen Hintergrundbildern, in denen er jede Menge Geheimtüren und Schätze versteckte.

Mit **World's Dawn** hat Entwickler Wayward Prophet eine kostenlose Farm-Simulation im Stil von Nintendos Harvest Moon

veröffentlicht. In dem mit dem RGP-Maker erstellten Windows-Adventure muss der Spieler eine heruntergekommene Farm aufpäppeln und sich Tipps bei den Nachbarn holen. Spielbar ist derzeit nur die Frühlings-Jahreszeit, Sommer, Herbst und Winter sollen bis zum Jahresende folgen (wie eigentlich immer).

Links zu den Freeware-Spielen sowie ein c't-Videoclip finden Sie unter

www.ct.de/1413190

Erleuchteter Hirte

Im Knobelspiel **Kiwanuka** steuert der Spieler eine winzige Figur über zerklüftete Gesteinsbrocken. Mit ihrem Zauberstab befehligt die Spielfigur kleine Helferlein, die an Pikmins erinnern. Sie helfen dem Zauberer, den Ausgang des Levels zu erreichen, indem sie sich zu hohen Türmen aufstellen, die der Spie-

ler umstoßen kann, sodass sie eine Brücke zur nächsten Plattform bilden.

Um die Hindernisse und Mulden in den 30 Leveln zu überwinden, muss der Spieler die genauen Abstände ermitteln, damit die oberste Figur an Hindernissen vorbeifällt und nicht die tödlichen roten Steine berührt, sondern genau an der richtigen Stelle andockt.

Die simple und präzise Steuerung erleichtert das Herumprobieren. Den Zwergenturm zieht man mit dem Finger auf die gewünschte Höhe, ein Seitwärtswischer kippt den Turm um, ein Doppeltipper löst ihn auf. Auf

einem Tablet-Bildschirm gelingt dies besser als auf einem Smartphone. Da die Level überschaubar sind und sich sofort neu starten lassen, frustriert ein Fehler kaum. Anders als bei den Lemmings-Spielen fehlt eine Leistungsbewertung: Hat man den Zauberer befreit, ist die Aufgabe gelöst.

Das schlichte Design erweist sich als gleichermaßen zweckmäßig und ansehnlich, die Helfer wirken putzig, wovon man sich mittels Pinzettengriff im Zoom überzeugen kann. Der ruhige Soundtrack bildet einen angenehmen Rahmen für die rund dreistündige Knobelei, die bis zum Ende anregende Aufgaben bereithält.

(Peter Kusenberg/hag)



Kiwanuka	
Vertrieb	CMA Megacorp
Systeme	Android, iOS
Idee	⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	○
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 1,79 €	

Langer Atem

Im Plattform-Abenteuer **Kirby: Triple Deluxe** klettert die gut gelaunte Kaugummiblase auf Nintendos Taschenkonsole 3DS an Bohnenranken hoch in eine kunterbunte Welt über den Wolken, um dem bösen Taranza das Handwerk zu legen. In den kunterbunten Süßigkeitenlandschaften trifft die rosa Kugel auf allerlei niedliche Kreaturen.

Der rosafarbene Held erweist sich als ausgesprochen wendig und kampfstark. Er hüpfst und klettert, schwebt mit angehaltenem Atem und atmet Gegner wie Geschosse ein, um sie zum Konter wieder auszuspucken. Mit dem neuen Meganova-Atemzug inhaliert er sogar Kanonen, Bäume und ganze Gebäude. Zudem kann Kirby qua Atemzug die Fähigkeiten von Gegnern übernehmen und sich etwa in einen peitschenschwingenden Clown verwandeln.

Seine Verwandlungskunst macht Kirby zu einem allzu mächtigen Helden, der kaum Gefahr läuft, eines seiner Bildschirmleben zu verlieren. Nicht einmal die Endgegner stellen eine größere Herausforderung dar. Nach den ersten Spielstunden steigt der Schwierigkeits-

grad, doch im Vergleich mit Super Mario & Co. bleibt die achtständige Kampagne ein lässiger Spaziergang.

Neben den abwechslungsreichen Hindernissen motivieren die pfiffigen Rätsel zum Weiterspielen. Der Spieler verschiebt via Saugkraft Blöcke und bewegt Gondeln, indem er den 3DS zur Seite neigt. Während Kirby im Vordergrund über Hindernisse klettert, muss der Spieler auch auf die Hintergrundebene achten und Kanonenkugeln ausweichen. Wie in Donkey Kong reist der rosa Held manchmal aber auch auf die hintere Ebene, was die 3D-Ansicht mit Leben füllt. Zwar sieht das auch auf einem 2DS gut aus, so richtig zur Geltung kommt der Levelaufbau aber erst in der stereoskopischen Ansicht des 3DS.

Verglichen mit „Kirby und das magische Garn“ für die Wii wirkt das neue 3DS-Kirby spielerisch konservativ und übermäßig einfach. Doch die lustige Inszenierung und die einfallsreichen Aufgaben machen dieses Manko wieder wett. Zwei Minispiele verlängern den Spaß, vor allem der Smash-Brothers-Klon macht Laune, wenn der Spieler dank Modul-Sharing die Kirbys von ein bis drei Freunden vertritt.

(Peter Kusenberg/hag)



Kirby: Triple Deluxe	
Vertrieb	Nintendo
System	3DS
Mehrspieler	4 im WLAN
Idee	○
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch • USK ab 6 • 45 €	

Anstößig

Im Geschicklichkeitsspiel **Abyss** steuert der Spieler ein krakenähnliches Fahrzeug durch Unterwassertunnel, um möglichst große Mengen eines exotischen Rohstoffes namens Gaia einzusammeln.

Die spanischen Entwickler von EnjoyUp Games inszenierten Abyss als Herausforderung für Menschen mit Geschick, starken Nerven und Sinn für gutes Timing. Weil bereits drei Kollisionen mit den Wänden genügen, um den Level neu starten zu müssen, bewegt man sein Fahrzeug lieber langsam durch die zerklüfteten engen Grotten. Aufgrund der sensiblen Steuerung ist dies gar nicht so einfach. Ein Knopf regelt die Schubkraft, während man mit dem Steuerkreuz der Wii U lenkt.



In den insgesamt zwölf düsteren Unterwasser-Leveln alle Gaia-Reservoirs zu erreichen wird von Mission zu Mission schwieriger. Denn später blasen einen Ventilatoren gegen die Wände und allerlei Hindernisse

stellen sich einem in den Weg. Im lokalen Zweispielermodus gehts im Wettkampf durch die Grotten. Ein Spieler steuert am Wii-U-Pad, der zweite mit einer Wiimote am Fernseher. Hier heißt es, Tempo und Vorsicht gut abzuwagen. Für fingerflinke und Frust-resistente Spieler erweist sich dieser kleine U-Boot-Thriller als Offenbarung. Spieler ohne Nerven meiden die Düster-Grotten jedoch wie Kalmar die Schmorpfanne.

(Peter Kusenberg/hag)

Abyss	
Vertrieb	Nintendo
System	Wii U
Mehrspieler	2 am selben Gerät
Idee	○
Spaß	○
Umsetzung	○
Dauermotivation	○
Englisch • USK ab 0 • 2 €	



Toc And Roll

minimúsica Sones
www.minimusica.tv
 App für iOS ab 5.1.1
 1,79 €
 App-Store-Einstufung: 4+
 sinnvoll ab 7 Jahren

Mit der Musik-App „Toc And Roll“ können Kinder erstaunlich einfach eigene Songs komponieren. Sämtliche Funktionen sind so intuitiv erfassbar, dass die wenigen englischen Begriffe keine Hürde darstellen; eine deutsche Version der App gibt es nicht.



Der Tipp auf das Pluszeichen startet ein neues Musikstück und eröffnet den Zugang zu neun Instrumenten: Gitarre, Bass, Percussion und Schlagzeug, aber auch klassische Instrumente (Geige, Glockenspiel, Saxofon, Trompete und Klavier) lassen sich miteinander kombinieren. Für jedes Instrument bietet die App eine stattliche Zahl an Musikbausteinen mit vorgefertigten Melodieschnipseln. Beim Klavier zum

Beispiel steht ein langer scrollbarer Streifen mit rund 40 Rechtecken zur Verfügung. Jedes steht für eine kurze Tonfolge. Ein kleiner Tipp auf eines der Rechtecke lässt die zugehörige Folge erklingen – mal flott, mal romantisch oder auch mal melancholisch. Mit dem Finger werden die gewünschten Sounds hintereinander in die Klavierzeile geschoben. Auf diese Weise bildet sich eine

Kette, die sich nachträglich korrigieren lässt: Jedes Element kann mit einem Tipp auf das X rasch wieder entfernt und durch einen anderen Sound ersetzt werden. Anschließend folgen die anderen Instrumente in separaten Zeilen.

Die Play-Taste vermittelt dem Nachwuchskomponisten einen ersten Höreindruck vom Gesamtkunstwerk. Erstaunlicherweise klingt es stets harmonisch. Das sorgt nicht nur für äußerst befriedigende Ergebnisse, sondern motiviert auch zu gewagteren Experimenten mit drei integrierten Klangverzerrern. Zusätzlich lassen sich Lautstärke und Tempo für



jedes Instrument individuell einstellen. Wer nicht nur die vorgefertigten Sequenzen miteinander kombinieren möchte, kann auch noch eine Gesangsspur aufnehmen. Mit der eigenen Stimme und selbst ausgedachtem Text gewinnt das Komponieren deutlich an Kreativität und Individualität. So wären fröhliche musikalische Geburtstagswünsche für die Großmutter denkbar.

Die innovative und rundherum empfehlenswerte Kreativ-

App hat nur einem Haken: Für den Export fertiger Songs gibt es lediglich einen YouTube-Link, für den die Macher darauf hinweisen, dass sich ausschließlich Eltern einloggen sollen. Der Hersteller müsste dringend eine Exportfunktion ergänzen, mit der sich die fertigen Songs in einem gängigen Audioformat speichern lassen – denn wozu soll die ganze Welt den „Oma-ist-die-Beste“-Song anhören?

(Thomas Feibel/dwi)

Capt'n Sharky

Abenteuer auf hoher See



mixtvision Digital
www.mixtvision-digital.de
 App für iOS ab 4.3/
 Android ab 2.3
 2,69 €
 App-Store-Einstufung: 4+
 sinnvoll ab 5 Jahren

Kinder kennen Capt'n Sharky aus zahlreichen Geschichten in Hör- und Bilderbüchern. Nun hat Mixtvision in Kooperation mit dem Coppenrath Verlag eine Spiele-App mit dem kleinen Piraten herausgebracht. Sie entführt die Kinder auf hohe See. Durch Kippen und Neigen des Smartphones oder Tablets können sie das Piratenschiff von Sharky zu einer von sechs Inseln steuern. Auf jeder Insel wartet ein Minispiel. Leider ist die Neigungssteuerung etwas ungenau – leichter lassen sich die Inseln über einen Tipp auf die Übersichtskarte auswählen, die rechts unten im Bild zu sehen ist.

Wer gut auf einer Insel gelandet ist, bekommt dort Regeln

und Steuerung des ausgewählten Spiels durch Animationen und per Sprachausgabe erklärt – Lesekenntnisse sind also nicht erforderlich. Auf einer Insel soll Sharky einen Goldschatz bergen, der tief im Meer versunken liegt. Beim Tauchen, dessen Richtung ebenfalls durch Kippen des Mobilgeräts gesteuert wird, muss der Spieler Schildkröten im Blick behalten, die befreit werden möchten. Auch die Kraken darf

man nicht aus den Augen verlieren, denn wenn sie Sharky erst mit ihren Tentakeln festhalten, hilft nur noch kräftiges Schütteln des Gerätes.

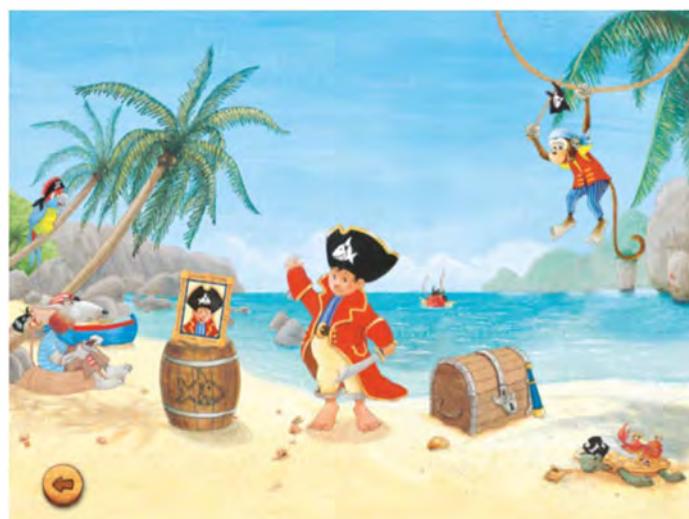
Die Spiele laufen ohne Zeitdruck ab, die Einstiegstufe der meisten Aufgaben ist gut zu schaffen. Gut zielen müssen die Spieler beim Algenschleim-Wurf, bei dem mit einem Wisch ein schleimgefülltes Katapult auf Soldaten abschossen wird. Etwas schwieriger ist das Minispiel mit dem Papagei Coco. Hier müssen die Kinder den



Piratenkapitän in Jump-and-Run-Manier über Eisschollen hüpfen lassen. Dabei versperren ihm Eisbären und Seevögel den Weg. Kollidiert er mit diesen, muss er seinen Weg neu antreten. Da sich hier grafisch nur wenig ändert, wird es auf dieser Insel auf Dauer langweilig.

Die Bilder der App ähneln denen der Bilderbücher mit Capt'n Sharky. Leider sind in den Spielen keine Schwierigkeitsstufen wählbar. Die Anforderungen steigern sich automatisch in sechs Variationen jeder Aufgabe moderat, allerdings ohne große Abwechslung. Aus diesem Grund verlieren die Minispiele der grafisch sehr liebevoll gestalteten App mit der Zeit ihren Reiz. Nach jedem erfolgreich abgeschlossenen Minispiel erhalten die Kinder eine Muschel oder einen Stern als Belohnung. Haben sie sechs davon gesammelt, wird einer von sechs Teilen eines Films freigeschaltet.

(Cordula Dernbach/dwi)



Wir fangen Sie auf.



Windows

So meistern Sie das Support-Ende von XP

ct windows

Komplett-Beratung für Umsteiger

Geld sparen beim Windows-Kauf

PC gezielt aufrüsten

Alles Schritt für Schritt erklärt

XP isoliert weiternutzen

Vom Netz abschotten

Ganz einfach virtualisieren



Bestellen Sie Ihr Exemplar für **8,40 € portofrei bis 9. Juni 2014***:

shop.heise.de/ct-wissen-windows service@shop.heise.de 0 21 52 915 229

Auch als E-Book erhältlich unter: shop.heise.de/ct-wissen-windows-pdf



*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €



heise shop

shop.heise.de/ct-wissen-windows



„Aber das ist doch der Beweis!“ Simon schlug auf den Tisch, dass die Biergläser zitterten. Ein paar andere Gäste drehten sich ärgerlich um und der Barkeeper warf ihm einen prüfenden Blick zu, bevor er sich wieder dem Polieren seiner Gläser zuwendete.

Vanessa verdrehte die Augen. „Das ist Schwachsinn. Das sagst du nur, weil du keine Ahnung von Quantenphysik hast. Du hörst irgendwas von: ‚zwei Teile beeinflussen sich, auch ohne dass sie Kontakt haben‘ und ‚manche physikalische Größen können nur bestimmte Werte annehmen‘ und strickst dir deine persönliche Verschwörungstheorie daraus.“

„Das ist keine Verschwörungstheorie.“ Jetzt war Simon eingeschnappt.

Vanessa nahm einen tiefen Schluck aus ihrem Glas. Eines musste man ihr lassen: Sie trank wie ein Mann. Zum Glück sah sie nicht aus wie einer. „Nenn’s, wie du willst. Du bist wie die Typen mit der Quantenheilung – sie missbrauchen die arme Physik als ‚wissenschaftliche Erklärung‘ für ihre abstrusen Geistheilungsmethoden. Meine Vermieterin hat mir kürzlich einen Flyer von so einem Quantenheiler gezeigt und mich gefragt, ob ich so was an der Uni mache. An der Uni!“ Sie machte eine Pause und steckte sich eine Handvoll gesalzene Erdnüsse in den Mund. „Ich habe den Flyer vor ihren Augen zerissen.“

Simon malte sich die Situation aus. Bestimmt hatte Vanessa die arme Frau total

eingeschüchtert. Er musste grinsen. Das war wohl ansteckend, denn auch Vanessa grinste jetzt. „Quantenphysik ist etwas, an dem sich auch die größten Physiker die Zähne ausbeißen. Aber solltest du nicht Moby Dick lesen?“

„Verdammter, das blöde Viech kann mich mal. Das heißt, wenn es denn endlich mal vorkäme ... du machst dir ja keine Vorstellung, wie langatmig das geschrieben ist ...“

„Du Ärmster.“ Sie kam ganz nahe heran und sah ihn mit ihren großen braunen Augen an. Wie kam es nur, dass ein so hübsches Mädchen Physik studierte? Wenn er diese Frage stellte, antwortete Vanessa immer, wie es komme, dass ein heterosexueller Mann Amerikanistik und Romanistik studierte. Er seufzte.

„Wenn du mich jetzt nicht küssst, gehe ich zu deinem Kommitonen da drüben und teste, ob der vielleicht auch hetero ist.“ Sie deutete auf Julian, der an einem Tisch im Eck saß, mit zwei Mädchen anscheinend in ein hitziges Gespräch verwickelt.

„Ist er nicht.“

„Ich mach' ernst.“ Vanessa tat, als wolle sie aufstehen, aber Simon zog sie mit sanfter Gewalt zu sich und küsste sie.

Als er am nächsten Morgen aufwachte, war Vanessa schon weg. Sie hatte donnerstags immer schon früh ein Seminar. Simon räkelte sich im Bett und vergrub seine Nase in Vanessas Kopfkissen. Es roch immer noch nach ihr. Wenn so etwas wie ein Geruch schon korrekt abgebildet wurde, wie konnte er dann hoffen, dass er einen Glitch finden würde? Einen, den er ausnutzen konnte? Selbst wenn seine Theorie stimmte, dann wären die Fehler bestenfalls im mikroskopischen Bereich zu finden. Wer würde schon bemerken, dass ein Regentropfen auf einem Baum im Amazonasbecken zu schnell von einem Blatt rutschte? Dass ein Sandkorn in einem Sandsturm in der Sahara etwas zu langsam flog?

Simon runzelte die Stirn. So würde er nicht weiterkommen. Das wäre Vanessas Weg. Sie konnte Physikerin werden und in einem Labor arbeiten. Wer weiß, vielleicht landete sie eines Tages im CERN in Genf oder einer ähnlichen Einrichtung. Womöglich entdeckte sie eine Anomalie auf subatomarer Ebene und würde von der Fachwelt gefeiert.

Nein, Simon war ein Spieler. Und obwohl er noch nie eine Zeile programmiert hatte, wusste er genau, wie Bugs funktionierten. Es ging nicht nur um Sandkörner. Es ging um mehr. Keinen Menschen würde es interessieren, wenn in einem Egosshooter ein Schornstein keinen Schatten hätte.

Interessant waren die großen, spielverändernden Bugs; die, die man ausnutzen konnte. Mit Exploits. Wenn es einem Spieler gelang, zu einer Stelle zu gelangen, die er eigentlich nicht erreichen sollte. Wenn er mit einem Trick schneller war als alle anderen.

Simon erinnerte sich an den ersten Exploit, den er gefunden hatte; es war in einem Autorennspiel gewesen. Sein Auto war ins Schleudern geraten und am rechten Bildschirmrand entgegen der Fahrtrichtung stehen geblieben. Er hatte den Rückwärtsgang eingelegt und das Auto beschleunigt. Zu seiner Überraschung fuhr es unbeschadet durch alle Hindernisse hindurch, durch andere Autos, Häuser und durch Wasser. So war er plötzlich im Highscore gelandet.

Das war natürlich keine große Sache gewesen, aber für ihn war es der Beginn einer Leidenschaft. Von da an suchte er Exploits, oder „Spoils“, in allen Spielen, die er in die Hände bekam. Er sprang an die ungewöhnlichsten Orte, trug virtuelle Gegenstände quer durch ganze Spielwelten und benutzte Waffen so, wie die Entwickler das nie geplant hatten. Und immer wieder fand er etwas.

Manche Exploits waren völlig sinnlos und brachten ihm nur ein staunendes oder bewunderndes „WTF“ von seinen Mitspielern ein. Andere wurden von der Community und den Entwicklern eifrig beobachtet und diskutiert, weil sie das ganze Spiel auf den Kopf stellten. Und natürlich wurde er nachgemacht. Ihn störte das nicht. Es ging ihm nicht um den Sieg, ihn reizte einzig und allein, den Bug zu finden und auszunutzen.

Dann hatte Vanessa ihm von einem ihrer Profs erzählt, der ihnen die Theorie vorge stellt hatte, dass die ganze Welt nur eine Simulation ist – eine Art „Sim City“ im galaktischen Maßstab. So absurd das auch klang, diese Theorie ließ sich nicht widerlegen, meinte der Prof. Simon informierte sich im Web. Fand abstruse Ideen und plausible Theorien. Manche hielten die Quantentheorie für den Beweis, dass die Welt eine Simulation war. Die ganze Quantentheorie war ein einziger Bug.

Sind wir Sims, die erstaunt vor einem Pixel stehen und ihn untersuchen? Was wird geschehen, wenn wir herausfinden, was er wirklich ist? Wird der Spieler dann das Experiment abbrechen? Hat einer der Spieler gewonnen? Wird irgendwann GAME OVER in blinkenden Lettern am Himmel stehen? Nein, nichts würde passieren, das fühlt Simon. Das System würde sich anpassen, den Bug in das System integrieren, ihn zum Naturgesetz erheben. Dieser Weg führt zu nichts.

Blieb der Weg des Spielers. Wie würde er in einem Computerspiel vorgehen? In dieser Welt gab es keine unerreichbaren Orte, die Welt war nicht zusammengeschrumpft, als Hillary und Norgay am Gipfel des Mount Everest standen. Und er konnte sich ausmalen, was passieren würde, wenn er einen Raketenwerfer auf den Boden unter sich richtete. Jedenfalls würde er nicht unbeschadet hoch in die Luft fliegen.

Es musste etwas anderes sein – etwas, an das der oder die Entwickler nicht gedacht hatten. Etwas so Absurdes, dass es noch nie jemand gemacht hatte. Oder ... fast noch nie.

Plötzlich wusste Simon, was er tun musste. Ja, so würde er es machen. Warum war er darauf nicht schon früher gekommen? Es würde schwer werden, schon viele hatten es versucht, doch fast alle waren gescheitert. Aber die hatten auch nicht gewusst, was sie eigentlich wollten. Die hatten überhaupt nicht erkannt, was sie da gefunden hatten.

Und Simon zog sich an. Die letzte Hose, das letzte T-Shirt, das er in seinem Leben brauchte. Als Vanessa nach Hause kam, erklärte er ihr, dass er all seinen Besitz verkaufen wolle. Vanessa hielt das zunächst für einen Witz, nie hätte sie gedacht, dass er das durchziehen würde. Doch genau das tat er.

Simon verkaufte all seine Kleidung, all seine Bücher, seine CDs, seine geliebte Stereoanlage, sein Handy und am Ende auch noch seinen Computer. Was er nicht verkaufen konnte, gab er im Sozialkaufhaus ab und was die nicht brauchten, gab er irgendeinem Obdachlosen. Genauso wie sein Geld. Er kün-

digte sein WG-Zimmer und wollte auf der Straße leben. Zum Glück ließ er sich breitschlagen, bei Vanessa einzuziehen.

Als er nicht mehr in die Uni ging, machten sich seine Eltern Sorgen und seine Mutter kam extra aus ihrem entfernten Heimatort. Sie befürchteten, dass er Drogen nahm oder unter dem Einfluss einer Sekte stand, doch zu mindest diesbezüglich konnte Vanessa sie beruhigen. Was der Grund für seinen plötzlichen Sinneswandel war, wusste sie aber auch nicht. Simon weigerte sich beharrlich, die Gründe für sein Verhalten zu erklären.

Am Ende fuhr seine Mutter wieder nach Hause. „Vielleicht braucht der Junge einfach eine Auszeit. Mal sehen, wie es im nächsten Semester ist“, tröstete sie sich.

Vanessa, die wusste, wie sehr er Computerspiele liebte, installierte sogar ein paar Games auf ihrem PC. „Hey, schau mal, ich hab das Zombie-Mod installiert. Soll ganz gut sein“, versuchte sie ihn aus der Reserve zu locken. Sie setzte sich an den Computer und startete das Spiel. „Oh Mann, wie komme ich denn da durch?“

„Du musst dich ducken“, antwortete Simon ruhig. „Probier's mal mit Space.“

„Hey, das geht ja. Klasse.“ Schweigen. „Mist, jetzt haben sie mich. Willst du mal?“

„Nein.“

Vanessa gab auf. „Ach Simon, was ist nur los? Wo ist denn mein alter, manchmal etwas verwirrter, aber liebenswerter Simon?“, seufzte sie. Sie setzte sich neben ihn aufs Bett und streichelte seinen Rücken.

„Ich bin immer noch Simon.“

„Und ich liebe dich ja immer noch. Aber du bist so anders. Du lebst wie ein Asket. Du hast deinen ganzen Besitz verschenkt. Du hilfst wildfremden Menschen.“

„Ja.“

„Vorsicht, eine Mücke.“ Vanessa zeigte auf seinen Arm.

Ruhig sah Simon hin. Eine Stechmücke saß auf seinem Oberarm und saugte Blut. Vanessa holte aus, um sie zu erschlagen, doch Simon hielt ihre Hand auf.

„Bist du jetzt ...?“, fragte Vanessa verärgert.

Simon aber hörte sie schon nicht mehr. Farben explodierten in seinem Kopf, Geräusche, Gerüche, Sinneseindrücke. Dann verschwand alles und es wurde schwarz um ihn. Leere. Ein leuchtend weißer Schriftzug materialisierte sich in seinem Kopf. Simon spürte mit jeder Faser seines Körpers, mit jeder Nervenzelle die Botschaft, die da stand und auf ihn wartete.

ENTER GOD MODE: OK.

Buchstabe für Buchstabe erschien die zweite Zeile.

RELOAD FILE: BUDDHA, JESUS, XORTCH'K OR START NEW? – Gelassen blinkte der Cursor am Ende der Zeile. Simon wusste genau, was er tun musste. Mit diesem Exploit würde er das Spiel grundlegend ändern.

„Start New“, flüsterte er.

NEU: Mac & i - DAS DIGITALE ABO

FRISCHES WISSEN REIN DIGITAL



Mehr Infos zu Ihrem
digitalen Abo online:
www.mac-and-i.de/digital

6 Ausgaben Mac & i digital

Ihre Vorteile im digitalen Abo:

- ▶ Jetzt Test-Ausgabe gratis
www.mac-and-i.de/digital
- % 15% Ersparnis gegenüber Kauf
eines Einzelheftes
- ⬇ zusätzliche Videos, mehr Bilder,
interaktiver Lesemodus
oder bekannte PDF-Ansicht



GRATIS

€ 10,-
iTunes-
Gutschein

iTunes



Jetzt Test-Ausgabe gratis: www.mac-and-i.de/digital

Rosengarten, Mannheim
10. bis 12. November 2014

continuous lifecycle 2014

Prozesse – Tools – Erfahrungen

THEMEN:

- // Der richtige Umgang mit Continuous Delivery
- // Praktische Umsetzung von DevOps-Methoden
- // Werkzeuge für agiles Application Lifecycle Management
- // Build Management
- // Change Management
- // Versionskontrolle
- // Continuous Integration
- // Ticketing und Bugtracking

Call for Papers
bis 2. Juni 2014

- // Code-Reviews
- // Testen
- // Betrieb und Monitoring
- // Zusammenspiel und Integration unterschiedlicher Werkzeuge
- // Erfahrungen aus laufenden und abgeschlossenen Projekten



Sponsoren:

agosense.

codecentric

PERFORCE
Version everything.

Veranstalter:



Developer

dpunkt.verlag

www.continuouslifecycle.de

ICY BOX
www.icybox.de



Praktisch & schick!
Aluminium USB 3.0 Gehäuse für 2,5" SATA HDDs



ICY BOX IB-240StU3

Externes Gehäuse für 2,5" SATA Festplatten

- Aluminium Gehäuse mit sandgestrahlter Oberfläche
- Inkl. Silikon-Ecken als Stoßfänger
- USB 3.0 Anschluss mit bis zu 5 Gbit/s
- LED für Betrieb und Festplattenzugriff
- Für SATA Festplatten mit bis zu 9,5 mm Höhe



ICY BOX IB-232StU3

Externes Gehäuse für 2,5" SATA Festplatten

- Aluminium Gehäuse mit sandgestrahlter Oberfläche
- USB 3.0 Anschluss mit bis zu 5 Gbit/s
- LED für Betrieb und Festplattenzugriff
- Für SATA Festplatten mit bis zu 9,5 mm Höhe

amazon.de

ALTERNATE

cyberport

Festplatten-Aktion!



Autorisierter Händler

Jetzt einen Mac kaufen und portable 500-GB-Festplatte gratis bekommen**



Sie sparen
€ 59,90



Selbstverständlich gilt die Aktion auch für einen Mac in der ALTERNATE Edition

**Limitierte Aktion, solange der Vorrat reicht!

ALTERNATE ist Autorisierter Service Provider

Ab sofort können Sie unseren professionellen Apple Service und Support nutzen, wenn es um eine Reparatur Ihres Apple-Produktes geht – aber auch darüber hinaus, sind wir für Sie da.

Egal welches Apple-Produkt – in unserem Apple-Servicecenter sind Sie und Ihr Apple gut aufgehoben! Denn Apple autorisiert nur Partner, die mit ständiger Weiterbildung und Schulung auf dem neuesten Stand der hoch komplexen Apple-Technik sind.

Wir bieten Ihnen:

- Reparaturen inner- und außerhalb der Garantie
- spezielle Diagnose-Programme, Fehleranalyse & Kostenvoranschlag
- Ersatzteilbeschaffung
- individuelle Hardware-Konfiguration
- Reinigung des Geräteinneren
- Softwareinstallationen und Datensicherung
- kostenfreie Einsendung





329,-

Samsung UE39F5070

- LED-TV-Gerät • 99 cm (39") Bilddiagonale
- 100 Hz (CMR) • 1.920x1.080 Pixel (Full HD)
- Energieklasse A • HyperReal Engine
- Wide Color Enhancer Plus • DVB-C/T/S2-Tuner
- 2x HDMI, USB

EL7U4A

TP-LINK

The Reliable Choice



69,90

TP-LINK TL-WPA4226KIT

- AV500-300Mbps WLAN 802.11n-a-e KIT
- Wi-Fi Clone für ein nahtlos benutzbares, großes WLAN
- Voller WLAN-Empfang für Smartphones
- Bis zu 500Mbps über bestehende Stromleitungen
- Bis zu 300Mbps WLAN Geschwindigkeit
- KIT besteht aus TL-WPA4220 & TL-WPA420P
- Plug & Play, keine Konfiguration nötig

LPIKRU

crucial

59,90

Crucial DIMM 8 GB DDR3-1600 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit
- „B1S2CP4G3D1609D51500CEU“
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)
- Timing: 9-9-9-24 • Kit: 2x 4 GB

IDFCJU

Antec

35,99

Antec GX500

- Mid-Tower
- für Mainboard bis ATX-Bauform
- Einbauschächte extern: 2x 5,25", 1x 3,5"
- Einbauschächte intern: 4x 3,5", 1x 2,5"
- Inkl. drei Lüfter und zwei Lüftersteuerungen (Hi/Lo/Off) • Front: 2x USB 3.0, 2x Audio

TOXANL



219,90

LG 24MP76HM-S

- LED-Monitor • 60,45 cm (23,8") Bilddiagonale
- 5.760x1.440 Pixel • 5 ms Reaktionszeit (GtG)
- Kontrast: 10.000.000:1 (dynamisch)
- Helligkeit: 250 cd/m² • 2x HDMI, VGA, Audio

V1UHAR

EPSON
EXCEED YOUR VISION

81,90

Epson WorkForce WF-2530WF

- Multifunktionsdrucker
- bis zu 57.600x1.440 dpi Druckauflösung
- bis zu 9 ISO-Seiten/min Schwarzdruck
- Kopier-, Scan- und Faxfunktion
- USB/WLAN

WTRIEKS

HGST

6 TB

529,-

HGST Ultrastar He6

- Interne Festplatte • HUS726060ALA640°
- 6 TB Kapazität • 64 MB Cache
- 7.200 U/min • 8,5 ms (Lesen)
- 3,5"-Bauform • SATA 6Gb/s
- Helium gefüllt

AIBIO1

AeroCool

64,90

Aerocool DS Cube

- Mid-Tower
- für Mainboard bis Micro-ATX-Bauform
- Einbauschächte extern: 1x 5,25", 1x 3,5"
- Einbauschächte intern: 2x 3,5", 2x 2,5"
- Front: 2x USB 3.0, 2x USB 2.0, 2x Audio

TQXRQ000



explore beyond limits™



699,-

Acer Aspire V3-772G-54204G50Makk

- 43,9-cm-Notebook (17,3") • Intel® Core™ i5-4200M Prozessor (2,5 GHz)
- NVIDIA GeForce GTX 760M • 4 GB DDR3-RAM • 500-GB-HDD
- USB 3.0, Bluetooth 4.0+HS • Windows 8.1 64-bit (OEM)

PLBSCC

ZOTAC

129,90

ZOTAC GTX750 Ti

- Grafikkarte • NVIDIA GeForce GTX 750 Ti
- 1033MHz (Boost: 1111 MHz)
- 2GB GDDR5-RAM (5,4 GHz)
- 640 Shadereinheiten • DirectX 11, OpenGL 4.4
- 1x mini-HDMI, 2x DVI, 1x PCIe 3.0x16

JDXTZH

MOTOROLA

119,-

Motorola Moto E 4 GB

- Touchscreen-Handy • Standards: GSM, EDGE, GPRS, HSPA+ • microSD(HC)-Slot (max. 32 GB)
- 5-Megapixel-Kamera (Rückseite)
- 10,9-cm-Display • WLAN, Bluetooth 4.0
- Micro-USB • kapazitiver Multi-Touchscreen • ohne SIM-Lock

OCBF12

ASRock

149,90 inkl. gratis USB-Stick

ASRock Z97X Killer

- ATX-Mainboard • Sockel 1150
- Intel® Z97 Express • CPU-abhängige Grafik
- Gigabit-LAN • USB 3.0 • HD-Sound
- 4x DDR3-RAM • 3x PCIe 3.0 x16, 3x PCIe 2.0 x16
- 6x SATA 6Gb/s, 1x M.2, 1x SATAe

GWER31



ab 54,90

Ubisoft Watch Dogs

- Aktion, Abenteuer, Strategie, Shooter
- erhältlich für Xbox one, PS4, Xbox 360, PS3 und PC
- USK: Keine Jugendfreigabe

VSAXN2/ VSATLW/ VSAD00/ VSACAO/ Y5AB05

ALTERNATE
bequem online

Für Wissenshungrige und Bastelfreaks!

Archive auf DVD



c'trom 1998-2013

Das geballte c't-Computerwissen der letzten 16 Jahre auf einer DVD. Diese umfangreiche Sammlung umfasst Themen wie Security, Programmierung, Smartphones und Co.

shop.heise.de/ct-archiv

79,- €



iX-Know-how XL

20 Jahre professionelles IT-Wissen auf einer DVD für Sie komprimiert. iX schreibt für die Praxis – mit Berichten über zukunftsorientierte Lösungen, Systemverwaltung, Programmierung, Praxistipps.

shop.heise.de/ix-archiv

69,- €



Technology Review Know-how XL

Das komplett wertvolle Wissen über Wirtschaft, Wissenschaft und Entwicklungen komprimiert auf einer DVD. Informieren Sie sich über spannende Themen wie Wüstenstrom, Rapid Manufacturing uvm.

shop.heise.de/tr-archiv

59,- €

Nützliche Gadgets und Tools



Raspberry Pi Model B, 512 MB RAM

Der Raspberry Pi ist eine Computerplatine in Kreditkartengröße, die in einen Fernseher oder eine Tastatur gesteckt werden kann. Er ist ein Miniatur-PC auf ARM-Basis, der für viele Dinge verwendet werden kann, die mit einem Desktop-PC möglich sind, wie Tabellenkalkulation, Textverarbeitung und Spiele. Außerdem spielt er HD-Videos ab.

shop.heise.de/raspberry-board

59,90 €



Werkzeugset 53 in 1

Das Werkzeugset besteht aus 53 kleinen präzise gefertigten Bits für nahe zu jeden Anwendungsfall. Das Set eignet sich ideal für das Öffnen von Mobiltelefonen, Computern, Laptops, PDAs, PSPs, MP3-Playern und vielem mehr.

shop.heise.de/werkzeugbox

19,90 €



c't USB 3.0 64 GB Dual-Speed-Stick

Der USB-Stick bietet Ihnen mit ca. 100 MB/s Lese- und ca. 75 MB/s Schreibrate und mit 64 GB ausreichend Platz für Ihre Daten. Der Bügel besteht aus Aluminium in der Farbe Silber und ist mit dem c't-Logo bedruckt.

shop.heise.de/64gb-usb

69,- €

Kultige Shirts



c't T-Shirt computerversteher

Das Original computerversteher T-Shirt von c't ist wieder da! Das KULT-Shirt für alle, die etwas von Computern verstehen. Der computerversteher-Schriftzug befindet sich auf der Rückseite.

shop.heise.de/t-shirts

19,90 €



T-Shirt Android fixed it

Android mag nur ganze Äpfel! Für alle Fans von Android ist dieses T-Shirt ein absolutes Muss. Es ist in den Größen M, L und XL erhältlich.

shop.heise.de/t-shirts

15,90 €

GLEICH
BESTELLEN!

Alle aktuellen Zeitschriften des Heise Verlages, ausgewählte Fachbücher, eBooks und digitale Magazine ab 15 € oder für Heise-Abonnenten versandkostenfrei



Sie erreichen unseren Shop Service zu folgenden Geschäftszeiten: Mo.-Fr. 8:00-17:00 Uhr.
Telefon: +49 [0] 2152 915 229 · E-Mail: service@shop.heise.de

heise shop

shop.heise.de



Die besten Programme würden Sie bestimmt auch selbst finden.

Doch dann sollten Sie sich die nächsten zwei Monate nichts anderes vornehmen.

Das Software-Verzeichnis auf heise online. Mehr als 28.000 Programme für Windows, Mac, Linux und Smartphones zum Download. Handverlesen und nach Rubriken sortiert. Mit objektiven Kurzbeschreibungen, die nicht von den Herstellern stammen. Bewertungen, Download-Ranglisten und c't-Artikel helfen bei der Auswahl.

Software Verzeichnis
www.heise.de/software

FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

Individuelle Frontplatten können mit dem Frontplatte Designer mühelos gestaltet werden. Das Programm wird kostenlos im Internet oder auf CD zur Verfügung gestellt.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 6-8 Tagen
- 24-Stunden-Service bei Bedarf

Preisbeispiel: 34,90€
zzgl. Lief./Versand

Schaeffer AG · Nähmitzer Damm 32 · D-12277 Berlin
Tel. +49 (0)30 8058695-0 Fax +49 (0)30 8058695-33
Web info@schaeffer-ag.de · www.schaeffer-ag.de

Business Cases | Markt | Software
Hintergrund | News

Frische Ideen finden Sie bei heise open.

Open Source bringt frischen Wind in die IT. heise open spürt die aktuellen Trends auf und analysiert das Geschehen am Markt. Wir lassen Anbieter und Anwender zu Wort kommen und zeigen, wohin sich die Technik entwickelt. Offen, transparent und auf den Punkt gebracht – **Qualität entscheidet**

 **heise
Open Source**
www.heiseopen.de

Wall-Q77

- Wallmount Micro-ATX System
- Intel® Q77, Core™ i3/i5/i7
- 9 x RS232
- 2 Bay RAID Wechselrahmen
- 2 x HDMI, 1 x DVI

RACK3-Q77

- 3HE Rock Micro-ATX System
- nur 30 cm tief
- Intel® Q77, Core™ i3/i5/i7
- alle Anschlüsse frontseitig
- 2 x HDMI, 1 x DVI

RACK4-14S-Q67

- 4HE Rock 14 Slot System
- Intel® Q67, Core™ i3/i5/i7
- 8 PCI Steckplätze
- 4 PCIe x1 und 1 PCIe x16
- RAID 0/1/5/10

Ihr Partner für individuelle Lösungen

02834 7793020
vertrieb@abeco.de
www.abeco.de

ABECO Industrie-Computer GmbH
Industriestr. 2
47638 Straelen

Intel, Intel Core, Xeon, Atom, Pentium, Celeron sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern

Mobilität, Mensch, Maschine

Unternehmen und IT im Wandel

heise Events-Konferenz



Foto: © zentilia + tanatia - Fotolia.com

Der nächste Schritt zum mobilen Arbeitsplatz der Zukunft

Smartphones, Tablets und ultraportable Notebooks sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Der rasante Wandel zwingt Unternehmen zur Neugestaltung von Arbeit und Arbeitsplätzen. Dabei greift der herkömmliche Ansatz, mobile Geräte noch immer wie stationäre Clients zu behandeln – restriktiv, zentral organisiert und abgesichert –, zu kurz.

Auf der heise Events-Konferenz erhalten Sie Denkanstöße & Best Practices für den nächsten Schritt zur Entwicklung des mobilen Arbeitsplatzes der Zukunft.



Unsere Experten erläutern Ihnen dabei anhand von Fallbeispielen einen ganzheitlichen Ansatz vom Device zum Workplace Management. Dieser eröffnet nicht nur neue Chancen, durch optimale Arbeitsbedingungen auch die Attraktivität des Unternehmens für die Mitarbeiter zu erhöhen, sondern fördert auch das Potenzial der Mitarbeiter und eine zukunftsfähige IT-Architektur zum strategischen Nutzen der Firma zu verbinden.

Zielgruppe: Entscheider Strategie- und Unternehmensentwicklung;
Technische Entscheider, IT-Manager- und -Berater

Teilnahmegebühr: 475,- Euro

Programmschwerpunkte:

- **Arbeitstypen der Zukunft**
*Dipl.-Psych. Jürgen Wilke,
Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft*
- **Cyber Physical Systems –
Mobil und wissensbasiert**
*Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schöler,
Fakultät für Informatik der
Hochschule für angewandte
Wissenschaften Augsburg*
- **Die Firma auch nach Feierabend in der Hosentasche**
Peter Meuser, iTlab Consulting

Ihre Benefits:

- Hochkarätige Referenten
- Praxisrelevanz der Vorträge
- Networking und Erfahrungsaustausch
- Begleitende Ausstellung mit Informationen über die neuesten IT-Lösungen & -Produkte

Goldsparten:



Silbersponsoren:



Organisiert von:



In Zusammenarbeit mit:



Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.heise-events.de/momema2014

Krypto-Kampagne: www.ct.de/pgp

Karlsruhe, IHK
26. bis 28. November 2014

data2day / 2014

Tools und Methoden für Big, Smart und Fast Data

THEMEN:

- // Massendatenanalyse:
Sammeln, verarbeiten, auswerten
- // Apache Hadoop: Ökosystem, Plattformen, Frameworks, Werkzeuge
- // Big-Data-Strategien:
Data Agility, Architekturen
- // Techniken:
Echtzeitsuche, Volltextrecherche
- // Programmiersprachen:
Datenanalyse, Abfragesprachen
- // Praxis:
Erfahrungsberichte, Success Stories
- // Berufsbilder: Data Architects, Data Analysts, Data Scientists
- // Rechtliche Aspekte: Datenschutz, Security

Call for Papers bis 10. Juni 2014

ZIELGRUPPEN:

- // Softwareentwickler
- // Softwarearchitekten
- // Administratoren
- // Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Spezialisten
- // Data Architects
- // Unternehmens-Datenstrategen
- // Data Analysts und Data Scientists
- // Datenschützer
- // Security-Beauftragte

Sponsoren:

codecentric

Veranstalter:



heise
Developer



dpunkt.verlag

www.data2day.de



AFL2-W21



- 21,5" Full HD Display
- IP64 Front
- Intel® H61, Core™ i3/i5/i7 CPU
- RFID Reader
- Optionale LED Bar

UPC-V315



- 15" XGA Display
- IP65 Aluminium Gehäuse
- Intel® QM77, Core™ i3/i7 CPU
- CAN-Bus Interface
- RFID Reader

Tank-700



- Lüfterloses Embedded System
- Intel® QM67, Core™ i3/i5/i7
- SFP Fiber
- CAN-Bus Interface
- Redundante DC Versorgung

Ihr Partner für
individuelle Lösungen

02834 7793020

vertrieb@abeco.de

www.abeco.de

ABECO Industrie-Computer GmbH
Industriestraße 2
74338 Gräfenhausen

Intel, Intel Core, Xeon, Atom, Pentium, Celeron sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.



HIER KÖNNTE IHR

Seminar-Angebot viele Hunderttausend wissenshungige Leser erreichen.
Dazu müsste an dieser Stelle nur Ihr

SEMINAR STEHEN

Und das zu außergewöhnlich günstigen Konditionen.
Mehr Infos gibt es unter +49 (0) 511 53 52-165 oder -221.

→ Weiterlesen,
wo andere aufhören.



nebenbei zum Diplomingenieur (FH)

Weiterbildung für Sie oder Ihre Mitarbeiter

Die Hochschule Mittweida bietet Ihnen die Chance, nebenberuflich ein Studium zum **Diplomingenieur (FH) Informationstechnik** zu absolvieren.

Die Studiendauer (einschließlich Diplomprojekt) beträgt **2 Jahre**.

Bei geeigneter Qualifikation erfüllen bereits **Techniker, Meister und Ingenieure** (mit FH-Reife bzw. Zugangsberechtigung) die Studienvoraussetzungen.

Fehlende Qualifikationen können in einem Vorkurs erworben werden.

Besuchen Sie uns zum Informationstag am 20. Juni 2014

Anfragen : ilange@hs-mittweida.de
Informationen : www.hs-mittweida.de/di-it

HOCHSCHULE MITTWEIDA | UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Hochschule Mittweida
Fakultät
Elektro- und
Informationstechnik
Postfach 1457
D-09644 Mittweida

HOCHSCHULE
MITTWEIDA
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

c't Hacks

KREATIVE MIT TECHNIK

2/2014 www.ct-hacks.de

Teslaspulen
Funktion, Nachbau, Experimente

PC als Funkempfänger
RasPi erkennt Gesichter
DIY-Spektroskop

Geocaching mit Arduino

Objekte aus Beton

Grundlagenwissen
Transistoren, Simulation, Platinenherstellung

Erst lesen, dann löten!

4x c't Hacks für nur 35,20 € lesen und 10 % sparen.

- 10 % sparen gegenüber Einzelheftkauf
- versandkostenfrei
- inkl. Online-Archiv
- mobil fürs iPad

Gratis
zum Abo!



sugru
Selbsthärtender
Silikongummi 8x 5g

040 3007 3525 (Mo.-Fr. 8-19 Uhr, Sa. 10-14 Uhr) Bitte Bestellcode CHP14101 angeben!

www.ct-hacks.de/geschenk Hier finden Sie weitere interessante Angebote von c't Hacks.

leserservice@heise.de Bitte mit angeben: Ihren Namen, Adresse, Telefon, Bestellcode CHP14101.



An der Hochschule Mittweida (University of Applied Sciences) ist in der Fakultät Mathematik/Naturwissenschaften/Informatik (MNI) zum Wintersemester 2014/2015 die Stelle einer/eines

Professorin/Professors

Berufungsgebiet: IT-Sicherheit/Digitale Forensik
(BesGr. W2), Kennzahl: MiMNI 092

zu besetzen.

Die Fakultät MNI bietet Bachelor- und Masterstudiengänge in den Bereichen Angewandte Informatik, Forensik, Bioinformatik an. Durch die Professor sind hauptsächlich folgende Fachgebiete in den dazugehörigen Lehrveranstaltungen zu vertreten:

- Analyse und Abwehr von IT-Angriffen,
- Betriebssysteme und Sicherung digitaler Spuren sowie Artefakte,
- Datensicherung, Analyse und Wiederherstellung von Daten,
- System- und Netzwerkadministration/Netzwerksicherheit, Virtualisierung.

Im Rahmen der Professor sind die üblichen fachlichen und überfachlichen Aufgaben in Lehre und Forschung zu übernehmen. Die Inhalte sind in Vorlesungen, Seminaren und Praktika, vorzugsweise in den o. g. Studiengängen sowie bei dem Berufungsgebiet naheliegenden Fachgebieten und einschlägigen Grundlagenfächer auch als Dienstleistung für andere Fakultäten, zu vermitteln. Dazu sind auf den genannten Gebieten fundierte theoretische Kenntnisse und angemessene praktische Erfahrungen erforderlich.

Zu den Aufgaben der Professor gehören weiterhin die Betreuung von Praxisprojekten und Abschlussarbeiten, praxisorientierte Forschung, eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen angrenzender Fachgebiete und eine angemessene Beteiligung an der Selbstverwaltung der Hochschule. Von der Bewerberin/Von dem Bewerber wird eine aktive Gestaltung der praxisorientierten Forschung im Berufungsgebiet erwartet, ebenso wie ausgewählte Lehrveranstaltungen in englischer Sprache zu halten.

Darüber hinaus ist im Rahmen der Entwicklungsstrategie des Freistaates Sachsen und der Hochschule Mittweida die besondere Bereitschaft zur Fortentwicklung des Berufungsgebietes und der ständigen Anpassung der eigenen Aufgaben erforderlich. Zeitliche Flexibilität bei der Lehre in innovativen Studienmodellen und berufsbegleitenden Angeboten wird ebenso vorausgesetzt wie die Bereitschaft zur internationalen, nationalen und regionalen Wirtschaftskooperation.

Die Bewerberinnen/Bewerber müssen die Einstellungsvoraussetzungen gemäß §§ 58 ff. des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetz (SächsHSFG) in der Fassung vom 15.01.2013 erfüllen. Erwünscht sind Bewerbungen von Persönlichkeiten, die ausgewiesene wissenschaftliche Leistungen sowie Erfahrungen in der Akquisition und Durchführung von Forschungsprojekten nachweisen können.

Die Hochschule Mittweida strebt einen hohen Anteil von Frauen in Lehre und Forschung an. Qualifizierte Wissenschaftlerinnen sind deshalb ausdrücklich zur Bewerbung aufgefordert. Bei gleicher Eignung werden Schwerbehinderte bevorzugt berücksichtigt.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den erforderlichen Unterlagen wie tabellarischem Lebenslauf, Darstellung des wissenschaftlichen Entwicklungsweges, Liste der wissenschaftlichen Arbeiten und Kopien der Urkunden über die erworbenen akademischen Grade bis zum 20.06.2014 unter Angabe der Kennzahl an die

Hochschule Mittweida
Dezernat Personalwesen
Postfach 1457
09644 Mittweida

Bewerbungs- und Vorstellungskosten werden nicht erstattet. Bitte legen Sie für die Rücksendung der Bewerbungsunterlagen einen ausreichend frankierten Rückumschlag bei.



Heise Medien Gruppe

(Junior-)Anwendungs-entwickler (m/w) SAP

für den Standort Hannover



Mit Ihnen werden unsere SAP-Anwendungen immer besser!

Unterstützen Sie unser IT-Team für die SAP-Anwendungsentwicklung. Zu Ihren Aufgaben gehören Systemanalyse, Programmentwicklung mit ABAP und Prozessanalyse in der Fachabteilung.

Wir suchen Menschen mit ausgeprägten analytischen Fähigkeiten, die eigenverantwortlich und zielorientiert handeln und Freude an der Arbeit mit Kunden haben. Idealerweise haben Sie bereits Erfahrung mit relationalen Datenbanken sowie ABAP-Kenntnisse.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Ihre Ansprechpartnerin

Katrin Karweger
Personalreferentin
Tel.: 0511-5352-108
karriere@heise.de

Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über
www.heise-medien.de/karriere



Heise Medien Gruppe

Ihre Chance bei der Polizei!



POLIZEI
Mecklenburg-
Vorpommern

Das LPBK Mecklenburg-Vorpommern sucht einen

Ersten Sachbearbeiter Netz- und Systemmanagement

SIE haben ein (Fach-)Hochschulstudium der Fachrichtung **Informatik, Nachrichtentechnik, Elektronik/Elekrotechnik, Ingenieur- oder Naturwissenschaften** mindestens mit einem Diplom, Bachelorgrad oder gleichwertigem Abschluss absolviert?

SIE können sich eine berufliche Zukunft in der Landespolizei Mecklenburg-Vorpommern vorstellen?

WIR bieten Ihnen eine interessante Tätigkeit (bis EG 12 TV-L) im Bereich der Administration von IT-Systemen der Landespolizei M-V.

WIR haben IHR Interesse geweckt?

SIE erhalten nähere Informationen unter:
www.polizei.mvnet.de / Stelleninformationen

KLINIKGRUPPE DR. GUTH

Die Klinikgruppe Dr. Guth ist ein Verbund aus vier renommierten Krankenhäusern im norddeutschen Raum mit ca. 850 Mitarbeitern. Unsere Häuser in Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern bieten mit unterschiedlichen Schwerpunkten ein breites Spektrum therapeutischer und diagnostischer Maßnahmen für privat und gesetzlich versicherte Patienten an.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt für das Klinikum Karlsburg einen

EDV-Mitarbeiter (m/w)

für 40 Stunden/Woche

Zu Ihren Aufgaben gehören:

- Betreuung und Dokumentation innerbetrieblicher IT-Systeme und spezifischer Anwendungen im Klinikbereich
- Unterstützung und Schulung unserer Mitarbeiter bei der Nutzung der IT
- Programmierung von Anpassungen und Auswertungen im Krankenhausinformationssystem
- enge Zusammenarbeit mit der zentralen EDV-Abteilung

Sie verfügen über:

- eine abgeschlossene Ausbildung im Bereich der Informationstechnologie oder vergleichbare Qualifikation
- Studienabschluss im Fachbereich Informatik oder einer verwandten Fachrichtung ist wünschenswert
- Kenntnisse über IT-Systeme und -standards im Gesundheitswesen sowie über Betriebsabläufe in Krankenhäusern
- Erfahrung im Umgang mit Betriebssystemen und medizinischen Informationssystemen (z. B. KIS, LIS, PACS)

Wir bieten Ihnen neben einer leistungsgerechten Bezahlung eine interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit. Es erwarten Sie ein modern ausgestatteter Arbeitsplatz sowie ein aufgeschlossenes, motiviertes Team.

Für erste Kontaktgespräche steht Ihnen Herr Bielmeier, EDV-Leiter, unter Telefon 040 34103-0 gern zur Verfügung. Ihre schriftliche Bewerbung richten Sie bitte bis 16.06.2014 an:

Klinikum Karlsburg • Verwaltungtleitung
Greifswalder Straße 11 • 17495 Karlsburg
www.drguth.de



Deutsches
Patent- und Markenamt

Das Deutsche Patent- und Markenamt ist das nationale Kompetenzzentrum auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes in Deutschland mit Sitz in München, Jena und Berlin. Als Bundesoberbehörde sind wir dem Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) nachgeordnet.

Wir suchen zum nächstmöglichen Zeitpunkt für unseren Standort München

- eine Leiterin/einen Leiter Softwarepflege und Problemmanagement für die IT-Systeme DPMArken und DPMAdesign
- eine Software-Gesamtarchitektin/einen Software-Gesamtarchitekten für das IT-System DPMArken
- eine Softwarearchitektin/einen Softwarearchitekten Geschäftsprozesse für das IT-System DPMArken
- eine Softwarearchitektin/einen Softwarearchitekten Benutzeroberflächen für das IT-System DPMArken
- eine Softwarearchitektin/einen Softwarearchitekten Querschnittsdienste
- eine Build- und Konfigurationsmanager/in einen Build- und Konfigurationsmanager

für unseren Standort Jena

- eine Softwarearchitektin/einen Softwarearchitekten für das IT-System DPMAdesign

zur Verstärkung des IT-Betriebs in der Hauptabteilung 2 „Information“.

Als Bewerber/innen kommen Interessenten/Interessentinnen mit abgeschlossenem Hochschulstudium, vorzugsweise der Informatik oder artverwandter Studiengänge (Mathematik, Physik) in Frage, welche zur Laufbahn des höheren naturwissenschaftlichen Dienstes befähigen. Zudem ist eine mindestens zweieinhalbjährige hauptberufliche Tätigkeit erforderlich. Bei Vorliegen der beamtenrechtlichen Voraussetzungen ist eine Übemahme in das Beamtenverhältnis möglich. Die Einstellung erfolgt jeweils im Beamtenverhältnis auf Probe als Regierungs-rätin/Regierungsrat. Die Arbeitsplätze sind nach Besoldungsgruppe A 15 bewertet. Die Bezahlung richtet sich nach den Regelungen des Bundesbesoldungsgesetzes. Daneben ist die mehrjährige Gewährung eines Zuschlags in Höhe von fast 20 Prozent möglich.

Interessiert? Dann beachten Sie bitte das jeweilige ausführliche Anforderungsprofil zu den einzelnen Stellenangeboten auf unserer Homepage unter www.dpma.de.

Ihre aussagekräftige Bewerbung richten Sie bitte bis zum 15. Juni 2014 an:

Deutsches Patent- und Markenamt
Personalabteilung, Frau Gundermann
80297 München
E-Mail: Bewerbung@dpma.de

Bei gleicher Eignung, Befähigung und fachlicher Leistung werden Frauen nach dem Bundesgleichstellungsgesetz, schwerbehinderte Menschen nach Maßgabe des Sozialgesetzbuches IX (Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen) besonders berücksichtigt.

Inserentenverzeichnis*

&1 Internet AG, Montabaur	19
&1 Telecom GmbH, Montabaur	51
1blu AG, Berlin	11, 67
3CX Ltd., CY-Nicosia	59
ABECO Industrie-Computer GmbH, Straelen	201, 203
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden	198, 199
antispameurope GmbH, Hannover	159
BENQ Deutschland GmbH, Oberhausen	21
comdirect bank AG, Quickborn	43
domainfactory GmbH, Ismaning	2
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg	47
EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen	48
G DATA Software AG, Bochum	4, 5
Hetzner Online AG, Gunzenhausen	212
Hewlett Packard GmbH, Böblingen	13
Host Europe GmbH, Köln	14
IBM Deutschland GmbH, Ehninge	37, 39
ico innovative Computer GmbH, Diez	155, 157
IDS Imaging Development GmbH, Obersulm	54
Kentix GmbH, Idar-Oberstein	29
Mittwald CM Service GmbH & Co. KG, Espelkamp	63
Platinion GmbH, Köln	45, 211
PlusServer AG, Hürth	177
Pyramid Computer GmbH, Freiburg	55, 57
QualityHosting AG, Gelnhausen	69, 123
Rausch Netzwerktechnik GmbH, Ettlingen	23
Reichelt Elektronik GmbH & Co., Sande	35
Schaeffer AG, Berlin	201
Server4You, Hürth	25, 61, 91, 145
serverloft, Hürth	127
Siemens AG, Nürnberg	27
Strato AG, Berlin	33
TDT GmbH, Essenbach	53
Thomas Krenn.com, Freyung	41
WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe	153
Wiesemann & Theis GmbH, Wuppertal	163
www.webtropia.com, Düsseldorf	49
Seminare	
Hochschule Mittweida, Mittweida	205
Stellenanzeigen	
Dt. Patent- und Markenamt, München	207
Heise Medien Gruppe, Hannover	206
Hochschule Mittweida, Mittweida	206
Klinikum Karlsberg, Karlsberg	207
LBBK Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin	207
Computex-Special	
ASRock Incorporation, ROC-Taipei City, Taiwan	185
Edimax Technology Europe , Willich	186
Taiwan External Trade , ROC-Taipei, Taiwan	184
Reseller Guide	
RaidSonic Technology GmbH, Ahrensburg	197

* Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
 Telefon: 05 11/53 52-300
 Telefax: 05 11/53 52-417
 (Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Daniel Bachfeld (dab), Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Gerald Himmlein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dw), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Bartczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegbleb (vbi), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Döhl (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddersen (boi), Martin Fischer (mf), Tina Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilger (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Kenn Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nica Jurran (nif), Thomas Kalschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Florian Klan (fkn), Peter König (pek), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Carsten Meyer (cm), Florian Müsing (mue), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudi (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (js), Hajo Schulz (hos), Johanns Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldeik (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Saskia Budgoll (skb), Susanne Collé (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Deniz Fröhlich (dff), Christoph Hoyer (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Teige (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:

Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peck, Prof. Dr. Thomas J. Schultz, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (ltg), Ben Dietrich Berlin, Martina Friedrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wähner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:**

Andreas Wodrich, Melissa Ramon, **Videoproduktion:**

Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig **Illustrationen:** Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlageite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsberecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2014 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
 Telefon: 05 11/53 52-0
 Telefax: 05 11/53 52-129
 Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmasy (-266)

PLZ 2: Simon Tiebel (-890)

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähnke (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 7: Bastian Laudien (-359)

PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Bastian Laudien (-359)

Stellenmarkt: Erika Hajmasy (-266)

Anzeigendisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

CyberMedia Communications Inc., 6F-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.), Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 31 vom 1. Januar 2014

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdruck: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

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

Am Klingenberg 10, 65396 Walluf

Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332

E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßiges Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 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. Ermäßiges Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvB e.V., BdW e.V., Ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF).

Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Treiber & mehr“ unter „Software zu c't“. Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

Anonymous ftp: auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ct.de/ftp

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de“. Setzen Sie statt „xx“ das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Kundenservice: Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525

Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525

E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de). Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abo ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. 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

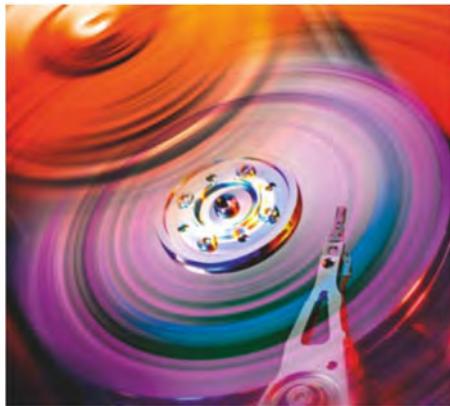
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Das bringt ct 14/14

Ab 16. Juni 2014 am Kiosk

www.ct.de



Platten-Karussell

Die Speicherkapazität bei Festplatten wächst unaufhörlich weiter: Bis zu sechs Terabyte fassen die größten Laufwerke mittlerweile. Dafür quetschen die Hersteller immer mehr Magnetscheiben ins Gehäuse, das nun nicht mehr in jeden Rahmen passt.

IT in der Schule

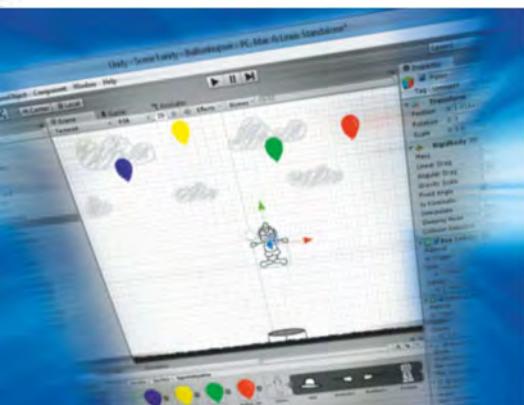
Beamer oder Smartboard? PC-Raum oder Tablet-Klasse? Programmier-AG oder doch Informatik als Pflichtfach? Der Computereinsatz in der Schule wirft noch viele Fragen auf – für Lehrer und Eltern. Eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation an deutschen Schulen und Beispiele gelungener Projekte im In- und Ausland.

Homepage-Baukästen

Nicht jeder braucht für seine persönliche Webseite ein ausgewachsenes Content-Management-System wie Joomla oder WordPress. Homepage-Baukästen versprechen, dass jedermann mit ihnen ansehnliche Webseiten in wenigen Minuten bauen kann. Wir nehmen die Baukästen und ihre Erzeugnisse unter die Lupe.

Spiele programmieren mit Unity

Unity ist aktuell die beliebteste plattform-übergreifende Entwicklungsumgebung für Computer- und Smartphone-Spiele. Unser Tutorial zeigt, welche Schritte von der ersten Idee zum kompletten 2D-Spiel führen. Dabei muss man gar nicht mal viel Programmieren.



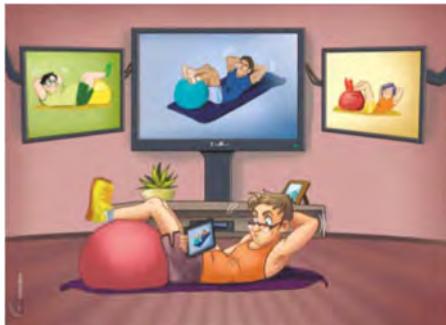
Heft 6/2014 jetzt am Kiosk



Heft 6/2014 jetzt am Kiosk



Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad, Android-Tablet oder -Smartphone – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app



 **heise online** Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heiseautos.de News, Fahrberichte, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

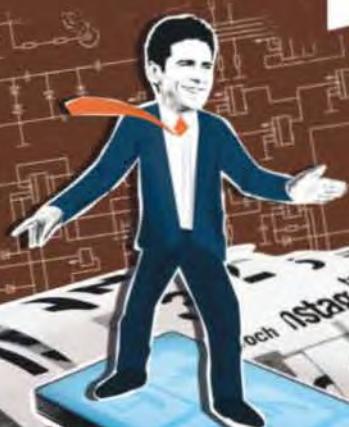
Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

Sie können auch die digitale Welle reiten?

Na dann entwickeln Sie doch mal eine innovative Online-Lösung, die Vertriebsprozesse signifikant beschleunigt und Kunden dauerhaft bindet.

Sie haben 6 Wochen Zeit.

Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP



THE IT ARCHITECTS

Platinion sucht praxiserfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Als BCG-Tochter erarbeiten wir nachhaltige IT-Lösungen für renommierte Kunden im In- und Ausland. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich exzellente Entwicklungsmöglichkeiten wünschen, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Aktuelle Stellenbeschreibungen und Informationen finden Sie unter www.platinion.de/karriere

PLATINION



VOLLTREFFER!

SCHARFE SERVERANGEBOTE ZUR WM

Alle Preise inkl. 19% MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Rechte bei den jeweiligen Herstellern.
Intel, Intel Logo, Intel Core und Intel Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA oder anderen Ländern.

HETZNER ROOT SERVER PX60

- Intel® Xeon® E3-1270 v3 Quad-Core Haswell
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 2 TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1)
Enterprise-Klasse
- Linux-Betriebssystem
- 20 TB Traffic inklusive*
- **1 GBit/s-Port** Anbindung (200 MBit/s garantierter Bandbreite)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit
- Setupgebühr 99 €

monatlich **69** €

HETZNER ROOT SERVER PX70-SSD

- Intel® Xeon® E3-1270 v3 Quad-Core Haswell
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 480 GB SATA 6 Gb/s SSD
Data Center Series
- Linux-Betriebssystem
- 30 TB Traffic inklusive*
- **1 GBit/s-Port** Anbindung (200 MBit/s garantierter Bandbreite)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit
- Setupgebühr 99 €

monatlich **99** €

WM-AKTION

Wir werden Weltmeister und feiern dies schon vorab! Gewinnen Sie ab sofort bei Bestellung eines Root Servers wertvolle Preise!

Teilnahmebedingungen unter
[www.hetzner.de/
gewinnspiel](http://www.hetzner.de/gewinnspiel)



100% Ökostrom
Energieeffiziente
Hardware

GreenIT
Best Practice Award

Hetzner Online unterstützt mit der Verwendung von 100% regenerativem Strom aktiv den Umweltschutz. Entscheiden Sie sich gemeinsam mit uns für eine saubere Zukunft.

* Der Trafficverbrauch ist kostenlos. Bei einer Überschreitung von 20 TB/Monat (PX60) bzw. 30 TB/Monat (PX70-SSD) wird die Anbindung auf 10 Mbit/s reduziert. Optionalf kann für 1,99 € je weiteres TB die Limitierung dauerhaft aufgehoben werden.