

ct

**magazin für
computer
technik**

www.ct.de

€ 4,20

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

15

30. 6. 2014

Smart im Urlaub

**Günstig ins Internet • Nützliche Apps und Gadgets
Wandern, segeln, Rad fahren mit kostenlosen Karten**

Cloud-Office im Vergleich

Spietrends von der E3

Multifunktionsdrucker

Android-Updates: Hersteller-Ranking

Günstige 3D-Drucker

Lizenzen: BSD, Apache oder GPL?

TrueCrypt-Passwörter knacken

Red Hat Enterprise Linux 7

Loslegen mit JavaScript

Video-Transcoding per GPU

Mehr Notebook-Laufzeit gratis

So hält Ihr Akku länger

Einstellungen optimieren • Stromsparende Browser • Mythen aufgeklärt





VOLLTREFFER!

SCHARFE SERVERANGEBOTE ZUR WM

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 garantierte 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 garantierte 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/wm2014



100% Ökostrom
Energieeffiziente
Hardware

GreenIT **2011**
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. Optional kann für 1,99 € je weiteres TB die Limitierung dauerhaft aufgehoben werden.



Rückschlag

Seit zwei Monaten treffen wir uns. Die Selbsthilfegruppe „Anonyme Amazoniker“ ist ein bunter Haufen: Annette hat gerade ihre Scheidung hinter sich, nachdem sie das Familienvermögen mit dem „Das könnte Ihnen auch gefallen“-Spiel durchgebracht hatte. Fritz musste schon zum Therapeuten, weil sich seine Facebook-Fotos materialisierten: Ständig brachten Hermes und Post lustige Gegenstände, die er tags zuvor geknipst hatte. Oder Wilfried, Mindestlohn-geplagter Zusteller bei DHL und derzeit beurlaubt, weil er die Tiefgarageneinfahrt eines Amazon-Managers mit einer Wagenladung Retouren verfüllen wollte. Betroffene mit Leidensdruck also, Kämpfer und Desperados.

Die Wurzel dieses Übels: das Fire Phone von Amazon. Es ist schlau, denn es nutzt die Schwarmintelligenz der Cloud. Es erkennt 70 Millionen Produkte und hat vier Kameras, um deine Augen zu verfolgen und deinen Gesichtsausdruck zu deuten. Dann bestellt dir Firefly die Sachen, die du gerade freudig ansiehst oder anhörst. Wer und wo du bist, weiß es sowieso. Eine perfide Synthese aus Konsumtempel, Volkszählung 2.0 und Druckerkolonne. Doch wir werden die Knechtschaft des Kaufimpulses brechen, diese neunmalklugen Big-Data-Algorithmen aushebeln!

Phase eins: Den Feind verwirren. Fritz plant eine DoS-Attacke: Er zeigt der Handy-Kamera psychedelische Plattencover aus seiner Zeit als DJ im „Golem“ und spielt dazu historische Audio-Köder ab, Schulorchester des Schlossgymnasiums

Wolfenbüttel im Probenraum. Da wird der Server schwitzen, wenn sein Blockflöten-Trojaner angreift.

Phase zwei: Das Volk aufwiegeln. Annettes Ältester bastelt mit seiner Hacker-Gruppe an einem GPS-Störsender. Getarnt als Blumenkübel werden wir ihn der städtischen Luxusmeile stiften. Sämtliche Smartphones in Reichweite werden sich dann am Absetzbecken des zehn Kilometer entfernten Abwasserzweckverbandes Herrenhausen wöhnen und fleißig Gummistiefel, Pümpel und Duftspray ordern, während ihre Besitzer wonnetrunken die üppigen Auslagen bestaunen.

Natürlich gab es schon Rückschläge. Mein Fire Phone hat sich neulich selbst bestellt, nebst einer Dose Sprühsahne, als ich ausgerechnet beim Rasieren mobilsurfen wollte. Nassrasur, Spiegel und Fire Phone vertragen sich nun mal nicht! Annette hat die Sahne gleich für den mitgebrachten Sammelbesteller-Bonuskuchen von krimelking.de aufgebraucht. Und Fritz wollte einige der zugeschickten Vinyl-Raritäten dann doch behalten, weil die „ihm auch gefallen könnten“. Egal, wir ziehen das durch.

Gar nicht so weit hergeholt von

Carsten Meyer

Carsten Meyer

IT IS NO

UNTIL

IT'S

SICHER.

T SAFE

GERMAN #
SICHERHEIT



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

Software für Kreative: Adobe Creative Cloud 2014	16
Prozessorgeflüster: 18-Kern-Xeon, Selbstbau-CPU	18
Supercomputer: Neue Top500-Liste von der ISC'14	20
Hardware: Profi-Grafikkarte, lüfterloser Mini-PC	22
Embedded: Server-Board, Entwicklungskit, WLAN-MCU	24
Server & Storage: HP Apollo für HPC, Flash-Karten	26
Amazon-Smartphone mit 3D-Effekt und Produktskanner	28
Apps: Android-Launcher, Wegwerf-Fotos, Wundercar	30
Internet: Leistungsschutzrecht, Abmahnungen	30
Peripherie: Gaming-Monitor, Fitness-Armband	32
Tablets mit AMOLED-Display	33
Audio/Video: DVB-C-Streaming, YouTube vs. Indies	34
Netze: 24-Platten-NAS, 10-GE-Low-Profile-Karte	35
Anwendungen: Geschäftsberichte, ERP, Personalplanung	36
CAD für Metalle, Platinen und Gravuren	38
Dateiverwaltung, Homebanking	39
Googles Spielepläne: Ingress ist erst der Anfang	40
Spielmesse E3: Der Horror zu Weihnachten	42
Maker Faire Hannover: Basteln und begeistern	46
Kernel-Log: Bessere Grafiktreiber in Linux 3.16	48
Linux: CentOS 7, Docker 1.0, Icinga 2.0	48
Apple: Neuer Billig-iMac, WLAN austauschen	49
Qabel: Verschlüsselte Dienste für die Cloud	50
Sicherheit: Sipload sperrt Auslandsgespräche	51

Magazin

Vorsicht, Kunde: VoIP-Kosten trotz Kündigung	68
Lithium: Bolivien will Akkus produzieren	72
Android-Updates: Hersteller im Vergleich	134
Open-Source-Lizenzen und ihre Implikationen	144
Recht: BGH beschränkt Haftung von Anschlussinhabern	150
Bücher: 3D-Spiele, Embedded Linux, Mindstorms EV3	174
Story: Die innere Landschaft von Dirk Alt	182

Internet

Smart im Urlaub: Günstig und sicher ins Internet	76
Web-Tipps: Gewitter, StreetArt, Filmvorführer-Forum	172

Software

Bildbearbeitung: PhotoPlus X7	58
Audio/MIDI-Sequencer: Traktion 5	58
Passwort-Manager: KeePass 2 für Linux	59
Versionsverwaltung: GitHub for Windows	59
Unternehmens-Linux: Red Hat Enterprise Linux 7	67
Smart im Urlaub: Apps für die Reise	82
Office-Web-Dienste im Vergleich	98



Smart im Urlaub

Notebooks erinnern an Arbeit und bleiben daheim, doch Smartphones und Tablets dürfen mit in den Urlaub. Sie machen die schönsten Tage des Jahres noch schöner – als E-Book, Sprachhelfer, Wanderkarte, Stadtführer ...

Internet-Tarife	76	Nützliche Gadgets	86
Apps für die Reise	82	Karten und Navigation	88

Spietrends von der E3	42
Red Hat Enterprise Linux 7	67
Multifunktionsdrucker	92
Cloud-Office im Vergleich	98
Android-Updates: Hersteller-Ranking	134
Video-Transcoding per GPU	138
Lizenzen: BSD, Apache oder GPL?	144

Günstige 3D-Drucker



Mit dem eigenen 3D-Drucker entstehen am Schreibtisch Ersatzteile, Prototypen und Modelle aus Kunststoff. Inzwischen gibt es Bausätze, die wirklich funktionieren, aber auch Fertiggeräte, die man bezahlen kann.

TrueCrypt-Passwörter knacken

Kein Schlüsseldienst der Welt sperrt einem den Datentresor auf, wenn man sein TrueCrypt-Passwort vergessen hat. Doch eine Passwort-Knacksoftware kann es – mit ein paar Erinnerungsfetzen gefüttert – vielleicht doch noch rekonstruieren.

160



Loslegen mit JavaScript

Programmieren ist nicht schwer. In unserem Crashkurs lernen Sie die Grundlagen von JavaScript. Mit dieser beliebten Sprache können Sie nicht nur Webseiten aufhübschen, sondern von der Smartphone- bis zur Server-Anwendung alles Mögliche programmieren.



So hält Ihr Akku länger



Hätten Sie gedacht, dass der Internet Explorer weniger Strom braucht als Chrome? Ist aber so. Durch geschickte Wahl der Software läuft Ihr Notebook länger, und auch an den Einstellungen der Betriebssysteme gibt es einiges zu optimieren.

Akku-Laufzeit optimieren	112
Technik und Überwachungstools	114
Tipps für Mac OS	118
Tools für Linux	120
Anwendungssoftware und Akkupflege	122
Mythen rund ums Stromsparen	124

Spiele: Xenonauts, Wildstar	176
Tesla Effect: A Tex Murphy Adventure	177
Entwined, Tomodachi Life	178
Globosome, Battleheart Legacy, Indie-Tipps	179
Kinder: Jump & Run für iOS, Tierpflege für PS Vita	180

Hardware

Android am TV: Xtreamer Multi-Console	52
Kleinstlautsprecher mit Wumms	53
Tastatur: Das Keyboard 4 mit MX-Switches	53
Smartphone-Halterung fürs Fahrrad	54
PC-Gehäuse im Würfelformat	54
PCI-Express-Kabel: Grafikkarte vom Board befreit	55
USB-3-Hub mit integriertem Gigabit-LAN-Adapter	55
Kompakter WLAN-Repeater: Edimax EW-7438RPn Air	56
Schneller WLAN-Repeater: Netgear EX6200	56
Flachbildfernseher: Überbreit vs. gebogen	60
Android-Tablet mit ausklappbarem Standfuß	62
Netbook mit 360-Grad-Scharnier	64
Profi-Kopfhörer für Mixer und DJs	66
4K-Displays: Probleme und Lösungen	70
Smart im Urlaub: Gadgets für unterwegs	86
Schwarz-Weiß-Bürodrucker: Tinte oder Toner?	92
Bluetooth-Speaker: Fetter Sound fürs Handy	106
3D-Drucker: Günstige Bausätze und Fertigergeräte	126
Video-Transcoding per GPU	138

Know-how

Bonjour: Netzdienste automatisch finden	162
Programmieren lernen mit JavaScript, Teil 1	166

Praxis

Smart im Urlaub: Karten und Navigation	88
So hält Ihr Akku länger: Mehr Puste fürs Notebook	112
Technik und Überwachungstools	114
Tipps für Mac OS	118
Tools für Linux	120
Anwendungssoftware und Akkupflege	122
Mythen rund ums Stromsparen	124
Hotline: Tipps und Tricks	152
FAQ: Schutz vor böswilligen Android-Apps	156
Banana Pi als Steuerzentrale und Home-Cloud	158
TrueCrypt: Passwörter knacken mit System	160

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	194
Inserentenverzeichnis	196
Impressum	197
Vorschau	198



**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-Netzwerkarte und genießen **exklusive Vorteile** sowie Rabatte im heise shop und auf heise Events.

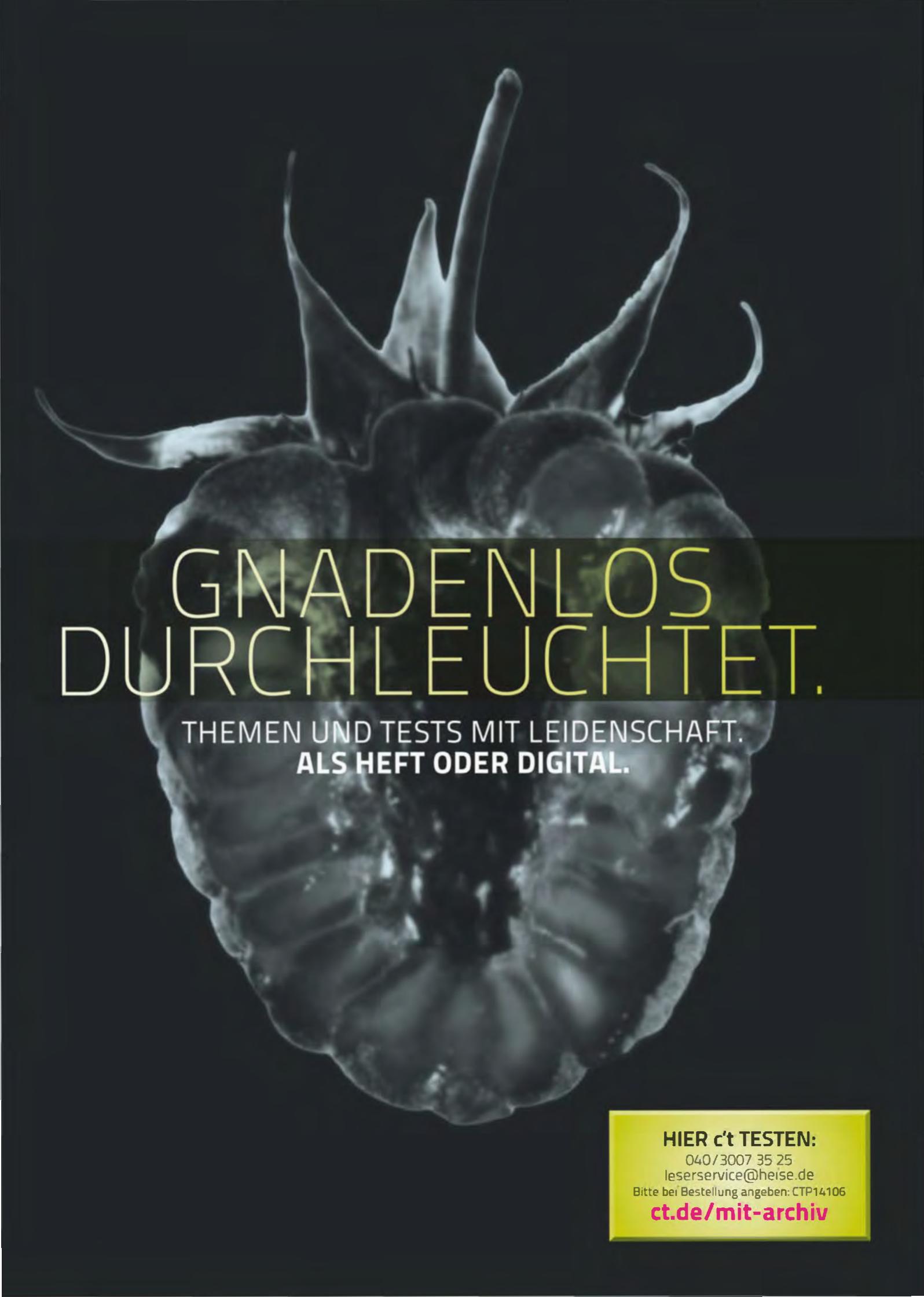


IHR GESCHENK: LIMITED EDITION „c't RUBIK'S CUBE“



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](https://www.ct.de/mit-archiv)

LESERFORUM

Auf dem Weg zur Super-Stasi?

zum Leserbrief „Dem Druck der Masse nachgeben“ von Eberhard Blocher, c't 14/14, S. 10

Zu dem Brief von Herrn Blocher fällt einem der Stift aus den Fingern. Ist diesem DAU eigentlich klar, dass die Missachtung und weitere Aufweichung vom Datenschutz zu einer „Super-Stasi“ führt? Aber so weit reicht sein filmischer Horizont wohl kaum.

Gerhard Wyrwoll

Erst mal mehr IQ

Wie traurig und gefährlich dumm doch solche Ansichten sind, kann dieses simpel gestrickte Gehirn anscheinend nicht ermessen. Wie viel Gutes oder Schlechtes in Deutschland schon durch den Druck des dummen Volkes entstanden ist, überlasse ich der Geschichtsschreibung. Also liebe Redaktion, wettren Sie weiter gegen den Willen des Volkes, vielleicht lässt sich der Durchschnitts-IQ doch um ein paar Promille steigern.

R. Kren

Selbst bespitzeln dumm, nicht cool

Ich möchte mich nicht von Herrn Blochers „Volk“ vereinnahmen lassen! Außerdem möchte ich daran erinnern, dass sich die Proteste in der DDR 1989 unter anderem gegen die massive Überwachung und Bespitzelung durch die Stasi richteten, welche mangels anderer technischer Möglichkeiten Nachbarn, Kollegen und Ehepartner/innen als Inoffizielle Mitarbeiter/innen anwarb, um mehr über die sogenannten Staatsfeinde zu erfahren. Wenn das „Volk“ nun diese Überwachungsleistungen, unterstützt durch zahlrei-

che neue technische Möglichkeiten, selber übernimmt, heißt das nicht, dass Überwachung akzeptabler geworden wäre, sondern lediglich, dass das „Volk“ dümmer geworden ist. In diesem Sinne wünsche ich mir weiterhin eine kritische und praxisnahe Berichterstattung zu den Themen Datenschutz und Überwachung durch die c't.

Susanne Koch

Mielke einsichtig?

Sie sind sicherlich der Liebling von NSA, GCHQ, BND und Co. Ich weiß nicht, warum Sie glauben, sich anmaßen zu können, für das Volk zu sprechen. Gerade wegen Ihrer Denkweise und Ihres Verhaltens muss es Zeitschriften wie c't und Leute wie Edward Snowden geben, die sich verantwortlich zeigen, das (von Ihnen zitierte) Volk aufklären und zum Nachdenken anregen. Etwas hat mich an Ihrem Leserbrief besonders geschockt: Sie nutzen die Ereignisse des Herbst 1989 in der DDR für Ihre Argumentation. Damals gingen Bürgerrechtler auf die Straße, riskierten ihre Verhaftung, ihre körperliche Unversehrtheit und sogar ihr Leben, um Reformen zu erreichen, die zu Demokratie, Gerechtigkeit und Freiheit führen, die ihren Namen verdienen. Und sie demonstrierten gegen Überwachung. Das ist Ihnen offensichtlich entgangen. Bei diesen Menschen sollten Sie sich entschuldigen. Aber dass Sie die Geschichte nicht verstanden haben, zeigen Sie schon damit, dass Sie Erich Mielke als einsichtig bezeichnen. Dieser Mann war bis zu seinem Tode ein Hardliner und hielt die Ereignisse von 1989 für eine vom Westen gesteuerte Konterrevolution.

Sandro Wilhelm

TV mit Multicast-Tuner?

Alles fließt ins Haus, Streaming-Dienste im Internet und im lokalen Netz, c't 14/14, S. 68 ff.

Sie beschreiben ziemlich ausführlich, wie Multicast-Streaming funktioniert – in Download-Richtung. Angenommen, ich streame von meiner Fritzbox einen TV-Stream auf meinen IPTV-fähigen TV-Bildschirm. Was, wenn ich das TV-Programm wechseln will?

Da Multicast meines Wissens nicht rückwärtsfähig ist, kann ich auf der Fernbedienung nicht „wie üblich“ den neuen Kanal einstellen. Ich muss also umständlich vom Wohnzimmer rüber ins Arbeitszimmer laufen und dort einen neuen Kanal einstellen. Oder gibt es eine bessere Lösung?

Sie beschreiben auch, wie man in einem AP oder Switch feststellen kann, ob dieser Multicast versteht. Was aus dem Artikel nicht hervorgeht, ist, ob man einen AP oder Switch auch umkonfigurieren kann. Ist das Multicast-Handling unveränderbar in der Hardware verbaut oder umstellbar?

Peter Steiner

Die Auswahl, welcher Multicast-Stream ins interne Netz durchgeleitet wird, trifft nicht die Fritzbox: Sie muss nur auf aus dem internen Netz eingehende „Abo-Anfragen“ (IGMPv2/v3 Membership Report/Join Group x.y.z.a) an die spezielle MC-Adresse 224.0.0.22 (All Routers) achten, diese upstream weiterreichen und dann den hereinkommenden MC-Stream für die angefragte MC-Adresse x.y.z.a ins interne Netz weiterreichen (siehe auch c't-Link zu IGMP unten).

Falls Ihr Smart-TV irgendwoher wüsste, welche Programme über welche Multicast-Adressen an Ihrem Internetanschluss zur Verfügung stehen, könnten Sie die auch mit der Fernbedienung auswählen. Von einem Fernseher mit Multicast-Tuner – quasi einer eingebauten Entertain-Settop-Box – haben wir bislang noch nichts gehört. Wie ein AP oder Switch Multicast behandelt, ist in seiner Firmware festgeschrieben und lässt sich – wie auf Seite 76 in c't 14/14 beschrieben – manchmal umstellen.

Programmadressen

Wo gibt es denn diese Liste der von Telekom angebotenen Multicast-Programme? Ich habe sie am Ende des Artikels „Starthilfe“ nicht gefunden ...

Martin Winkler

Die Liste der Entertain-Multicast-Adressen finden Sie über den blauen c't-Link www.ct.de/1414072 am Ende des Beitrags. Wir haben alle Links aus den Artikeln unter www.ct.de/

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

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.

1415010 auch noch mal für diese Ausgabe zusammengefasst.

Alter Standard für flotteren Broadcast

Warum soll die WLAN-Basis bei 2,4 GHz in der Einstellung „b+g+n“ schneller funken als bei „g+n“? Hängt das damit zusammen, dass – wie Sie im dritten Artikel schreiben – Multicast meist als Broadcast weitergegeben wird? Als jemand, der in der DSL-Diaspora lebt, habe ich natürlich mehrere Sat-TVs. Bei der Programmvvielfalt von über 400 frei empfangbaren, von denen ich nur etwa 20 häufiger nutze, und weiterer 1200 Radio- und Bezahlender kann ich über Ihren Load-Balancing-Vorschlag, der schon am Datenlimit krankt, nur den Kopf schütteln.

Konrad Burner

Die Anmerkung bezüglich „b+g+n“ versus „g+n“ bezog sich tatsächlich nur auf Broadcasts: Manche WLAN-Basen nutzen dafür in der Einstellung „b+g+n“ auch die maximale 11b-Übertragungsrate von 11 MBit/s brutto, wogegen sie mit „g+n“ auf die 11g-Rate 6 MBit/s zurückfallen. IPTV ist in der Tat unsinnig für Nutzer von DVB-S. Aber versuchen Sie damit mal, YouTube zu gucken.

www.ct.de/1415010

Mädchen mit IT-Begabung fördern

Für das Leben lernen, Schulen auf dem Weg zum zeitgemäßen Computereinsatz, c't 14/14, S. 100

Oft sind es „Kleinigkeiten“, die Frauen von der Informatik fernhalten. Meine 16-jährige Tochter geht auf das Gymnasium Taunusstein und muss sich gerade im Hinblick auf das Abitur für ihre Leistungs- und Grundkurse entscheiden. Sie hat im laufenden Schuljahr das Wahlfach Informatik belegt und macht sich dort sehr gut. Für sie stand der Berufswunsch Informatik eigentlich schon fest, doch leider hat das Gymnasium nun die Grundkurse Spanisch und Informatik parallel gelegt und da meine Tochter Spanisch als zweite Fremdsprache weiter belegen muss, kann sie Informatik nicht als Grundkurs belegen. Möchte man nicht, dass mehr Mädchen zu Informatikerinnen werden?

Dr. Sven Claußen

Alternative seit 10 Jahren

Die Situation für Schülerinnen und Schüler mit Interesse an der Informatik ist schwierig. Glücklicherweise gibt es im Oberstufenbereich eine Alternative. An unserem Beruflichen Gymnasium können Interessierte das Abitur und einen Berufsabschluss im Bereich Informatik in drei Jahren erreichen. Hierbei sind die Leistungskurse Technische Informatik und Mathematik gesetzt. Es entfällt also die Unsicherheit, ob ein Informatikkurs wegen Lehrermangel oder geringer Schülerbeteiligung überhaupt zustande kommt. Bei

einer Umfrage unter allen Absolventinnen und Absolventen sahen alle Teilnehmenden durch die professionelle Betreuung große Vorteile im Studium. Die begabten Nebenjobs als wissenschaftliche Hilfskräfte wurden durch die zusätzliche Berufsausbildung wesentlich leichter erreicht als von anderen Abiturienten.

Christian Hense

Auf den Unterricht konzentrieren

Statt dauernd Computer und Internet für Schulen zu fordern, frage ich mal, was ein Schüler damit besser lernen kann als ohne. Internetrecherche? Das lernen die Kinder sowieso und eine kritische Beurteilung der Informationen ist eher was für Unterrichtsgespräche. Präsentationen? PowerPoint, Textverarbeitung, Filme machen, Fotoalben erstellen muss man heute wohl können. Aber doch nicht in jedem Fach und nicht in jeder Altersstufe immer wieder. Informatik? Computerbedienung, 10-Finger-System, Programmieren als Training für logisches Denken – hierfür wird es einige Interessierte geben. Für die anderen Schüler sollten kreative, musische, technische und sportliche Angebote in gleichem Umfang angeboten werden.

Gerade weil Computer allgegenwärtig sind, lernen Schüler damit nichts Neues. Multimedia sorgt für ein unglaubliches Ablenkungspotenzial. Als Programmierer mit 13 Jahren Erfahrung in der Informatikerausbildung tun mir die Lehrer leid, die Mathe, Deutsch oder Englisch unterrichten sollen, wenn alle Schüler einen Computer mit Internetzugang vor der Nase haben. Die Eltern schaffen es oft nur mit Schutzsoftware, Zeitkonten in der FritzBox usw., den Medienkonsum ihrer Kinder zu regeln. Vom Lehrer wird verlangt, dass er das Problem für 30 Schüler in den Griff bekommt und dabei noch durch tollen Unterricht viel Stoff vermittelt. Ich denke, dass außerhalb des Informatikunterrichts ein oder zwei Geräte pro Klassenraum reichen. Dann hat der Lehrer eine reelle Chance, dass sich die Klasse auf den Unterricht konzentriert.

Dr. Ralf Uhte

Vorbild Oberösterreich

Wer hält die Schulrechner aktuell? Wie wird ein ausreichend dimensioniertes und sicheres Schulnetzwerk gewährleistet? Wenn die Schüler ihre eigenen Geräte bringen – wie schafft man eine homogene Umgebung und welche Apps sind für den Unterricht geeignet und für alle Plattformen verfügbar? Fragen, die vor allem für kleine Landschulen unlösbare Probleme ergeben.

Das Land Oberösterreich leistet sich eine Innovationsagentur, die diese Probleme längst gelöst hat: Managed Firewalls mit Content Filter, virtuelle Desktops für wartungsfreie Thin Clients in den Schulen bzw. die Geräte der Schüler und kontinuierliche



Jetzt schon am Samstag!

c't lesen beim Sonntagsfrühstück, in der Badewanne oder statt Sportschau gucken: Wir wollen Ihnen das Wochenende mit der frischen c't schenken.

Mit der kommenden Ausgabe 16 verlegen wir den Erstverkaufstag der c't nach vorne. Statt wie bisher am Montag liegt sie künftig schon am Samstag zum Verkauf aus und ist auch in der App als Einzelkauf verfügbar. Die Ausgabe c't 16/14 gibt es also schon am 12. Juli 2014. Abonnenten erhalten ihre gedruckte oder digitale c't ab Juli noch früher, in der Regel schon am Freitag.

Tests von mobilen Geräten und Apps; selbst für simple Probleme wie eine regelmäßige, zuverlässige Kommunikation mit den Eltern gibt es mit der Klassenpinnwand bereits eine einfache Lösung. (Details siehe c't-Link)

Konstantinos Dafalias

www.ct.de/1415010

Ein Interview zum punktuellen Ausrasten

Prinzipiell finde ich (Lehrer für Mathe und Physik) ja auch, dass das, was Professor Peyton Jones „Computing“ getauft hat, Einzug nicht nur in den naturwissenschaftlichen Unterricht halten sollte. Wenn man sich überlegt, dass Schüler heutzutage kleine Rechengiganten mit zur Schule bringen und man im Schulalltag immer noch „lediglich“ mit teilweise totalen Handyverboten reagiert, die aus einer Zeit stammen, als man damit lediglich SMSen und fotografieren konnte, wird einem schnell bewusst, dass sich diese Geräte ganz gut als Ersatz für die oft mangelhafte Rechnerausstattung nutzen ließen und von interessierten Kolleginnen und Kollegen auch genutzt werden.

Wenn ich dann aber diese geradezu enthusiastisch klingende Aussage lese: „Dieses Mal soll das anders werden. Es gibt kein Geld und keine staatlichen Fortbildungen. Das Bildungsministerium sagt: ‚Macht ihr mal! Lehrer, Universitäten, Unternehmen, ihr organisiert die Lehrerfortbildung!‘“ – dann platzt mir der Kragen.

Wieder kommt jemand mit der Meinung, ausgerechnet sein „Fach“ sei nun dasjenige, das unbedingt noch in den Lehrplan muss. Selbstverständlich ist auch nur sein „Fach“ dasjenige, welches hält, was es verspricht (siehe die launige Äußerung über Latein).

Und um das Ganze zu krönen, soll das alles irgendwie selbst organisiert werden. Im Alltag hieße das dann: Die Unterrichtsvorbereitung und -Planung (ganz zu schweigen von der Lehrplanarbeit) wird einfach zu all dem anderen dazugestopft. Keine Entlastung, keine Umberechnung von „Lehrerwochenstunden“, denn das würde am Ende bedeuten, dass man doch ein paar Kollegen zusätzlich einstellen müsste. Auf diese Weise kann man das natürlich schön seinem Schulministerium verkaufen: Die müssen ja keinen Cent dafür lockermachen. Ich schon. Ich arbeite dann nämlich nicht mehr 45 bis 50 (Zeitstunden!) die Woche, sondern eben 50 bis 55, um auch in diesem tollen neuen Fach einen vernünftigen Unterricht leisten zu können – für dasselbe Geld. (Ich bin übrigens „nur“ angestellter Lehrer.)

Kein Wunder, dass in Großbritannien nur eine kleine Gruppe von Lehrern „total begeistert“ ist. Man hat als Lehrer schließlich ein bisschen mehr zu tun, als die Ankunft des Großen Neuen Tollen Fachs zu feiern, aber das scheint gerade Bildungsforschern völlig unbekannt zu sein, nicht nur Professor Peyton Jones.

Kai Bleker

Automount klappt nicht

Hier spielt die Musik, Musik-Streaming vom Raspberry Pi mit Mpd, c't 14/14, S. 154

Vielen Dank für die schöne Anleitung, die ich sofort umsetzen konnte. Ich habe aber noch ein Problemchen: Ich habe ein Share von meinem Synology-Nas wie beschrieben in /etc/fstab eingebunden:

```
//192.168.1.2/alles/Archiv /home/xbian/musik cifs auto,7
rw,uid=mpd,credentials=/etc/samba/mpd.credentials 0 0
```

Mit sudo mount -a ist das auch da, wo es hingehört. Nach einem Reboot ist es allerdings wieder weg und ich muss wieder sudo mount -a sagen. Irgendeine Idee, woran das liegen könnte?

Jörg Walther

Das automatische Mounten sollte funktionieren, wenn Sie die Datei /etc/rc.local anlegen mit dem Inhalt

```
#!/bin/sh
sleep 5
mount -a
```

Das Skript wird am Ende des Bootprozesses aufgerufen, wartet sicherheitshalber einige Sekunden, bis die Netzwerkverbindung steht, und bindet dann alle Dateisysteme ein.

Sicherste Chiffriersoftware der Welt

Der Abschied von TrueCrypt, Entwickler geben das Projekt auf, c't 14/14, S. 20

TrueCrypt (TC) zählte und zählt zu den besten und zweifelsohne sichersten Chiffriermöglichkeiten im IT-Bereich. Seit Jahren konnte im Quelltext weder ein hochkritischer Fehler noch der Ansatz einer Hintertür ent-

deckt werden. Die Macher von TC wollten mit dieser Software helfen, die Welt etwas sicherer und damit friedlicher zu gestalten. Auch wenn die Lizenz von TC nicht explizit eine völlig freie Verfügung impliziert, glaube ich nicht, dass die Macher etwas gegen dessen freie Nutzung einzuwenden hätten. Ich denke eher, sie würden selbige stillschweigend im Sinne ihrer Grundmotivation tolerieren: Wo kein Kläger ist, ist kein Richter. Es gibt allerdings eine andere Problematik zu beachten: TC wurde seit Jahren erfolglos auf schwere Fehler und Hintertüren visitiert. Die Einbindung des Quelltextes in eine andere Anwendung würde das Misstrauen gegenüber dieser Problematik mit Recht explodieren lassen. Denn gerade in der heutigen Zeit dürften NSA & Co mit aller Macht verhindern wollen, dass TC weiter lebt. Für mich bleibt TC 7.1a die bis dato sicherste Chiffriersoftware der Welt.

Uwe Griebisch

Desinfec't in Afrika

Virenjagd mit System, Schädlingssuche mit Desinfec't 2014, c't 12/14, S. 88

Im Mai bin ich als Ehrenamtlicher im Rahmen eines Entwicklungsprojektes (siehe c't-Link) zu einem abgelegenen Ort in Tansania gereist. Von erheblichen Virenproblemen bei unserem dortigen Projektpartner war ich vorab informiert. Leider reisen Viren auf USB-Sticks auch in Gegenden, wo es keine oder kaum Internet-Anschlüsse gibt. Auch weil der Anschluss häufig gestört ist, war meine erste Wahl Desinfec't. Damit konnte ich die Virensignaturen auf einem Ubuntu-Stick in der Kreisstadt Dodoma updaten und nach fünfständiger Weiterreise über Sandpisten im Projektort Kibakwe für die Virenbekämpfung erfolgreich einsetzen.

David Long

Doch gleichzeitig

Strom statt Licht, Smartphone-Ladegeräte am Fahrraddynamo, c't 13/14, S. 132

Je nach gefahrener Geschwindigkeit liefert der Luxos U doch gleichzeitig Licht und Strom. Ich betreibe den Lader seit circa einem Jahr in Kombination mit einem Satmap-GPS. Anzumerken wäre vielleicht noch, dass der Daumenschalter schlecht konstruiert ist (schlechter Druckpunkt; USB-Stecker nur schlecht einsteckbar, da nur parallel zu Lenker oder Vorbau einsteckbar – aber das ist dann schon eher für eine Fahrradzeitschrift als für die c't).

Martin Häffner

Telekom und Congstar komprimieren weiterhin

UMTS-Komprimierung bei Vodafone und Telekom, c't 10/14, S. 164

Ihr Hinweis auf <http://speed.telekom.de>, um die lästige Manipulation des angeforderten

Datenstroms zu deaktivieren, ist schön und gut. Leider scheint es aber die Telekom nicht auf die Reihe zu bekommen, sich meinen Wunsch auch zu merken, sodass ich alle paar Sessions diese Einstellung erneut vornehmen muss. Ein Blick (als congstar-Kunde) in das congstar-Forum zeigt, dass ich mit diesem Problem offenbar nicht der einzige bin ...

Thomas Kurz

Ergänzungen & Berichtigungen

SD-Karten für Commodore-Oldies

SD2IEC, c't 14/14, S. 54

Der getestete Floppy-Emulator SD2IEC arbeitet mit der gleichnamigen Firmware von Ingo Korb (www.sd2iec.de), die unter GPLv2-Lizenz steht. Bei der Platine des Floppy-Emulators handelt es sich laut Angaben des Herstellers um eine Weiterentwicklung der Arbeit des Forum64-Mitglieds „Shadowwolf“.

www.ct.de/1415010

Schlauere Zustellung

Probleme bei Multicast im (W)LAN finden und beheben, c't 14/14, S. 76

Als Beispieladresse für Multicast-Tests empfehlen wir mit 224.3.2.1 eine gut merkbare. Die Adresse liegt in einem von der IANA reservierten Block (siehe c't-Link), der auf eine 2004 abgelaufene NASDAQ-Zuteilung zurückgeht. Sie dürfte nirgends in Benutzung sein. Dennoch verwenden Sie als Multicast-Testziel besser die Adresse 224.0.0.254. Diese gehört zwar zum Local Network Control Block, der das Verhalten von Routern und Hosts im (W)LAN steuert, ist aber ausdrücklich für lokale Experimente vorgesehen.

www.ct.de/1415010

Für das Leben lernen

Schulen auf dem Weg zum zeitgemäßen Computereinsatz, c't 14/14, S. 100

Das Bildungshaus Schulbuchverlage plant nicht, wie fälschlicherweise im Artikel berichtet, den Diercke Weltatlas als iBook herauszubringen. Vielmehr soll „Diercke Geographie“, ein Erdkunde-Buch für die Sekundarstufe 1, in den Apple-Store kommen.

Geht nicht mehr

Verbotene Früchte, Windows 8.1 sauber neu installieren, c't 4/14, S. 134

Im Artikel wird unter anderem beschrieben, wie Sie eine Windows-8.1-ISO-Datei mit dem Produkt-Schlüssel eines Windows 8.0 herunterladen können, um die Zeit für das separate, ohnehin kostenlose Update einzusparen. Das funktioniert nicht mehr, denn das neue Download-Programm von Microsoft verlangt nun generell einen 8.1-Key.

Der **günstigste** dedizierte Server der **Welt!**

Ich bin der
Billigste!

Verlängert bis 31. Juli 2014:

Keine Einrichtungsgebühr
Erster Monat gratis
Treuebonus

€ 99,00
bis zu € 35,99
bis zu € 50,00

ERSPARNIS

€ 184,99

TREUEBONUS:

Nur bei Bestellung bis
30. Juni!

Sie erhalten beim
EcoServer LARGE und
BIG im 4. Monat eine
Gutschrift von 30 bzw.
50 Euro auf Ihrem
Kundenkonto.

EcoServer ENTRY X6

- AMD Athlon Dual-Core
- 2 GB DDR2 RAM
- 2x 320 GB SATA II HDD
- Unbegrenzter Traffic
- Keine Mindestlaufzeit

ab* **18⁹⁹** €/Monat

EcoServer LARGE X6

- AMD Athlon Dual-Core
- 8 GB DDR3 RAM
- 2x 1.000 GB SATA II HDD
- Unbegrenzter Traffic
- Keine Mindestlaufzeit

ab* **28⁹⁹** €/Monat

EcoServer BIG X6

- AMD Athlon Dual-Core
- 16 GB DDR3 RAM
- 2x 1.500 GB SATA II HDD
- Unbegrenzter Traffic
- Keine Mindestlaufzeit

ab* **35⁹⁹** €/Monat



Sie wollen mehr über Dedicated Server wissen?
Informieren Sie sich kostenlos unter:

0800 – 999 88 44
www.server4you.de

SERVER4YOU



ICH HÖRE
IMMER NUR
CLOUD
CLOUD
CLOUD

„Der Hype nervt! Entscheidend ist, dass die Lösung funktioniert – egal ob mit Cloud oder ohne.“

H. Reuter, Systems Engineer, Host Europe GmbH

Managed Hosting richtet sich nach Ihren Bedürfnissen und bietet Ihnen einen Mix aus Cloud und klassischer IT in Verbindung mit proaktivem Service.

Wir finden die richtige Lösung:

- ▶ Bedarfsanalyse und Systemplanung garantieren ein optimales Konzept
- ▶ Ihr persönlicher Berater verantwortet die Flexibilität Ihrer Lösung im Alltag
- ▶ Individuelle Servicetarife garantieren, dass Sie nur das zahlen, was Sie brauchen

Ist Cloud das Richtige für Sie?

Finden Sie es heraus:

www.hosteurope.de/cloud-check

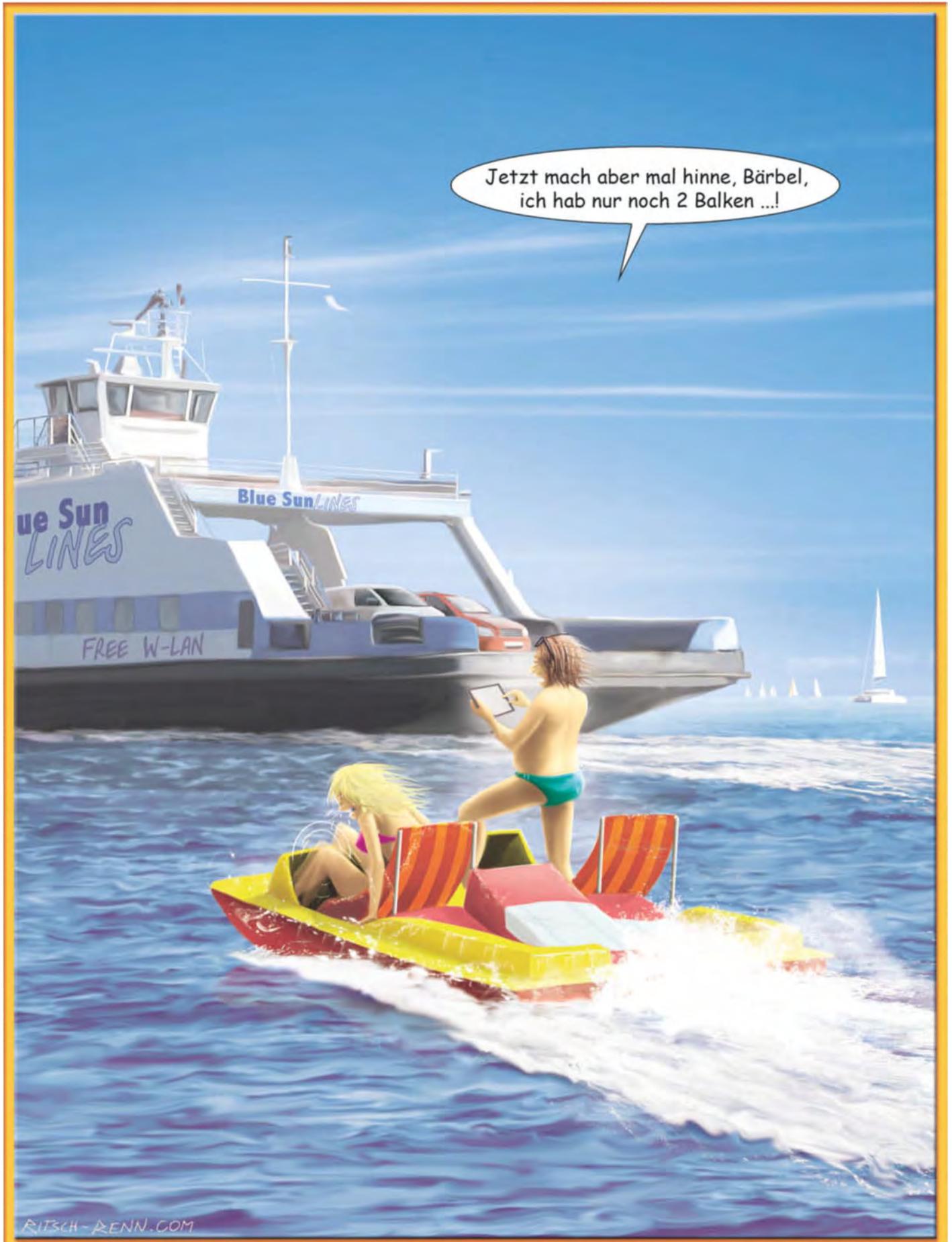
Oder sprechen Sie direkt mit uns:

02203 / 1045 2222

Host Europe Cloud
Ausgezeichnet mit dem
Cloud Leader Award 2014



**HOST
EUROPE**



André Kramer

Kreativer Input

Neue Apps und Updates für die Adobe Creative Cloud

Adobe veröffentlicht also doch noch neue Programmversionen, statt die alten nur stückweise um neue Funktionen zu ergänzen. Das beweist die Creative Cloud 2014. Bei Photoshop, Illustrator und InDesign verbessert Adobe Details. An den Web-Tools ändert sich hingegen einiges. Außerdem gibts neue Apps.

Die Creative Cloud bekommt ihr erstes großes Update. Adobe hat neue Versionen für insgesamt 14 Programme veröffentlicht. Übers Jahr verteilt waren kleinere Updates erschienen. Die Neuheiten der Videoprodukte Premiere Pro und After Effects hatte Adobe bereits im April angekündigt. Bei den nun veröffentlichten Updates handelt es sich um komplett neue Versionen. Beim noch recht neuen Web-Design-Tool Muse hat das die größte Auswirkung – es wird zur nativen 64-Bit-Anwendung. Die Web-Werkzeuge Edge Reflow und Edge Code befinden sich weiterhin im Preview-Status.

Creative-Cloud-Abonnenten steht die neue Software für Windows und Mac OS X zum Download zur Verfügung. Einzelnutzer erhalten gegen 61,50 Euro monatlich bei Bindung für ein Jahr Zugriff auf alle CC-Anwendungen inklusive Lightroom sowie eine Reihe Web-Dienste und 20 GByte Cloud-Speicher. CS-Bestandskunden zahlen für das Upgrade 36,90 Euro. Das Fotografie-Paket, bestehend aus Photoshop und Lightroom, kostet 12,30 Euro im Monat.

Zusammen mit den CC-Anwendungen veröffentlicht Adobe neue, kostenlose iPad-Apps und stellt das Erscheinen des Bluetooth-Stifts Ink und des Lineals Slide in Aussicht, die auf der Hausmesse Max als Mighty und Napoleon vorgestellt wurden. Über eine

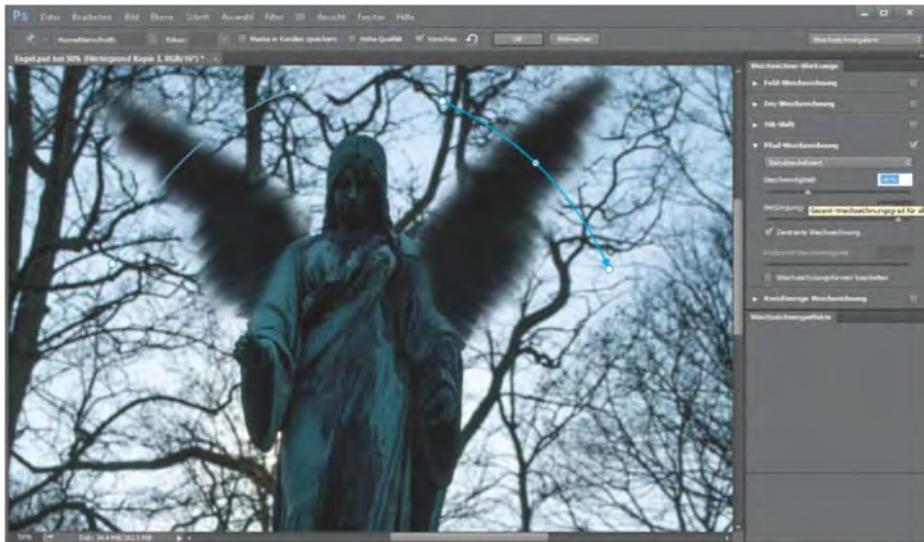
Software-Bibliothek sollen Entwickler außerdem Adobe-Funktionen kostenlos in ihre Apps einbinden können.

Photoshop CC 2014

Die neue Photoshop-Version hat zwei Filter zur Simulation von Bewegungsunschärfe erhalten. Die kreisförmige Weichzeichnung bringt über eine elliptische Auswahl runde Objekte zum Drehen, etwa die Räder an einem Auto. Pfad-Weichzeichnung erzeugt Unschärfe entlang eines Pfads.

Der Auswahldialog Fokusbereich selektiert nur scharf abgebildete Bildbereiche, um etwa Objekte zwischen Vordergrund und Hintergrund zu platzieren. Der Dialog zum inhaltsbasierten Füllen hat eine Checkbox für Farbanpassung bekommen, die bei der Rekonstruktion des Hintergrunds die Farben besser erhalten soll.

Dem Textwerkzeug hat Adobe eine Live-Vorschau bei der Fontauswahl spendiert. So kann man mit Mausbewegungen ohne Klick eine passende Schriftart wählen. Fehlende Fonts lädt Photoshop über den Web-Dienst Typekit. Intelligente Hilfslinien helfen, mehrere Objekte gleichmäßig auszurichten. Sogenannte Ebenenkompositionen sichern Zustände eines Dokuments mit unterschiedlicher Sichtbarkeit von Ebenen und Effekten.



Die Weichzeichnergalerie von Photoshop bekommt Zuwachs. Pfad-Weichzeichnung und kreisförmige Weichzeichnung erzeugen lebensnahe Bewegungsunschärfe.

Illustrator CC 2014

Eine angefangene Bézier-Kurve folgt in Illustrator nun dem Maus-Cursor, bevor man den Klick gesetzt hat. Bei gedrückter Alt- beziehungsweise Command-Taste lassen sich die Anfasser der Kurven bearbeiten; bei gedrückter Leertaste lässt sich beim Schließen eines Pfads der Startpunkt verschieben.

Das Transformieren-Werkzeug ändert nun mehrere ausgewählte Rechtecke gleichzeitig. Die Einstellungen für Skalierung und Drehung bleiben als Attribute des Objekts erhalten, sodass man sie nach erneutem Öffnen des Werkzeugs ändern oder zurücknehmen kann. Früher rechnete Illustrator sie fest ins Objekt ein.

Illustrator exportiert Grafiken als CSS-Code. Per Copy & Paste lassen sich Objekte außerdem als SVG kopieren und direkt in Web-Anwendungen wie Edge Code einfügen.

InDesign CC 2014

Nach dem Update lädt InDesign die Einstellungen der Vorversion – Anwender müssen die neue Version also nicht händisch anpassen. In InDesign kann man jetzt wie in Illustrator und Photoshop mit Typekit-Fonts aus der Cloud arbeiten. Farben fasst das Programm zur besseren Übersicht in Gruppen zusammen. Die Arbeit mit Tabellen hat Adobe deutlich vereinfacht. So lassen sich Zeilen per Drag & Drop verschieben statt wie bisher über den Umweg von Ausschneiden und Einfügen.

Ein neuer Epub3-Export für E-Books mit festem Layout unterstützt interaktive und multimediale Elemente wie Animationen, Audio und Video – mit InDesign lassen sich damit nun Kinderbücher, Kochbücher und andere Designs, die über bloßen Textsatz hinausgehen, als E-Book exportieren.

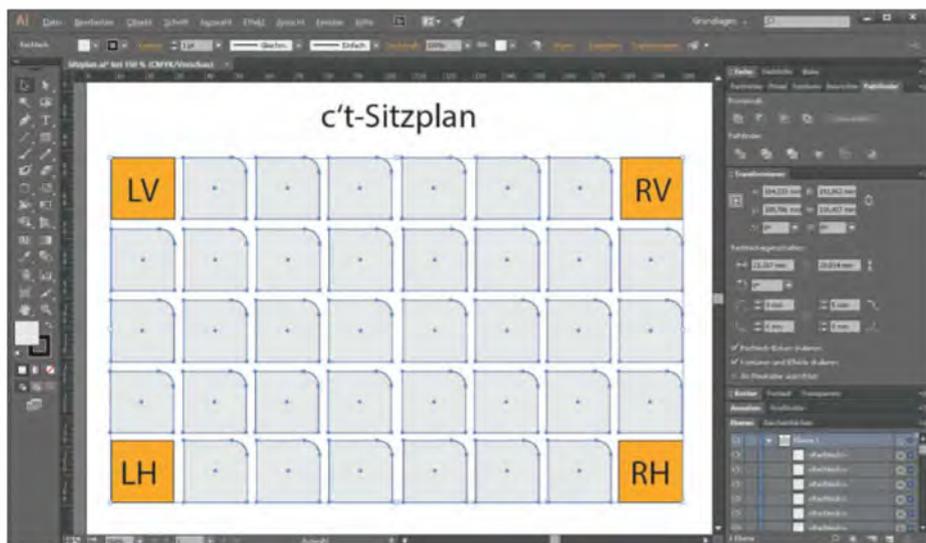
Dreamweaver CC 2014

In der verbesserten Live-Ansicht von Dreamweaver kann man Elemente wie Überschriften und Fließtext direkt bearbeiten. Die Anwendung validiert außerdem Code-Elemente, ohne die Live-Ansicht zu verlassen. Im Property Inspector stehen HTML-Code-Eigenschaften per Kontextmenü bereit. Die Einfügen-Palette bietet Formular-Elemente an. Die Quick-View-Palette zeigt einzelne Bereiche des HTML-Baums, etwa DIV-Elemente, die man mit der Maus neu arrangieren kann.

Die Live-Ansicht kann außerdem Dinge darstellen, die der alte Dreamweaver nicht angezeigt hat, etwa CSS-Shapes. Außerdem gibt es Verbesserungen am CSS-Designer und am Code-Editor. Letzterer enthält dieselbe Auto-Vervollständigung für HTML-Tag-Eigenschaften wie das oben genannte Kontextmenü.

Flash Pro CC 2014

Flash Pro exportiert einzelne Frames als SVG-Dateien zur Weiterverarbeitung in Edge Re-



Illustrator CC 2014 ändert Eigenschaften wie Skalierung, Drehung oder Rundung mehrerer Objekte gleichzeitig und merkt sich die Einstellungen für spätere Nachbearbeitung.

Zusammen mit Lightroom Mobile 1.1 sind ein Update für Lightroom 5.5 und eine iPhone-App mit identischem Funktionsumfang wie die iPad-Version erschienen.

Die App Adobe Line stellt eine Plattform für den vergangenen Jahr vorgestellten, drucksensitiven Stift Ink und das Lineal Slide dar. Die von Adonit hergestellten Geräte sollen noch dieses Jahr in Deutschland erscheinen; in den USA kosten sie 200 US-Dollar ohne Mehrwertsteuer. Die Geräte verbinden sich per Bluetooth 4.0 mit dem iPad. Adobe Line stellt Pinselwerkzeug, Textmarker, Zirkel und Kurvenlineal zur Verfügung. Ein Perspektivwerkzeug hilft bei 3D-Skizzen. Farbschemata importiert die App aus Kuler.

Während Line ein Tool für Präzisionszeichnungen werden soll, setzt Adobe Sketch auf schnelle Skizzen und den Austausch über Adobes Kreativnetzwerk Behance. Zu den Werkzeugen gehören Bleistift, Tuschepinsel, Marker und Radiergummi.

Mit Photoshop Mix betritt neben Touch und Express eine dritte App der Marke Photoshop die Bühne. Mix importiert Fotos aus dem Kamera-Verzeichnis, aus Lightroom Mobile und von Facebook sowie PSD-Dateien aus der Creative Cloud. Die App besitzt Werkzeuge für Belichtung, Klarheit und Kontrast und enthält ein Schnellauswahlwerkzeug, das sich mit Fingergesten bedienen lässt. Photoshop Mix bietet aber auch rechenintensive Techniken aus der Desktop-Anwendung wie Aufrichten, Entwackeln und inhaltsbasiertes Füllen an. Da die iPad-Hardware das nicht schafft, wird die Berechnung hier in die Cloud ausgelagert.

Entwickler sollen eine Auswahl der vorgestellten Funktionen mit dem Creative SDK kostenlos in eigene iOS-Apps einbinden können. Dazu gehören das Durchsuchen von Dateien in der Creative Cloud sowie die Extraktion von Elementen aus PSD-Dateien, die

Slide-Software zum Zeichnen gerader Linien und Cloud-Dienste zur Bildbearbeitung wie Aufrichten und inhaltssensitives Füllen. Eine öffentliche Beta-Version soll in den kommenden Monaten erscheinen. (akr)

www.ct.de/1415016

Die iPad-App Photoshop Mix lagert rechenintensive Operationen wie inhaltsbasiertes Füllen in die Cloud aus.

flow und anderen Tools. Inhalte, die mit Flash erstellt wurden, lassen sich für WebGL ausgeben und mit entsprechenden Browsern hardwarebeschleunigt wiedergeben. Der in der Vorversion rausgeflogene Motion Editor ist nun wieder drin.

Muse CC 2014

Die Bedienoberfläche des Webseiten-Tools Muse lehnt sich an die von InDesign an. Bis Ende 2013 nutzte es die Laufzeitumgebung Adobe Air; mittlerweile steht es als native 64-Bit-Anwendung zur Verfügung. Designer können ihren Kunden über Muse erlauben, Texte und Bilder direkt im Browser zu ändern, ohne dass diese Muse installiert haben müssen. Der Ersteller der Seite bekommt bei Bearbeitung durch einen Kunden von Muse eine Nachricht und kann die Änderungen bei Bedarf widerrufen. Im Web stehen unter Adobe Add-ons Vorlagen und Plug-ins bereit, die die Webseiten-Erstellung vereinfachen sollen.

Edge Animate CC 2014

Edge Animate erstellt interaktive und animierte Kompositionen fürs Web in Form von HTML, CSS und JavaScript. Das neue Release nimmt in Illustrator kopierte SVG-Daten an und importiert Sprite-Sheets aus Flash Pro. Dabei ordnet Animate diese wieder zu einer einzigen Grafik an, nachdem der Nutzer das Raster des Sheets eingegeben hat.

Animate bringt laut Adobe ein komfortables Handling für HTML5-freundliches Video mit. Nach wie vor verlangen Browser unterschiedliche Videoformate; Edge Animate kümmert sich um die Zuweisung. Ein neuer Aktions-Editor hilft beim Erstellen von Code: Hier kann man sich von einer Aktion wie einem Klick zu einem Ereignis wie dem Abspielen eines Videos durchklicken.

Edge Reflow und Code

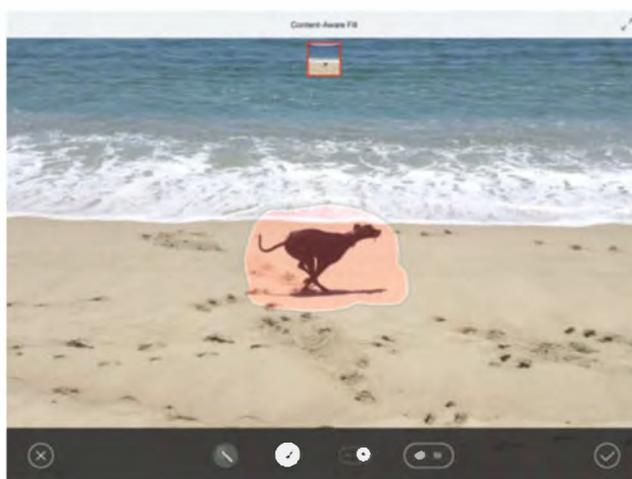
Mit Edge Reflow lassen sich Elemente einer Webseite für verschiedene Bildschirmgrößen,

etwa Smartphone, Tablet und PC, anpassen (responsive design). Das weiterhin nur als englischsprachige Preview verfügbare Programm behält die Struktur von Photoshop-Ebenen und -Gruppen beim Import, platziert Formular-Elemente, setzt Links für die Navigation, kann mehrere Elemente gleichzeitig verschieben und das Ganze als HTML-Seite ausgeben. Dafür hatte Adobe es eigentlich nicht vorgesehen, in der Vergangenheit haben Nutzer den Code aber aus temporären Verzeichnissen gefischt, also hat Adobe den HTML-Export eingebaut. Der Code gilt allerdings als nicht publizierbar.

Mit der neuesten Preview von Edge Code lässt sich Quelltext an mehreren Stellen gleichzeitig bearbeiten. Der CSS-Shapes-Editor übernimmt Polygone, etwa für den Textfluss an komplexen Formen, per Mauseingabe direkt aus dem Browser. Edge Code basiert auf dem von Adobe gestarteten Open-Source-Programm Brackets.io.

Apps fürs iPad

Die iPad-App Lightroom Mobile stellt nun auch die ersehnte Vergabe von Bewertungen mit bis zu fünf Sternen zur Verfügung.



Benjamin Benz

Prozessorgeflüster

Von Kriegern, Selbstbau-CPU's und Steuerflüchtlingen

Der Grafikspezialist Imagination Technologies will ARM mit MIPS-Kernen bedrängen und Intel träumt mal wieder von Kombichips mit FPGA-Technik. Unterdessen zeigt ein Amateur mit einem selbst konstruierten Chip, worauf man beim Design von Kombiprozessoren achten muss.

Die Chip-Schmieden ARM und Imagination Technologies pflegen eine Hassliebe: Einerseits jubeln sie zusammen, wenn ihre gemeinsamen Kinder – Smartphone-Chips mit Cortex-A-Rechenkernen und PowerVR-Grafik – mal wieder Benchmark-Rekorde einfahren. Andererseits würden sie sich gern gegenseitig aus dem Ehebett werfen. Was dabei herauskommen könnte, beschreibt Imagination Technologies am Beispiel ihres Wunsch-Chips im hauseigenen Blog: Der kombiniert eine ganze Reihe von IP-Cores, die bisher zusammen mit ARM-Kernen zum Einsatz kommen, mit einer „Warrior“-CPU, die den Rosenkrieg gegen eben diese eröffnet.

Warrior alias MIPS P5600 beerbt den pro-Aktiv-Kern, den MIPS im Mai 2012 als letztes Aufgebot gegen den Cortex-A15 in die Schlacht geschickt hatte. Wenige Monate später übernahm Imagination Technologies die schwer angeschlagene Firma und brauchte rund ein Jahr, um deren Produkte ins eigene IP-Portfolio zu integrieren.

Obwohl MIPS-Sprecher gebetsmühlenartig predigten, dass MIPS-Kerne viel effizienter seien als die von ARM, erinnert die jetzt im Blog beschriebene Verschaltung der sechs P5600-Kerne nun doch sehr an ARMs Big-Little-Konzept: Vier auf hohe Taktfrequenz getrimmte Cores sorgen für Performance und zwei besonders sparsame übernehmen, wenn gerade wenig anliegt.

Apropos Big-Little: Seit 2011 tüfteln die Linux-Entwickler daran, Kernel und Scheduler mit den Feinheiten und Tücken von heterogenen Prozessorkernen vertraut zu machen. Obwohl die Idee eigentlich simpel ist, erfordert sie gewaltige Umbauten. Wann

Global Task Scheduling (GTS) alias „Big-Little MP“ tatsächlich in den Kernel einzieht, steht immer noch in den Sternen.

Selbstbau-Prozessor

Mit Prozessorkomponenten von der Stange gibt sich Jeff Bush gar nicht erst ab. Ihn interessieren Mischformen aus hochflexiblen, aber langsamen CPUs und starren, aber schnellen GPUs. Um die besser zu ergründen und zyklusgenau zu simulieren, hat der leitende Software-Entwickler der Streaming-Player-Firma Roku in seiner Freizeit mal eben seinen eigenen RISC-Vektorprozessor entwickelt. Inspiration dafür lieferte Intels Larabee, der einst als Grafichip startete und mittlerweile als Coprozessor für Supercomputer zum Ritter geschlagen wurde.

Jeff Bush hat seine GPGPU als Verilog-Model implementiert. Wer möchte, kann es bei Github herunterladen, entweder in einem Verilog-Simulator laufen lassen oder in ein Cyclone-IV-FPGA laden. Dort belegt die GPGPU rund 90 000 Logikelemente. Außerdem hat Bush mit der Compiler-Unterbau-Architektur LLVM eine komplette C/C++-Toolchain für seinen virtuellen Chip geschaffen. Damit kann man die GPGPU mit bis zu 16 Vektor-Gleitkommaoperationen parallel pro Kern füttern. Auf die zweite Cache-Stufe greifen alle Kerne kohärent zu. Die Anzahl der Threads pro Kern kann Bush verändern und so testen, wie gut Latenzen der Speicherzugriffe durch Threads kompensiert werden können.

Fast noch spannender als die Messergebnisse sind die Diskussionen, die Bush mit Larabee-Entwickler Tom Forsyth in seinem Blog führt. Der plaudert nämlich munter aus dem Intel-Nähkästchen – etwa, dass es für die Performance kaum einen Unterschied macht, ob die Vektoreinheit 8 oder 16 Lanes breit ist. Für 16 habe man sich nur entschieden, weil das genau einer 64-Byte-Cache-Line entspricht und die optionale Aufteilung in 4 x 4 einige Zusatzfeatures ermöglicht. Ausschlaggebend sei unterdessen die Anzahl der Register. 64 wären für die Performance zwar toll gewesen, aber nicht verdrahtbar.

Kombichip

Auserwählte Großkunden will Intel nun mit einem neuen Beschleuniger-Konzept glücklich machen. In das Gehäuse einiger Dual-Socket-Xeons aus der Serie E5-2000 zieht ein FPGA ein. Darin können diese Kunden eigene Speziallogik laden und so ihre zu Algorithmen beschleunigen sowie Strom sparen. Erfahrung mit FPGAs hat Intel bereits: zum einen aus dem glücklosen Atom-Projekt Stelarton und zum anderen aus der Auftragsfertigung für Altera, Achronix und Tabula.

Offiziell sollen die FPGA-Xeons an Cloud-Betreiber wie eBay und Facebook gehen. Programmierbare Logikbausteine eignen sich aber auch hervorragend zum Code-Knacken – genug Auftragsvolumen dürfte die NSA sicher zusammenbekommen und Premiumkunde ist die US-Behörde bei Intel ohnehin schon.

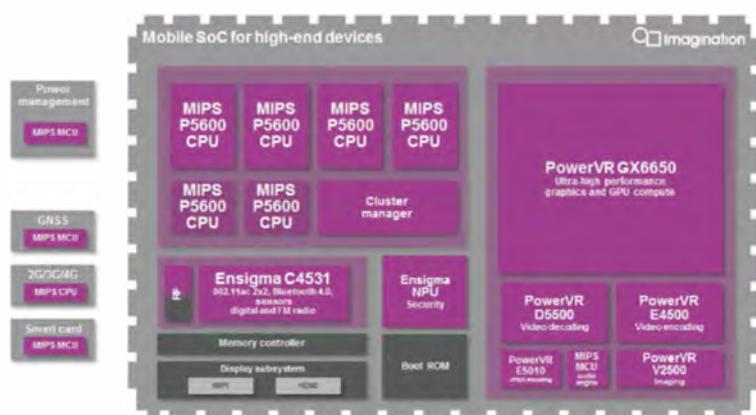
Guerilla-Marketing

Egal ob Intel die International Supercomputing Conference (siehe Seite 20) für raffiniertes Guerilla-Marketing genutzt hat oder lediglich mit zahlreichen undichten Stellen zu kämpfen hat; die Gerüchteküche brodelte: Die nächste Generation der Dual-Socket-Xeons (Haswell-EP) soll bis zu 18 Kerne haben. Offiziell bestätigt hat Intel nur 14, IBM indirekt 16.

Einen E5-2699 v3 mit 18 Kernen, 45 MByte L3-Cache und 145 Watt TDP offerierte ein italienischer Händler kurzzeitig für knapp 4000 Euro. Die Intel-Roadmap verspricht einen solchen Chip erst für die übernächste Generation Broadwell-EP.

Eine ganz andere Art von Gerücht streut der Finanzanalyst Christopher Rolland: Er geht davon aus, dass massenhaft Chiphersteller die USA zumindest auf dem Papier verlassen werden und hält AMD, ARM, Altera, Xilinx und einige weitere Firmen für Übernahmekandidaten.

Als Grund nennt er allerdings nicht wirtschaftliche Probleme, sondern einen Steuertrick. Durch eine teure Übernahme kann eine US-Firma so viel ihres Werts in ein Niedrigsteuerland transferieren, dass im Heimatland keine Steuern mehr anfallen, obwohl niemand Koffer packen muss. Rolland prognostiziert daher einige bizarre Übernahmedeals, etwa zwischen ARM und Qualcomm, Intel und Mediatek oder Texas Instruments und NXP. (bbe)



Die meisten der IP-Cores im Wunsch-Chip von Imagination Technologies tun sonst gemeinsam mit ARM-Kernen Dienst. Doch genau die sollen nun MIPS-Kernen weichen.

DiskStations - Die idealen Speicherlösungen

Egal ob im Büro, zu Hause oder unterwegs

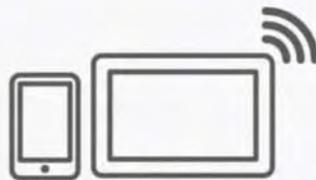


Business-Server



Alle Daten sicher speichern und dank intuitiver Software und vielfältigen Funktionen problemlos verwalten

Multimedia-Streaming



Musik, Videos, Fotos via DLNA, Bluetooth, USB, AirPlay, Apple TV auf TV, HiFi & Mobilgeräte streamen

Private Cloud



Daten automatisch auf alle Endgeräte synchronisieren und auch offline verfügbar haben

Synology Launch Event 2014

DiskStation Manager 5.1 Beta

Seien Sie dabei, wenn Synology das Update seines preisgekrönten Betriebssystems DiskStation Manager live vorstellt!

Melden Sie sich noch heute für einen der limitierten Plätze kostenlos hier an: <http://www.synology.com/event>



Dienstag **9. Sept.**

SCHWEIZ

Mövenpick Hotel

Im Zentrum 2
8105 Zürich/Regensdorf



Donnerstag **11. Sept.**

DEUTSCHLAND

CCD Düsseldorf

Stockumer Kirchstraße 61
40474 Düsseldorf

Andreas Stiller

K(I)eine Ruhepause

Die International Supercomputer Conference ISC'14 und die neue Top500-Liste

Die auf der ISC'14 veröffentlichte 43. Top500-Liste zeigt ein historisches Tief beim Ausbau der Supercomputer auf. Ist vielleicht die immer stärker werdende Intel-Dominanz schuld an der momentan recht geringen Bereitschaft der Szene, in neue Supercomputer zu investieren?

Eine Ruhepause gibt es auf der ISC auch nach dem Tode des charismatischen Gründers der Veranstaltung, Prof. Dr. Hans Meuer, nicht. Vielmehr kamen wieder 2500 Teilnehmer nach Leipzig, um sich über die neuesten Entwicklungen im Bereich des High Performance Computing zu informieren. Eröffnungsdredner Dr. Klaus Schulten, Professor für Biophysik an der Universität von Illinois, demonstrierte eindringlich, wozu man die enorme Rechenpower der Supercomputer unbedingt braucht. Für ihn sind sie eine Art elektronisches Mikroskop, um den Aufbau der Natur zu verstehen, um Mittel gegen Krebs, Aids, Alzheimer, multiresistente Keime und so weiter zu finden.

Die Simulation und Visualisierung in Echtzeit macht Dinge sichtbar, die man sonst nicht zu sehen bekommt. In den 80er-Jahren, als Schulten an der Universität München zusammen mit Kollegen noch ein selbstentwickeltes Transputer-System baute, konnte man gerade mal das Verhalten einer Handvoll Atome simulieren. Jahr für Jahr stieg die beherrschbare Ensemblegröße an bis hin zu den 3 Millionen Atomen, aus denen etwa ein Ribosom aufgebaut ist. Derzeit rechnet man an den großen Anlagen wie beim Titan in Oak Ridge Simulationen mit mehr als 100 Millionen Atomen durch. Visualisierungen zeigen zum Beispiel den komplexen Aufbau eines HI-Virus in 3D an.

Elektronisches Mikroskop

Schulten hofft, dass es noch zu seinen Lebzeiten möglich sein wird, eine komplette Zelle mit rund 100 Milliarden Atomen zu simulieren. Nebenbei präsentierte er konkrete

Ergebnisse aus seiner Praxis mit und ohne GPU-Unterstützung. Sowohl bei der Moleküldynamik als auch bei der Visualisierung konnten die Tesla-K20x-GPUs des Titan die reine CPU-Performance um Faktor 4 bis 6,5 beschleunigen. Er berichtete auch, dass die Molekülsimulation NAMD bereits für Power8 mit Nvidia-GPUs fertig gestellt sei – nun wartet man noch auf die Systeme.

Nvidia scheint in diese Richtung zudem stärker investieren zu wollen und stellt dafür eigene ARM64-Vorhaben für Server und HPC erst einmal hintan. Stattdessen, so gab Nvidia auf der ISC bekannt, ist man eine Partnerschaft mit Applied Micro eingegangen, deren X-Gen-Prozessor sich in der Prototyp-Phase befindet und gegen Jahresende auf dem Markt erwartet wird. Dem im Internet aufgekommenen Gerücht, Nvidia wolle in diesem Zuge die Entwicklung des Mobile-SOC Denver mit ARM64 aufgeben, widersprach Nvidias HPC-Chef Sumit Gupta im Gespräch mit c't vehement. Server und Mobile adressierten völlig andere Märkte.

Alles beim Alten

Zur ISC-Tradition gehört auch die Vorstellung der neuen, nunmehr 43. Top500-Liste der Supercomputer. ISC-Direktor Martin Meuer übernimmt nun den Part seines Vaters im Top500-Team, zusammen mit Jack Dongarra, Erich Strohmaier und Horst Simon. Wie üblich gab es Awards für die Betreiber und Hersteller der schnellsten aufgelisteten Systeme. Das waren allerdings die gleichen wie in der letzten Liste vom November 2013, die ersten 9 Plätze blieben nämlich völlig unverändert. Auf Platz 1 ist also weiterhin der

chinesische Tianhe-2 mit 33,9 PFlops, der seine Linpack-Performance aus 45 600 Xeon-Phi-Karten speist. Dahinter folgt mit 17,6 PFlops der Titan des Oak Ridge National Laboratory, basierend auf Cray XK7 mit AMD-Bulldozer und Nvidia K20x. Den dritten Platz hält der BlueGene-Q-Rechner Sequoia vom Lawrence Livermore National Lab mit 17,2 PFlops. Schnellster europäischer Rechner ist weiterhin der schweizerische Piz Daint auf Platz 6 mit 6,3 PFlops, aufgebaut aus Cray XC30 mit Xeon E5 und Nvidia K20x.

Erst auf Platz 10 gibt es eine Variation, ein Cray-XC30-System mit 3,1 PFlops, das die amerikanische Regierung mit unbekanntem Einsatzzweck betreibt. Insgesamt haben die US-Amerikaner aber etwas Federn lassen müssen, der Anteil ihrer Supercomputer in der Liste ging von 265 auf 233 Systeme zurück. Zugelegt haben insbesondere Europa von 102 auf 116 und China von 63 auf 76. In Europa bleibt es bei der Reihenfolge Großbritannien (30), Frankreich (27) und Deutschland (23). Deutschland liegt jedoch bei der installierten Rechenleistung mit 14,94 PFlops knapp vor Großbritannien mit 14,87 und Frankreich mit 11,2 PFlops. Großbritannien hat gegen den Trend kräftig von 9,5 auf knapp 15 PFlops zugelegt, was aber vor allem an den beiden Cray-XC30-Systemen mit je 1,55 Pflops liegt, die das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage ECMWF in Reading/England in Betrieb genommen hat.

Bei den Herstellern hat IBM, kurz vor der Übergabe der x86-Abteilung an Lenovo, noch etwas Boden gegenüber HP gutgemacht, hat nunmehr 182 (zuvor 164) Systeme in der Liste gegenüber 182 (zuvor 196) von HP. Dahinter kommen Cray (52 zuvor 48) und SGI (19 zuvor 17). IBM und Cray haben allerdings die weitaus leistungsstärkeren Systeme, IBM führt hier mit 87,7 vor Cray mit 50,0 und HP mit 42,8 PFlops.

Intel konnte den Anteil der zumeist mit Xeon E5 bestückten Systeme weiter auf nunmehr 85,4 Prozent ausbauen (von zuvor 82,4 Prozent). IBM Power – Power8 und OpenPower lassen hier noch auf sich warten – bleibt bei 8 Prozent, AMD verliert weiter von 8 auf nunmehr 6 Prozent.

Intels Dominanz zeigt sich noch dramatischer bei den neu in die Liste eingezogenen Systemen. 111 von 114, also 97 Prozent, sind mit Intel-Prozessoren bestückt. Diese Domi-

Die Top10 der 43. Top500-Liste der Supercomputer

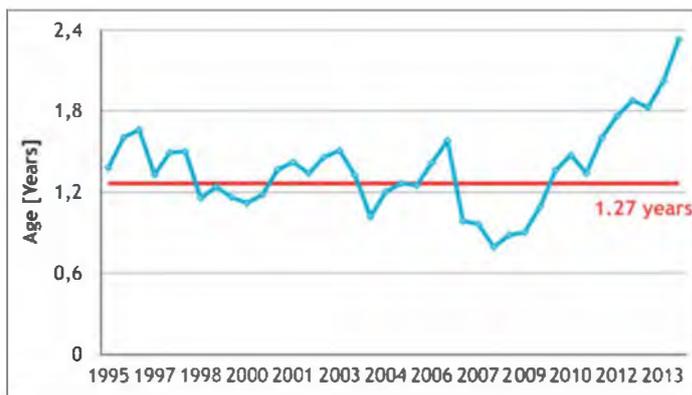
Platz (vor. Liste)	Rechner (Hersteller)	Betreiber	Land	CPU-Cores	GPU-Cores	R _{max} [TFlops]	En.- Verbr. [MW]
1 (1)	Tianhe-2 (NUDT)	National University of Defence Technology	China	32 000 × 12 Xeon E5 (Ivy Bridge), 2,2 GHz	48 000 × 57 Xeon Phi	33,9	17,8
2 (2)	Titan (Cray)	Oak Ridge National Lab	USA	18 688 × 16 Opteron, 2,2 GHz	18 688 × 14 Nvidia Tesla K20x	17,6	8,21
3 (3)	Sequoia (IBM)	Lawrence Livermore National Lab	USA	98 304 × 16 Bluegene/Q 1,6 GHz	–	17,2	7,89
4 (4)	K Computer (Fujitsu)	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)	Japan	88 128 × 8 SPARC64 VIIIfx, 2 GHz	–	10,5	12,7
5 (5)	Mira (IBM)	Argonne National Lab	USA	49 152 × 16 Bluegene/Q 1,6 GHz	–	8,6	3,95
6 (6)	Piz Daint (Cray)	Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS)	Schweiz	5276 × 8 Xeon E-5	5276 × 14 Nvidia K20x	6,3	2,33
7 (7)	Stampede (Dell)	Texas Advanced Computing Center (TACC)	USA	11 550 × 8 Xeon-E5, 2,7 GHz	6006 × 61 Intel Xeon Phi	5,2	4,51
8 (8)	JuQUEEN (IBM)	Forschungszentrum Jülich	Deutschland	28 672 × 16 Bluegene/Q 1,6 GHz	–	5,0	2,3
9 (9)	Vulcan (IBM)	Lawrence Livermore National Lab	USA	24 576 × 16 Bluegene/Q 1,6 GHz	–	4,3	1,92
10 (-)	Cray XC30	US-Regierung	USA	18 872 × 12 Xeon E5-2697v2	–	3,1	k. A.

nanz, so klagten nicht wenige Rechenzentrumsbetreiber, trage im Wesentlichen die Schuld an der aktuellen Investitionspause. Es stünde nämlich nicht weniger Geld zur Verfügung, aber die Preise seien drastisch gestiegen, da Intel die Rabattierung stark eingeschränkt hat. Waren früher im härteren Wettbewerb 50 Prozent gang und gäbe, so ist es jetzt sehr schwer, überhaupt noch 20 Prozent zu bekommen. Und so hofft die Szene, dass OpenPower und ARM hier wieder für mehr Bewegung sorgen.

Schuldzuweisung

Nur um rund 10 Prozent ist die Gesamtperformance aller Systeme in der Top500-Liste gegenüber der vorigen Liste gestiegen, von 250 auf 274 PFlops. Der früher übliche Schnitt lag bei 40 Prozent – pro Halbjahr. Pro Jahr ist das nahezu eine Verdoppelung. Top500-Macher Erich Strohmaier hat als Grund für die Verlangsamung die längere Haltbarkeit der Systeme ausgemacht. Früher lag der Altersschnitt in der Top500-Liste bei nur 1,27 Jahren. Inzwischen ist er bei 2,4 Jahren, mit starken Variationen je nach Geografie. In den USA liegt er bei zwei, in Europa gar bei drei Jahren. In China hingegen baut man ungebremst weiter aus; das mittlere Alter der Systeme beträgt noch nicht einmal ein Jahr.

Früher lag das Durchschnittsalter der Systeme bei 1,27 Jahren, jetzt ist es auf 2,4 Jahre angewachsen.



Quelle: Top500/Erich Strohmaier

Mit ein Grund für die abwartende Haltung dürften die schon seit längerer Zeit mit beeindruckenden Features von Ferne winkenden neuen Prozessorgenerationen Haswell EP und Xeon Phi Knights Landing sein. In einer Pressekonferenz bestätigte nun Intels HPC-Chef Rajeeb Hazra ein paar der von c't schon vor geraumer Zeit ausgeplauderten geplanten Features, etwa die für HPC erweiterte Silvermont-Architektur der Kerne mit dreifach höherer Single-Thread-Performance als der aktuelle Xeon Phi, eine Rechenleistung von mehr als 3 TFlops (DP), Binärkompatibilität zum Xeon mit AVX512 sowie ein zusammen mit Micron entwickeltes On Pa-

ckage Memory von bis zu 16 GByte mit der fünffachen Bandbreite gegenüber DDR4. Die Anzahl der Kerne (bis zu 72) und der DDR4-Speicherkanäle (6) bestätigte er allerdings noch nicht. Dafür gibt es einen neuen Namen für das Fabric mit Codenamen Storm Lake, das nun unter Omni Scale ins Rennen geht. Und einen Termin, wann man mit ersten kommerziellen Produkten rechnen kann: zweite Jahreshälfte 2015. Haswell EP hingegen, auf den auch viele deutsche Rechenzentren wie das LRZ in München oder das ZIH in Dresden warten, wird im Spätherbst erwartet. Er dürfte sich schon kräftig in der nächsten Top500-Liste bemerkbar machen. (as)

Server- und Stagesysteme

kauft man am besten beim Profi.

www.rnt.de

Egal, ob als **Datenbankserver, Enterprise Storageeserver, Nearline Storage** oder als **Virtual Tape Library zur Langzeitarchivierung**, mit Server- und Stagesystemen von Rausch Netzwerktechnik bekommen Sie viel zu einem kleinem 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***



*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



RAUSCH NETZWERKTECHNIK ▲▲
www.rnt.de ▲▲

Sympathisch und gut beraten. Bestens betreut.

Crowdfunding-Projekt für leistungsfähigen Minirechner

Unter dem Namen Silentpower sammelt ein deutsches Team von Ingenieuren und Informatikern unter potenziellen Interessenten Startkapital für einen kompakten, passiv gekühlten Desktop-PC (siehe c't-Link). Die Komponenten geben ihre Abwärme auf einen Kühlkörper aus Kupferschaum ab, der eine bis zu 500-fach größere Kühlfläche als ein vergleichbar großer klassischer Kühlkörper aufweist.

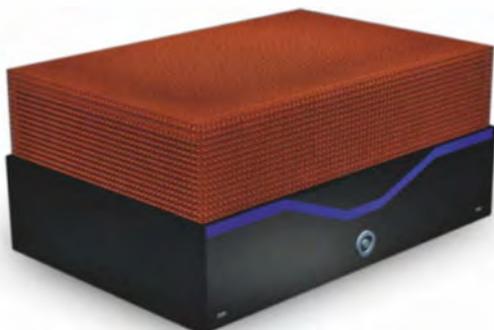
Derzeit ist geplant, den Rechner mit dem Quad-Core Core i7-4785T (2,2 GHz, Turbo: 3,2 GHz), einer Nvidia GeForce GTX 760 mit 2 GByte GDDR5-RAM, einer 500-GByte-SSD sowie 8 oder

16 GByte Arbeitsspeicher auszustatten. Zu den Anschlüssen zählen unter anderem 4 × USB 3.0, HDMI, DVI, Ethernet sowie WLAN. Für 4K-Displays wäre allerdings ein DisplayPort sinnvoll und für einige Spiele sind mittlerweile 3 GByte Video-RAM nötig.

Wenn die Anschubfinanzierung von 45 000 Euro bis Mitte August zusammenkommt, sollen die ersten Rechner im März kommenden Jahres ausgeliefert werden. Die 8-GByte-Variante des Silentpower kostet 699 Euro, für das 16-GByte-Modell sind 769 Euro fällig. (chh)

www.ct.de/1415022

Der Mini-PC Silentpower soll dank der großen Oberfläche des Kupferschwamm-Kühlkörpers ohne Lüfter auskommen.



Prozessorkühler für AM1-Mainboards

Für die Billig-Prozessoren Athlon und Sempron mit der CPU-Fassung AM1 hat AMD eine neue Kühlerhalterung entwickelt, die inkompatibel zu üblichen Befestigungen ist. Statt vier Push-Pins (Intel) oder einer Klammer (AMD) verwendet der CPU-Hersteller zwei diagonal gegenüberliegende Spreizdübel.

Deshalb gab es bislang keine AM1-Kühler einzeln zu kaufen. Gelid hat den Low-Profile-Kühler Slim Silence AM1 mit 26 mm Bauhöhe angekündigt. Er ist im Unterschied zu den Boxed-Kühlern mit einem 4-Pin-Lüfter mit PWM-Ansteuerung ausgestattet. Gelid verrät noch nicht, wann man den Kühler kaufen kann und was er kosten wird.

Der österreichische Hersteller Noctua hat bislang nur einen Prototyp eines AM1-Kühlers gezeigt. Bis zur Markteinführung wird es noch einige Monate



Der Slim Silence AM1 von Gelid ist für Prozessoren mit bis zu 65 Watt Thermal Design Power freigegeben.

dauern und einen Preis nennt der Hersteller noch nicht. Dieser Kühler verwendet eine Kupferplatte mit Aluminiumrippen, auf denen ein 8-cm-Lüfter mit 4-Pin-Anschluss sitzt. (chh)

SATA-Adapter als PCIe Mini Card

Auf manchen Mini-ITX-Mainboards mangelt es an SATA-Ports, aber es steht ein Steckplatz für eine PCI Express Mini Card bereit. Sofern dort auch „Full Size“-Kärtchen hineinpassen – für die meisten WLAN-Adapter reicht das „Half Size“-

Format –, so lassen sich zwei SATA-6G-Ports nachrüsten: Auf der Delock-Karte mit der Artikelnummer 95233 sitzt der gängige Asmedia-Controller ASM1061. Den Adapter findet man bei Online-Händlern zu Preisen ab etwa 20 Euro. (ciw)



DeLock 95233: Mini-Kärtchen mit zwei SATA-6G-Ports

Profi-Grafikkarte für CAD- und Multimedia-Anwendungen

Die Profi-Grafikkarte FirePro W8100 für Workstations eignet sich nicht nur für 3D-Grafik, sondern auch für aufwendige GPGPU-Berechnungen wie beispielsweise Strömungssimulationen. Der Hawaii-Grafikchip mit 2560 Rechenkernen taktet mit 824 MHz und schafft bei Gleitkommaberechnungen mit doppelter Genauigkeit über 2 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde (TFlops). Wenn das nicht reicht, können bis zu vier Grafikkarten über CrossFire Pro zusammenarbeiten.

Die FirePro W8100 (2499 US-Dollar) kostet rund 30 Prozent weniger als das Anfang April vorgestellte Flaggschiff W9100 (3999 US-Dollar). Bei letzterer schaltet AMD in der GPU aber einen weiteren Shader-Block (256 Rechenkern) frei und lötet 16 GByte statt 8 GByte GDDR5-RAM auf. Speicher und GPU kommunizieren bei der FirePro W8100 aber ebenfalls über ein 512-Bit-Interface mit 320 GByte/s.

AMD FirePro W8100

Shader	2560
Speichergröße	8 GByte
Speichertyp	GDDR5
Interface	512 Bit
Transferrate	320 GByte/s
TDP	220 Watt
Anschlüsse	4 × DP, 3D-Stereo, Frame-/Genlock
Multimonitor	✓ (4)
SP / DP	4,2 / 2,1 TFlops
ECC-Speicher	✓
Schnittstellen	DirectX 11.2, OpenCL 2.0, OpenGL 4.4
Preis	2499 US-\$

Die Thermal Design Power der Karte beträgt 220 Watt, zur Stromversorgung sind deshalb zwei sechspolige PCIe-Stecker notwendig. An den vier Display-Port-Ausgängen lässt sich jeweils ein 4K-Display anschließen. Bei 60 Hz Bildwiederholfrequenz funktionieren maximal drei davon gleichzeitig. (chh)



Dank 2560 Rechenkernen knackt die FirePro W8100 die 2-TFlops-Marke bei doppelter Gleitkomma-Genauigkeit.



1blu

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

Homepage-Power

Aktion verlängert bis 31.07.2014!

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)

4,90
€/Monat*

Gratis dazu*

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. 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 31.07.2014 und nur solange Vorrat reicht.

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

ARM-Entwicklungsboard für 4 Euro

Ungefähr so viel wie ein Bier in der Kneipe kostet das Entwicklungsboard CY8CKIT-049-41XX von Cypress Semiconductor. Für knapp 4 Euro plus Versand bekommt man ein schmales Platinchen ohne Gehäuse, das direkt an einen USB-Port des PCs andockt. Ein kleiner USB-seriell-Konverter wandelt die USB-Signale und reicht sie an den 32-Bit-Mikrocontroller auf der Platine weiter.

Cypress spricht lieber von einem programmierbaren System-on-Chip oder im konkreten Fall PSoC 4. Der Kunde kann rund um den mit 48 MHz getakteten Cortex-M0-Kern von ARM per Software eigene Mixed-Signal-Schaltungen zusammenstellen. Dafür stellt es vier konfigurierbare digitale Logikblocks (PLD) sowie rekonfigurierbare Analogblöcke bereit – etwa zwei Operationsverstärker und einen Analog-Digital-Umsetzer (12-Bit).

Zur Konfiguration liefert Cypress die grafische Entwicklungs-



Günstiger kann der Einstieg in die Programmierung von ARM-Chips kaum sein: Das CY8CKIT-049-41XX von Cypress Semiconductor kostet weniger als sein Versand.

umgebung PSoC Creator mit, die vorgefertigte Beispiele und Referenzimplementierungen enthält – etwa für USB oder I²C.

Wer den USB-Teil der Platine nicht (mehr) zum Programmieren braucht, kann sie entlang der Perforation auftrennen und so etwas Platz sparen. Über Jumper lassen sich die beiden Teile später wieder zusammensetzen. Zwei Stiftreihen machen alle wichtigen I/O-Pins zugänglich. (bbe)

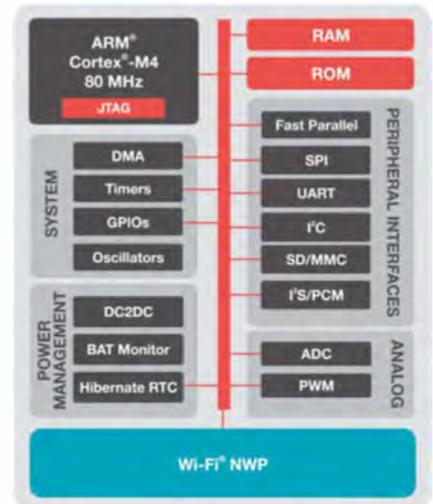
Mikrocontroller mit WLAN

Texas Instruments erweitert die Chip-Familie SimpleLink um zwei Bausteine mit WLAN fürs Internet der Dinge. Der SimpleLink Wi-Fi CC3100 übernimmt für beliebige Mikrocontroller die Kommunikation mit dem 802.11n-WLAN. Sein großer Bruder CC3200 geht einen Schritt weiter und enthält außer dem WLAN-Modul einen frei programmierbaren ARM-Mikrocontroller mit Cortex-M4-Kern und 80 MHz Taktfrequenz. Dem stehen bis zu 256 KByte RAM zur Verfügung, aber kein integrierter Flash-Speicher. Diesen muss der Kunde ebenso wie die WLAN-Antenne auf seiner Platine unterbringen. Der Betrieb mit mehreren Antennen (MIMO) ist nicht vorgesehen. Eigene

Peripherie kann man über ein paralleles Kamera-Interface, I²S, SD/MMC, UART, SPI, I²C sowie einen vierkanaligen A/D-Umsetzer und zahlreiche I/O-Pins anbinden.

Für die Stromversorgung reichen zwei Mignon-Batterien. Der integrierter Spannungswandler erzeugt aus 2,1 bis 3,6 Volt die benötigten 1,85 Volt. Der Chip braucht bei bestehender WLAN-Verbindung im Leerlauf 695 µA. Außerdem beherrscht er noch Schlummer- und Tief-schlafmodi mit 120 µA respektive 4 µA Stromaufnahme.

Ein Entwicklungskit alias Launchpad CC3200-LAUNCHXL für das „Internet-on-a-Chip“ gibt es im Online-Shop von Texas Instruments für 30 Dollar. (bbe)



Bis auf eine Antenne und Flash-Speicher bringt der SimpleLink Wi-Fi CC3200 alles mit, was man braucht, um ein Ding fürs Internet der Dinge zu bauen.

Embedded-Notizen

ARM oder x86, um diese Frage dreht sich die Embedded Systems Design Conference, die am 3. Juli in München stattfindet. Über 20 Vorträge beleuchten die Vorteile

beider Architekturen unter Aspekten wie Preis, Performance, Leistungsaufnahme, Rechenleistung pro Watt sowie Support für Hard- und Software.

Xeon-Server als Steckkarte

Das Server-Mainboard SPCIE-C2260-i2 von IEI Technologies für aktuelle Haswell-Xeons wird wie eine Erweiterungskarte auf eine Backplane gesteckt. So können Hersteller von Steuerungsanlagen und Telekommunikationssystemen modulare Rechner bauen, bei denen ein CPU-Upgrade keine Veränderung an der Peripherie nach sich zieht. Die extrem lange Kontaktleiste ist vom Industriegremium PICMG spezifiziert. Eine CPU-Karte der Bauform SHB Express alias PICMG 1.3 kann unter anderem

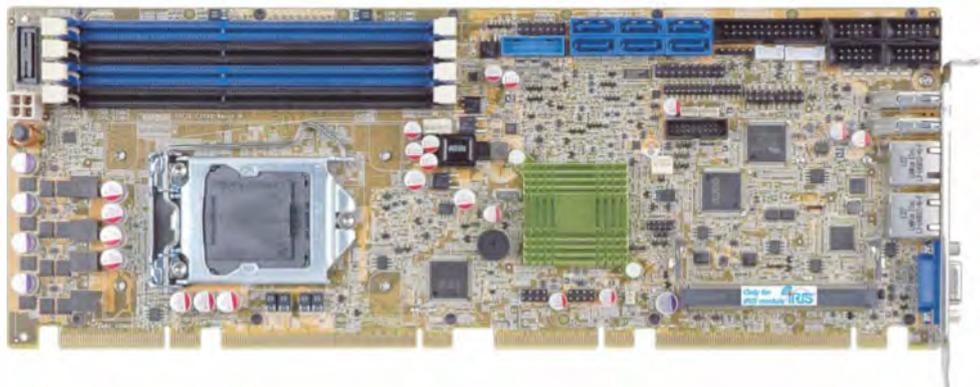
20 PCIe-Lanes, 2 × SATA, 2 × Gigabit-Ethernet und 4 × USB 2.0 an die Basisplatine liefern.

Auf dem SPCIE-C2260-i2 sitzen neben einem LGA1150-Prozessor sowie dem Xeon E3-1200 v3, der Chipsatz C226 und bis zu

32 GByte ECC-RAM. Einen VGA-Port sowie 2 × Gigabit-Ethernet, 6 × SATA, 1 × mSATA sowie diverse COM- und USB-Ports führt die CPU-Platine selbst nach außen.

Per Stiftleiste ist ein interner DisplayPort (iDP) zugänglich,

der sich über Zusatzmodule auch für LVDS, DP, HDMI oder DVI verwenden lässt. SATA und LAN reicht IEI nicht an die Backplane durch. ICP-Deutschland vertreibt das SPCIE-C2260-i2 hierzulande. (bbe)



Über viele Steckkontakte versorgt das Xeon-E3-Serverboard IEI SPCIE-C2260-i2 die Backplane mit 20 PCIe-Lanes.

shaping tomorrow with you

FUJITSU

Smart Storage für Big Data

Business-centric Storage

Wachsen Ihnen Ihre Daten über den Kopf?

FUJITSU Storage ETERNUS sichert und schützt Ihre Daten schneller, sicherer und günstiger, einfacher, zuverlässiger, langfristiger, effizienter, ...
Fujitsu Storage ETERNUS – Management von Big Data durch business-orientierte IT!

Wie das geht, erfahren Sie unter www.fujitsu.com/de/business-centric-storage



Made in
Germany

Intel, Intel Logo, Intel Inside, Intel Inside Logo, Xeon, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.

Intel® Xeon® Prozessor



Dicht gepackte HPC-Server-Systeme

Den legendären Namen der 1989 gekauften Workstation-Firma lässt HP in den HPC-Systemen Apollo 6000 und Apollo 8000 wieder auferstehen. Beide zielen auf hohe Packungsdichte für das High-Performance Computing (HPC). Während im Apollo 6000 Luftkühlung und Single-Socket-Xeons der Familie E3-1200 v3 zum Einsatz kommen, sind es bei der Apollo 8000 Flüssigkeitskühlung und Xeons der Dual-Socket-Baureihe E5-2600 v3.

Die spezielle Kühlung der Apollo 8000 bewältigt mehr als 70 Kilowatt Spitzenleistung in einem einzigen Rack. Ein solcher Schrank nimmt 72 Einschübe des Typs ProLiant XL730f, von denen jeder wiederum zwei einzelne Server, also Rechenknoten, enthält. Jeder einzelne besteht aus zwei 135-Watt-Xeons der kommenden Baureihe Haswell-EP und bis zu 256 GByte DDR4-RAM. Auch das passende Kühlsystem liefert HP in Rack-Bauform: Eine Intelligent Cooling Distribution Unit (iCDU) führt bis

zu 320 kW Wärmeleistung ab und reicht für vier Apollo-8000-Racks.

Wenn die Haswell-EP-Xeons tatsächlich bis zu 18 Kerne besitzen, dann stellt eine Apollo 8000 pro Rack $144 \cdot 2 \cdot 18 = 5184$ CPU-Kerne mit 10 368 Threads bereit. Diese lassen sich per Infiniband untereinander verschalten.

Wesentlich schwächer ausgelegt ist die Apollo 6000. Hier kommt wie bei typischen Blade-Servern ein Subchassis mit 5 HE Bauhöhe zum Einsatz, in das zehn Einschübe namens ProLiant XL220a passen. Jeder ist mit zwei Knoten bestückt, von denen jeder aus einem Xeon E3-1200 v3 mit bis zu 32 GByte RAM und zwei Erweiterungskarten besteht. Es lassen sich GPGPU-Beschleunigerkarten einbauen oder auch 10-Gigabit-Ethernet-Adapter. Die Stromversorgung ist ebenfalls modular aufgebaut in Form von 1-HE-Einschüben, die bis zu sechs Netzteile fassen. Pro Rack sind 160 Xeons mit je vier Kernen und acht Threads möglich. (civ)



HP Apollo 6000: 20 Xeon-E3-Maschinen in 5 Rack-Höhen-einheiten

Crowdfunding für Small-Business-Server bringt Millionen

Die Start-up-Unternehmen Protonet will seine Mikroserver billiger machen, um mehr Kleinfirmen zu erreichen. Für die Finanzierung des Projekts sammeln die Hamburger auf der Online-Plattform Seedmatch Geld ein

und sind damit sehr erfolgreich: Von den geplanten 1,5 Millionen Euro waren schon am ersten Tag mehr als 1 Million zugesagt, später wurde die Grenze auf 3 Millionen erhöht – zum Redaktionsschluss waren mehr als 2,7 Millionen erreicht.

Der in c't 6/14 (S. 75) vorgestellte Protonet Carla arbeitet mit seinem speziellen, leicht bedienbaren „Betriebssystem“ Soul, das auf Ubuntu 12.04 LTS aufsetzt. Das lüfterlose Gerät mit Intel-CPU auf einem Mini-ITX-Mainboard und mit bis zu vier Festplatten kostet 4700 Euro, allerdings inklusive mehreren Jahren Support. Die neue Finanzierungsrunde soll es ermöglichen, das 1200-Euro-Gerät Maya serienreif zu bekommen. (civ)



Der Mikroserver Protonet Carla soll eine kleine Schwester bekommen: Maya.

Schnellste Unisys-Mainframes jetzt mit Xeons

Unisys kündigt mehrere neue Mainframes der Baureihen ClearPath Dorado mit dem Betriebssystem OS 2200 und ClearPath Libra (mit MCP) an. Sie sind mit Intel-Prozessoren der Baureihe Xeon E5-2600 v2 bestückt, also mit Ivy Bridge-EP. Im Herbst

2012 hatte Unisys die ersten Dorado- und Libra-Mainframes mit den Sandy-Bridge-Vorgängern vorgestellt. Doch erst die Systeme mit den jüngsten Dual-Socket-Xeons arbeiten schneller als jene OS-2200- und MCP-Mainframes, die Unisys mit selbst entwickelten CMOS-Prozessoren bestückt.

Auf Mainframes laufen häufig alte, aber unternehmenskritische Anwendungen. Solche OS-2200- und MCP-Software funktioniert auch auf den Xeon-Maschinen. Sie lassen sich in Partitionen aufteilen (s-Par) und bestehen aus redundant verschalteten Modulen, um hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten.

Die Preise des günstigsten ClearPath Dorado 4350 beginnen laut Unisys bei rund 325 000 US-Dollar, das größte System Libra 8300 ist ab 5,6 Millionen US-Dollar erhältlich. (civ)



Unisys bestückt ClearPath-Mainframes mit Xeons.

Fusion-io bringt neue Flash-Beschleuniger und geht an Sandisk

Der Flash-Speicher-Pionier Sandisk schluckt den Server-Flash-Pionier Fusion-io. Letzterer hatte wenige Tage zuvor eine neue Familie von PCI-Express-Karten mit NAND-Flash-Speicher vorgestellt. Fusion-io bezeichnet diese ioMemory-Karten der Serien Atomic PX600 und SX300 bewusst nicht als PCIe-SSDs, obwohl man sie auch als solche verwenden kann. Fusion-io hebt aber hervor, dass der in einem FPGA realisierte Controller im Verbund mit dem sogenannten Virtual Storage Layer (VSL) deutlich kürzere Latenzen gewährleistet als herkömmliche PCIe-SSDs und erst recht als welche mit SATA- oder SAS-Anschluss.

Sandisk ist bei Consumer-Flash-Produkten wie Speicherkarten, USB-Sticks und Client-SSDs gut vertreten, bisher aber nicht im Server-Bereich. Das soll sich mit dem Kauf von Fusion-io ändern, der rund 1,1 Milliarden US-Dollar kosten wird: Sandisk bietet für jede Aktie 11,25 US-Dollar. Die zirka 940 Mitarbeiter der 2006 in Utah gegründeten Firma Fusion-io erzielten im vergangenen Geschäftsjahr 38 Millionen US-Dollar Ver-

lust aus 432 Millionen US-Dollar Umsatz. Fusion-io kämpft noch immer mit dem Problem, dass die drei größten Kunden Facebook, HP und über einen Zwischenhändler Apple einen großen Teil des Umsatzes bringen. Facebook und Apple setzen die Flash-Beschleuniger in ihren Cloud-Rechenzentren ein. Fusion-io-Karten sollen aber auch NoSQL-Datenbanken auf Trab bringen: Percona hat sein Server-Linux mit XtraDB dafür optimiert.

Im zweiten Halbjahr will Intel erste PCIe-3.0-SSDs ausliefern, die das speziell für Flash-Speicher ausgelegte NVMe-Interface unterstützen. Die billigste Intel DC P3500 mit 400 GByte Kapazität soll ab 560 US-Dollar erhältlich sein – deutlich weniger, als Fusion-io-Karten bisher kosten. (civ)



Fusion-io Atomic ioMemory SX300: Flash-Beschleuniger für Server

The logo for Platinion, featuring the word "PLATINION" in white capital letters on a blue rectangular background.

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.

A member of
The Boston Consulting Group

IT Architect (m/w)

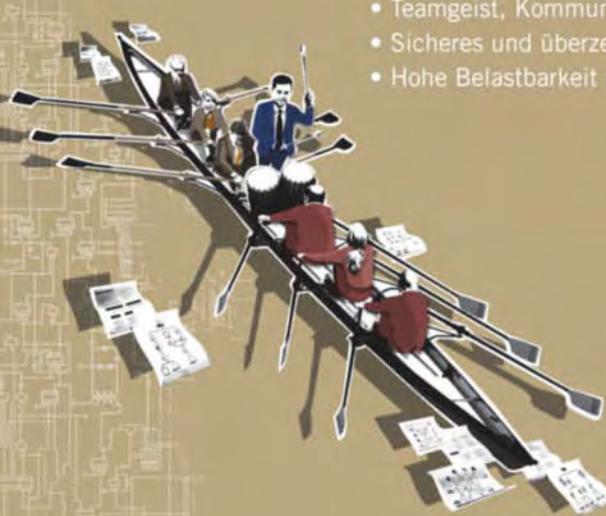
Sie arbeiten gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Platinion GmbH und/oder der Boston Consulting Group auf nationalen und internationalen Kundenprojekten. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln Sie aktiv und vor Ort überlegene IT-Strategien, -Konzepte sowie -Lösungen und setzen dafür Ihr fundiertes 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

An illustration of a rowing team in a boat, with a coxswain at the front. The background features a faint, light-colored circuit board pattern.

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

Platinion ist an den Standorten Köln und München vertreten. Richten Sie Ihre Bewerbung per Post oder per E-Mail bitte an: Platinion GmbH | Recruiting | Mara Buntrock | Im Mediapark 5c | 50670 Köln | E-Mail: recruiting@platinion.de

Christian Wölbart

Teures Telefon ohne Killerfeature

Amazons erstes Smartphone

Das Fire Phone bricht mit dem Erfolgskonzept von Amazons E-Book-Readern und Tablets: Es bietet viel Schnickschnack für viel Geld statt solide Technik zum Schnäppchenpreis.

Amazons Kindle-Reader und Fire-Tablets sind mit Preisen ab 50 beziehungsweise 100 Euro so günstig, dass viele Kunden reflexartig zugreifen, die Geräte einfach mal bestellen und es sich nach und nach im Amazon-Universum bequem machen. Für solch einen Spontankauf kostet das Fire Phone, das vorerst nur in den USA erhältlich ist, jedoch viel zu viel: 650 Dollar, genauso viel wie Apples iPhone 5S, 250 Dollar mehr als Googles Nexus 5. Statt mit Niedrigpreisen will Amazon dieses Mal mit Innovationen überzeugen, vor allem mit einem

3D-Effekt und mit einer App, die das Online-Shopping vereinfachen soll.

Augen unter Beobachtung

Den 3D-Effekt hat Amazon „dynamische Perspektive“ getauft. Er hat nichts zu tun mit 3D wie im Kino, also mit scheinbar im Raum schwebenden Dingen. Vielmehr kann der Nutzer durch Veränderung seines Blickwinkels Objekte auf dem Display von verschiedenen Seiten betrachten – wie in der echten Welt.

Er kann zum Beispiel in einem Spiel um eine Ecke herum schauen oder beim Online-Shopping die Rückseite eines Küchenmixers begutachten, indem er das Smartphone oder seinen Kopf bewegt. Außerdem kann er durch Neigen des Smartphones im Browser und im Startbildschirm scrollen und Menüs einblenden. Das funktioniert, weil vier Kameras kontinuierlich die Position der Augen relativ zum Display erfassen. Dank Infrarotbeleuchtung soll das auch im Dunkeln klappen.

Die dynamische Perspektive sieht in Amazons Präsentationsvideo schick aus (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Aber es handelt sich eher um ein Gimmick als um eine Erfindung, die das Leben leichter macht. Außerdem gibt es bislang nur wenige Apps, mit denen man die Technik nutzen kann. Und für viele Nutzer dürfte das Verfolgen der Augenposition eine unangenehme Vorstellung sein.

Der Alles-Erkenner

Amazons zweites Argument für das Fire Phone ist eine Technik, die man von Barcode-Scannern, Google Goggles und Shazam kennt. Die App „Firefly“ soll Produkte, Kunstwerke, Musik, TV-Sendungen und vieles mehr erkennen, wenn man die Kamera auf sie richtet oder das Mikrofon mithören lässt. Das Smartphone komprimiert die erfassten Daten und schickt sie an Amazons Server, die sie mit einer riesigen Datenbank ab-

gleichen. Angeblich erkennt Firefly 70 Millionen Produkte.

Nutzer sollen auch handgeschriebene Telefonnummern, Konzertposter und Ähnliches einscannen können. Amazon geht es aber vermutlich vor allem darum, Kunden schnell ins eigene Kaufhaus zu lotsen. Wer im Elektronikladen einen Rasierer vor die Kamera hält, soll ihn schon eine Sekunde später in Amazons Shop sehen – ein Horroszenario für den stationären Handel.

Weniger Apps als Apple und Android

Eine weitere Besonderheit des Fire Phone ist ein Menüpunkt, mit dem man Amazons Kundendienst rund um die Uhr kostenlos anrufen kann („Mayday“). Für Smartphone-Einsteiger ist das interessant, aber sie geben ungern 650 US Dollar für ein Telefon aus. Ein echtes Killerfeature bietet Amazon also auch damit nicht.

Apple und Samsung schaffen es zwar nicht mehr jedes Jahr, das Rad neu zu erfinden. Das haben sie als Marktführer aber weniger nötig als der Neuling Amazon. Sie bieten ausgereifte Hardware, mit Bedienkonzepten, an die ihre Kunden gewöhnt sind, und eine riesige App-Auswahl. Also Gesamtpakete ohne echte Schwächen.

In Amazons App Store hingegen landen viele spannende Apps später als bei der Konkurrenz, wenn überhaupt. Fitnesstracker, Spiele, Navi-Apps – unterwegs wollen Smartphone-Nutzer unendlich viel mehr tun als einkaufen, und dafür wollen sie die gerade angesagten Apps.

Das Fire Phone wird es also schwer haben. Mit einem Preis von 200 bis 300 Dollar hätte Amazon zumindest Smartphone-Neulinge und Umsteiger anlocken können. Für Spontankäufer hätte es noch ein wenig billiger sein müssen. (cwo)

www.ct.de/1415028



Amazons Fire Phone erkennt Millionen Produkte – und lotst den Nutzer in das Einkaufsparadies des Konzerns.

Amazon Fire Phone

Betriebssystem	Fire OS (Android mit Amazon-Oberfläche)
Display	IPS-LCD, 4,7 Zoll, 1280 x 720 Pixel (315 dpi)
Prozessor	Qualcomm Snapdragon 800, 4 Kerne, 2,2 GHz
RAM	2 GByte
Flash-Speicher	32 / 64 GByte (nicht erweiterbar)
Mobile Datenverbindung	LTE, HSPA
Kameras	13 Megapixel (Rückseite) / 2,1 Megapixel (Vorderseite) / 4 Kameras für Augen-tracking
Garantie	1 Jahr
Preis mit 32 / 64 GByte	650 / 750 US-Dollar

EUROPAWEIT ERSTER



NEU! STRATO bietet als erster Hoster in ganz Europa Server mit Parallels® Plesk 12.

STRATO.DE/PLESK12

Nokia-Launcher für Android-Smartphones

Nokia macht sich in der Android-Welt breit: Seit Kurzem baut das Unternehmen Android-Smartphones, jetzt hat es auch einen Launcher für Android vorgestellt. Er heißt Z Launcher und bringt ein Stück der aufgeräumten Windows-Phone-Oberfläche auf Android-Telefone: Apps zeigt er auf dem Startbildschirm als Textliste mit Icons an. Das sieht übersichtlicher aus, lässt aber weniger Apps pro Bildschirm zu. Damit man dennoch die wichtigsten Apps schnell erreicht, passt der Launcher sich an die Nutzungsgewohnheiten an. Dazu platziert er häufig genutzte Apps direkt auf



Nokias „Z Launcher“ passt den Android-Startbildschirm an die Nutzungsgewohnheiten an.

dem Startbildschirm. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt auch der Aviate-Launcher von Yahoo, der sogar die Tageszeit und den Aufenthaltsort berücksichtigt.

Wie bei herkömmlichen Launchern findet sich auch beim Z Launcher am unteren Bildrand eine Dock-Leiste, auf der häufig genutzte Apps angepinnt sind. Bislang lässt sich nicht festlegen, welche Apps dort landen – es werden stets die Apps des vormals genutzten Launchers übernommen. Zusätzlich erlaubt das klassische App-Menü Zugriff auf alle installierten Anwendungen. Ein besonders praktisches Feature: Schreibt man mit dem Finger einen Buchstaben auf den Homescreen, blendet der Z Launcher alle Apps mit diesem Anfangsbuchstaben ein. Schreibt man mehrere Buchstaben, durchsucht der Launcher zusätzlich Kontakte, E-Mails, Kalendereinträge und den Browserverlauf.

Noch gibt es den Launcher nur als Alpha-Version direkt bei Nokia für LGs Nexus 5 sowie die Samsung-Smartphones Galaxy S3, S4 und S5. Damit die Installation der heruntergeladenen APK-Datei funktioniert, muss in den Sicherheitseinstellungen von Android die Installation aus unbekanntenen Quellen erlaubt sein. (spo)



Alle Links für Ihr Handy

www.ct.de/1415030

Leistungsschutzrecht: VG Media macht ernst

Die Verwertungsgesellschaft VG Media will Google, die Deutsche Telekom, Yahoo und andere Unternehmen zwingen, für verwendete Inhalte von Presseverlagen im Internet zu zahlen. Die Forderungen beruhen auf dem seit August 2013 geltenden Leistungsschutzrecht für Presseverleger (LSR), demzufolge Verleger für die Veröffentlichung von Ausschnitten (Snippets) aus Zeitungsartikeln im Web eine Lizenzgebühr erheben dürfen.

Das VG Media geht bislang nur gegen Google juristisch vor. Man habe „Anträge auf Zahlung einer angemessenen Vergütung“ gestellt. Zuständig für die Klage sei zunächst die Schiedsstelle für Urheberrechtsangelegenheiten beim Deutschen Patent- und Markenamt, die dem Landgericht vorgelagert sei. Nach dieser Ankündigung bekräftigte Google seine Haltung: „Wir sind überzeugt, dass unsere Angebote mit dem Leistungsschutzrecht in Einklang stehen. Jeder Verlag konnte schon immer selbst entscheiden, ob seine Inhalte über Google-Dienste angezeigt werden oder nicht“, erklärte Google-Sprecher Kay Oberbeck.

In der VG Media haben sich große deutsche Verlagshäuser organisiert, um das umstrittene LSR durchzusetzen. Dazu gehören unter anderem Springer (Bild, Welt), Burda (Focus), Funke (WAZ, Hamburger Abendblatt) und Madsack (Hannoversche Allgemeine, Leipziger Volkszeitung). Zu den Online-Portalen, die sich nicht an der LSR-Allianz beteiligen, gehören Spiegel Online, handelsblatt.com, faz.net, stern.de, sueddeutsche.de sowie heise.de. (hob)

Neues Verbraucherrecht verursacht Abmahnwellen

Seit dem 13. Juni gelten neue Regeln für den Fernabsatz, weshalb viele Shop-Betreiber ihre Widerrufsbelehrung ändern müssen. Bereits am ersten Tag verschickten windige Rechtsanwälte Abmahnungen, für die sie natürlich stattliche Gebühren verlangten. Das Unternehmen „eboxu UG“ behauptete beispielsweise in unprofessionell wirkenden Anschreiben, der Abgemahnte verstoße mit seiner Website „gegen die Richtlinie 2011/83/EU“.

Da es formaljuristisch gar nicht möglich ist, gegen eine EU-Richtlinie zu verstoßen,

sprachen Juristen in einer ersten Analysen von einem „schlechten Scherz“. Gegenüber c't erklärte Rechtsanwalt Stephan Schmidt von der Mainzer Kanzlei TCI Rechtsanwälte, dass die Abmahnungen sogar rechtsmissbräuchlich sein könnten: „Betroffene Unternehmer sollten auf keinen Fall die völlig unbestimmte Unterlassungserklärung abgeben, die den Abmahnungen beiliegt. Mit dieser verpflichtet man sich zum Beispiel auch zur Kostenübernahme in unbekannter Höhe.“ (hob)

Mozilla deaktiviert Plug-in-Schnittstelle NPAPI

Die Änderungen von Firefox 29 zur neuen Version 30 fanden eher unter der Haube statt. Wichtigste Neuerung: Mozilla deaktiviert nun per Voreinstellung die meisten Plug-ins, die noch die klassische, vom Netscape Navigator stammende NPAPI-Schnittstelle nutzen. Benötigt eine Website ein so geblocktes Plug-in, kann der Benutzer es mit einem Klick aktivieren. Die Stiftung begründet den schon seit längerem geplanten Schritt in einem Blog-Post damit,

dass solche Plug-ins zu viel Leistung kosten, Abstürze verursachen und die Sicherheit beeinträchtigen würden. (jo)



Auch Plug-ins namhafter Hersteller schaltet Firefox nun ab, wenn sie NPAPI nutzen.

App-Notizen

Die **Mitfahr-App Wundercar** für iOS und Android expandiert: Bis Ende des Jahres will das deutsche Start-up taxiähnliche Kurzstreckenfahrten in zwölf europäischen Großstädten vermitteln. Aktuell gibt es den Dienst nur in Hamburg und Berlin.

Facebook macht Snapchat mit einer eigenen **Wegwerf-Foto-App** Konkurrenz. Das als Android- und iOS-App erhältliche Slingshot versendet Fotos und Videos, die gelöscht werden, nachdem der Empfänger sie angeschaut hat. Bisher ist Slingshot nur in den USA erhältlich.

Ab Herbst soll der **Amazon Appstore auf BlackBerry-Smartphones** vorinstalliert sein. Amazons Shop führt ausschließlich Android-Apps – das BlackBerry-Betriebssystem ist aber seit Version 10 damit kompatibel.

Dell empfiehlt Windows.



Das perfekte Board für die perfekte Welle

Jedes Surfboard ist einzigartig und hat ein hochkomplexes, individuelles Design. Beim Entwurf seiner Boards verlässt sich KKL auf AutoCAD® und die leistungsstarken Dell Precision Workstations.

KKL vertreibt maßgefertigte Surfboards auf der ganzen Welt. Die größte Herausforderung liegt für den Hersteller dabei aber nicht in der eigentlichen Ausarbeitung individueller Designs, sondern darin, Dutzende von identischen Replikaten ein und desselben Bretts herstellen zu können! KKL setzt auf Workstations wie die Dell Precision T3610 mit Intel® Xeon® Prozessor und Windows 8.1*, um seine maßgeschneiderten Boards für konsistentes Surfverhalten exakt reproduzieren zu können.

Besuchen Sie unsere Webseite unter Dell.de/cad oder finden Sie einen Dell Partner in Ihrer Nähe unter Dell.de/findapartner.

*Systeme sind mit Windows 7 Professional vorinstalliert; Windows 8.1 Lizenz und Medien sind beige packt.



Monitor im Preis nicht enthalten.

Dell Precision T3610: optimiert für maximale Leistung und Zuverlässigkeit

Intel® Xeon® Prozessoren, Windows 8.1* und High-End-Grafikoptionen garantieren herausragende Ergebnisse. Der Dell Precision Performance Optimizer sorgt unkompliziert für kontinuierliche Spitzenleistung.

Schon ab

949 €

zzgl. MwSt.

1130 €

inkl. MwSt.

kostenlose Lieferung



Angebote gültig bis zum 31.07.2014. Dell GmbH, Main Airport Center, Unterschweinstiege 10, 60549 Frankfurt am Main. Geschäftsführer: Doris Albiez, Barbara Wittmann, Jürgen Renz, Mark Möbius, Vorsitzende des Aufsichtsrates: Benedikte Leroy. Eingetragen beim AG Frankfurt am Main unter HRB 75453. USt-ID: DE 113 541 138, WEEE-Reg.-Nr.: DE 49515708. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Dell GmbH. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Preise inklusive Mehrwertsteuer sind auf volle Euro gerundet. Dell®, das Dell Logo und Dell Precision sind eingetragene Marken von Dell Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und anderen Ländern. Intel®, das Intel Logo, Xeon® und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Microsoft®, Windows® und Windows 8.1 sind eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder in anderen Ländern. Dell erhebt keinen Anspruch auf die Marken und Handelsnamen anderer Firmen.



Eizos Gaming-Monitor hellt dunkle Bildbereiche auf

Eizos neuester Gaming-Monitor FS2434 hat ein blickwinkelstabiles IPS-Panel mit einer Diagonalen von 23,8 Zoll (60,5 cm). Obgleich IPS-Schirme als nicht gerade flink gelten, soll der 24-Zöller dank einer Overdrive-Funktion für einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) nur 4,9 ms benötigen – womit er sich auch für sehr schnelle Spiele eignen dürfte.

Oft führt ein Overdrive jedoch zu einer Latenz bei der Bildausgabe. Laut Eizo soll dieser Input Lag beim FS2434 nur 0,05 Frames – also nur 0,8 Millisekunden – betragen, sodass selbst Profis die Darstellung als verzögerungsfrei wahrnehmen dürften. Digitale Bildsignale lassen sich über zwei HDMI- und einen DVI-Eingang zuspitzen. Den Ton kann man entweder über den Audio-Ausgang auf externe Lautsprecher ausgeben oder an den Klinkeausgang des Monitors einen Kopfhörer anschließen.

An weiteren Extras bietet der 24-Zöller mit „Smart Insight“ eine Funktion, die dunkle

Bildbereiche gezielt aufhellt, damit man die Gegner schneller erkennen kann. Mit Hilfe der mitgelieferten G-Ignition-Software lassen sich Bildpresets einer gewünschten Anwendung zuordnen: Sobald das entsprechende Programm gestartet wird, wechselt der Monitor automatisch auf die gewünschten Bildeinstellungen. Ein Helligkeitssensor passt zudem die Leuchtdichte des Displays an das Umgebungslicht an. Dabei dimmt Eizo die LEDs der Hintergrundbeleuchtung nicht nur mittels Pulsweitenmodulation, sondern auch über die Stromstärke, was hochfrequentes Flimmern verringern und einer Ermüdung der Augen vorbeugen soll.

Auf seinem Standfuß lässt sich der FS2434 neigen, um 60 Zentimeter in der Höhe verstellen sowie fast vollständig um die eigene Achse drehen, sodass man bei längerem Spiel die Sitzposition variieren kann. Ähnlich wie BenQ spendiert auch Eizo seinem Gaming-Monitor einen Tragegriff, damit man



Die nur wenige Millimeter breite Display-Einfassung verleiht Eizos FS2434 ein schickes Aussehen.

ihn besser transportieren kann. Der FS2434 ist ab August mit einer fünfjährigen Garantie für 300 Euro erhältlich. (spo)

Google Glass im Produktiveinsatz

Google will seine Datenbrille Glass stärker in der Arbeitswelt verankern und hat dazu ein „Glass at Work“-Programm gestartet. Bislang sind laut Google fünf Unternehmen mit im Boot: Darunter sind ein Software-Entwickler aus dem Medizinbereich, ein Anbieter von touristischen Rundgängen und ein Spezialist für die Integration tragbarer Technik in verschiedene Arbeitsbereiche.

Die Partnerschaften lassen bereits erkennen, welche Verwendungen Google sich für den Einsatz der Datenbrille in der Arbeitswelt vorstellt. So bietet beispielsweise das Unternehmen Wearable Intelligence anderen Firmen Ablauf-Checklisten für bestimmte Verfahren an. APX Labs will mit passenden Apps die Datenbrille für Situationen fit machen, in



Google Glass soll sich stärker in der Arbeitswelt etablieren.

denen die Mitarbeiter beide Hände freihaben müssen und zugleich Zugang zu Informationen brauchen. Software der Firma Augmedix soll Ärzte unterstützen, indem sie eine Verbindung zu elektronischen Datenbanken herstellt. CrowdOptic streamt Live-Videos von Glass-Brillen ins Netz, während Guidigo die Kamera der Datenbrille dazu nutzt, Kunstwerke in Museen zu erkennen – und dazu passende Informationen einzublenden.

Vor über einem Jahr wurde die Glass-Brille einer Gruppe von Testnutzern zugänglich gemacht. Mit der Zeit weitete Google den Kreis weiter aus. Inzwischen dürften einige zehntausend Geräte im Umlauf sein. Ein Termin für einen vollwertigen Marktstart ist bisher nicht bekannt. (jkj)

Nike Fuelband syncnt nun auch mit Android

Das das seit Anfang 2012 erhältliche Fuelband von Nike konnte man bislang nur mit iOS-Mobilgeräten und Windows-Rechnern synchronisieren. Zweieinhalb Jahre nach Erscheinen lässt sich der Aktivitätstracker nun auch mit Android-Mobilgeräten synchronisieren. Die Android-Version der Fuelband-App funktioniert nur mit der SE-Version des Armbands und nicht mit der ausschließlich in USA und Großbritannien verkauften 1.0-Variante.

Die Fuelband-App läuft auf Android-Geräten mit Bluetooth 4.0. Explizit erwähnt Nike folgende „optimierte“ Smartphones: Samsung Galaxy S3, S4 und S5, Nexus 5, HTC One und Moto X. Bei einem kurzen Test mit einem Nexus 5 funktionierte die Synchronisation des Armbands deutlich schneller als mit einem iPad 4. Allerdings hat die Android-Version der App weniger Funktionen als ihr iOS-Pendant – so werden

zum Beispiel die freischaltbaren Trophäen nicht angezeigt. Außerdem fiel uns ein kurioser Bug auf: Nach der ersten Synchronisierung zeigte die App die richtigen Werte an, auf dem Display des Armbands stieg die „Fuel“-Anzeige jedoch schlagartig um 400 Punkte. Gelegentlich funktionierte die Synchronisation nur dann, wenn Bluetooth schon vor dem Start der App eingeschaltet war.

Das Fuelband misst mit Hilfe eines Beschleunigungssensors die Aktivität des Trägers auf und stellt sie wahlweise in Kalorien, Schritten oder der herstellereigenen Maßeinheit „Fuel“ dar. Obwohl das Armband zu den populäreren Aktivitätstrackern gehört, hat Nike angeblich die Entwicklung der Hardware eingestellt. (jkj)

Die App zum Fuelband von Nike gibt es nun auch für Android.



Tablets mit farbkraftigen Displays

Samsung hat zwei Android-Tablets mit AMOLED-Display vorgestellt: das Galaxy Tab S mit 8,4- und mit 10,5-Zoll-Bildschirm. Beide Modelle zeigen 2560 × 1600 Punkte, was 359 dpi beziehungsweise 288 dpi entspricht. Dank AMOLED-Technik sehen Farben kräftiger aus als bei LC-Displays – Samsung spricht von 90 Prozent des AdobeRGB-Farbraums. Das fällt vor allem bei Grün- und Rottönen auf. Schwarz wird besonders tief dargestellt, da die Pixel ausgeschaltet sind.

Die 8,4-Zoll-Variante wiegt 294 Gramm, die 10,5-Zoll-Variante liegt bei 465 Gramm. Beide sind 6,6 Millimeter dünn. Damit gehören sie zu den leichtesten und dünnsten ihrer Klasse.

Die Ausstattung ist in beiden Größen gleich: 3 GByte RAM, 16 oder 32 GByte Flash, 11ac-WLAN, Bluetooth 4.0, MicroSD-Slot. In der WLAN-Version kommt der Samsung-Prozessor Exynos 5 Octa zum Einsatz, mit vier 1,9 GHz schnellen Cortex-A15-Kernen und vier Stromspar-Kernen (Cortex-A7, 1,3 GHz). In der LTE-Variante läuft der Snapdragon 800 (vier Kerne, 2,3 GHz). Die LTE-Versionen sind telefoniefähig. In den Home-Knopf ist ein Fingerabdruckscanner integriert, der zum Einloggen genutzt werden kann.



Mit dem optional erhältlichen Book Cover lässt sich das Samsung Galaxy Tab S in drei Winkeln aufstellen.

Das kleine Modell soll mit 32 GByte und WLAN 400 Euro kosten, das große 500 Euro. LTE soll es für rund 100 Euro Aufpreis geben. Hierzulande soll die Auslieferung Mitte Juli beginnen.

Die Zugaben sind reichhaltig: Gibt es schon bei anderen Geräten ein Jahr Dropbox mit 50 GByte umsonst, erhöht Samsung das auf zwei Jahre. Hinzu kommen ein Jahr Premium-Mitgliedschaft bei Evernote sowie sechsmonatige Schnupperabos bei einigen, teils nur in den USA interessanten Diensten und Zeitschriften. (jow)

Smartphone-Notizen

Google hat ein viertes **Update für Android 4.4** veröffentlicht: Version 4.4.4 wird automatisch an Nexus-Geräte verteilt und stopft Sicherheitslücken in OpenSSL.

Die Kaffee-Kette Starbucks installiert 100 000 Stationen für das **drahtlose Aufladen** von Smartphones in ihren Filialen – ab 2015 auch in Europa. Starbucks nutzt den PMA-Standard, den derzeit noch kein Smartphone ab Werk unterstützt. Die Kunden müssen also Adapter mitbringen oder in den Filialen ausleihen.

Nokia hat sein zweites Android-Smartphone vorgestellt: Das X2 mit Dual-SIM, 4,3-Zoll-Display (800 × 480), 4 GByte Flash und MicroSD-Slot soll im Herbst für 130 Euro in den Handel kommen.

Apple tauscht iPhone-Netzteile aus: Das Modell A1300 kann **überhitzen**; Besitzer sollen es im Apple Store oder bei Partnern wie Gravis austauschen lassen (siehe c't-Link).

www.ct.de/1415033

Mitten im Markt

Messe Stuttgart



Where IT works.

Lösungskompetenz für Ihre Unternehmens-IT

- > **ERP** – steigern Sie mit Ressourcenplanung Ihre Effizienz und senken Sie die Kosten.
- > **CRM** – pflegen Sie Ihre wertvollen Kontakte authentisch und individuell im echten Dialog.
- > **ECM** – bringen Sie Struktur in Ihre Dokumente und bauen Sie zentrale Zugriffsmöglichkeiten auf.
- > **Output-Management** – sprechen Sie Ihre Kunden gezielt über alle Kanäle an.
- > **Cloud Computing, Mobile Services und Big Data** – holen Sie sich die aktuellen Trends übersetzt für Ihre Branche.



08. – 10. Oktober 2014 | Messe Stuttgart

www.where-it-works.de


it & business
 Fachmesse für IT-Solutions


DMS EXPO
 Leitmesse für Enterprise Content Management


CRM-expo
 Leitmesse für Kundenbeziehungsmanagement

Unterstützt von:

 BITKOM

 VDMA

 «VOI» voice of information

 Software

DVB-C aus dem WLAN

Der durch seine TV-Empfänger für Mobilgeräte bekannte Hersteller Icube hat sein Portfolio um den kombinierten DVB-C/DVB-T-Empfänger „Tivizen Nano HD Hybrid“ erweitert. Der Netzwerk-Tuner in Form eines Steckeradapters wird über seinen HF-Anschluss mit dem digitalen Kabel- oder Antennensignal versorgt und stellt das TV-Signal per WLAN im lokalen Netz zur Verfügung.

Der Empfänger agiert dabei wahlweise als Access Point oder arbeitet im Infrastruktur-Modus eines bestehenden Funknetzes. Icube bietet seine kostenlosen TV-Apps „tivizen DVB-C Wi-Fi“ und „tivizen DVB-T Wi-Fi“ für iOS und Android an. Sie erlauben den Empfang von unverschlüsselten Sendern in SD- und HD-Auflösung; Bezahlsender lassen sich mit dem Gerät nicht empfangen. Für HD-Empfang empfiehlt Icube Geräte fixe Tablets wie das iPad Air, Sonys Xperia Z1 oder höher. Der Tivizen Nano HD Hybrid soll ab Mitte Juli für 100 Euro erhältlich sein. (sha)



Steckernetzteil mit Antennenanschluss: Icube's Tivizen Nano HD Hybrid streamt wahlweise DVB-T- oder DVB-C-Signale ins Heimnetz.

BitTorrent-Streaming: Schluss mit Flixtor und Torrentlookup.com

Wie bei der P2P-Streamingsoftware Popcorn Time konnte man deren Ableger Flixtor mit wenigen Klicks kostenlos und illegal Blockbuster in HD aus dem BitTorrent-Netzwerk streamen; Flixtor gab es sogar als kommerzielle Android-App. Doch nun haben die Entwickler überraschend die Downloads entfernt und das angeschlossene BitTorrent-Portal Torrentlookup.com geschlossen – „freiwillig“, wie sie auf der Webseite betonen.

Doch ganz so frei war die Entscheidung dann wohl doch nicht: Gegenüber der Filesharing-Webseite Torrentfreak er-

zählt einer der Entwickler, er habe Besuch von einem Ermittler des kanadischen Zweigs der Motion Picture Association bekommen. Außerdem habe er zahlreiche Anrufe erhalten, in denen ihm mit rechtlichen Schritten und Schadensersatzforderungen in Höhe von 20 000 kanadischen Dollar für jede urheberrechtlich geschützte Datei gedroht wurde, wenn Flixtor und Torrentlookup.com nicht dicht gemacht würden. Da für einen eventuellen Rechtsstreit die Mittel gefehlt hätten, habe man sich für die Schließung der Dienste entschieden. (vza)

Audio/Video-Notizen

ProSiebenSat.1 hat eine strategische Partnerschaft mit dem **Musikstreaming-Dienst** Deezer geschlossen. In diesem Rahmen geht der vor einem Jahr gestartete eigene Musikdienst Ampya in Deezer über.

Kunden des IPTV-Angebots der Telekom können ab sofort

die **Video-Flatrate** des Videodienstes Maxdome für 8 Euro/Monat über ihren Receiver abonnieren; anders als bei vielen Smart-TVs und Blu-ray-Playern mit Maxdome-App fehlt bei dem Angebot allerdings die Möglichkeit, Filme und Serienepisoden einzeln zu mieten oder kaufen.

YouTube setzt Indie-Labels unter Druck

Googles Videoportal will demnächst einen eigenen Musikstreaming-Dienst starten, bei dem sich Nutzer für eine Monatsgebühr werbefrei Musikvideos anschauen und auch offline nutzen können sollen. Wie die Financial Times berichtete, habe YouTube dazu bereits mit 95 Prozent aller Labels Verträge abgeschlossen.

Einige unabhängige Label weigerten sich jedoch, die Verträge zu unterschreiben, weil

ihnen die Konditionen zu dürrig erschienen. Angeblich will YouTube pro Stream weniger zahlen als beispielsweise Spotify. Trotz der Drohung der Label-Vertreter, die EU-Kommission einzuschalten, hält YouTube an den Konditionen fest und habe den Labels ein Ultimatum gesetzt, um die Verträge bis Ende Juni zu unterschreiben. Andernfalls drohe den Videos der Independent-Label die Sperrung ihrer Videos bei YouTube. (mho)

Variable Klangpumpe

Eventide hat ein Software-Plug-in mit sechs Audio-Effekten für Windows und Mac OS X (64 Bit, AU, VST, AAX) veröffentlicht, das noch bis zum 8. Juli kostenlos abgeboten wird. Das Plug-in mit dem etwas sperrigen Namen UltraChannel Native Channel Strip bringt zwei Kompressoren, einen parametrischen 5-Band-Equalizer, ein Gate, Pitch-Shifter für die Stereo-Breite sowie ein Stereo-Delay mit. Dazu liefert Eventide eine große Batterie an Presets, die neben gängigen Instrumentengruppen auch Spezial-Einstellungen von verschiedenen Produzenten enthalten.

Die Reihenfolge von Kompressor, Equalizer und Gate lässt sich nach eigenen Wünschen ändern. „In/Out“-Knöpfe erlauben einen Bypass-Vergleich der einzelnen Sektionen. Das Gate und die beiden Kompressoren lassen sich per Side-Chain triggern, die unter Ableton Live mangels VST-3-

Unterstützung allerdings nur in der AU-Version zur Verfügung steht. Die beiden Kompressoren bieten dank Spezialfunktionen wie Hochpassfilter, Deesser und einem Saturator vielfältige Klangmanipulationen bis hin zu starken Pump-Effekten, den Eventide von seinem Omnipressor übernahm.

Nach dem kostenlosen Einführungsangebot soll das Plug-in 250 US-Dollar kosten; für die Kopierschutzabfrage benötigt man den kostenlosen iLok-Manager, aber keinen iLok-USB-Stick. Während Equalizer, Gate, Delay und Pitch Shifter in ähnlicher Qualität bereits in der Grundausstattung ausgewachsener Musikbearbeitungsprogramme vorhanden sind, lohnen vor allem die Kompressoren, wenn es gilt, Klänge mit starken Pump-Effekten aufzublasen. (hag)

www.ct.de/1415034



Noch bis zum 8. Juli verteilt Eventide sein UltraChannel-Plug-in kostenlos.

Quad-Core-NAS mit bis zu 24 Platten

QNAP liefert unter der Bezeichnung TS-ECx80U-RP jetzt NAS-Geräte für den Firmeneinsatz im 19-Zoll-Gestell aus, die maximal 24 SATA-6G-Festplatten aufnehmen. Mit RAID-Erweiterungsgehäusen soll ein Gerät bis zu 680 Terabyte Speicherplatz im Netz bereitstellen können. Ab Werk stehen 4 bündelbare Gigabit-Ethernet-Ports zur Verfügung, eine 10-Gigabit-Ethernet-Karte mit 2 Ports ist nachrüstbar (LAN-10G2T-U, 570 Euro). Für den

Datenumschlag sorgt ein mit 3,4 GHz getakteter Xeon-Quad-Core-Prozessor nebst 4 GByte RAM; der Hauptspeicher ist bis auf 32 GByte erweiterbar. Nutzt man die Option, zwei mSATA-SSDs als Cache zu bestücken, sollen die Geräte bis zu 3700 MByte/s und 410 000 Transaktionen/s schaffen. Das kleinste NAS-Modell TS-EC880U-RP mit acht unbestückten Plattenplätzen kostet 2368 Euro (UVP). (ea)



Die NAS-Serie TS-ECx80U-RP von QNAP schafft maximal 3700 MByte/s über die optionale 10-GE-Dualport-Karte.

Low-Profile-10-Gigabit-Karte für NAS und PC

Mit 300 Euro (UVP) gehört die 10-GE-Karte C10GTR von Thecus zu den günstigen Vertretern der nächsten Ethernet-Generation. Sie soll nicht nur in verschiedenen NAS-Modellen (N77xx, N88xx, N8900, N12000PRO und N16000PRO), sondern auch in PCs und Servern laufen. Die mit einem Tehuti-Chip TN4010 bestückte Karte passt in Low-Profile-Slots (PCIe



x4 und x8). Laut Hersteller benötigt sie im 10GBaseT-Betrieb maximal 5 Watt und läuft unter Windows (7, 8, Server 2008R2, 2012) und Linux (ab Kernel 2.6).

Außerdem soll die Karte zu den VM-Hypervisoren VMWare 5.x und Hyper V kompatibel sein. (ea)

Die 10-GE-Karte C10GTR soll nicht nur in Thecus-NAS, sondern auch in PCs und Servern laufen.

Netz-Notizen

Der **Firmen-Access-Point LAPAC1750** von Linksys kostet 379 Euro. Das PoE-gespeiste Gerät (IEEE 802.3at) bedient Clients auf 2,4 GHz mit maximal 450 MBit/s (802.11n) und auf 5 GHz mit bis zu 1300 MBit/s (11ac).

Zyxel erneuert seine **Firewalls der USG-Serie**: Die Geräte enthalten jetzt optional einen WLAN-Controller für bis zu 18 APs, der den Preis beim kleinsten Modell USG20 für 20 Nutzer von 222 auf 256 Euro treibt.

Ein voller Erfolg für Sie und ihn.

Das Deutschlandstipendium – fördern Sie mit!



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die eine Hälfte vom Bund und die andere von Ihnen: Mit nur 150 Euro monatlich fördern auch Sie ein junges Talent in Deutschland. Viele machen bereits mit und engagieren sich für bestens ausgebildeten Nachwuchs. Eine lohnende Zukunftsinvestition – seien Sie dabei!

www.deutschlandstipendium.de oder Hotline: 0201 8401-188

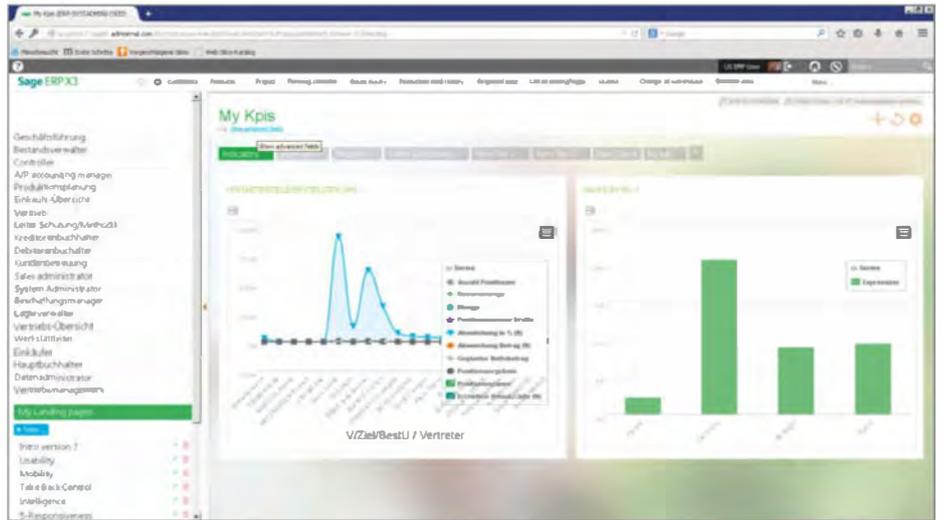


Deutschland STIPENDIUM



ERP mit HTML5-Schnittstelle

Sage hat das Flaggschiff seiner Unternehmenspakete, ERP X3, in Version 7 herausgebracht. Deren wichtigste Neuerung besteht darin, dass man den Server jetzt über alle gängigen Desktop-Browser und von Mobil-Apps aus bedienen kann. Durch den Einsatz von HTML5 soll die Software dabei ohne Browser-Plug-ins auskommen und ihre Ausgaben auch für Smartphones und Tablets anpassen. Trotzdem soll sie sich nahtlos mit Microsofts Office-Programmen verzahnen. Für international agierende Unternehmen umfasst das Programmpaket außerdem elektronische Formulare für den Umgang mit ausländischen Behörden. Visualisierungen von Arbeitsabläufen lassen sich laut Hersteller in Flash programmieren und per HTML5 abspielen. Zur Verwaltung von Unterlagen setzt ERP X3 auf die NoSQL-Datenbank MongoDB und die Suchmaschine Lucene. (hps)



Mit individuellen Dashboards will ERP X3 den Bildschirmplatz in den Client-Fenstern möglichst komplett ausnutzen.

Aufgaben und Personal abgleichen

Mit dem Programmpaket TaskGroup 3.4 von Raikosoft können Unternehmen die Auslastung ihrer Mitarbeiter per Webbrowser überwachen und planen. Die Client-Server-Anwendung berücksichtigt die Arbeitskapazitäten der Mitarbeiter einschließlich Teilzeitkräften und Aushilfen sowie deren zeitliche

Verfügbarkeit, etwa bei Schichtarbeit. Verteilt man in einem Gantt-Diagramm die anstehenden Aufgaben per Drag & Drop auf die Mitarbeiter, verdeutlicht das Programm deren Auslastung durch eine Einfärbung. Erstmals lassen sich Arbeiten nicht nur einzelnen Mitarbeitern, sondern auch Gruppen zuweisen.

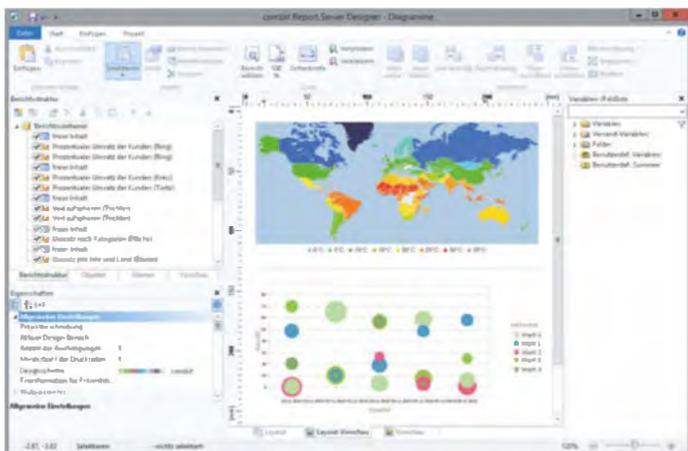
Für Begleitinformationen wie Auftrags- oder Kundennummern zu den geplanten Arbeiten gibt es jetzt individuelle Zusatzfelder. Kauf-lizenzen für TaskGroup 3.4 beginnen bei netto 249 Euro je concurrent user, der Einsatz als Cloud-Anwendung kostet monatlich 17,50 Euro für den ersten Benutzer. (hps)

Geschäftsberichte per Web oder E-Mail

Das Softwarehaus Combit hat auf der Basis seines Reportgenerators List & Label den Report Server herausgebracht. Mit dieser Anwendung für Windows-Serversysteme ab Version 2008 SP2 kann man tabellarische oder XML-formatierte Daten als interaktive Kreuztabellen oder als Dashboards mit unterschiedlichen grafischen Darstellungen aufbereiten. Das Design der Berichte legt man mit dem im Paket enthaltenen Report Designer von einem Windows-Client aus fest. Die Informationen dafür können aus Microsoft Excel oder Access sowie aus Datenbanken wie CouchDB, MongoDB oder den gängigen SQL-Engines stammen. Außerdem

kommen für den Input Protokolle wie OLE DB, ODBC, JSON und RSS in Betracht. Das Combit-Programm verwaltet die gesammelten Daten mit einem mitgelieferten Microsoft SQL Server Express oder mit PostgreSQL. Der Report Server erstellt dann die gewünschten Berichte und verschickt sie per E-Mail, exportiert sie auf einem Dateiserver oder stellt sie als HTML5-Seiten mit responsive design für alle gängigen Desktop- und Mobilbrowser ins Web. Preise beginnen bei 2450 Euro netto für eine 5-Benutzer-Lizenz. Eine Testversion gibt es gratis. (hps)

www.ct.de/1415036



Combits Report Server liefert Berichte mit ansehnlichen Geschäftsgrafiken.

Jetzt auch Oracle im RAM

Nach SAP, Microsoft und IBM hat nun auch Oracle eine transaktionstaugliche In-Memory-Serverdatenbank auf den Markt gebracht. Eine In-Memory-Erweiterung für die Enterprise-Version der aktuellen Engine Oracle 12c auf allen unterstützten Hardware-Plattformen soll Datenbank-Anwendungen ab Juli drastisch beschleunigen: Abfragen sollen um den Faktor 100 bis 1000, Transaktionen um den Faktor 2 bis 3 schneller vorstattengehen. Laut Oracle-Chef Larry Ellison pflegt die Engine den Datenbestand dafür gleichzeitig in traditionell zeilenorientierten Tabellen und in stark komprimierten spaltenorientierten Indizes, die aber nur als Caches für Suchabfragen genutzt werden. Beide Layouts werden soweit wie möglich im Arbeitsspeicher verwaltet und müssen nur mit niedriger Priorität auf persistente Massenspeicher gespiegelt werden. Anders als bei SAP HANA müssen die Daten nicht vollständig in den Server-Arbeitsspeicher passen und die Anwendungen sollen ohne jedwede Code-Änderung funktionieren.

Wie auch andere In-Memory-Datenbanken soll die Oracle-Engine in einem Server mit mehreren CPU-Cores Milliarden von Spalten-einträgen je Sekunde scannen können. Über die Wechselwirkung zwischen Transaktions- und Analysenbelastung mit ihren unterschiedlichen Logging- und Index-Anforderungen ist bislang ebenso wenig bekannt wie über die anfallenden Lizenzgebühren. (hps)

Was wir sagen, das tun wir. Was wir tun, das tun wir für Sie.

Wenn zwei Parteien nicht nur wissen wovon sie sprechen, sondern auch Spaß an der Sache haben, dann unterhalten sich nicht nur Kunde und Anbieter. Da sprechen Profis miteinander. Sollte dies dann noch zu einer Geschäftsbeziehung führen, haben wir natürlich auch nichts einzuwenden. Wir haben keine Kunden, wir haben Partner. Das nennen wir Service made in Germany. thomas-krenn.com/thomas-krenn



**Mit 1 Klick
zu Ihrem Server**

Neu für Sie:
maßgeschneiderte Readymade-Server.
Vorkonfiguriert, sofort einsatzbereit und
mit nur einem Klick im Warenkorb.

Mehr dazu unter:
thomas-krenn.com/1klick

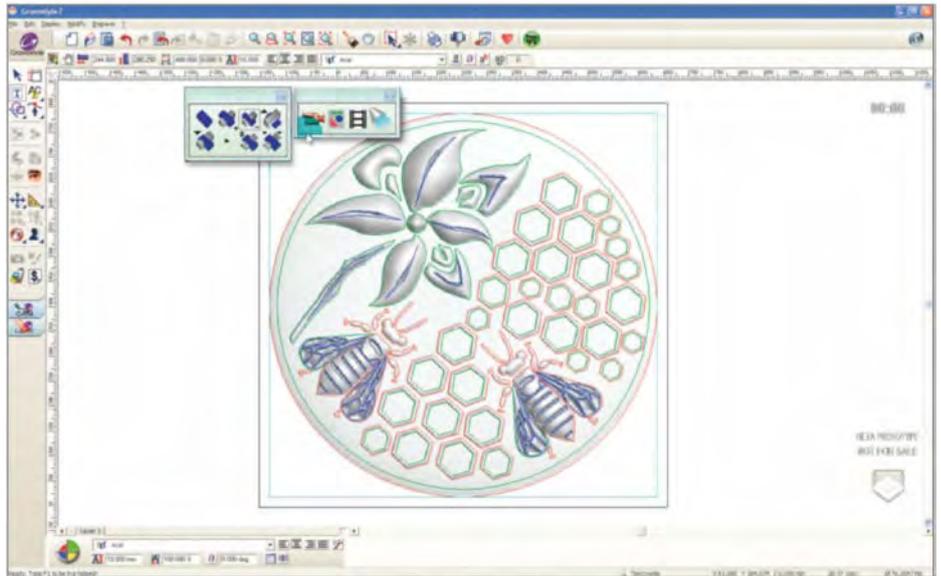
**THOMAS
KRENN®**

server.hosting.customized.

Plastische Gravuren mit dem PC entwerfen

Der Maschinenbauer Gravotech hat die Ausgabe Build 4 des für CNC-Graviermaschinen und Laserbeschrifteter ausgelegten CAD/CAM-Pakets GravoStyle 7 herausgebracht. Für diese Release gibt es ein Zusatzmodul, das auf mechanischen Graviermaschinen die Fertigung dreidimensionaler Muster ermöglicht. Dabei notiert die Software Vorgaben für die Tiefe einzelner Gravurelemente sowie für Winkel und Profile von deren Grenzen. Für alle Arten von Graviermaschinen kann man 200 gebührenpflichtige Schriftfonts aus einem Onlinekatalog herunterladen und einbinden. Ebenfalls online aufrufbar ist eine Datenbank mit materialspezifischen Einstellungen für Gravotechs Laserbeschrifteter. Die Anwendung läuft unter 32- und 64-bittigem Windows 7 oder 8. (hps)

Mit der aktuellen Release von GravoStyle 7 kann man die Tiefe gefräster Gravuren variieren und dadurch dreidimensionale Muster realisieren.



CAD mit Prüfvordrucken für Metallverarbeiter

Das CAD-Programm Tenado Metall legt in Version 14 bei der technischen Dokumentation von Konstruktionszeichnungen nach: In Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Metall haben die Entwickler elektronische Stempel für die WPK (werkseigene Produktionskontrolle) von Schweißnähten, Maßen und Winkeln sowie den Endzustand eines Tragwerks gemäß der DIN EN 1090 imple-

mentiert. Diese nimmt man als Vordrucke ins CAD-Dokument auf, damit sie der zuständige Arbeiter nach der Fertigstellung des Objekts abzeichnet. Für die zusammenfassende Leistungserklärung mitsamt CE-Kennzeichen gibt es einen weiteren Stempel. Ändern sich nach Fertigstellung der CAD-Zeichnung Ausführungsdaten, etwa zu Maßen oder verwendetem Material, lassen

sich die Angaben im Stempel mit wenigen Mausklicks aktualisieren. Die Farbgebung der Bauteile kann man im Programm über anklickbare RAL-Farbtöne visualisieren.

Die für 1100 Euro netto erhältlichen Programmlicenzen lassen sich jetzt beliebig de- und reaktivieren, sodass man das Programm abwechselnd auf unterschiedlichen Rechnern nutzen kann. (hps)

CAD für Platinenlayout und Bauteil-Gehäuse

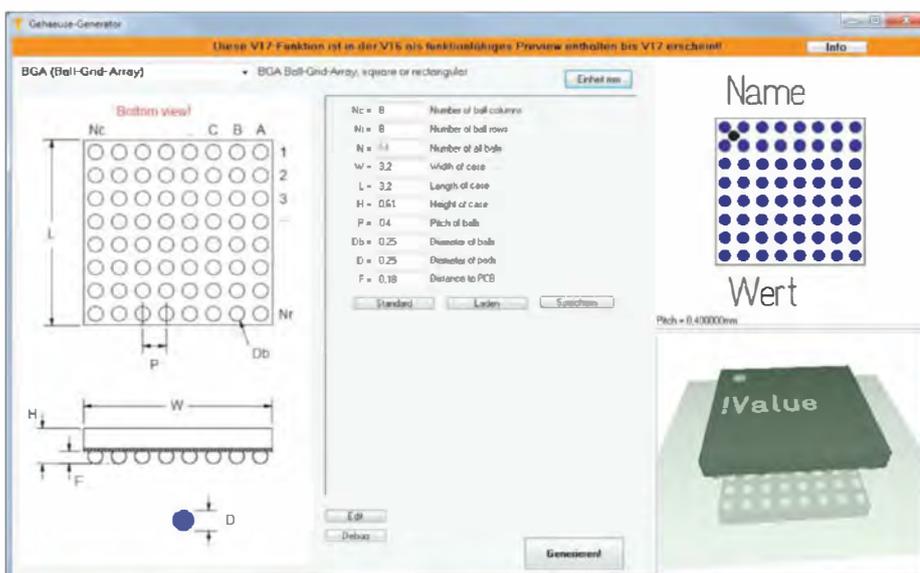
Das in Version 17 erschienene Paket Target 3001 kann mehr als nur Platinen layouts: Mit dem Gehäusegenerator erstellt es aus wenigen Maßangaben auch 3D-Zeich-

nungen und -Ansichten der Gehäuse von elektronischen Komponenten wie ASICs. Passend dazu hostet der Hersteller, das Ingenieurbüro Friedrich, die Datenbank Com-

poniverse, in der Anwender die Daten solcher individuellen Bauteile parallel zur programminternen Standard-Bauteildatenbank verwalten können. Gibt es für die benötigten Anschlüsse eines Bauteils ein tabellarisches Datenblatt, kann man sie per Copy & Paste in dessen Footprint-Symbol übernehmen und vom Programm normgerecht auf dessen Ränder verteilen lassen. So ist leicht vorzugeben, dass zum Beispiel alle Pins für Versorgungsspannungen nebeneinander angeordnet werden. Außerdem gibt es nun ein Werkzeug, das Leiterbahnen automatisch in Mäander-Verläufen anlegt, um beispielsweise die Laufzeiten von Signalen zu optimieren. Target 3001 gibt es für nicht-kommerzielle Projekte mit maximal 250 Pins gratis und in weiteren Ausbaustufen von 69 bis 3600 Euro. (hps)

www.ct.de/1415038

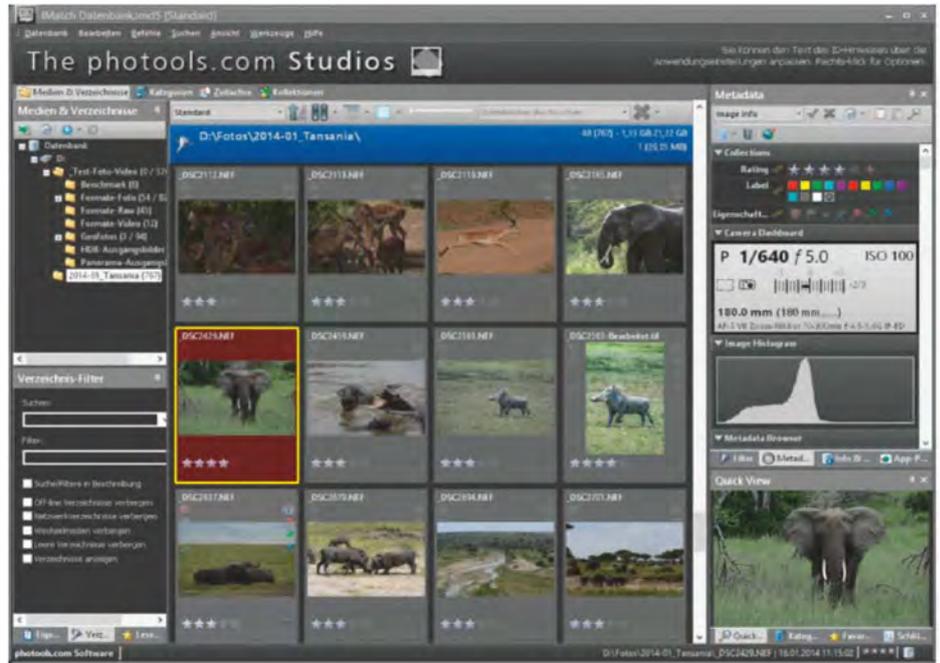
Anhand weniger Tabellendaten erzeugt Target 3001 3D-Zeichnungen und -Ansichten selbst entworfener Elektronikkomponenten.



Datenbank für Bilder und anderes

IMatch 5 von PhoTools.com Studios importiert außer Bildern nun auch Video-, Audio-, Office- und PDF-Dateien. Die Datenbank nutzt alle verfügbaren Prozessorkerne und verwaltet Metadaten über die Skriptsammlung ExifTool. Nutzer können die Ansichten für das Metadaten-Panel sowie Dateienfenster konfigurieren und Metadaten-Vorlagen, Vorschlagslisten und einen Thesaurus mit hierarchischen Schlüsselwörtern verwenden. Die Ähnlichkeitssuche soll erheblich leistungsfähiger, die Skriptsprache erweitert worden sein. Favoriten für externe Anwendungen, Import- und Export-Module, Kategorien, Verzeichnisse sowie Skripte lassen sich festlegen und über konfigurierbare Tastaturkürzel ausführen.

Fürs Geotagging bindet das Programm OpenStreetMap, Google Maps und Bing Maps ein. Außerdem enthält es ein Charting- und Statistikmodul. Im Viewer zeigt es bis zu 16 Bilder gleichzeitig an. Eine Funktion für vektorbasierte und nichtdestruktive Anmerkungen richtet sich an Wissenschaftler, Gutachter und Sachverständige, die Bildteile



markieren und beschriften müssen. IMatch steht für Windows ab Vista zur Verfügung und kostet 110 US-Dollar. IMatch-3.5-Nutzer erhalten 40 Prozent Rabatt. (akr)

Die Bildverwaltung IMatch 5 importiert Fotos, aber auch andere Mediendateien. Die Metadatenansicht lässt sich frei konfigurieren.

www.ct.de/1415039

Homebanking mit Express-SEPA

Lexwares Finanzmanager Quicken hat in Version 2015 ein überarbeitetes Cockpit erhalten, das dem Anwender gleichzeitig einen Überblick über sein gesamtes Vermögen und über Ein- und Ausgaben verschaffen soll. Aus dem Cockpit heraus lassen sich individuelle Berichte und Auswertungen abrufen, mit denen man zum Beispiel die Zusammensetzung seiner Wertpapierdepots durchleuchten kann. Das Online-Banking wollen die Entwickler so vereinfacht haben, dass jetzt weni-

ger Mausclicks fällig werden als bisher, außerdem speichert Quicken die PIN für den Bankzugang laut Hersteller neuerdings in einem Passwortsafe. Quicken 2015 unterstützt die seit Ende 2013 bei einigen Banken möglichen SEPA-Eillastschriften. Dabei muss ein Lastschriftauftrag nicht wie üblich mindestens fünf, sondern nur einen Arbeitstag vor der Ausführung bei der Bank des Debtors vorliegen. Auch bei dieser als SEPA COR1 bezeichneten Praxis muss der Lastschriftauftrag min-

destens 14 Tage im Voraus angekündigt werden; im Privatbereich gelten dieselben Widerspruchsfristen wie beim Standardverfahren.

Quicken 2015 gibt es für 50 Euro als Standardversion für Windows Vista SP2, 7 und 8. Die Deluxe-Version für 75 Euro bietet zusätzlich eine Lizenz für einen zweiten Rechner, einen Alarmdienst für bestimmte Konten- oder Kurs-Schwellwerte sowie ein Aufbewahrungssystem für Versicherungspolizen und ähnliche Dokumente. (hps)

 SecurityConsulter

ein kostenloser Service der  heise Security Redaktion.

Ihre IT-Security auf dem Prüfstand.

 **Kostenloser Online-Self-Check** für eine neutrale und herstellernunabhängige Sicherheitsanalyse.

 **Anonyme Erfassung Ihrer Angaben** unter Beachtung höchster Sicherheitsstandards.

 **Aufzeigen Ihrer Risikopotentiale** im Vergleich zu Unternehmen Ihrer Branche.

Mit Unterstützung von

 techconsult

aktuelle Sicherheitsstudie kostenlos zum Download unter www.security-bilanz.de

Starten Sie Ihren Security-Check unter

www.heise-consulter.de

Partner

 baramundi
SOFTWARE AG

 NCP

 IBM

 SOPHOS
Security made simple

 mesh



 Microsoft

 brainloop

 TeleTrust

 TREND
MICRO

 Symantec



Jan-Keno Janssen

Pixeljagd

Googles Spielepläne: Ingress war erst der Anfang

Zum Start wurde Googles Mobiltelefon-Schnitzeljagd Ingress als Software gewordene Nerd-Fantasie belächelt – aber vier Millionen Installationen in 200 Ländern sprechen für die Anziehungskraft des Spiels. Nach der iOS-Version plant Google nun ein API zum Bau von Augmented-Reality-Spielen.

Mit dem Smartphone durch die Stadt laufen und vor Sehenswürdigkeiten auf den Touchscreen drücken: So sehen Außenstehende das von der Google-Tochter Niantic Labs entwickelte Spiel Ingress. Wer sich direkt damit auseinandersetzt, merkt schnell, welchen Sog das einfache Konzept entwickelt (siehe Kasten). Dass man irgendwo hingehen muss, um in einem Computerspiel weiterzukommen – das gab es bislang noch nicht. Und genau darum geht es Niantic-Chef und Ingress-Erfinder John Hanke:

Man wolle die Zukunft des Mobile Gaming gestalten.

Rund anderthalb Jahre nach dem Start kann man Ingress wohl als Erfolg bezeichnen: Weltweit vier Millionen Installationen des Spiele-Clients und über 5000 regionale Communities auf Google+ hat Niantic gezählt. Spieler haben über drei Millionen sogenannte Portale eingereicht; so heißen die realen Orte, an denen Ingress stattfindet. Diese Portale wurden bislang 500 Millionen mal „gehackt“. Bislang lief das Spiel nur unter

Android – der laut Google kurz nach Redaktionsschluss veröffentlichte iOS-Port wird Ingress noch mehr Zulauf bescheren.

Besonders beeindruckt Ingress-Erfinder Hanke, wie sich die soziale Komponente des Spiels entwickelt hat. Ursprünglich sei Ingress nämlich so entwickelt worden, dass man es auch alleine spielen kann. Bei der Multiplayer-Komponente war man davon ausgegangen, dass sie nur von Spielern genutzt wird, die sich einander schon kannten. „Wir hätten nicht damit gerechnet, dass sich wildfremde Menschen allein durch unser Spiel treffen und Ingress-Gruppen gründen“, sagte Hanke im Gespräch mit c’t. Aber genau das sei passiert, fast überall auf der Welt.

Ein weiterer Indikator für die starke Identifikation mit dem Spiel seien die zahlreichen Ingress-Tätowierungen, deren Fotos Hanke sichtlich stolz auf seinem Notebook präsentierte. Nicht nur in der echten Welt, sondern auch im Ingress-Universum nutzen Spieler die begrenzten Möglichkeiten für Erstaunliches. So taten sich Mitte Juni rund 300 Spieler zusammen, um Portale in Norwegen, Kanada, Aserbaidschan, Hawaii, Teneriffa und Sibirien zu verbinden. Sie bauten damit ein sogenanntes Feld auf, das sich über die gesamte Nordhalbkugel erstreckte. Sechs Monate habe man die Aktion geplant, berichtet Hauptorganisator Vitaly Kabernik.

Weltenbauer

John Hanke und sein Team – mehr als 50 Vollzeit-Angestellte – haben im Moment noch alle Hände voll zu tun, um die Infrastruktur am Laufen zu halten. Andere Multiplayer-Titel wie World of Warcraft verteilen die Spieler auf unterschiedliche Server und damit auch unterschiedliche Spielwelten. Das Ingress-Universum ist hingegen für Spieler auf der ganzen Welt dasselbe. Damit alles rund um die Uhr flüssig läuft, ist viel Arbeit erforderlich.

Die Infrastruktur ist laut Hanke aber bald stabil genug, um sie auch Anderen zur Verfügung zu stellen. Das bedeutet konkret: Niantic plant ein API, mit dem sich Augmented-Reality-Spiele bauen lassen. Dazu müssen sich Entwickler nicht um die Technik im



Inzwischen treffen bei offiziellen Ingress-Veranstaltungen hunderte Spieler aufeinander (hier Recursion Berlin).

Hintergrund kümmern – sie nutzen einfach die Ingress-Server. Auch die imposante Portal-Datenbank soll man für eigene Spiele anzapfen können. Was der Zugriff auf die Ingress-Technik kosten soll, weiß Hanke noch nicht: „Wir arbeiten noch an einem Geschäftsmodell.“

Hanke denkt nicht nur an Software-Frickler, sondern auch an die Hardware-Hacker unter den Spielern: Er will zusätzlich ein Hardware-API zur Verfügung stellen. Theoretisch könnte dann jemand eine Lampe an einem Portal aufstellen, die je nach Spielzustand in unterschiedlichen Farben leuchtet.

Ein Team vom Berliner Hackerspace C-Base hat bereits einen Ingress-Tisch gebaut, der mit LEDs den Spielzustand von 19 Umgebungsportalen anzeigt; allerdings wird dafür bislang die Website abgegrast. Sobald die Ingress-Macher hier etwas ändern, müssen die Hardware-Hacker ihren Tisch ebenfalls modifizieren – ein API wäre deutlich eleganter.

Mehr Spiel im Spiel

Das Ingress-Spielprinzip (siehe Kasten oben rechts) kann auf Dauer langweilen – aber Hanke lobt Besserung: Künftig sollen Spieler eigene Missionen konzipieren und diese anderen Spielern zur Verfügung stellen können. Als Beispiel nennt Hanke eine Kalte-Krieg-Mission in Berlin, bei der man auf einer festgelegten Strecke an historisch wichtigen Orten vorbeikommt und dabei etwas über die Geschichte der Stadt lernt.

Noch mehr Abwechslung soll ein komplett neues Augmented-Reality-Spiel von Niantic bieten. Die Story stammt diesmal nicht von der Google-Firma: „Endgame“ ist Teil des gleichnamigen Jugendbuch-Franchise, das offensichtlich an den Erfolg der Film- und Buchreihe „Hunger Games“ anknüpfen soll. Der Verlag HarperCollins will zusätzlich zur zentralen Buch-Trilogie satte 15 E-Books veröffentlichen; die Filmrechte hat sich das Hollywood-Studio 20th Century Fox gesichert. Ob Endgame als Spiel so gut funktioniert wie Ingress, muss sich zeigen. Sicher ist nur: Die ehemalige Nerd-Spielidee ist im großen Entertainment-Business angekommen. (jkj)



Die Berliner Hardware-Hacker von der C-Base haben einen Ingress-Tisch gebaut, der den Spielzustand in Echtzeit anzeigt. Künftig soll ein Hardware-API solche Projekte vereinfachen.

Wie funktioniert Ingress?

Das Augmented-Reality-Spiel Ingress findet in einer Parallelwelt statt, in der man entweder für die Enlightenment-Fraktion (grün) kämpft oder für die Resistance-Fraktion (blau). Ziel ist es, für seine Fraktion möglichst viel Gebiet zu erobern. Dafür müssen die Spieler mit ihrem Scanner – das ist die für Android und iOS erhältliche Ingress-App – Portale übernehmen. Hierfür muss man physisch vor Ort sein; als Portale fungieren Denkmäler,

ungewöhnliche Gebäude oder Street Art aus der realen Welt. Portale lassen sich zu Feldern verlinken – das Gebiet, das diese Felder überdeckt, wird als erobert gewertet. Drumherum strickt die Google-Tochter Niantic Labs eine fortlaufende Rahmenhandlung um die Entdeckung einer neuartigen Energieform. Die voranschreitende Handlung können Spieler auf YouTube oder direkt in der Scanner-App in aufwendigen Videos verfolgen.

„Innovativ zu sein ist uns wichtiger als Daten sammeln“

Ingress ist das Baby von John Hanke, dem Leiter vom hausinternen Google-Start-up Niantic Labs. Zuvor entwickelte Hanke in seinem eigenen Unternehmen Keyhole den Vorläufer von Google Earth. Wir sprachen mit Hanke über die Finanzierung von Ingress und missliebige Fan-Projekte.



Ingress-Erfinder John Hanke: „Die Zukunft des Mobile Gaming gestalten“

c't: Herr Hanke, wie wird Ingress eigentlich finanziert? Verbucht Google das Ganze nach wie vor als Experiment? Oder trägt sich Ingress durch Kooperationen wie hierzulande mit Vodafone bereits finanziell selbst?

Hanke: Ingress wird zurzeit noch nicht komplett durch Sponsoren und Partner finanziert. Ingress ist für uns ein Experiment, um zu sehen, ob man um standortbasierte Werbung herum tragfähige Geschäftsmodelle entwickeln kann. Es ist ja klar: Um so ein Spiel für sagen wir mal zehn Jahre am Laufen zu halten, braucht man ein Geschäftsmodell. Wir haben hier in Europa mit Vodafone und in den USA mit Unternehmen wie Jamba Juice experimentiert.

Solche Sponsoring-Geschäftsmodelle können eine Alternative zum Free-to-Play-Geschäftsmodell sein. Denn dieses bedeutet oft, dass Spieler Geld für Dinge bezahlen müssen, um im Spiel erfolgreich zu sein. Das macht in puncto Spieldesign große Probleme.

c't: Sind nicht die Daten, die die Spieler generieren, für Google extrem wertvoll? So reichen die Spieler ja weltweit interessante Orte ein, die auch außerhalb von Ingress nutzbar wären.

Hanke: So etwas könnte wertvoll sein, aber es ist nichts, worauf wir uns konzentrieren.

c't: Google profitiert doch allein davon, dass viele Leute mit aktiviertem GPS durch die Städte laufen und so die WLAN-Lokalisierungsdatenbank füllen.

Hanke: Das ist nicht unsere Motivation. Uns geht es darum, das Computerspiel-Business zu erneuern. Wir wollen Innovationstreiber

sein und nicht einfach irgendwas nachmachen. Gaming ist sehr wichtig für Android; 80 % der Android-Nutzer spielen. Und natürlich braucht man Basics wie Angry Birds und Temple Run. Aber um die Branche wirklich nach vorne zu bringen, muss man visionär sein – und mit Ingress wollen wir die Zukunft des Mobile Gaming gestalten. Das ist uns viel wichtiger als Datensammeln.

c't: Aber Sie benutzen die Daten schon?

Hanke: Im Moment nicht, auch wenn unsere Nutzungsbedingungen das erlauben würden.

c't: Viele Ingress-Spieler nutzen die inoffizielle Karten-Modifikation IITC. Niantic hat die IITC-Macher aufgefordert, die Software nicht mehr anzubieten. Warum? Es gibt etliche Ingress-Operationen, die ohne IITC und das Draw-Line-Feature vermutlich gar nicht möglich gewesen wären.

Hanke: Es ist keine unterstützte Erweiterung. Wir befürworten nicht alles, was Leute tun – es gibt nämlich einige Plug-ins für IITC, die gegen unsere Nutzungsbedingungen verstoßen.

c't: Ist die Ingress-Figur Hank Johnson eigentlich nach Ihnen benannt?

Hanke [lacht]: Mein Name ist John Hanke, und sein Name ist Hank Johnson. Da kann es doch unmöglich einen Zusammenhang geben.



Roland Austinat, Hartmut Gieselmann

Spiel's noch einmal, Sam

Die Spielemesse E3 in Los Angeles

Nach dem Generationswechsel der Konsolen warten Spieler auf neues Futter. Davon zeigten die Hersteller in krachenden Trailern viele Ankündigungen – für dieses Jahr ragen aber nur wenige Spiele heraus.

Auf der 20. Electronic Entertainment Expo (E3) stand der Spielenachschub für die neue Konsolen-Generation im Mittelpunkt. Von der besseren Rechenleistung der PS4 und Xbox One profitieren (indirekt) aber auch PC-Spieler, weil mit dem Konsolenwechsel auch der kleinste gemeinsame Hardware-Nenner wächst, für den die Multiplattform-Titel konzipiert werden. Zudem können PC-Spieler auf mehr Linux-Umsetzungen hoffen. Trotz des Branchen-Booms bei den Tablet- und Smartphone-Spielen behaupten sich die großen Produktionen noch immer. Die Zahl der Fachbesucher im Convention Center von Los Angeles stagnierte bei knapp 50 000.

In den Messehallen ging es ruhiger zu als in den Vorjahren. Nur wenige Marktschreier lockten mit kostenlosem Werbeplunder und die sonst üblichen Messe-Hostessen, deren Rocklänge oft antiproportional zur Güte des beworbenen Spiels ist,

musste man mit der Lupe suchen.

Während Nintendo aufgrund der angespannten Wirtschaftslage auf eine Pressekonferenz verzichtete und seine neuen Spiele für die Wii U und 3DS in Video-Streams zeigte, trommelten Microsoft und Sony auf Großveranstaltungen für Xbox One und PS4. Microsoft hatte just mit dem Verkauf der Xbox One ohne die umstrittene Kinect-Kamera begonnen. Stand diese bei der Vorjahres-Präsentation noch im Mittelpunkt des Xbox-Konzepts, so wurde sie in diesem Jahr nicht einmal beiläufig erwähnt. Mit Ausnahme eines Tanz- und Fitness-Spiels scheinen auch keine weiteren Spiele mehr für Kinect in Entwicklung zu sein.

Ebenso spielte die enge Verknüpfung von Spielen und Fernsehserien, die im vergangenen Jahr mit Titeln wie „Quantum Break“ von Remedy oder „D4: Dark Dreams Don't Die“ von Swery65 noch als geradezu revolutionär gefeiert wurde, keine

Rolle mehr. Stattdessen konzentrierte sich Microsoft auf seine Kernzielgruppe und startete seine Pressekonferenz mit einem neuen „Call of Duty“, in dem – ganz auf Ballhöhe der aktuellen Waffenproduktion – dem Spieler Drohnen um die Ohren schwirren. Weil ein neuer Halo-Shooter erst Ende nächsten Jahres fertig wird, sollen sich die Fans in diesem Jahr mit einem hübscheren Aufguss der ersten vier Halo-Teile in **Halo: The Master Chief Collection** über die Feiertage retten. Offenbar scheint ihnen der alte Wein in neuen Schläuchen aber zu munden, denn die Ankündigung, dass sich „Halo 2“ auf der Xbox One online genauso spiele wie das Original vor zehn Jahren auf der Xbox, sorgte für Jubel im Publikum.

Playstaton ohne Playstation

Doch wer nun angesichts dieser konservativen Rückbesinnung von Microsoft auf ein Innova-

tions-Feuerwerk bei Sony gehofft hatte, wurde etwas enttäuscht – zumindest, was die kommenden Monate betrifft. Zwar hatten die Japaner einen riesigen Sack von Spielen im Gepäck, doch die meisten (etwa das Indie-Spiel „No Man's Sky“) werden erst 2015 erscheinen.

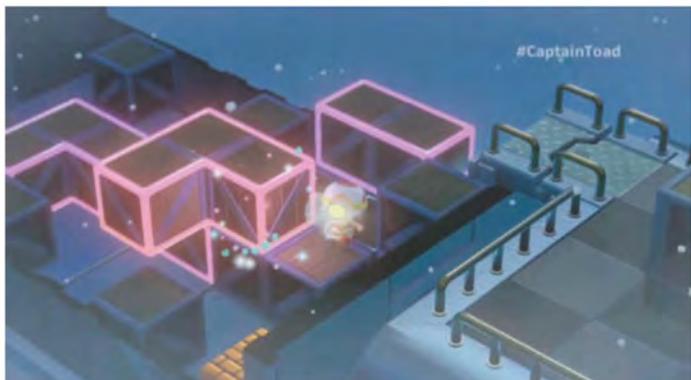
Zum kommenden Weihnachtsgeschäft ist Sonys Auswahl an Exklusiv-Titeln hingegen genauso überschaubar wie die von Microsoft. Sony legt für die PS4 den Vorjahres-Schlager **The Last of us** am 29. Juli erneut auf und lässt am 7. Oktober eine grafisch aufpolierte Version des verschobenen Rennspiels **Driveclub** vom Stapel, bevor am 30. November schließlich der dritte Teil des Basteluppen-Hüpfspiels **Little Big Planet** bis zu vier Spieler an den Fernseher lockt.

Microsoft hält mit dem Fun-Racer **Forza Horizon 2** am 30. September und dem grellbunten **Sunset Overdrive** – einer actionreichen Mischung aus Tony Hawk und Prototype – am 28. Oktober dagegen, bevor besagte Halo-Neuaufgabe für die Xbox One am 11. November erscheint.

Playstation-3-Spiele soll man künftig als Stream mittels **Playstation Now** mieten können. Das soll nicht nur auf der PS4 und PS Vita, sondern auch auf einigen Sony-Fernsehern klappen. Die offene Beta-Phase des Streaming-Angebots von Playstation Now soll am 31. Juli in Nordamerika beginnen. Ein Start-Termin für Europa wurde nicht genannt. Im Herbst soll dann auch hierzu-lande die bereits in Japan erhältliche Streaming Box **Playstation TV** in den Handel kommen, die zudem noch PS-Vita-Spiele abspielen kann.

Exklusive Sparsamkeit

Während Sony und Microsoft das magere Angebot an Spielen für die PS4 und Xbox One zunächst mit Remakes auffüllen, ist Nintendo bereits einen Schritt weiter und zeigte für die Wii U zahlreiche neue Titel, meist aus dem Mario-Universum. Haupttitel zu Weihnachten wird **Captain Toad: Treasure Tracker**, eine Abwandlung von Super Mario 3D World mit einem der Pilzköpfe. Treasure Tracker ist aus ähnlichen 3D-Landschaften aufgebaut, allerdings kommt es



Nintendo muss die Wii U quasi im Alleingang mit guten Spielen versorgen. Zu Weihnachten sucht Captain Toad in kniffligen 3D-Leveln nach großen Schätzen.

beim Spiel weniger auf schnelle Reaktionen als auf Kombinationsgabe an, um Captain Toad den richtigen Weg durch vertrackte 3D-Türme freizuräumen.

Gespannt sein darf man zudem, wie beim Nintendo-Publikum das Kampf-Spektakel **Bayonetta 2** ankommt, das Platinum Games im Oktober exklusiv für die Wii U veröffentlichen will. Mit dabei ist auch eine Portierung des überdrehten ersten Teils, der bei Kritikern viel Lob einstrich. Ansonsten muss Nintendo sich jedoch für die Wii U auf Eigenproduktionen verlassen, weil mit Ausnahme der Sonic-Spiele von Sega, Lego-Umsetzungen von Warner und den Skylanders von Activision die meisten anderen Publisher die Konsole aus dem Programm genommen haben.

Nach dem Skylanders-Prinzip will denn auch Nintendo die Fans bei der Stange halten und kleine Plastik-Figuren mit RFID-Chips namens **amiibo** veröffentlichen. In den Speicherchips lassen sich Charakterwerte der Figuren speichern, die sich mit jedem Spiel weiter hochleveln lassen. Eine Unterstützung von amiibo ist unter anderem in Mario Kart 8, Super Smash Bros. und Captain Toad geplant.

Déjà-vu 2014

Aufgrund des überschaubaren Angebots an Exklusivspielen werden Multi-Plattformtitel auf den Weihnachts-Wunschlisten ganz oben stehen. So dürfen sich im Herbst auch Spieler an der PS4, Xbox One und auf Windows-PCs als Nachwuchsgangster in einer aufpolierten Version von **GTA V** verdingen.

Bereits im letzten Jahr brach die von Kritikern gefeierte Gangster-Saga auf der PS3 und Xbox 360 alle Verkaufsrekorde und könnte dies auf den anderen Systemen wiederholen.

Die Schwergewichte Electronic Arts und Ubisoft konzentrieren sich derweil auf den Umzug ihrer großen Serien auf die neuen Konsolen. EA gab sich bei seiner Präsentation ähnlich konservativ wie Microsoft und veröffentlicht im Herbst „Die Sims 4“ (2. September), gefolgt von „FIFA 15“ (23. September) sowie „Dragon Age: Inquisition“ und **Battlefield Hardline** am 9. und 23. Oktober. Die auffälligste Änderung findet dabei offenbar bei Battlefield statt: In Hardline beschießen sich erstmals keine Soldaten, sondern Polizisten und Räuber, die bei ihren virtuellen Bankeinbrüchen einen Nachbau von Los Angeles in Schutt und Asche legen. Wie gehabt treten die Spieler dabei online in Teams an.

Ebenso Bekanntes tischte Ubisoft auf. Immerhin soll die Assassin's-Creed-Reihe in „Unity“, das am 28. Oktober erscheint, zurück zu seinen Wurzeln finden. Vier Spieler sollen zur Zeit der Französischen Revolution online simultan in der Gruppe Meuchelmorde begehen. Statt noch mehr Spiel-Elemente draufzukippen, hat Ubisoft die Kernfunktionen überarbeitet, sodass das Klettern, Schleichen und Kämpfen nun flüssiger laufen soll. Mangels einer Konkurrenz von „Need for Speed“ könnte zudem **The Crew** das wichtigste Rennspiel zu Weihnachten werden, wenn es am 11. November auf den Markt kommt. Spieler sollen dann online die gesamten nachgebauten



Sega will in „Alien: Isolation“ den miserablen letzten Aliens-Titel wieder gut machen und baut auf die Angst im Dunkeln statt auf wilde Ballereien.

USA in Gruppenrennen ähnlich wie in „Driveclub“ bereisen. Schließlich führt Ubisoft am 18. November seine Far-Cry-Serie fort und lässt den Spieler wieder in das Reich eines durchgeknallten Banden-Chefs eintauchen. Statt auf ein Insel-Idyll geht es dieses Mal in die Berge.

Halali zur Monsterjagd

Abseits der Routine lassen sich die überraschenden Großproduktionen in diesem Jahr an wenigen Fingern abzählen. So mixen die Turtle Rock Studios am 21. Oktober in **Evolve** (Windows, PS4, Xbox One) das Konzept ihrer früheren Left-4-Dead-Titel mit Capcoms Monster Hunter. Als Clou dieses Online-Shooters treten vier Spieler im Team gegen einen fünften Spieler in der Rolle eines Monsters an. Letzteres fängt klein an und muss sich zunächst einmal durch die Fauna und Flora fressen, bevor es groß genug ist, um es mit den Jägern aufzunehmen.

Weniger wehrhaft ist der Spieler in **Alien: Isolation** (PS3/4, 360/One, Windows), mit dem Sega am 7. Oktober die Marke nach dem katastrophalen „Aliens: Colonial Marines“ wieder zu alter Stärke führen will. Isolation geht zurück auf den ersten Alien-Film, der deutlich ruhiger als die actionreiche Fortsetzung von James Cameron ausfiel. Im Stile eines Survival-Horror-Adventures irrt der Spieler auf einem düsteren Raumschiff umher und versteckt sich vor einem marodierenden Alien und patrouillierenden Cyborgs. 15 Jahre nach der Handlung des ersten Films muss der Spieler Hinweise auf den Verbleib von Ripley sammeln. Die E3-

Demo erinnerte an System Shock und entfachte eine düstere gruselige Atmosphäre und die schlaue und unberechenbar agierende KI versetzte einen schnell in Panik. Die Entwickler von Creative Assembly arbeiten zudem an einer Version für die Oculus Rift. Das langsame Schleichspiel wäre ein idealer Kandidat für eine VR-Umsetzung.

Als drittes Horror-Spiel will Bethesda am 24. Oktober **The Evil Within** für PS3/4, Xbox 360/One und Windows veröffentlichen. In dem düsteren wie blutigen Horror-Adventure muss der Spieler als Polizist einen Massenmord in einer Psychiatrie aufklären. Entwicklungsleiter Shinji Mikami ist ein Meister des Schreckens, der sehr genau auf die Balance achtet, wenn er die Spielfigur scheinbar wehrlos in ein Albtraum-Szenario schmeißt und ihr Schweißperlen auf die Stirn treibt. Schon in „Resident Evil 4“, dem bislang besten Teil der Horror-Serie, konnte Mikami sich als wahrer Köhner beweisen, sodass man von „The Evil Within“ einiges erwarten darf.

Linux populus

Abseits der Konsolen will Take 2 noch vor Weihnachten das gute alte Alpha Centauri in **Civilization: Beyond Earth** wieder aufstehen lassen. Neben Windows und Mac OS X wird auch Linux offiziell unterstützt. Die Bemühungen von Valve, das Open-Source-Betriebssystem als alternative Spieleplattform für Steam zu etablieren, trägt also erste Früchte. Technisch setzt Beyond Earth auf die Engine von Civilization V und wirkt auf den ersten Blick wie eine Sci-Fi-Mo-



Bethesda engagierte für „The Evil within“ Horror-Altmeister Shinji Mikami, der nach „Resident Evil 4“ zu neuer Hochform auflaufen könnte.



Das Indie-Spiel „No Man’s Sky“ soll 2015 Windows- und PS4-Spieler in ein schier unendliches Universum mit prozedural generierten Planeten entführen.

difikation. Die Entwickler haben sich aber viel Mühe mit den Einheiten und dem futuristischen Tech-Baum gegeben, der nicht mehr linear verläuft, sondern sich in alle Richtungen ausbreitet.

Neben Civ-Entwickler Firaxis hat auch das deutsche Studio Crytek angekündigt, seinen Shooter **Homefront: The Revolution** ebenfalls für Linux zu veröffentlichen. Allerdings ist Homefront wie viele andere hochkarätige neue Titel erst für 2015 geplant. Im kommenden Jahr verteilen sie sich immerhin auf alle Monate und nicht bloß auf das Weihnachtsgeschäft Oktober/November.

Warten auf 2015

So hat auch Warner den nächsten Teil seiner Superhelden-Reihe **Batman: Arkham Knight** (Windows, PS4, Xbox One) auf das kommende Jahr verschoben. Nach dem unterdurchschnittlichen Origins sind wieder die Entwickler vom Rocksteady Studio verantwortlich und setzen als

größte Neuerung auf spannende Verfolgungsjagden im Batmobil.

Auch die polnischen Entwickler CD Projekt schieben ihr riesiges Rollenspiel **The Witcher 3: Wild Hunt** auf Anfang 2015. Etwa eine Stunde konnten wir uns von der detaillierten Grafik und den spannenden Aufträgen ein Bild machen. Die Entwickler versetzen den Hexer in eine riesige Spielwelt, die er frei bereisen kann. Sie legen im Vergleich zu Bethedas Skyrim mehr Gewicht auf Handlung und Dialoge sowie die Interaktion mit den Bewohnern. Dabei gibt es oftmals kein Richtig oder Falsch. Der Spieler gerät von einer moralischen Zwickmühle in die nächste und muss sich stets entscheiden, wem er glaubt und welcher Fraktion er hilft. Soll er für die drei Herrinnen des Waldes einen Baumgeist töten? Oder könnte an dessen Worten etwas dran sein, dass die Damen unheimliche Dinge mit Waisenkindern anstellen und deswegen ihrerseits dingfest gemacht werden müssen? Je nachdem, wie sich der Spieler verhält, sollen drei Dut-

zend verschiedene Auflösungen die Witcher-Trilogie zu ihrem Ende führen. The Witcher 3 soll am 24. Februar für Windows, PS4 und Xbox One erscheinen.

Vier Tage zuvor soll nach Sonyms Bekundungen **The Order: 1886** starten. In diesem reinen Single-Player-Titel muss der Spieler im düsteren London Ende des 19. Jahrhunderts mit Steampunk-Waffen Jagd auf werwolfähnliche Bestien machen. Der vielleicht erste ernstzunehmende Exklusiv-Titel für die PS4 legt viel Wert auf detaillierte Darstellungen der Figuren und Waffen. Spielerisch orientieren sich die Schleich- und Kampf-Elemente an die Uncharted-Reihe, die Sony auf der PS4 ebenfalls Ende 2015 fortsetzen will.

Nintendo hat für kommendes Jahr einen Editor für eigene Jump & Runs namens **Mario Maker** sowie ein neues Zelda-Spiel für die Wii U geplant, in dem Link große Landstriche frei bereisen kann. Zudem soll ein Team-Shooter namens **Splatoon** erscheinen, in dem die Spieler mit Farbkanonen versuchen,

möglichst viel Raum einzufärben und die feindliche Basis einzunehmen.

Ob im kommenden Jahr endlich die VR-Brillen von Oculus und Sony auf den Markt kommen, muss man abwarten. Neben Segas „Alien“ und dem bereits bekannten Weltraum-Shooter „Eve Valkyrie“ waren nur wenige Neuankündigungen zu sehen. Entwickler NDreams zeigte erste Spielelemente von **The Assembly**, das zum bisher zeitlich nicht festgelegten Start der Oculus Rift und Sonyms Morpheus-Brille auf den Markt kommen soll. Die Handlung des Adventures spielt in einem Untergrund-Bunker mit geheimen Forschungslaboren, in dem der Spieler ein Komplott aufdecken muss. Die zurückhaltende Grafik erinnert etwas an den ersten Half-Life-Teil. Die langsamen Erkundungen und Experimente – mit „spannender Handlung“ vom Jungautor Tom Jubert, wie die Macher versprechen – würden zudem gut zu den VR-Brillen passen und verhindern, dass Spielern wegen zu wilder Action allzu schnell übel wird. (hag)



Im Herbst legt Firaxis Alpha Centauri auf Basis der Engine von Civilization V als „Civilization: Beyond Earth“ erneut auf.



Für viele das beste Spiel der Messe: „The Witcher 3“ vom polnischen CD Projekt soll Ende Februar 2015 erscheinen.



2014 · 354 Seiten · € 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-154-6



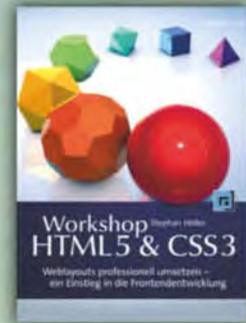
2014 · 240 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-127-0



2013 · 300 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-056-3



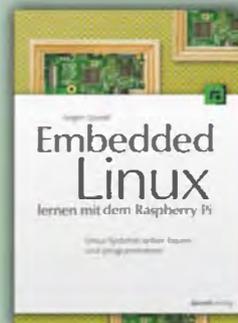
2014 · 308 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-116-4



2012 · 316 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-89864-807-3



2014 · 196 Seiten · € 19,95 (D)
ISBN 978-3-86490-201-7



2014 · 306 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-143-0



2014 · 290 Seiten · € 34,90 (D)
ISBN 978-3-86490-153-9



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



3. Auflage
2014 · 554 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-809-7

Daniel Bachfeld

Basteln, bauen, begeistern



Maker Faire Hannover 2014

c't Hacks lädt wieder nach Hannover ein: Vom 5. bis 6. Juli treffen sich alle, die gerne tüfteln, bauen, basteln und hacken auf der Maker Faire.

Nach dem Erfolg im letzten Jahr ist das DIY-Festival dieses Jahr zwei Tage lang und bietet ein riesiges Programm zum Staunen, Mitmachen und Lernen. Diesmal belegen die Maker zwei Hallen (Glashalle und Niedersachsenhalle) und das Innengelände (Stadtspark) des Hannover Congress Centrum. Zu sehen gibt es Projekte aus den Bereichen Mikrocontroller, 3D-Druck, Quadrocopter, Robotik, Steampunk, Handarbeit, Handwerk und vieles mehr.

Maker Faires sind eine weltweit bekannte Veranstaltungsreihe, die 2006 vom O'Reilly-Verlag in den USA begründet wurde. Maker Faires sind keine Technikkonferenzen, sondern bunte Festivals für die ganze Familie.

In Hannover dabei sind beispielsweise Bobby-Cars mit Solarantrieb aus der Ravens-

berger Erfinderwerkstatt, die Mechanical Arcade Machine der Uni Bremen, ein automatischer DIY-Buchscanner, die Strickmaschinen-Hacker der Gruppe „All Yarns are beautiful“ und vieles mehr. Mehrere Schulen präsentieren die Ergebnisse aus ihren AGs. Daneben zeigen diverse Aussteller interessante Projekte zum Thema Upcycling, Handarbeit und Werken.

Auch c't Hacks stellt mehrere Heft-Projekte zum Anfassen vor – die Redakteure erklären vor Ort, wie sie funktionieren. Dazu gesellen sich mehrere Redakteursfrauen, die mit Schneidplotter, Standbohrmaschine und Nähmaschine vorführen, wie man T-Shirts aufpeppt, alten Tellern zu neuer Pracht verhilft sowie Gadget-Taschen und Schlüsselanhänger herstellt.

Highlight des Festivals ist der riesige Drache Elsie und das fast lebendige Metallpferd Rusty. Besucher können Elsie dazu bringen, ihre Flügel aufzuspannen und Feuer zu speien – Elsie wird per Fernbedienung gesteuert. Das Metallpferd Rusty wird vom Künstler

Paka selbst über das Außengelände der Maker Faire geritten: Es schlägt aus, schnaubt und hinterlässt Pferdeäpfel.

Zum Mitmachen lädt die Künstlerin Kerstin Schulz im Rahmen ihres Schwarmkunstprojekts „Pencil Wall“ ein. Sie baut große Skulpturen aus Bleistiften und wird für die Maker Faire Hannover eine analoge Selfie-Maschine bauen. Daneben gibt es ein zweitägiges Vortragsprogramm mit jeweils drei Tracks sowie einen Workshop „FPGAs für Einsteiger“ – Anmeldung vorab erbeten.

Weitere Kurzvorstellungen aller Aussteller und viele weiteres Infos zur Maker Faire Hannover gibt es unter **makerfairehannover.com**.

Das Eintagesticket kostet 10 Euro (2 Tage: 15 Euro), ein Eintages-Familienticket (max. 2 Erw. + 2 Kinder) kostet 15 Euro (2 Tage: 25 Euro). Mini Maker unter 150 Zentimetern Körpergröße dürfen umsonst rein. Für Schulklassen und Verbände gelten Sonderkonditionen. (dab)



Überall Roboter: Hier der freundliche Archie von Josef Tichy.

Eine neue Arduino-Steuerlektronik holt Strickmaschinen aus den 70er Jahren in die Gegenwart und macht aus Pixeln Maschen



Bild: Michael Koetter



Elsies Kumpel heißt Rusty und ist ein lebensgroßes Roboterpferd.

NEU: BizServer X2

Die stärksten Server für Ihr Business!

SERVER4YOU

Keine Einrichtungsgebühr:
99 Euro gespart!

Nur das Beste fürs Business:
Jeder BizServer enthält ausschließlich
Markenkomponenten der Marktführer.



BizServer

Startup X2

Advanced X2

Enterprise X2

Server
Prozessor
Arbeitsspeicher
Festplatten

- Dell PowerEdge T20
- Intel Xeon E3-1225v3, 4 Core
- 16 GB Crucial DDR3-1600
- 2 TB SATA II (7.2k) oder 256 GB Samsung SSD

- Dell PowerEdge T20
- Intel Xeon E3-1225v3, 4 Core
- 24 GB DDR3-1600
- 2x 2 TB SATA II (7.2k) oder 2x 256 GB Samsung SSD

- Dell PowerEdge T20
- Intel Xeon E3-1225v3, 4 Core
- 32 GB DDR3-1600
- 2x 4 TB SATA II (7.2k) oder 2x 512 GB Samsung SSD

Betriebssysteme
Anbindung
Services & Support

- CentOS, Debian, Scientific Linux & Ubuntu kostenlos, Windows Server 2012 R2 Standard gegen Aufpreis
- unbegrenzter Datentransfer bis 1 Gbit/s und Serverstandort nach Wahl: EU oder US
- Premium-Services und kostenloser 0800-Support

Einführungspreis

44⁰⁰ €/Monat
~~66⁰⁰~~

66⁰⁰ €/Monat
~~88⁰⁰~~

88⁰⁰ €/Monat
~~110⁰⁰~~



Sie wollen mehr über Dedicated Server wissen?
Informieren Sie sich kostenlos unter:

0800 – 999 88 44
www.server4you.de

SERVER4YOU

Kernel-Log: Linux 3.16 bringt optimierte Grafiktreiber

Der Radeon-Treiber für AMD-Grafik soll bei Linux 3.16 etwas flotter arbeiten und HDMI Deep Color unterstützen. Das ist bereits jetzt absehbar, denn alle wesentlichen Neuerungen des Kernels 3.16 stecken in dessen jetzt erhältlichen Vorabversionen; Anfang August dürfte Linux 3.16 dann erscheinen.

Unter den Neuerungen ist auch eine Funktion, durch die der Intel-Grafiktreiber die Arbeitsspeicherbereiche nicht mehr kopieren muss, die normale Programme und auf dem Grafikern laufender Code austauschen. Das vermeidet Overhead und verbessert die Performance beim Rechnen auf der GPU. Der für Nvidia-GPUs zuständige Nouveau-Treiber erhält Basis-Support für den Grafikchip GK110B der GeForce GTX 780 Ti. Nvidia hat zudem Code beigesteuert, damit der Treiber den GK20a-Grafikern des Tegra K1 unterstützt. Damit nimmt Nvidia erstmals signifikant an der Entwicklung des Nouveau-Kernel-Treibers teil, der maßgeblich per Reverse Engineering entwi-



ckelt wird. Die Mitarbeit soll sich aber auch in Zukunft auf Code für den Grafikern konzentrieren, der im hauseigenen ARM-SoC steckt.

Änderungen im ACPI-Code sollen Probleme bei der Regelung der Bildschirmhelligkeit beseitigen, die eine Reihe von Windows-8-Notebooks plagen. Neu ist auch ein Treiber für den Fallsensor, der in manchem Dell Latitude steckt. So kann ein Programm die Schreib/Lese-Köpfe von Festplatten in eine sichere Position bringen, wenn das Notebook herunterfällt.

Linux 3.16 wird sich mit Unterstützung für Kernel Address Space Layout Randomization (KASLR) und Suspend-to-Disk kompilieren lassen. Das gelingt bei 3.15 noch nicht, wo die Sicherheitsfunktion zum Zerhacken von Speicheradressen des Kernels eingeführt wurde. Linux-Distributoren müssen sich daher nicht mehr für eine der beiden Techniken entscheiden. Da beide aber weiterhin nicht parallel arbeiten, legt ein Boot-Parameter fest, welche von beiden aktiv ist.

Der bei 3.15 modernisierte Berkeley Packet Filter (BPF) bekommt mit 3.16 einen Just-in-Time-Compiler. Der BPF, der unter anderem beim Filtern von Netzwerkpaketen

mit Tcpdump involviert ist, soll mit dem neuen JIT genauso flott arbeiten wie der JIT des alten BPF; Letzterer bot allerdings deutlich weniger Möglichkeiten und harmonisierte schlechter mit modernen Prozessoren.

Die Netzwerk-Treiber für Xen-Hosts und Gäste verwendet in 3.16 mehrere Warteschlangen und sollen so schneller arbeiten. TCP Fast Open (TFO), das den Aufbau von HTTP-Verbindungen beschleunigen kann, wird bei 3.16 auch mit IPv6 funktionieren.

Der Treiber für die Micron RealSSD PCIe wird den Multi-Queue Block IO Queueing Mechanism verwenden. Diese für sehr flotte Storage-Hardware entwickelte und bei 3.13 integrierte Infrastruktur erhält mit 3.16 allerlei Detailverbesserungen; ab 3.17 sollen auch SCSI-Treiber diese Infrastruktur nutzen können.

Der Linux-Kernel 3.16 wird wieder generell 16-Bit-Programme auf x86-64-Systemen ausführen können. Das ist vornehmlich für Wine-Anwender interessant, die 16-Bit-Windows-Programme betreiben. Bei vielen aktuellen Kernel-Versionen gelingt das erst nach einer Einstellung im Procs; das ist die Folge eines Sicherheitsproblems, das sich nicht auf die Schnelle korrigieren ließ. (thl)

Docker 1.0: Schlanke Virtualisierung

Docker, das populärste Management-Tool für Container-Virtualisierung unter Linux, gilt mit Freigabe der Version 1.0 als reif für den Produktiveinsatz. Mit Docker lassen sich (Server-)Anwendungen in Container packen, die unter ein- und demselben Kernel laufen, jedoch unterschiedliche, auf die

Anwendung abgestimmte Userspace-Umgebungen bereitstellen können. Der Kernel schottet Prozesse in verschiedenen Containern gegeneinander ab, chroot-Umgebungen sorgen für getrennte Dateisysteme.

Wesentliche technische Neuerungen gegenüber der Vorversion 0.12 gibt es nicht,

die Version 1.0 soll jedoch für mindestens ein Jahr gepflegt werden. Docker Inc. stellt Dokumentation, Training und professionelle Dienstleistungen bereit. Neu mit Docker 1.0 ist hub.docker.com, ein Repository mit über 14 000 Anwendungen, die sich direkt über Docker ausrollen lassen. (odi)

RHEL-Klon CentOS 7

Seit Anfang des Jahres gehört das CentOS-Projekt zu Red Hat; der Linux-Distributor bezahlt seitdem mehrere zentrale CentOS-Entwickler. Auch wenn die Entwicklung von RHEL und CentOS weiterhin getrennt ist, hat sich der zeitliche Abstand zwischen den Distributionen dadurch deutlich verringert: Nicht mal eine Woche nach der Veröffentlichung von Red Hat Enterprise Linux 7 stehen bereits erste Testversionen von CentOS 7 bereit. CentOS 6 war acht Monate nach Erscheinen von RHEL 6 veröffentlicht worden.

Die Neuerungen in CentOS 7 entsprechen denen in RHEL 7 (siehe S. 67). Dazu gehören die Container-Virtualisierung mit Docker und der Umstieg von Ext4 auf XFS als Standard-Dateisystem. Die Software ist etwa auf dem Stand von Fedora 19, das im Sommer letzten Jahres veröffentlicht wurde. Die CentOS-Macher wollen jetzt automatisiert Nightly Builds erstellen; sie enthalten derzeit ein minimales Installations-Image von gut 300 MByte Größe, das die RPM-Pakete übers Netz nachzieht. Einen Termin für die fertige Version gibt es noch nicht. (odi)

Icinga 2.0 mit neuem Monitoring-Kern

Mit der Veröffentlichung der fertigen Version 2.0 hat sich die Monitoring-Lösung Icinga, ursprünglich als Nagios-Fork gestartet, komplett vom Code des Nagios-Kerns gelöst. Erweiterungen sollen dabei für weitgehende

Kompatibilität zu Nagios und Icinga 1 sorgen. Der Icinga-2-Kern arbeitet multi-threaded, als Backend lassen sich MariaDB, MySQL und PostgreSQL verwenden. Icinga 2 läuft auch verteilt im Cluster.

Aufgrund des modularen Aufbaus der neuen Syntax sollen sich Konfigurationen in Icinga 2 kompakter schreiben und Abhängigkeiten zwischen Servern und Diensten leichter definieren lassen. Migrations-Tools und ausführliche Hinweise in der Dokumentation sollen die Umstellung von Nagios und Icinga 1 auf Icinga 2 erleichtern. (odi)



Der „Tactical Overview“ liefert eine Zusammenfassung des Zustands der überwachten Systeme.

Neuer Billig-iMac ab sofort erhältlich

Apple hat die iMac-Linie um ein günstigeres Modell für 1100 Euro ergänzt. Der All-in-one-Computer setzt auf die gleiche Technik wie das MacBook Air: einen mit 1,4 GHz vergleichsweise schwachen Doppelkernprozessor Core i5 von Intel mit integrierter HD-Grafik 5000. Anders als im Ultra-Leicht-Notebook steckt in dem Desktop-Mac mit 21-Zoll-Display eine 500-GByte-Festplatte; ein Fusion Drive mit 1 TByte oder eine SSD mit 256 GByte sind gegen 250 Euro Aufpreis erhältlich. Ebenso wie bei allen anderen iMacs verbaut Apple 8 GByte Arbeitsspeicher – dieser ist allerdings aufgelötet und lässt sich nicht erweitern. Die restliche Ausstattung, darunter zwei Thunderbolt- und vier USB-3-Anschlüsse, ist identisch. Das bisherige Einstiegsmodell mit 2,7-GHz-Quad-Core-Prozessor, 1-TByte-Festplatte und Intels Iris-Prozessor bleibt für 1300 Euro im Angebot. (jes)

Neu im Angebot:
iMac-Modell für
1100 Euro



„iWatch“ angeblich im Herbst

Laut „New York Times“ plant Apple die Einführung einer Computeruhr im vierten Quartal dieses Jahres. Die Uhr werde mehr als zehn Sensoren unter anderem für Fitness- und Gesundheitsdaten enthalten, heißt es. Die Fertigung soll dem „Wall Street Journal“ zufolge der taiwanische Hersteller Quanta Computer übernommen haben. In Zuliefererkreisen werde für dieses Jahr mit der Auslieferung von 10 bis 15 Millionen Exemplaren gerechnet, „Reuters“ geht sogar von 50 Millionen Verkäufen im ersten Jahr aus. Angeblich wird die „iWatch“ mit einem gebogenen 2,5-Zoll-Touchscreen und einer drahtlosen Lademöglichkeit versehen sein. Die Massenproduktion soll bereits im Juli beginnen. (bsc)

iCloud-Mail: Apple verspricht Transportwegverschlüsselung

Apple will „bald“ auch den Transportweg von Mails, die iCloud-Nutzer an andere Anbieter verschicken oder von diesen empfangen, konsequent verschlüsseln. Dazu muss das Unternehmen mit diesen zusammenarbeiten – kein leichtes Unterfangen. Bisher ist die Transportwegverschlüsselung nur beim Aus-

tausch zwischen iCloud-Konten implementiert, also bei E-Mail-Adressen, die auf me.com, mac.com und icloud.com enden. Bei anderen Diensten wie dem Chat-Client iMessage und seinem Videotelefonie-Gegenstück FaceTime setzt Apple bereits eine durchgehende Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ein. (bkr)

Team-Editor in neuer Version

Das Münchener Entwicklerteam The Coding Monkeys hat nach Jahren wieder ein größeres Update von SubEthaEdit veröffentlicht. Der Editor ermöglicht mehreren Teilnehmern das gleichzeitige Bearbeiten von (Quell-)Texten übers Netzwerk oder Internet. Version 4 wurde „komplett neu für Mavericks gestaltet“ und reiht alle Mitschreiber, die man per E-Mail oder Messages eingela-

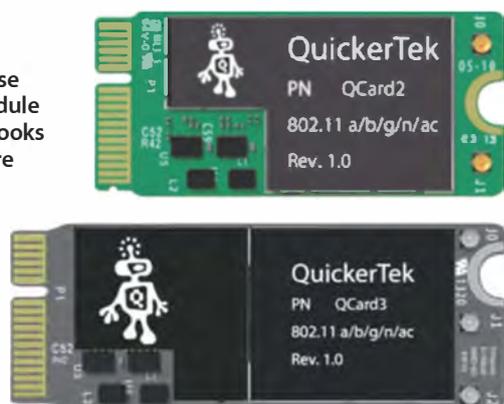
den hat, samt Icon am unteren Bildschirmrand auf. Ihre Beiträge werden farblich hervorgehoben; wahlweise erhalten sie auch nur Leserechte. Ein „Document Hub“ fasst alle bereits bearbeiteten Dokumente in einer Liste zusammen. SubEthaEdit beherrscht die Syntaxhervorhebung für mehrere Programmiersprachen und kostet im Mac App Store 27 Euro. (thk)

802.11ac-WLAN für ältere MacBooks

Unter dem Namen QCard 2 bietet der US-Nachrüstspezialist QuickerTek PCIe-Module an, mit denen sich das MacBook Pro Retina (15 Zoll) oder das MacBook Air (13 Zoll, beide Jahrgang 2012) um schnelles 802.11ac-WLAN aufrüsten lassen. Laut Hersteller soll sich der Durchsatz gegenüber

den bei diesen Modellen serienmäßig verbauten 802.11n-Modulen ungefähr verdoppeln; eine Treiberinstallation sei nicht notwendig. 149 US-Dollar plus Versandkosten muss man jeweils berappen; deutsche Preise und Anbieter sind noch nicht bekannt. (bkr)

Dank gesockelter Bauweise lassen sich die WLAN-Module in manchen Apple-Notebooks durch schnellere Exemplare ersetzen.



Apple-Notizen

Im **E-Book-Streit** hat sich Apple außergerichtlich auf einen Vergleich geeinigt. Die Details blieben unter Verschluss. US-Staatsanwälte und Verbraucher hatten eine Strafzahlung von bis zu 840 Millionen US-Dollar gefordert, weil Apple und beteiligte Verlage beim iPad-Start vor vier Jahren die Preise für E-Books mit einer Art Buchpreisbindung künstlich erhöht haben sollen.

Laut einer Kundenuntersuchung der Investmentbank Raymond James soll mindestens ein Drittel aller Befragten bereit sein, für den größeren Bildschirm eines „**iPhone 6**“ 100 US-Dollar mehr auszugeben. Apple plant angeblich Modelle mit 4,7 und 5,5 Zoll Diagonale für den Herbst.

Apple hat offenbar begonnen, gegen **manipulierte Bewertungen im App Store** vorzugehen: Beim Tool „Better Fonts Free“ sank über Nacht die Zahl von 20 000 auf 4000 Kommentare. Da Entwickler diese selbst nicht löschen können, muss Apple eingreifen haben. Mit iOS 8 soll im Herbst auch ein verbesserter App Store eingeführt werden.

Entwicklerberichten zufolge wird die ältere Version 2 des **Apple TV** künftig nicht mehr mit größeren Software-Updates versorgt: Die jüngste Betaversion würde nur für die aktuelle Version 3 offeriert. Eine neue Multimediabox wird noch in diesem Jahr erwartet.

Angela Ahrendts, die neue Chefin von **Apples Retail-Sparte**, will einem Bericht zufolge die Offline- und Online-Läden umorganisieren und das „Einkaufserlebnis verbessern“. Details wurden nicht bekannt.

www.ct.de/1415049

Dr. Christoph Wegener, Dario Carluccio

Wolkige Verschlüsselung

Das deutsche Projekt Qabel für sichere Cloud-Dienste

Seit Mitte Juni wirbt Qabel auf der Crowdfunding-Plattform Indiegogo für sein „schlüsselfertiges Ökosystem mit inhärentem Datenschutz“ um Unterstützung und hat viel Aufmerksamkeit in den Medien bekommen. Die konkreten Details sind jedoch bislang eher nebulös.

Die deutsche Firma Qabel will eine Infrastruktur für konsequent sichere und private Cloud-Dienste bereitstellen, auf der man dann vielfältige Anwendungen wie Mail, Messaging oder auch Videotelefonie betreiben kann. Der Clou dabei: Nicht nur die ausgetauschten Inhalte, sondern auch die Tatsache, wer wann mit wem spricht, soll dem Betreiber der Server und somit auch Nachrichtendiensten wie der NSA verborgen bleiben. Mittlerweile sind bereits 35 Prozent der erwünschten 40 000 Euro eingegangen. Doch kann Qabel die ambitionierten Versprechen wirklich umsetzen?

Da der bei GitHub veröffentlichte Code noch sehr rudimentär ist und zudem unverständlicher Weise Funktionen neu implementiert, für die es bereits entsprechende Bibliotheken gibt, bleibt für eine Analyse neben der Projektpräsentation noch die Patentanmeldung. Schaut man diese genauer an, so treten einige bemerkenswerte Aspekte zutage.

Um sowohl die Vertraulichkeit der Nachrichteninhalte als auch der Kommunikationspartner sicherzustellen, verschlüsselt Qabel alle Nachrichten so, dass auch die Angaben zum Absender und Empfänger nur verschlüsselt in der Nachricht enthalten sind. Dies sorgt dafür, dass ein potenzieller Angreifer, aber auch der Qabel-Nachrichtenserver-Betreiber anhand der Nachrichten selbst nicht ermitteln kann, wer mit wem kommuniziert.

Nun könnte natürlich auch eine Verkehrsanalyse zur Ermittlung der Kommunikationspartner genutzt werden. Um auch dies zu erschweren, sieht das Qabel-System vor, dass ein potenzieller Empfänger grundsätzlich alle Nachrichten vom Nachrichtenserver abrufen, die dort eingegangen sind – optional seit seinem letzten Abruf. Nun sind aber wie beschrieben auch die Angaben zum Empfänger und Absender verschlüsselt. Somit kann ein Nachrichtenempfänger erst in einem zweiten Schritt die für ihn bestimmten Nachrichten ermitteln. Dazu versucht er, alle abgerufenen Nachrichten zu entschlüsseln. Dies wird genau bei den Nachrichten gelingen, die tatsächlich für ihn bestimmt und deshalb mit dem passenden Public Key verschlüsselt sind.

Das Konzept der komplett verschlüsselten Nachrichten ähnelt BitMessage, das allerdings als reines Peer-to-Peer-Konzept auf die zentralen Server verzichtet, die die Qabel-Infrastruktur ausmachen. Das beschriebene Vorgehen dient klar der Vertraulichkeit und der Anonymität der Nutzer. Es hat aber ein

gravierendes Problem: Es skaliert bei großen Nutzerzahlen und entsprechend hohem Nachrichtenaufkommen nicht. Gleichzeitig ist ein hohes Nachrichtenaufkommen aber notwendige Voraussetzung, damit die Verschleierung der Nutzer funktioniert und eine Verkehrsanalyse erschwert wird.

Anonymität vs. Identität

Zusätzlich sieht Qabel auch noch vor, dass jeder Nutzer sporadisch unnütze Nachrichten in das Qabel-System einspeist. Wie dies die Anonymität der Nutzer eines Nachrichtenservers mit nur wenigen Nutzern wirklich sicherstellen soll, bleibt allerdings eine offene Frage. Letztendlich ergibt sich durch diese Vorgehensweise das Problem, dass ein potenzieller Angreifer das System mit Nachrichten fluten kann, dabei möglicherweise den oder die Nachrichtenserver überlastet und vor allem dafür sorgt, dass alle Nutzer unzählige unnütze Nachrichten herunterladen und lokal entschlüsseln müssen – nur, um überhaupt festzustellen, dass keine Nachricht für sie bestimmt ist.

Eine Authentifizierung am Nachrichtenserver würde dies zwar verhindern helfen, aber gleichzeitig die Anonymität unmöglich machen. Zudem müssen die Nutzer dem Betreiber eines bestimmten Nachrichtenservers vertrauen, denn dieser darf die Anzahl der Nutzer nicht zu niedrig halten, da damit das Anonymitätskonzept gefährdet wäre.

Darüber hinaus sieht das Konzept vor, dass sich Absender und Empfänger unabhängig vom Qabel-System („Out-of-band“) auf die

kryptografischen Parameter wie Algorithmen und Schlüssel sowie den zu verwendenden Nachrichtenserver einigen. Doch genau dies wird in der Praxis ein großes Problem werden.

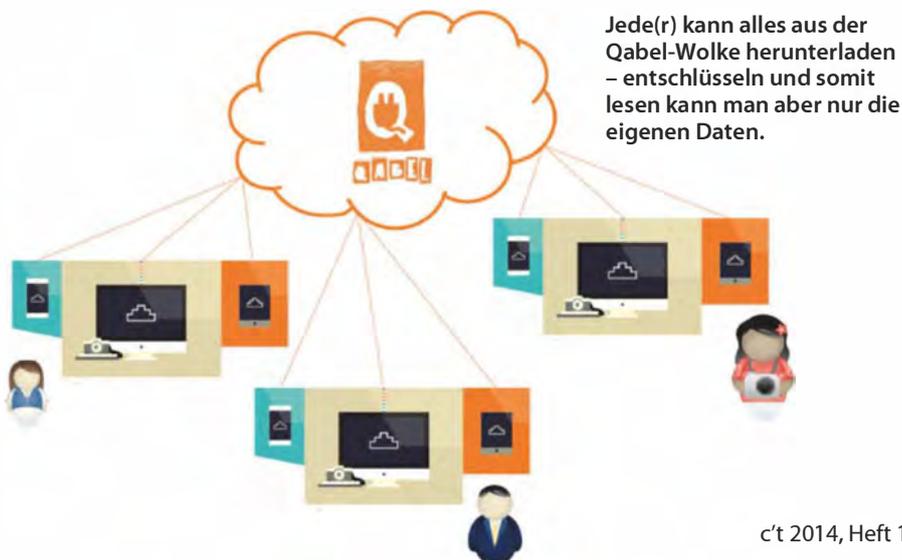
Der Grund, dass sich Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nicht durchsetzen konnte, liegt nämlich nicht in Schwächen der Kryptografie, sondern vielmehr in der Tatsache begründet, dass ein Grundverständnis für Verschlüsselung fehlt und die daraus resultierenden Probleme des Schlüsselmanagements noch nicht Endkunden-tauglich gelöst wurden.

Grundlegendes Problem aller Verschlüsselungstechniken ist, dass die kryptografischen Schlüssel vom Empfänger zum Absender transportiert werden müssen. Die Nutzung asymmetrischer Verfahren bringt den Vorteil, dass diese Schlüssel dabei nicht geheim gehalten werden müssen. Laut Qabels Geschäftsführer Peter Leppelt will man dafür ein PGP-ähnliches System mit öffentlichen Keyservern implementieren.

In jedem Fall muss aber der spätere Absender sicherstellen, dass er den korrekten Schlüssel des Empfängers einsetzt. Bisherige Systeme nutzen hierzu entweder Vertrauensbeziehungen über Dritte (Web-Of-Trust, Zertifikate) oder setzen einen sicheren Kanal voraus. Leider ignoriert Qabel dieses zentrale Problem der Verschlüsselung bislang und setzt somit schlicht darauf, dass der Anwender sich selbst um einen sicheren Kanal zum Schlüsselaustausch kümmert.

Qabel ist ein kommerzielles Projekt, will aber nicht als solches agieren. So diene der Patentantrag lediglich der Rechtssicherheit. Man wolle das Patent später auf eine allgemein als vertrauenswürdig akzeptierte Person oder Stiftung übertragen, versichert Leppelt gegenüber c't. Das Geschäftsmodell sieht vor, dass jeder kostenlos Qabel-Server mit entsprechenden Diensten betreiben darf; nur bei kommerziellen Diensten falle dabei eine geringe Gebühr an.

Letztendlich kann Qabel bislang nicht überzeugen: Es versucht Probleme zu lösen, die sich mit den vorgeschlagenen Maßnahmen so nicht lösen lassen, lässt aber andererseits die tatsächlichen Probleme wie den Schlüsselaustausch und die Wahl geeigneter kryptografischer Parameter unbeantwortet. (ju)



Quelle: Qabel

Tausende Android-Apps geben geheime Schlüssel preis

Drei Forscher der Columbia Universität haben Apps aus Google Play untersucht und fanden Tausende von geheimen Zugangstokens für die Amazon-Web-Services-Konten (AWS) der App-Entwickler und OAuth-Zugangsdaten. In einem Fall hätten sie sogar die persönlichen Daten von Millionen von Facebook-Nutzern kompromittieren können.

Die Token sind einfach zu finden, wenn man die Apps zurückübersetzt. Das mit Open-Source-Projekten wie Ruby, Git und Elastic Search gebaute Tool PlayDrone erle-

digt dies sogar automatisch. Damit haben die Forscher über 880 000 Apps untersucht und fanden innerhalb eines Tages 308 gültige AWS-Zugangsdaten, 6228 OAuth-Token für Twitter und 460 für Facebook. In der Couchsurfing-App Airbnb war OAuth so miserabel konfiguriert, dass ein Angreifer mit dem erbeuteten Token die Facebook-E-Mails und Freundeslisten von Millionen von Facebook-Nutzer hätte einsehen können.

Die Forscher kommen zu dem Schluss, dass viel zu viele Entwickler es nicht schaffen,

den gängigen, von den API-Dokumentationen empfohlenen Umsetzungen zu folgen. So empfiehlt Amazon den Einsatz temporärer Zugangsdaten (sogenannte IAM Roles) und Google favorisiert seit Android 2.2 den Einsatz von OAuth 2.0 mit Token, die auf dem Gerät dynamisch generiert werden.

Facebook, Twitter und Amazon haben reagiert, Zugangsdaten gesperrt und Entwickler kontaktiert. Google will an Schutzfunktionen von Google Play arbeiten, um vertrauliche Schlüssel in den Apps zu erkennen. (fab)

VoIP-Provider Sipload sperrt Auslandsgespräche

Der VoIP-Provider Sipload sperrt Auslandstelefonate für seine Kunden. Betroffen sind laut einem Rundschreiben die Tarife free, basic, flat, allnetflat, fax2mail und business. Der Anbieter begründet den Schritt mit dem „häufigen Missbrauchsszenario bei VoIP“, bei dem Benutzerdaten entwendet oder erraten werden, um sie anschließend für teure Auslandsgespräche zu missbrauchen.

Die betroffenen Kunden können die Auslandstelefonie wieder freigeben, müssen

dafür aber in der Konfiguration ihres Anschlusses einen fünfstelligen PIN-Code eintragen, den sie vor dem Aufbau jeder Auslandsverbindung eingeben müssen. Auch die Übergabe des Codes per SIP-Header ist möglich. Kunden können auch Ausnahmeregeln für einzelne Länder definieren, bei denen keine Code-Eingabe erforderlich ist.

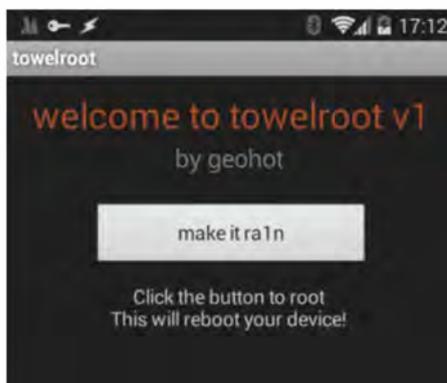
Sipload will seine Kunden vor realen Gefahren schützen: Beim Missbrauch gestohlener VoIP-Zugangsdaten können durch Aus-

landsverbindungen innerhalb kurzer Zeit enorme Kosten entstehen. Im Februar war eine gravierende Sicherheitslücke bei den verbreiteten Fritzboxen von AVM bekannt geworden, die auf diesem Weg ausgenutzt wurde. Viele Fritzbox-Besitzer haben immer noch kein Update vorgenommen, um das Problem zu beheben. Auch VoIP-Anlagen in Unternehmen werden immer wieder Opfer von Angriffen, bei denen SIP-Zugangsdaten ausgespäht werden. (uma)

Root für Android

Das Tool Towelroot verschafft Android-Nutzern innerhalb weniger Sekunden Root-Rechte. Es soll alle Geräte entsperren können, deren Android-Version vor dem 3. Juni dieses Jahres kompiliert wurde. Bei einem Test von heise Security wurde ein Nexus 5 mit der derzeit aktuellen Android-Version 4.4.3 auf Anhieb gerootet.

Towelroot steht als APK-Installationspaket zum kostenlosen Download bereit. Es nutzt eine von Pinkie Pie entdeckte Sicherheitslücke im Linux-Kernel (CVE-2014-3153), die auch das erst später veröffentlichte Android 4.4.4 noch nicht schließt. Google hat Towelroot inzwischen auf die schwarze Liste gesetzt. Ist die Android-Option „Apps verifizieren“ aktiv, wird man vor dem Start gewarnt. (rei)



Der Root-Zugriff ist nur einen Finger-Tipp entfernt.



Sicherheits-Notizen

Die Suche nach einem TrueCrypt-Nachfolger bleibt schwierig. Einer der Entwickler hat die Umstellung des Codes auf eine offenere Lizenz wie GPL, BSD oder MIT rundweg abgelehnt.

Ein Student konnte den geheimen Schlüssel des ersten Erpressungs-Trojaners namens SimpleLocker für Android extrahieren. Avast bietet Betroffenen ein kostenloses Entfernungstool (siehe c't-Link).

www.ct.de/1415051



Frontplatten in Profiqualität

Ab einem Stück und zu einem fairen Preis!
Einfach unseren kostenlosen Frontplatten Designer auf www.schaeffer-ag.de herunterladen, Frontplatte entwerfen und direkt bestellen.



SIE DESIGNEN – WIR FERTIGEN

Pokini empfiehlt Windows.

Pokini

IHR NEUER DRECKBÄR

Das neue Tab A8



Windows 8 Pro



- Intel Atom BayTrail Z3745 Prozessor (4x 1.86 GHz, 2 MB L2 Cache)
- 8,3" (21 cm) kapazitives Multitouch-Display mit 1,3 mm Corning-Gorilla-Glas (1.920 x 1.200 Px), bei Sonnenlicht ablesbar (350 cd/m²)
- WLAN, Bluetooth, GPS/GLONASS, RFID, 3G/ LTE modem (optional)
- Temperaturbereich: -10 bis +50°C
- austauschbarer Lithium Polymer Akku mit Ladezustands-LED
- Smartcard-Reader

Unsere Produkte sind im qualifizierten Fachhandel und bei vielen führenden Systemhäusern erhältlich. Erfragen Sie einen Händler in ihrer Nähe.

Telefon: 07322 / 96 15 - 271
E-Mail: anfrage@pokini.de

www.pokini.de/tab

kurz vorgestellt | Android-Box



Extrem-Android

Mit seiner kompakten TV-Box namens Multi-Console dringt Player-Spezialist Xtreamer in Android-Gefilde vor.

Für den Test in c't 14/14 hat es nicht gereicht: Xtreamers Android-TV-Box trudelte erst nach Redaktionsschluss ein. Die Multi-Console ist so groß wie ein Apple TV, steckt in einem mattschwarzen Kunststoffgehäuse und wird per HDMI mit dem TV-Gerät verbunden. Anders als beim Apple TV kann man beliebiges Material abspielen, frei surfen und Apps nachladen. Über ein Stecker-netzteil wird sie mit Strom versorgt.

Mit im Lieferumfang ist eine kleine Funkfernbedienung mit integriertem Lagesensor. Der Empfänger ist allerdings nicht im Xtreamer integriert, sondern blockiert einen der zwei USB-Host-Anschlüsse. Die Maussteuerung über die Fernbedienung ist gewöhnungsbedürftig, manch einer wird mit einer Funkmaus und -tastatur besser zurecht kommen.

Im Innern steckt der Rockchip RK3188, ein ARM Cortex A9 mit vier Kernen und einer Taktfrequenz von 1,6 GHz, der zurzeit in den meisten Android-Sticks und -Boxen am Markt zu finden ist. Außergewöhnlich groß fällt der Speicher aus. 16 GByte Flash-ROM sind bereits vorinstalliert. Über einen Micro-SD-Einschub kann man zusätzlichen Speicher nachrüsten. Die Netzwerkverbindung erfolgt über Ethernet oder das integrierte WLAN-Modul, das sowohl im 2,4- als auch 5-GHz-Band funkt.

Nach dem mit über eineinhalb Minuten recht langen Bootvorgang landet man im Startmenü, das nur wenig an Android erinnert. Xtreamer-typisch sind schon auf der Startseite wichtige Statusinformationen wie die Netzwerkadresse oder auch praktische Schnellstart-Icons im Mini-Format zu finden. Lediglich durch die Navigationsleiste am unteren Rand verrät sich Android 4.2 als Betriebssystem, man kann diese allerdings auch automatisch ausblenden. Der alternative Launcher der Multi-Console ist recht flüssig animiert. In verschiedenen Kategorien wie Media Center, TV, Radio oder Live Streaming sind großformatige Icons hinterlegt,

die beim Blättern durchs Menü immer wieder zetiraubend nachgeladen werden. Einige sinnvolle Apps sind bereits vorinstalliert: So die Gratisversion des MX Player, der ES Datei Explorer oder das Medien Center XBMC. Andere liegen nur als Verweis in den Play Store vor. Im recht gut bestückten Gaming-Segment kann man zum Beispiel unter zahlreichen Emulatoren wählen, die im Play Store dann allerdings nur gegen Geld zu haben sind. Spiele-Images sind natürlich nicht auf der Box zu finden.

Bei der Videowiedergabe verhält es sich beim Xtreamer wie bei der übrigen Rockchip-Konkurrenz: Die besten Ergebnisse erzielt man mit dem MX Player, wobei die Multi-Console Full-HD-Material mit leichten Rucklern wiedergibt und spätestens bei Blu-ray-Material ins Straucheln kommt. Videos in Standard-Auflösung und Material in 720p werden dagegen flüssig abgespielt.

Mit der Multi-Console spielt Xtreamer etwa in der Liga des Minix X7, ist dabei allerdings deutlich kleiner und bringt eine Funk-



Mit ihrem gelungenen Launcher ist die Multi-Console kaum als Android-System zu erkennen.

fernbedienung mit. Von der gelungenen Bedienoberfläche könnten sich auch andere Hersteller eine Scheibe abschneiden. Zum Daddeln liefern die hinterlegten Links reichlich Anreiz, als Filmspieler ist der kleine Puck nur bedingt zu empfehlen. Da gibt es von Xtreamer bessere Geräte mit Signalprozessoren, die für die Videowiedergabe optimiert sind. (sha)

Multi-Console

Android-Box	
Hersteller	Xtreamer
Web	www.xtreamer.net
Prozessor	Quad Core, ARM Cortex A9 (Rockchip RK3188)
Taktfrequenz	1,6 GHz
Bluetooth	✓
USB-Ports	2
Audio-Out digital / analog	optisch / -
Ethernet-Buchse	✓
WLAN	2,4 GHz / 5 GHz
Abmessungen (H x B x T)	20 mm x 96 mm x 98 mm
Standby	1,3 Watt
Boot-Zeit Power Off / Standby	103 s / 3 s
Preis	130 €



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



Hosentaschenhupe

Der Kleinstlautsprecher MusicMan wiegt nur 40 Gramm – macht aber deutlich mehr Radau als Handy- oder Notebook-Lautsprecher.

„Wie, die Musik kommt aus dem kleinen Ding da?“, fragten gleich mehrerer Kollegen beim Anblick des MusicMan Nano. Ja, kommt sie. Obwohl der Technaxx-Lautsprecher lediglich so groß ist wie ein Dutzend übereinander gestapelte Zwei-Euro-Münzen, haben wir aus einem Meter Entfernung einen Schallpegel von 72 Dezibel gemessen. Das ist deutlich mehr als ein Standard-Notebook-Soundsystem. Auch das für seine Klangqualität gelobte HTC-Smartphone One M8 kann mit dem Bluetooth-Lautsprecherchen nicht mithalten. Stellt man den MusicMan Nano mit seiner gummierten Unterseite auf den Tisch, produziert er dank zusätzlichem Resonanzkörper sogar ein bisschen Bass – trotz der geringen Verstärkerleistung von 2 Watt und einem Membrandurchmesser von nur 31 Millimetern.

Dreht man voll auf, neigt der Nano allerdings zu Verzerrungen. Einen Lautstärkeregler gibt es am Gerät nicht, den Pegel muss man am Zuspielder einstellen. Ist der Mini-Lautsprecher per Bluetooth mit dem Smartphone verbunden, kann man ihn auch als Freisprechanlage verwenden. Im Test mit einem Nexus 5 klappte das gut, allerdings sollte das Smartphone nicht zu weit entfernt sein: Ab etwa zwei Metern traten Aussetzer auf. Der Akku hielt bei uns bei mittlerer Lautstärke beeindruckende 12 Stunden durch – obwohl der Hersteller nur vier angibt.

Klar: Mit Hi-Fi hat der MusicMan Nano rein gar nichts zu tun – aber beim Grillen im Park macht das Gerät auf alle Fälle mehr Spaß als der eingebaute Handylautsprecher. (jkj)

MusicMan Nano	
Bluetooth-Lautsprecher	
Hersteller	Technaxx, www.technaxx.de
Schnittstellen	Bluetooth, Stereo-Klinkenbuchse, Micro-USB (zum Aufladen)
Gewicht	40 Gramm
Akkulaufzeit	12 Stunden (mittlere Lautstärke)
Preis	20 €



Klackern wie die Profis

Mit elegantem, schlankem Design und N-Key-Rollover schielt Das Keyboard 4 nicht nur auf Gamer.

Das Keyboard 4 behält die unregelmäßige Form des Vorgängermodells bei: Im Keil rechts hinten steckt ein USB-Hub, der zwei Anschlüsse nach hinten führt (USB 3.0). Die Oberfläche besteht diesmal aus mattschwarzem Aluminium – besser als Klavierlack.

Das standardkonforme Layout erlaubt sich nur einen Ausreißer: Die Windows-Tasten sind mit dem Logo des Herstellers bedruckt. Rechts über dem Hub liegt ein großes, gerastertes Lautstärkerad. Über dem Ziffernblock befinden sich drei flache Multimedia-Tasten für Play/Pause, vor und zurück. Da sie wie der darüberliegende Stumm-schalter kaum aus dem Gehäuse emporragen, erwischt man sie nicht versehentlich. Die Einschalttaste ist zum Rahmen bündig.

Die Professional-Version besitzt bedruckte Tasten, die für 1337-Hacker gedachte Ultimate-Version ist unbedruckt. Beide gibt es als „Clicky“ mit blauen oder „Soft Clicky“ mit braunen Cherry-MX-Switches. Erstere haben einen härteren Anschlag, machen aber auch erheblich mehr Lärm.

Gamer wird freuen, dass Das Keyboard 4 vollständiges N-Key-Rollover über USB beherrscht, was Phantomtastenschläge ausschließt. Zum Aufbocken der Tastatur liegt ein 40 Zentimeter langes Plastiklineal bei, das mit Magneten befestigt wird. Leider fehlt eine Möglichkeit, das Lineal stabil an der Vorderseite unterzulegen. Durch seine unregelmäßige Rückseite lässt sich Das Keyboard 4 auch nicht vorn ergonomisch mit Taschentüchern aufbocken.

Insgesamt hinterlässt Das Keyboard 4 einen positiven Eindruck. Beim Testexemplar hakte allerdings die Pfeil-Rechts-Taste – das dürfte in dieser Preisklasse eigentlich nicht vorkommen. (ghi)

Das Keyboard 4	
Tastatur mit Cherry-Switches	
Hersteller	Metadot, www.daskeyboard.com
Vertrieb	GetDigital, www.getdigital.de
Maße, Gewicht	45,7 cm × 17,21 cm × 3 cm, 1,3 kg
Preis	170 €

ALLE SYSTEME INKLUSIVE WINDOWS SERVER 2012 R2



BALIOS R15D 1HE SERVER

- Intel® Xeon® E3-1226 V3 3,3GHz S1150
- 2x 4GB DDR3 RAM
- 2x 1TB 24x7 SATA-2 HDD
- Windows Server 2012 Standard R2 + 5 CALs

inkl. MwSt.	exkl. MwSt.
1748,¹¹	1469,-
Art.Nr. Bto-3012022	

BALIOS R25A 2HE SERVER

- Intel® Xeon® E3-1226 V3 3,3GHz S1150
- 2x 4GB DDR3 RAM
- 4x 1TB 24x7 SATA-2 HDD
- LSI 9341 4 Port
- Windows Server 2012 Standard R2 + 5 CALs

inkl. MwSt.	exkl. MwSt.
2021,⁸¹	1699,-
Art.Nr. Bto-3012023	

XANTHOS R35A 3HE SERVER

- 2x Intel® Xeon® E5-2620 V2 2,1GHz 7,2GT 15MB 6C
- 4x 8GB DDR3 RAM
- 4x 2TB 24x7 SATA-2 HDD
- Adaptec 7805 + NAND BBU
- Windows Server 2012 Standard R2 + 5 CALs

inkl. MwSt.	exkl. MwSt.
4104,³¹	3449,-
Art.Nr. Bto-3012024	

Wir liefern auch nach Österreich u. in die Schweiz
Intel®, Intel® Logo, Intel® Inside, Intel® Inside Logo, Atom, Atom Inside, Xeon und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle Preise in Euro.

FRISCHES WISSEN REIN 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



Jetzt Test-Ausgabe gratis:
www.mac-and-i.de/digital

kurz vorgestellt | Fahrradhalterung, PC-Gehäuse



Silikon-Halterung

Finn hält das Smartphone sicher am Fahrradlenker und ist zudem preiswert, flexibel und leicht.

Eigentlich ist es nur ein 17 Zentimeter langes Silikonband mit Schlaufen: Simpler als Finn könnte eine Fahrradhalterung für Smartphones nicht aufgebaut sein. Trotz der einfachen Konstruktion hält sie das Telefon bombenfest am Lenker. Das Handy vibrierte selbst auf rasanten Mountainbike-Touren mit Sprungeinlagen nicht. Während man sich bei anderen Herstellern mit Schrauben und Klemmen herumschlagen muss, wickelt man Finn einfach um den Lenker und spannt dann das Smartphone in vier Halteschleifen ein. Es kostet Überwindung, das Material so stark zu dehnen, im Test hielt es aber stets stand.

Mit zwei Handgriffen ist das Silikonband wieder von der Lenkstange verschwunden, gegen Diebstahl schützt es also nicht. Zusammengeklappt passt es in jede Hosentasche und lässt sich einfach transportieren. Mit 18 Gramm Gewicht ist es leichter als jede klassische Plastikhalterung.

Besonders gut passt Finn für Smartphones in iPhone-Größe, also mit 4 bis 5 Zoll Display-Diagonale. Bei mehr als 5 Zoll muss man das Silikon arg dehnen. Doch auch übergroße Telefone wie das Samsung Galaxy Note sitzen sicher in der Halterung. Die Halteschlaufen stehen dann aber so sehr unter Spannung, dass man erwartet, sie würden jeden Moment reißen. Und auch der Umfang des Lenkers ist ausschlaggebend: Bei dicken Mountainbike-Lenkern sucht man sich am besten die dünnste Stelle.

Finn lässt sich direkt über die Herstellerseite getfinn.com bestellen. Bislang gibt es die Halterung nur durchsichtig, weitere Farben sind in Planung. Als Bonus liegt Finn ein Gutschein-Code für eine Offline-Karte in der Navi-App Bikecityguide im Wert von 4,50 Euro bei. (hcz)

Finn	
Smartphone-Fahrradhalterung	
Hersteller	BikeCityGuide, getfinn.com
Gewicht	18 g
Preis	12 €



Black Box

Das Cube-Gehäuse Node 804 verteilt die PC-Komponenten auf zwei Kammern und bietet trotz kompakter Abmessungen ausreichend Platz für leistungsfähige Hardware.

Der schwarze Würfel von Fractal Design eignet sich gleichermaßen für den Bau eines leistungsfähigen Gaming-PC oder eines Heim-Servers. In der linken Kammer finden ein Micro-ATX-Mainboard, 32 Zentimeter lange High-End-Grafikkarten sowie zwei Solid-State Disks Unterschlupf. Prozessorkühler passen bis zu einer Höhe von 16 Zentimetern hinein. Zwei 12-cm-Lüfter in Front und Heck sorgen für Frischluft.

Im benachbarten Abteil mit einem weiteren 12-cm-Ventilator lassen sich acht 3,5"-Festplatten und ein ATX-Netzteil einbauen. Klettverschlüsse für überschüssige Leitungen verhindern Kabelsalat. Das Node 804 lässt sich leicht aufrüsten, denn beide Kammern sind separat von außen zugänglich. Hinter der Aluminiumfront lässt sich ein Slot-in-Laufwerk im Slimline-Format einbauen. Dessen Öffnung befindet sich wie die Frontanschlüsse an der rechten Seite.

Trotz der kompakten Abmessungen des Gehäuses passen Wärmetauscher von Wasserkühlungen mit 32 Zentimeter Länge an mehreren Plätzen hinein. Lüfter und Festplattenhalter lassen sich dafür entweder ausbauen oder an eine andere Stelle versetzen.

Die 3-Pin-Gehäuselüfter lassen sich an eine dreistufige Steuerung anschließen. In der leisesten Stellung sind sie kaum zu hören (0,3 Sone). Die Lautstärke beträgt in der mittleren Position 0,6 Sone sowie bei Maximaldrehzahl 2,0 Sone. Vor den Ansaugöffnungen der Lüfter sitzen abnehmbare, leicht zu reinigende Staubfilter.

Das Node 804 macht dank des schlichten Designs auch im Wohnzimmer eine gute Figur. Die Verarbeitung des 90 Euro teuren Gehäuses ist tadellos. (chh)

Node 804	
PC-Gehäuse im Würfel-Format	
Hersteller	Fractal Design, www.fractal-design.com
Abmessungen (H x B x T)	30,6 cm x 34,5 cm x 39,7 cm
Frontanschlüsse	2 x USB 3.0, 2 x analog Audio
Preis	90 €



Expresskabel

Die Firma 3M fertigt ein Spezialkabel, mit dem sich Grafikkarten und andere PCIe-x16-Karten abseits vom Mainboard betreiben lassen.

PC-Tüftler haben skurrile Ideen: Kürzlich kursierte das Foto eines „Case-Mods“ im Netz, das Mainboard und Grafikkarte nebeneinander auf einer Platte montiert zeigt. Dabei war die Karte über ein flaches Kabel mit dem PCIe-x16-Steckplatz verbunden, in dem man sie normalerweise einsteckt.

Wir wollten wissen, ob das wirklich funktioniert, und baten die Firma 3M um ein Muster ihrer 50 Zentimeter langen „Twin Axial“-Kabelgarnitur. Wir mussten dann einige Tage warten, weil solche Kabel nicht im Lager liegen: Sie werden eigentlich für OEM-Hersteller, die beispielsweise Server bauen, nach Auftrag gefertigt. Gewerbekunden können sie in Deutschland bei verschiedenen Distributoren ordern, Händler für Privatleute fanden wir nur auf der US-Seite von Amazon. Diese Versandhändler verkaufen die Kabelgarnitur leider sehr teuer.

Das Kabel funktioniert problemlos auch mit PCIe-3.0-Geschwindigkeit, wir haben mehrere Mainboards und Grafikkarten gekoppelt. Karten mit AMD Radeon HD 7750 oder Nvidia GeForce 750Ti liefen ohne zusätzliche Stromversorgung, bezogen also auch Strom durch das flache Kabel aus dem Mainboard-Steckplatz. Alle Karten muss man sorgfältig befestigen und so montieren, dass auch auf der Unterseite Luft zirkuliert, sonst wird es dort zu heiß.

Die Twin-Axial-Kabelgarnitur von 3M ist eigentlich ein OEM-Produkt für Server-Hersteller. Es lässt sich auch für Bastelzwecke leicht nutzen – falls man einen Händler findet, der es an Privatleute verkauft. (ciw)

Twin Axial-Kabelgarnitur für PCI Express x16

Flachbandkabel als Verlängerung für einen PCIe-x16-Steckplatz

Typenbezeichnung	8KC3-0726-0500
Hersteller	3M, www.3m.com
Vertrieb	Digikey, Mouser (Geschäftskunden), Amazon USA
Abmessungen	8 cm x 50 cm inkl. Stecker, Kabel 46 cm
Ausstattung	je 1 Stecker und 1 Buchse für PCIe x16
Preis	70 bis 180 €



USB3-Hub mit Gigabit-LAN

Lindy packt drei USB3- und einen Gigabit-Ethernet-Port in seinen Kombiadapter 43122, um PCs oder Ultrabooks zu mehr Ports zu verhelfen.

Mit 46 Euro ist der „USB 3.0 Hub & Gigabit Ethernet Adapter“ (Artikelnummer 43122) zwar teuer, er bringt aber dank integriertem Hub neben dem Gigabit-Ethernet noch drei freie USB3-Ports mit. Jedoch müssen die daran anzuschließenden Geräte mit der Energie haushalten: Vom PC bekommt der 43122 maximal 4,5 Watt, wovon er bis zu 1,7 Watt selbst braucht. Deshalb gibts eine 5-Volt-Buchse für ein optionales Netzteil, falls etwa USB-Festplatten an den 43122 sollen.

Der Adapter lief unter Openuse 13.1 und Windows 8.1 auf Anhieb. Der Durchsatz einer USB3-SSD (älteres Laufwerk in 2,5-Zoll-Gehäuse) war über den 43122 genauso hoch wie direkt am Notebook (knapp 150 MByte/s). Die SSD lief jedoch nur dann zuverlässig, wenn ein Netzteil am Adapter hing. Ein USB3-Speicherstick funktionierte auch ohne diese Krücke.

Der beiliegende Windows-Treiber für den USB3-Ethernet-Chip AX88179 war steinalt (Dezember 2012). Er verlor die LAN-Verbindung bei der Vollduplex-Durchsatzmessung ebenso wie der zum Testzeitpunkt aktuelle Treiber aus dem Windows-Store nach rund 10 Sekunden, was zum Abziehen des Adapters zwang. Laden Sie sich den neuesten Treiber vom Hersteller herunter. Damit erreichten wir stabile und hohe Vollduplex-Datenraten (935 plus 866 MBit/s, Down-/Upstream) bei moderater CPU-Last (35 % bei 1,5 GHz, Samsung NP900X3D).

Ist der Treiber-Stolperstein überwunden, wird das Kombigerät nützlich für alle PC-Besitzer, deren Gerät zu wenig USB3-Ports und nur langsames Ethernet an Bord hat. (ea)

Lindy 43122

USB-3-Hub mit Gigabit-Ethernet

Hersteller	Lindy, www.lindy.de
Bedienelemente	2 LED an RJ45-Port
Anschlüsse	3x USB 3.0, 1x RJ45 (Gigabit-Ethernet), 5-V-Eingang
Läuft mit	Windows (XP bis 8.1), Linux (ab Kernel 2.6.31), MacOSX (ab 10.8)
Leistungsaufnahme	1,1 / 1,1 / 1,7 Watt (an USB3: nichts angeschlossen / Gigabit-Link ohne Traffic / Gigabit-Vollduplex)
Preis	46 €

Tel. 0 64 32 / 91 39-766
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctind



Innovative Computer | Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez

10,4" HYGROLION 104R

RUNDUM IP66-SCHUTZ



- Intel® Atom™ D525 1.8GHz
- 2GB RAM und 32GB SSD
- G-LAN, WLAN, RS232, 4x USB



inkl. Mwst.

950,⁸¹

exkl. Mwst.

799,-

Art.Nr. bssh1a

PICOSYS 2501

HUTSCHIENEN-PC



- Intel® Atom™ N270 1.6GHz
- 1 GB RAM und 500GB HDD
- G-LAN (WLAN opt.), RS232, 4x USB, DVI



inkl. Mwst.

462,⁹¹

exkl. Mwst.

389,-

Art.Nr. y10132

4HE CONTROLMASTER 1015

INTEL® CORE™ i5 UND VIELE SCHNITTSTELLEN



- Intel® Core™ i5-4570 3.2GHz
- 4GB RAM und 60GB SSD
- 2x G-LAN, 4x PCI, 3x PCIe, 6x USB, DVI, Displayport



inkl. Mwst.

915,¹¹

exkl. Mwst.

769,-

Art.Nr. y12015



Kompakter WLAN-Repeater

Der WLAN-Repeater EW-7438 Air fällt dank seiner Kompaktheit kaum auf. Er vergrößert die Funkabdeckung für mobile Geräte im 2,4-GHz-Band.

Das „Air“ in der Typenbezeichnung ist wichtig: Unter dem Namen EW-7438RPn bietet Edimax einen weiteren Repeater mit IEEE-802.11n-WLAN für maximal 300 MBit/s an (siehe c't 4/12, S. 94). Der Air-Version fehlt aber der Ethernet-Port. Dafür ist sie kompakter und nimmt weniger Leistung auf. In einer Steckdose sitzend geht das Klötzchen als Nachtlicht durch; die Bereitschaftsanzeige lässt sich per Browser abschalten.

Das Koppeln mit dem WLAN-Router geschieht simpel per WPS-Tastendruck; Clients kann man aber nicht per WPS verbinden. Wer Details wie eine feste IP-Adresse einstellen will, muss die Web-Oberfläche bemühen. Der Repeater-Durchsatz zwischen einem Asus RT-AC66U und einem Notebook mit Intel-Modul 6300agn war im Test mit 24 MBit/s hoch genug, um die Datenrate üblicher DSL-Anschlüsse verlustfrei weiterzuleiten. IPTV per Multicast-Streaming (siehe c't 14/14, S. 76) reichte der Repeater dank Multicast-to-Unicast-Umsetzung störungsfrei weiter.

Der EW-7438RPn Air kann auch ein eigenes Gastnetz öffnen: Gäste bekommen eine IPv4-Adresse aus dem regulären WLAN, sind aber von diesem abgeschottet. Die Repeater-Firewall ignorierte aber IPv6: Damit ließ sich sowohl aufs Internet zugreifen als auch auf Dienste von Hosts im LAN. Für 30 Euro bekommt man einen soliden Gegenwert. Wer ein Gastnetz anbieten will, sollte aber warten, bis Edimax das IPv6-Loch gestopft hat. (ea)

EW-7438RPn Air	
Kompakter WLAN-Repeater	
Hersteller	Edimax, www.edimax-de.eu
WLAN	IEEE 802.11n-300, nur 2,4 GHz, WPS
Bedienelemente	WPS/Reset-Taste, Statusleuchte
WLAN 2,4 GHz 26 m (RT-AC66U/i6300)	24 MBit/s
Leistungsaufnahme	1,1 Watt (idle, ca. 2,51 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	30 €

Dualband-WLAN-Repeater im Router-Gewand

Netgear hat mit dem EX6200 den ersten Repeater für schnelles WLAN herausgebracht. Er vergrößert die Funkabdeckung in beiden Bändern und stellt den Inhalt eines USB-3-Speichers im Netz bereit.



Nachdem sich Router etabliert haben, die schnelles WLAN nach dem neuen Standard IEEE 802.11ac mitbringen, fehlte es bislang an WLAN-Repeatern, um die Funkabdeckung in größeren Wohnungen oder Häusern zu verbessern. Netgear hat mit dem EX6200 den ersten Repeater im Angebot, der im 2,4-GHz-Band mit 2 MIMO-Streams bis zu 300 MBit/s brutto schafft (IEEE 802.11n) und im 5-GHz-Band gemäß 11ac ebenfalls mit 2 Streams auf 867 MBit/s kommt.

Das Gehäuse und die Hardware-Ausstattung entsprechen denen eines ausgewachsenen WLAN-Routers: Ein potenter Chipsatz (BCM4708A0 als CPU mit 8 MByte Flash und 128 MByte RAM, BCM4352 und 43217 für WLAN) nebst separaten 5-GHz-Sendeverstärkern sorgt für Durchsatz. Fünf Gigabit-LAN-Ports holen Geräte ins WLAN, die nur Ethernet-Anschlüsse haben; ein USB-3-Port stellt den Inhalt einer externen Festplatte bereit.

Das Einrichten fällt deutlich leichter als beim Router: Um die Geräte zu koppeln, genügt es, zweimal die WPS-Taste zunächst am Repeater und dann am Router zu drücken – zuerst für 2,4 GHz, dann für 5 GHz. Nun vergrößert der EX6200 die Abdeckung in den beiden Bändern separat: Daten von 2,4-GHz-Clients laufen vom Repeater über 2,4 GHz weiter zum Router, für 5 GHz gilt das Gleiche. In unserem Test arbeitete der Asus-Router RT-AC66U als Basis, 20 Meter entfernt und getrennt durch mehrere Wände stand der EX6200. Der Client PCE-AC66 war 6 Meter weiter hinter einer Wand platziert. Im 2,4-GHz-Band verstanden sich die Geräte nicht so recht: Wir maßen magere 3 MBit/s Nettodurchsatz. Auf 5 GHz gingen dagegen sehr gute 89 MBit/s durch.

Der durchsatzfördernde Crossband-Betrieb lässt sich per Browser aktivieren. Dann laufen die Verbindungen Basis/Repeater und Repeater/Client auf unterschiedlichen Funkbändern. Dabei muss man sich für ein Band entscheiden, über das der EX6200 die Verbindung zum Router hält. Zwar weiß der Repeater, welcher Client auf welchem Band funkt und könnte automatisch das andere zum Weitersenden nehmen, aber das hat Netgear in der getesteten Firmware 1.0.0.46 nicht implementiert. Per Crossband verbesserte sich die Datenrate wie erwartet:

Mit 5-GHz-Link zur Basis flossen 30 MBit/s, bei einer 2,4-GHz-Basis-Verbindung immerhin 99 MBit/s.

Dass im Standardbetrieb mehr möglich sein muss, beweist der Test als WLAN-Client: Mit einem per LAN-Kabel angeschlossenen PC schaffte der Repeater in der 20-m-Position bei 2,4 GHz sehr gute 91 bis 99 MBit/s; auf 5 GHz waren es 214 bis 230 MBit/s, auch das ein sehr guter Wert.

Den Inhalt einer USB-3-Platte stellt der EX6200 per Windows-Freigabe (SMB/CIFS), HTTP und FTP bereit. Je nach Partitionstyp (FAT32, NTFS, ext3), Datenrichtung (Schreiben/Lesen) und Protokoll konnten wir zwischen 13 und 30 MByte/s herauskitzeln. Das bewegt sich für Router im oberen Teil der Liga und reicht zum Streamen von HD-Videos allemal, liegt aber immer noch unter dem Niveau selbst billiger NAS-Geräte.

Typisch für Geräte mit Broadcom-Chipsatz ist die recht hohe Leistungsaufnahme von 9,2 Watt; pro belegtem LAN-Port kommen 0,2 Watt hinzu. Ärgerlicherweise nutzt der EX6200 nur einen kleinen Teil des 5-GHz-Bandes (Kanal 36 bis 48). Damit sind Überlappungen mit benachbarten 11ac-WLANs unausweichlich. Funkt Ihr Router auf den hohen Kanälen 52 bis 64 oder 100 bis 140, wird der Repeater ihn nicht finden. Das will Netgear in Kürze mit einem Firmware-Update beheben. Dann wird der EX6200 seinem hohen Preis von 115 Euro auch gerecht. (ea)

EX6200

Dualband-WLAN-Repeater	
Hersteller	Netgear, www.netgear.de
WLAN	IEEE 802.11n-300/11ac-867, WPS
Bedienelemente	Ein-Schalter, WPS-, Reset-Taste, 10 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 1 × USB 3.0, 2 × RP-SMA (Antennen)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (Client gg. RT-AC66U)	106 / 91–99 MBit/s
5 GHz nah/20 m	339 / 214–230 MBit/s
Repeater 26 m 2,4/5 GHz	2,8 / 89 MBit/s
Crossband 26 m 2,4+5/5+2,4 GHz	99 / 30 MBit/s
Leistungsaufnahme	9,2 Watt (idle, ohne LAN-Client, ca. 21 € jährlich bei Dauerbetrieb und 26 ct/kWh)
Preis	115 € 



1blu



Verlängert: Produkt nur noch
bis 31.07. 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!



SSD
DRIVES

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

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. 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



iX-Workshop



Freies Cloud-Computing mit OpenStack

Grundlagen, Installation und Betrieb eines eigenen Cloud-Systems

Bis zum **10. August** Frühbucherrabatt von **10%** sichern!

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. - 25.09.2014, Frankfurt

Frühburchergebühr:
1.346,00 Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr:
1.496,00 Euro (inkl. MwSt.)

Eine Veranstaltung von: Organisiert von:



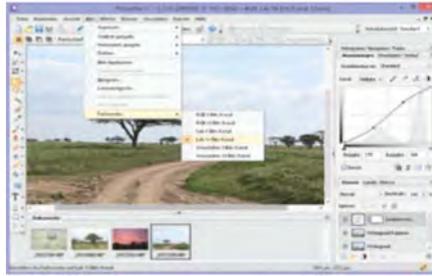
Ihr Referent wird gestellt von:



Weitere Infos unter:

www.heise-events.de/openstack2014
www.ix-konferenz.de

kurz vorgestellt | Bildbearbeitung, Audio/MIDI-Sequencer



Bildbearbeitung abgekuckt

PhotoPlus X7 kuppert seine Funktionen von Photoshop ab. So übernimmt Hersteller Serif auch manchen weniger sinnvollen Workflow.

Eines muss man PhotoPlus lassen: Das Programm verfügt über eine Fülle von Funktionen. Der Raw-Importdialog besitzt Dialoge für Weißabgleich, Belichtung, Gradationskurven, Reduktion von Bildrauschen, Schwarzweiß, Farbsäume, Verzerrung, Vignettierung und Schärfe. Im Vergleich mit dem Original von Adobe zerstören einige Regler aber Helligkeitsinformation oder verstärken unerwünschte Bildrauschen.

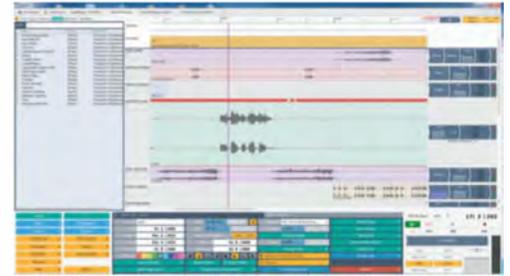
Mit dem Smart-Auswahl-Werkzeug ist eine exzellent funktionierende Kantenerkennung gelungen, mit der sich Motive zügig und sauber freistellen lassen. Im „Studio für Verzerrungen“ hat Serif Photoshops Verflüssigen-Filter mit gutem Ergebnis kopiert. Die neuen Ebenenmodi Starkes Licht und Punktlicht eignen sich gut für die Kontrastverstärkung. Harte Mischung wirkt wie ein Unfall. Die Objektivkorrektur steht noch am Anfang: Mit Reglern lassen sich Farbsäume, Verzerrung und Perspektive mehr schlecht als recht korrigieren. Der neue Lab-Modus bearbeitet Helligkeits- und Farbwerte getrennt voneinander. Leider macht Serif den unsinnigen Photoshop-Umweg mit, bei dem man das Bild komplett von RGB nach Lab und nach der Bearbeitung wieder zurückkonvertieren muss. Das Programm PhotoLine bekommt das beispielsweise innerhalb des Kurvendialogs hin.

Serif klonst Photoshop anscheinend so umfassend wie möglich. Weniges funktioniert in PhotoPlus aber so gut wie beim Vorbild. Als Kaufanreiz bleibt der Preis. Wenn es keine Adobe-Software sein soll, stellt eher PhotoLine eine Alternative dar – es bietet günstige Bildbearbeitung mit innovativen Werkzeugen. (akr)

PhotoPlus X7

Bildbearbeitung

Hersteller	Serif, www.serif.com
Vertrieb	Avanquest, www.avanquest.de
Systemanforderungen	Windows XP–8
Preis	95 €



Gib mir fünf

Der plattformübergreifend arbeitende Audio/MIDI-Sequencer Traktion hat in der neuen Version einige interessante Freeze-Funktionen bekommen.

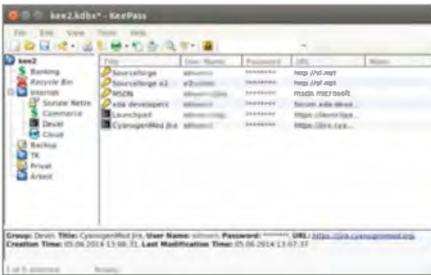
Traktion 5 ist fraglos schöner als der Vorgänger: Die Bedienoberfläche, die in der Version 4 den Charme einer hastig zusammengeschusterten Shareware versprühte, wirkt nun deutlich eleganter. Das ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass sich der auf Windows, OS X und Linux laufende Audio/MIDI-Sequencer kaum an Betriebssystem-Konvention hält. Das erfordert Einzelbeziehungsweise Umgewöhnung.

Mit der Neuauflage lassen sich unter anderem mehrere Versionen eines Arrangements – im Traktion-Jargon „Edits“ genannt – parallel in unterschiedlichen Tabs öffnen und unabhängig voneinander editieren. Gleich mehrere neue Funktionen betreffen das „Freezen“ von Tracks, also das Rendern der Audiospur inklusive aller Einflüsse der Plug-ins auf die Festplatte zur Verringerung der Systemlast. Da sich der Freeze-Punkt nahezu an jeder Stelle der Signalkette setzen lässt, können etwa auf einem Track mit einem virtuellen Instrument die nachgeschalteten Effektmodule weiterhin editierbar bleiben. Auf Wunsch erstellt Traktion 5 die gerenderte Version bei Änderungen am Original jedes Mal automatisch neu. Weitere Verbesserungen umfassen unter anderem das Projekt-Management und eine gut klingende Time-stretching-Funktion. Das größte Manko, der bei großen Projekten unüberschaubare Mixer, bleibt aber auch bei Traktion 5 bestehen. Einsteiger werden außerdem eine tieferegehende Dokumentation vermissen. (Kai Schwirzke/nij)

Traktion 5

Audio/MIDI-Sequencer

Hersteller	Traktion Software, www.traktion.com
Betriebssystem	Mac OS X ab 10.7.5, Windows ab XP, Linux ab Ubuntu 12
Audiosystem	Windows: ASIO, WASAPI, Mac: Core Audio, Unix: ALSA, JACK
Plug-in-Standards	Windows: VST, Mac: VST, AU, Unix: LADSPA
Preis	Windows/Mac: 44 € (Update 22 €), Linux: kostenlos (beta)



Passwort-Sync für Linux

KeePass 2 speichert unter Linux Passwörter – und synchronisiert sie mit Mobilgeräten.

Passwort-Manager für Linux gibt es wie Sand am Meer. Allerdings legen die meisten davon die gespeicherten Passwörter in einem eigenen Format lokal ab, wo sie für andere Geräte unerreichbar sind. Eine so naheliegende Funktion wie die Synchronisation des Passwortspeichers zwischen Linux-PC und Smartphone ist nicht vorge-sehen.

Eine Ausnahme ist KeePass 2. Das für Windows entwickelte .Net-Programm läuft dank Mono auch unter Linux und findet sich in den Paketarchiven der gängigen Distributionen. Mit seiner Windows-7-Optik ist KeePass 2 zwar ein ziemlicher Fremdkörper auf dem Linux-Desktop; aber dafür lässt sich seine Passwort-Datenbank, die AES-256-verschlüsselt gespeichert wird, mit KeePass2Android und MiniKeePass für iOS abgleichen. Beide Apps sind – wie KeePass 2 auch – Open Source.

Dazu muss auf dem Linux-PC ein Cloud-Dienst wie Dropbox eingerichtet sein und die Passwortdatei dort gespeichert werden. Welche Dienste unterstützt werden, richtet sich nach der App auf dem Mobilgerät – KeePass2Android kann nicht nur auf Dropbox, Google Drive und OneDrive zugreifen, sondern auch auf beliebige FTP- und Web-DAV-Server. Sowohl KeePass 2 als auch KeePass2Android erkennen beim Speichern neuer Einträge, wenn die Passwort-datenbank zwischenzeitlich geändert wurde, und bieten an, die Änderungen zusammenzuführen.

Auch sonst lässt KeePass 2 wenig Wünsche offen: Passwörter lassen sich in Gruppen einsortieren und nach versehentlichem Löschen wiederherstellen; es gibt einen Passwortgenerator und die Möglichkeit, die gespeicherten Passwörter direkt aus dem Programm heraus auf einem FTP- oder WebDAV-Server abzulegen. (odi)

KeePass 2	
Passwort-Manager	
Hersteller	Dominik Reichl, www.keeppass.info
Preis	kostenlos (Open Source, GPL 2)



Git Light

GitHub for Windows ist ein grafisches Frontend für die Versionsverwaltung Git. Version 2.0 ist in der Handhabung noch einfacher geworden.

Das Programm beschränkt sich auf die absolut notwendigen Funktionen zum Verwalten von Versionsständen und präsentiert sie in einer übersichtlichen grafischen Oberfläche.

Die linke Spalte enthält eine Liste aller Repositories, die man entweder von der Open-Source-Website GitHub geladen oder lokal erstellt hat. Das Neuanlegen eines Projekts auf der lokalen Festplatte benötigt in Version 2 ein paar Klicks weniger als zuvor und man kann das frische Repository gleich mit einer von über 100 zu verschiedensten Projekttypen passenden .gitignore-Dateien versehen.

Die Branches des aktuellen Projekts listet eine Combobox am oberen Fenster- rand, über die sich auch eine neue Verzweigung anlegen und bestehende zusammenführen lassen. Die Revisionen im gewählten Zweig sieht man in einer chronologischen Liste, rechts daneben die jeweils geänderten Dateien. Änderungen an der lokalen Arbeitskopie spürt das Programm automatisch auf und bietet ein Commit samt Eingabe des obligatorischen Kommentars an. Die Synchronisation eines lokal gespeicherten Projekts mit einer Kopie auf GitHub ist mit einem Klick auf den „Sync“-Link in der rechten oberen Fensterecke erledigt.

Viel mehr braucht man nicht zu wissen, um die Versionsstände eigener Projekte mit Git zu verwalten und auf GitHub zu veröffentlichen. Git-Kennern installiert die Setup-Routine aber auch noch eine Verknüpfung auf eine angepasste PowerShell, in der ein vollwertiges Kommandozeilen-Git lebt. (hos)

www.ct.de/1415059

GitHub for Windows 2.0	
Grafischer Git-Client	
Hersteller	GitHub, https://github.com
Systemanforderung	Windows ab Vista
Preis	kostenlos

Komponenten mit Super-Legierung



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 industrieweit längste Lebensdauer: 12.000 Stunden





Ulrike Kuhlmann

Plan oder gebogen?

4K-TV-Vergleich: Gebogener Samsung vs. überbreiter Sony

Eine ultrahohe Auflösung von 3840 × 2160 Bildpunkten ist für Fernsehgeräte angesichts der Schwemme an neuen 4K-TVs allein keine Sensation mehr. Ergo haben Samsung und Sony weitere Maßnahmen ergriffen, um ihre Geräte aus der Masse hervorzuheben: Der KDL-65X9005B ist überbreit, der UE55HU8500 gebogen.

Beim Sony-Gerät hat die Übergröße nichts mit dem Bildschirm an sich zu tun; Grund sind die im Gehäuse integrierten Lautsprecherleisten und die breite LCD-Einfassung. Das Samsung-TV zieht die Blicke dagegen durch das leicht nach vorn gebogene Display auf sich.

Beide Konzepte haben ihre Vor- und Nachteile. Der offensichtlichste Haken beim Sony-TV: Man kann das Gerät weder allein aufbauen noch von A nach B bewegen – dafür ist es zu unhandlich und mit gut 46 Kilogramm entschieden zu schwer. Außerdem würde das schwarz glänzende Plastikgehäuse dabei schnell verkratzen. Der Hintergedanke der Designer erschließt sich bei Kinofilmen: Durch die schwarzen Filmbalken oben und unten (der Schirm hat ja 16:9-Format) ergibt sich zusammen mit dem Gehäuse ein gleichmäßig breiter Rahmen um Filmbilder mit 21:9-Format. Sie scheinen dadurch im Raum zu schweben. Dank der ausladenden Ferrofluid-Lautsprecher und des keilförmigen Designs – das Gehäuse weitet sich nach unten auf – erzielt Sonys 55-Zöller einen ausgezeichneten Klang mit guten Bässen und exzellenter Sprachverständlichkeit.

In diesem Bereich muss Samsungs 55-Zöller passen: Seine Audioausgabe liegt auf dem von Flachbildfernsehern gewohnten, eher mäßigen Niveau. Aber auch hier sollen gerade Filmgucker vom ungewöhnlichen Design profitieren: Samsung verspricht Kinofeeling. Die Krümmung des Schirms sei großen Leinwänden nachempfunden – dies soll die Zuschauer ins Bild hineinziehen. In der Praxis wirkt das leicht gewölbte Bild tatsächlich plastischer – sofern man auf ein bis einhalb Meter ans 55-Zoll-Display heranrückt und aus zentraler Position auf den Schirm schaut. Aus mehr als drei Metern Entfernung stört die Kissenform der Bildschirmanzeige. Noch irritierender wirkt die Krümmung für Zuschauer, die nicht frontal, sondern etwas seitlich zum Schirm sitzen – für die Großfamilie mit Ecksofa und Sesseln ist das nichts.

Bildqualitäten

Geht man von einem mittig platzierten Zuschauer aus, profitiert dieser besonders im 3D-Betrieb von der ausgezeichneten Bildtiefe des Samsung-Fernsehers. Die Schärfe war besser als beim Sony-Gerät, das bei der 3D-Wiedergabe leichte farbige Über-

sprecher zwischen den Stereobildern produzierte. Beide Hersteller nutzen das Shutter-Verfahren mit aktiven – batteriebetriebenen – 3D-Brillen; jeweils zwei Brillen liegen bei.

Schnelle Bildsequenzen gab das Samsung-Display einen Tick schärfer wieder. Bewegtbilder gingen aber auch bei Sony in Ordnung; die Optimierung respektive Glättung beider TVs arbeitet sehr ähnlich. In Sachen Farbwiedergabe hat Sony die Nase leicht vorn. Die Darstellung wirkt sehr natürlich – solange man direkt von vorn auf den Schirm schaut. Von der Seite gerieten Rot und Gelb erstaunlich gelb (Fotos davon gibt's unter dem c't-Link). Nicht ganz so krass, aber ebenfalls sichtbar blickwinkelabhängig verhielt sich das Samsung-Display: Hier erhielt Rot von der Seite einen Magenta-Stich und Grün verblasste.

Eine starke Blickwinkelabhängigkeit wie beim Sony-TV ist für die ansonsten hochwertigen 4K-Displays ungewöhnlich. Sie könnte an der neuen Triluminos-Variante liegen, die für besonders satte Farben sorgen soll. Tatsächlich legt das Sony-LCD teilweise eine übertriebene Farbsättigung an den Tag – zum Glück nur bei Bedarf: Der Bild-

preset Kino 1 schraubt alles auf ein Videonorm-verträgliches Maß (Rec 709) zurück. Das Farbspektrum selbst zeigte in unseren Messungen ausgeprägte Peaks bei Grün und Rot. Cadmium-haltige Quantenpunkte verwendet der Hersteller für seine Triluminos-Farbtechnik nach eigenen Angaben nicht mehr – sie waren für die ausgezeichnete Farbsättigung der 4K-Vorgängermodelle verantwortlich.

4K-Inhalte nehmen beide Geräte an HDMI mit bis zu 60 Hertz entgegen und folgen damit der HDMI-2.0-Spezifikation. Das Upscaling von HD-Inhalten gelingt beiden sehr gut. Man muss schon genau hinschauen, um den Unterschied zwischen hochgerechnetem guten Full-HD-Material und echtem Ultra HD zu erkennen. Bei der Medienwiedergabe von USB-Speichern oder Festplatten im Netz zeigt sich der 55HU8500 Samsung-typisch sehr flexibel – er frisst fast alles, was man ihm vorwirft. Der 65X9005B von Sony gab sich da – ebenfalls typisch – deutlich wählerischer.

Samsung gewährt dem künftigen Zuschauer mehr Möglichkeiten zur Farbkorrektur und Kalibrierung als Sony. Im Samsung-Bildpreset „Film“ ist die Darstellung allerdings wie in Sonys Kino-Preset bereits ab Werk so ordentlich eingestellt, dass nur wenige Nutzer eigene Anpassungen vornehmen werden. Bei der Navigation im Menü fühlt man sich bei dem koreanischen Elektronikkonzern insgesamt etwas besser aufgehoben. Der Zuschauer wird hier mit vielen Erläuterungen an die Hand genommen – wengleich einige davon ähnlich sinnfrei sind wie „Kontrast: verändert den Kontrast“. Die neue Menüstruktur

von Sony wirkt dagegen etwas konfus; hat man sich aber erst eingearbeitet, findet man die meisten Optionen auch hier.

Sehr gewöhnungsbedürftig ist Samsungs neue knubbelige Touch-Fernbedienung mit Lage-sensor und projiziertem Leuchtpunkt: Navigiert man mit dem Cursor durch die Auswahlménüs, zeigt der Leuchtpunkt sehr häufig auf eine andere Schaltfläche als der Cursor. Tippt man dann für ein „ok“ auf die Mitte des Touchfeldes, aktiviert der Fernseher nicht die ausgewählte Option, sondern die beleuchtete – extrem nervig. Um den Leuchtpunkt abzustellen, berührt man die Sensorfläche, die zugleich Wipptaste ist, nur ganz am Rand. Das ist zwar nicht im Sinne des Leuchtpunkt-Erfinders, entlastet aber ungemein. Eine herkömmliche Fernbedienung soll dem Gerät ebenfalls beiliegen; in unserem Testpaket fehlte sie.

Sonys schwarze Fernbedienung kommt ganz ohne Leuchtpunkt und auch ohne Beleuchtung daher. Das Design ist seit Jahren unverändert, die Wipptasten für Lautstärke und Programmwahl wie gehabt zu weit unten angebracht – Besitzer eines Vormodells werden gut

damit klar kommen. Sonys zusätzliche, sehr minimalistische Touch-Fernbedienung verlangt bei der Navigation einige Übung.

Fazit

Designer werden das Samsung-Gerät mit seiner gewölbte Front, dem dazu passend geschwungenem Fuß und dem superschmalen Rahmen lieben. Und wer zentral vor dem Fernseher sitzt, profitiert aus der Nähe von der plastischen Darstellung. Im schicken Designer-Loft könnten allenfalls die ungewöhnlichen Lichtreflexionen am ausgeschalteten Display stören: Sie rufen ähnliche Verzerrungen hervor wie ein konkaver Jahrmarktspiegel.

Als schöne Familienglotze empfiehlt sich der 55HU8500 dagegen nicht. Hier kommt eher Sonys überbreiter 65X9005B ins Spiel. Der besticht mit seinem ausgezeichneten Klang, dem kontraststarken Bild und den natürlichen Farben. Die Blickwinkelabhängigkeit des raumgreifenden Sony-TV fällt weniger ins Gewicht, wenn die Zuschauer mehr Abstand zum Gerät halten. (uk)

www.ct.de/1415060

Unterstützte Formate bei der Medienwiedergabe

Gerät	KDL-65X9005B	UE55HU8500
Hersteller	Sony	Samsung
Über USB		
Foto		
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / ✓ / -
PNG / TIFF	- / -	✓ / -
Musik		
MP3 / OGG / AAC	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓
WAV / FLAC / WMA	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Videos		
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / -	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
MJPEG: AVI / MOV	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / - / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
WMV: ASF / WMV	- / -	✓ / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	✓ / ✓	✓ / ✓
Über DLNA¹		
Foto		
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / ✓ / -
PNG / TIFF	- / -	✓ / -
Musik		
MP3 / OGG / AAC	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓
WAV / FLAC / WMA	- / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Videos		
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / -	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / - / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓
MJPEG: AVI / MOV	✓ / -	✓ / -
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓
WMV: ASF / WMV	- / -	✓ / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	- / -	✓ / -
¹ getestet mit Fritzbox 3270	✓ vorhanden – nicht vorhanden	

TVs		
Gerät	KDL-65X9005B	UE55HU8500
Hersteller	Sony	Samsung
Auflösung	3840 × 2160 (68 dpi)	3840 × 2160 (80 dpi)
sichtbare Bildfläche / Diagonale	144 cm × 81 cm / 1,65 m (65")	121 cm × 68 cm / 139 cm (55")
Backlight / Local Dimming	Edge-LED / ✓	Edge-LED / ✓
Bewegtbildoptimierung	800 Hz Motionflow XR	1200 Hz CMR
Gerätemaße mit Fuß (B × H × T) / Gewicht	172 cm × 92 cm × 32 cm / 46,6 kg	123 cm × 77 cm × 31 cm / 23,8 kg
Displaydicke / Rahmenbreite	unten 9 cm, oben 3 cm / seitlich 14 < cm, oben 2,7 cm, unten 3,4 cm	2,2 cm / rundherum 0,9 cm
TV-Tuner: Art / Anzahl	analog Kabel, DVB-C/T/S2 / 2	analog Kabel, DVB-C/T/S2 / 2
3D (Technik) / Brillen mitgeliefert (Anzahl)	✓ (Shutter) / 2	✓ (Shutter) / 2
Sonstiges	WiFi Direct, MHL, Bild-im-Bild, Skype-Kamera eingebaut, Port-Replikator mit 3 × HDMI, USB, DVB-C/S2, zwei Fernbedienungen	WiFi Direct, MHL, zwei CI-Slots, Bild-im-Bild, Skype-Kamera versenkbar, IR-Verlängerung, zwei Fernbedienungen
Eingänge		
Composite / S-Video / Komponente/Scart (Anzahl)	1 / 0 / 1 / 1	1 / 0 / 1 / 0 (Adapterkabel mitgeliefert)
HDMI / VGA (Anzahl) / CEC	4 / 0 / ✓	4 / 0 / ✓
Audio analog-in / audio-out / Kopfhörer (Anzahl)	2 × Cinch / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke	0 / 0 / 1 × Klinke
USB (Anzahl) / LAN / WLAN	3 / ✓ / ✓	3 / ✓ / ✓
Streaming (DLNA) von Audio / Foto / Video	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Mediaplayer (USB) für Audio / Foto / Video	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
USB-Recording / Timeshift	✓ / ✓	✓ / ✓
Internetfunktionen / freier Browser / HbbTV	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
HD-Empfang / CI-Plus-Slot für Smartcards	✓ / 1	✓ / 2
Messungen		
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.		
winklabhängiger Kontrast: Kreis im 20°-Abstand 0 200 400 600		
Helligkeitsbereich / Ausleuchtung	113... 416 cd/m ² / 79,3 %	17... 238 cd/m ² / 68 %
Kontrast min. Blickfeld / prozentuale Abweichung	1803:1 / 84 %	724:1 / 82 %
Kontrast erweiter. Blickfeld / prozentuale Abweichung	950:1 / 133 %	370:1 / 129 %
Leistungsaufnahme Aus / Standby / Betrieb (bei Helligkeit)	0,1 W / 0,1 W / 176,2 W (328 cd/m ²)	0,1 W / 0,1 W / 134,9 W (225 cd/m ²)
Merkmale		
Besonderheiten	überbreites Gerät im Wedge-Design, ausgezeichneter Klang, hoher Kontrast, sehr satte, aber blickwinkelabhängige Farben	gekrümmter Schirm, sehr schmale Einfassung, sehr gutes 3D-Bild, Hardware-Update durch One-Connect-Box, viergeteilter Bildschirmmodus
Smart-TV-Funktionen		
Medien	Videodienste: Maxdome, Watchever, Amazon Instant Video, Video Unlimited, YouTube, Mediatheken (über HbbTV)	Videodienste: Maxdome, Video-load, Vimeo, Viewster, Videociety, YouTube, Mediatheken (über HbbTV)
Soziale Netzwerke	Facebook, Twitter, Skype	Facebook, Twitter, Skype
Aufnahme auf Festpl. / Timeshift	✓ / ✓	✓ / ✓
Aufnahmeprogrammierung manuell/aus EPG/Serien	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Bewertung		
Bildeindruck	⊕ ¹	⊕⊕
Klangeindruck	⊕⊕	○
Ausstattung / Medienfunktionen	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
3D-Wiedergabe	○	⊕
Bedienung allg. / Internet, Medien	○ / ⊕	⊕ / ○
Preis empf. VK / Straße	4200 € / 4000 €	3500 € / 2700 €
¹ Abwertung wegen ausgeprägter Blickwinkelabhängigkeit		
⊕⊕ sehrgut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehrschlecht ✓ vorhanden – nichtvorhanden ct		



Alexander Spier

Steher-qualitäten

Android-Tablet Lenovo Yoga 10 HD+ mit Standfuß im Test

Der Nachfolger des interessanten, aber lahmen Lenovo Yoga 10 kombiniert dessen gelungene Seiten wie den Standfuß und die lange Akku-Laufzeit mit schnellerer Hardware. Das Display zeigt endlich Full-HD-Auflösung.

Ausbrüche aus dem Standard-Design sind im umkämpften Markt der Android-Tablets selten. Eine interessante Ausnahme ist die Yoga-Serie von Lenovo mit ihrem ins Gehäuse integrierten Standfuß. Vor einem halben Jahr kam das erste Yoga 10 auf den Markt, doch dem 10-Zoll-Tablet fehlte es an Leistung und einem hochauflösenden Display (c't 25/13, S. 96). Der Nachfolger Yoga 10 HD+ ist nicht nur schneller und schärfer, sondern auch standfester. Das hat allerdings seinen Preis: Mit 345 Euro kostet es in der Grundausrüstung fast 150 Euro mehr. Für UMTS-Mobilfunk werden zusätzliche 55 Euro fällig.

Am Yoga-Prinzip hat sich nichts geändert. An der Unterseite des Tablets gibt es einen Wulst, in der das Scharnier für den Standfuß untergebracht ist. Der Fuß lässt sich flach an das Gerät ranklappen. Im Vergleich zum Vorgänger ist die Standfläche aus Metall ein paar Millimeter länger geworden und erfüllt dadurch deutlich besser ihren Zweck. Sie

gibt dem Tablet nun auch bei flachen Aufstellwinkeln Halt.

Zum Aufklappen des Fußes sind zwei Hände nötig, für das Verstellen reicht eine. Das Scharnier bietet genug Widerstand für die wackelfreie Bedienung im Standmodus. Zwei beiliegende Gummifüße zum Selberaufkleben schützen die Tischoberfläche vor dem scharfkantigen Metall des Fußes. Dahinter befinden sich der MicroSDXC-Slot und bei der UMTS-Version der Micro-SIM-Slot.

Das relativ hohe Gewicht stört beim Halten im Hochformat durch den Wulst kaum. Wegen des Scharniers liegt das ansonsten sehr dünne Tablet allerdings nie ganz flach auf dem Tisch.

Auf dem Display drängen sich nun 1920 x 1200 Pixel, was rund 230 dpi entspricht. Das ist auch für kleine Schrift ausreichend scharf. Hässliche Pixeltreppen sind nicht mehr zu sehen. Geblieben sind die sehr kräftigen Farben, die Bilder und Videos sehr gut zur Geltung bringen. Die Displaybeleuchtung reicht für Innenräume aus, die maximale Helligkeit im Freien nur für schattige Plätzchen.

Die Rückkamera mit 8 Megapixeln macht ansehnliche Nahaufnahmen, die aggressive Rauschunterdrückung verschluckt aber Details und erzeugt sichtbare Artefakte. Im Standmodus sind die beiden Frontlautsprecher direkt auf den Zuschauer gerichtet. Das macht sich bei Filmen positiv bemerkbar: Dialoge klingen klar und verständlich. Tiefe Bässe gibt es auch mit aktiver Dolby-Klangverbesserung nicht.

Der neue Prozessor von Qualcomm ist deutlich schneller als der schwachbrüstige MediaTek-SoC im Vorgänger. Doch trotz gut 40 Prozent Mehrleistung in den CPU-Benchmarks und fast doppelt so viel Grafikpower gehört das Yoga 10 HD+ zu den langsameren Tablets, zumal die Mehrleistung durch die höhere Auflösung teilweise aufgeessen wird. Bemerkbar macht sich das vor allem in anspruchsvollen Spielen und bei einigen Animationen der Android-Oberfläche, die sichtbar haken. Ruckelfrei läuft dagegen das Scrollen durch Webseiten und das Wischen über die Startseiten.

Der Akku hält sehr lange durch. Über 14 Stunden Surfen per WLAN sind der beste Wert aller von uns gemessenen 10-Zoll-Tablets. Auch 12 Stunden Videowiedergabe sind hervorragend.

Software-Haken

Android läuft auf dem Gerät in der veralteten Version 4.3. Die Oberfläche wurde vom Hersteller deutlich verändert. Die App-Übersicht fehlt, alle Apps landen auf dem Startbildschirm. Die von Lenovo dazugepackte Software schwankt zwischen nützlich und nervig. So ist Secureit HD ein praktischer App-Manager, der sogar einige Werbeformen in Programmen erkennen und blocken kann.

Doch dafür setzt sich Secureit HD selbst permanent in der Benachrichtigungsleiste

fest, ebenso wie der Anzeigemodus und der Energiemanager. Die deutsche Übersetzung der Zusatzprogramme gibt Rätsel auf, die Bedeutung diverser Einstellungen erschließt sich nur durch Ausprobieren.

Der neue Multi-Windows-Modus zeigt bis zu vier Apps gleichzeitig an, die in einem veränderbaren Raster angeordnet werden. Das funktioniert jedoch nur mit den vorinstallierten Anwendungen, darunter Browser, Videoplayer und Google Maps. Ruckler gab es auch bei vier geöffneten Apps kaum. Um den Modus zu verlassen, muss man jedoch die Apps komplett beenden, einzelne Fenster lassen sich nicht einfach schließen.

Fazit

Das Yoga 10 HD+ hinterlässt endlich einen ausgereifteren Eindruck. Es ist schneller und schärfer als der Vorgänger, der Standfuß erfüllt nun seinen Zweck. Die mitgelieferte Software könnte jedoch mehr Feinschliff vertragen. Ein Schnäppchen ist das Tablet nicht: Für die mindestens 345 Euro bekommt man zum Beispiel mit dem Samsung TabPro 10.1 ein noch schnelleres und schärferes Tablet. Für das Yoga 10 sprechen vor allem der Standfuß und der ausdauernde Akku, was zum Beispiel lange Zugfahrten bequem versüßt. (asp)

Yoga Tablet 10 HD+

Android-Tablet mit Standfuß	
Hersteller	Lenovo, www.lenovo.de
Lieferumfang	Kurzanleitung, Netzteil, USB-Kabel
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.3 / Lenovo
Ausstattung	
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 400 / 4 / 1,6 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 305
RAM / interner Speicher (frei)	2 GByte / 16 GByte (11,5 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / max.	✓ / - / 64 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 b/g/n / - / -
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / - / A-GPS
mobile Datenverbindung ¹	- / 3G-Modell: HSPA (42 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	9000 mAh (34,2 Wh) / - / -
Abmessungen (H x B x T)	261 mm x 180 mm x 7,1 mm (Scharnier: 21,1 mm)
Gewicht	625 g
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3200 x 2400 (7,7 MPixel) / 1280 x 720
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1472 x 1104 / 1280 x 720
Laufzeiten und Benchmarks	
Laufzeit ² WLAN-Surfen / Video	12,1 h / 14,2 h
Laufzeit ² 3D-Spiel	8 h
Coremark 1 Thread / 4 Threads	3552 / 14081 Punkte
3DMark IceStorm Unlimited	4134 Punkte
Display	
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 13,5 cm x 21,5 cm (10 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1200 x 1920 Pixel (227 dpi) / 16:10
Helligkeit / Ausleuchtung	1... 319 cd/m ² / 84 %
Garantie und Preise	
Garantie	1 Jahr
Straßenpreis	345 € / 400 € (UMTS)
¹ Herstellerangabe ² gemessen bei 200cd/m ²	



Ihre Kamera kann mehr!

Der heise Foto-Club hilft dabei.



- Fotoakademie mit tiefgehenden Praxisartikeln und Workshops
- Video-Tutorials mit Profi-Tipps zur Bildbearbeitung
- Kameras, Objektive im kritischen Vergleichstest
- Unabhängige Laborwerte, Beispielbilder und Empfehlungen
- Rabatte, Sonderaktionen und Gutscheine exklusiv für Mitglieder

Ab
2,08 €
im Monat

Werden Sie jetzt Mitglied im **heise Foto-Club** und genießen Sie ein komplettes Jahr wertvollen Content für nur **2,08 € im Monat**.

(Preis für eine Jahresmitgliedschaft; ohne automatische Verlängerung)

Sie sind Abonnent von c't Digitale Fotografie?
Dann freuen Sie sich auf **20 % Rabatt** für Ihre Mitgliedschaft im heise Foto-Club.

JETZT MITGLIED WERDEN! ▶

www.heise-foto.de/club



heise Foto-Club



Florian Müssig

Yoga-Klon

11,6-Zoll-Netbook mit 360-Grad-Scharnier

Das Pavilion 11 x360 von HP ist mit seinem 360-Grad-Scharnier genauso flexibel einsetzbar wie Lenovos Yoga-Ultrabooks, kostet aber nur einen Bruchteil davon: 400 Euro. Mehr als die arg lahme Performance eines Atom-Celeron ist für den geringen Preis allerdings nicht drin.

Als mit Windows 8 unzählige Mischlinge aus Notebook und Tablet auf den Markt kamen, experimentierten die Hersteller mit verschiedensten Klapp-, Schiebe- und Dreh-Mechanismen für ihre Hybridgeräte. Im c't-Labor hatte von Anfang an das 360-Grad-Scharnier am besten gefallen [1]. So ein Gerät erlaubt die uneingeschränkte Nutzung als Notebook und hat keine Nachteile, die die anderen Mechanismen nicht auch hätten – beispielsweise sind alle Hybride gegenüber reinen Tablets ziemlich dick und schwer.

Das HP Pavilion 11 x360 ist ein besonders günstiger Vertreter dieser Hybrid-Klasse, denn er kostet nur rund 400 Euro. Auf die Mechanik hat der geringe Preis keine negativen Auswirkungen: Das Scharnier hält den Deckel sicher im gewünschten Aufklappwinkel und lässt sich ohne Hakeln vollständig umklappen. Zudem ist ein Lagesensor an Bord, der den Bildschirminhalt automatisch dreht, wenn man das Gerät hochkant hält.

Die untenliegende Tastatur wird dann abgeschaltet, sodass man es sicher halten kann. Auch sonst wirkt das Gehäuse robust.

Leider taugt der Bildschirm wie so häufig bei günstigen Notebooks nur wenig: Es zeigt die geringe Auflösung von 1366 × 768 Pixeln und ist mit bestenfalls 170 cd/m² sehr dunkel – im Akkubetrieb sind sogar nicht einmal 150 cd/m² drin. Ob der spiegelnden Touch-Oberfläche reicht das gerade so für Innenräume ohne direkte Sonneneinstrahlung, aber nicht für den Betrieb unter freiem Himmel. Zudem ist das TN-Panel stark blickwinkelabhängig, was besonders im Tablet-Betrieb stört.

Bis auf kleine Cursor- und F-Tasten gibt es an der Tastatur nichts auszusetzen; eine Beleuchtung fehlt. Dass die Tasten nahezu normalgroß sind, liegt am ausladenden Gehäuse: Durch den breiten Rand um den Touchscreen hat das 11,6-Zoll-Netbook fast die Grundfläche eines 13-Zoll-Notebooks. Das große Touchpad ist in die Handballen-

HP Pavilion 11 x360	
Netbook	
getestete Konfiguration	n070eg
Lieferumfang	Windows 8.1 64 Bit, Cyberlink MediaSuite 10, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	- / - / R / - / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / LAN	1 × L, 1 × R / 1 × R / R
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (SD) / R / -
Ausstattung	
Display	11,6 Zoll / 29,5 cm, 1366 × 768, 16:9, 135 dpi, 14 ... 168 cd/m ² , spiegelnd
Prozessor	Intel Celeron N2820 (2 Kerne)
Prozessor-Cache	1 MByte L2-Cache
Prozessor-Taktrate	2,13 GHz (2,39 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	4 GByte PC3-12800
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel Bay Trail SoC / - / -
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC282
LAN	PCIe: Realtek (100 MBit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Atheros AR9565 (b/g/n-150) / - / -
Bluetooth / Stack	USB: Atheros 4.0 / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)
Festplatte	Seagate Momentus Thin (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	29 Wh Lithium-Ionen / - / -
Netzteil	45 W, 293 g, 9 cm × 3,6 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,5 kg
Größe / Dicke mit Füßen	30,8 cm × 21,5 cm / 2,3 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,7 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,5 W / 0,4 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / max)	4,3 W / 8 W / 8,6 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	11,5 W / 10,6 W / 13,9 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	30,1 W / 0,43
Messergebnisse	
Laufzeit Idle (100 cd/m ²) / WLAN (max. Helligkeit)	4,9 h (5,9 W) / 4,2 h (6,8 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	3,7 h (7,8 W) / 2,7 h (10,7 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,7 h / 3 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,9 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	106,7 / 87 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	47281 / 39880
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	52,7 / - / - MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	- / 6,6 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -94,8 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	0,77 / 0,85
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	6370 / 12606 / 94fps
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	15716 / 1143 / 484 / -
Preis und Garantie	
Straßenpreis	400 €
Garantie	1 Jahr
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe	

ablage aus Metall eingelassen, die das Gerät durchaus wertig wirken lässt. Mit einem Gewicht von rund 1,4 Kilo gehört es zu den schwereren 11,6-Zöllern.

Ausstattung

Für 400 Euro bekommt man das Pavilion 11 x360 wahlweise wie hier getestet im knallroten Gewand mit leichtem Metallic-Effekt oder mit dezenterem schwarzem Gehäuse. Die Ausstattung ist bei beiden Modellen identisch: Cele-

ron N2820, 4 GByte Arbeitsspeicher, 500er-Platte.

Der Celeron ist kein abge-speckter Core-Prozessor, sondern basiert auf der aktuellen Atom-Baureihe, Codename Bay Trail. Mit seinen zwei Kernen gehört er zu den langsamsten Prozessoren, die man derzeit neu kaufen kann. Dementsprechend zäh wird es, wenn aufwendigere Rechenaufgaben wie etwa Foto-filter anstehen – auch, weil HP die Vorinstallation mit Software-Beigaben wie einer Testversion

Dank des 360-Grad-Scharniers kann man das Pavilion 11 x360 nicht nur als Notebook, sondern auch als Tablet nutzen. Wahlweise dient der Rumpf als praktischer Ständer.

des McAfee-Virenschanners ausbremst. An Spiele mit schicken 3D-Welten ist grundsätzlich nicht zu denken.

Bei Redaktionsschluss gab es eine etwas besser ausgestattete 450-Euro-Variante des Pavilion 11 ausschließlich bei Saturn, in der ein Vier-Kern-Pentium (ebenfalls Bay Trail) und eine Hybrid-Festplatte stecken. Dieses Modell sollte sich nicht ganz so träge anfühlen.

Immerhin sorgt der energieeffiziente Bay-Trail-Prozessor für einen leisen Lüfter: Bei geringer Systembelastung bleibt er unhörbar leise, bei anhaltender CPU-Last wird er höchstens erträgliche 0,9 Sone laut. Der fest eingebaute 29-Wh-Akku sorgt für maximal fünf Stunden Laufzeit.

Die Schnittstellenauswahl ist HP gelungen: Eine der drei USB-



Buchsen spricht USB 3.0, externe Monitore werden per HDMI angesprochen. Zudem gibt es einen Kartenleser, der schnelle SDXC-Karten mit voller Geschwindigkeit anspricht, und eine LAN-Buchse. Der WLAN-Adapter funkt ausschließlich im 2,4-GHz-Band, Bluetooth ist ebenfalls an Bord.

Die Lautsprecher mit Beats-Logo strahlen nach unten ab; auf dem Schreibtisch stehend klingt das Pavilion 1 x360 deshalb an-

ders als auf dem Schoß oder im Tablet-Modus auf dem Arm. Wer einen gleichmäßigen Frequenzgang wünscht, wird hier nicht glücklich, denn der basslastige Beats-Equalizer lässt sich auch am Kopfhörerausgang nicht abschalten.

Fazit

Wer mit der arg mageren Performance des Atom-Celeron leben

kann, bekommt mit dem Pavilion 11 x360 ein ordentlich verarbeitetes und dennoch günstiges Hybrid-Gerät. Größtes Manko ist der dunkle, blickwinkelabhängige Bildschirm – dabei ist ein ordentliches IPS-Panel doch schon bei 200-Euro-Android-Tablets Standard.

Die Erkenntnis, dass ein 360-Grad-Scharnier die praktischste (und zudem eine vergleichsweise einfach umzusetzende) Hybrid-Mechanik ist, scheint sich mittlerweile bei vielen Herstellern durchgesetzt zu haben: Die meisten Hybrid-Geräte, die kürzlich auf den Computex vorgestellt wurden [2], hatten diese Yoga-Technik. (mue)

Literatur

- [1] Christian Wölbart, Eins für alles, Windows-Tablets mit Tastatur gegen Ultrabooks mit Touchscreen, c't 17/13, S. 80
- [2] Jörg Wirtgen, Flache Neuheiten, Notebook, Tablets und Smartphones auf der Computex 2014, c't 14/14, S. 14 **ct**

Das »Buch mit E-Book«



Bei Galileo Press gehört ab sofort zum Buch das E-Book dazu. Entscheiden Sie selbst, wie und wo Sie lesen wollen. Gedruckt oder elektronisch, zu Hause oder unterwegs, am PC, Tablet oder E-Book-Reader. Beim Kauf eines Galileo-Buchs erhalten Sie das E-Book immer kostenlos dazu.

Tipp: Auch für alle bereits gekauften und noch lieferbaren Bücher steht ein E-Book für Sie zur Verfügung.

www.galileo-press.de





Hartmut Gieselmann

Mobil abhören

Profi-Kopfhörer nicht nur für Mixer und DJs

Wer einen Mix beurteilen will, benötigt einen Kopfhörer mit neutralem Klangbild. Derlei Tugenden gefallen nicht nur Musikern, sondern auch HiFi-Fans, die dank hoher Pegel und guter Außengeräuschkämpfung Musik auch unterwegs ungestört genießen können.

Mit schicken Kopfhörern lassen sich heute Milliarden verdienen. Doch während Modelle mit dem kleinen b eher Mode-Accessoires mit überbetontem Bass sind, bemühen sich die deutschen Hersteller Sennheiser und Beyerdynamic im Profi-Segment um eine neutrale Klangwiedergabe.

Von ihrem Aufbau her gleichen sich die vier Testkandidaten: Alle sind geschlossene, ohraufliegende Kopfhörer, die sich für unterwegs besser verstauen lassen als die freilich bequemer zu tragenden ohrumschließenden Kopfhörer. Beyerdynamics T 51 p und DT-1350 lassen sich besonders klein in die beiliegende Tasche zusammenfallen. Sennheisers HD 25-1 II und HD 26 Pro sind nicht ganz so flexibel. Angeschlossen werden alle vier

über ein glattes 1,5-m-Kabel mit 3,5-mm-Klinken-Stecker, ein verschraubbarer 6,3-mm-Adapter liegt bei. Ersatzteile wie Kabel und Polster lassen sich bei allen vier einzeln nachbestellen. Im Vergleich wirken Sennheisers Kabel robuster. Die dünne Strippe des Beyerdynamic DT-1350 will am pfleglichsten behandelt werden.

Etwas gewöhnungsbedürftig ist der recht hohe Anpressdruck aller vier Modelle, der jedoch einen festen Sitz und die hervorragende Außengeräuschkämpfung sichert. Am angenehmsten sitzt der HD 26 Pro dank seiner sehr weichen Polster. Sein Doppelbügel öffnet sich praktischerweise automatisch beim Aufsetzen. Der HD 25-1 II und T 51 P sitzen etwa gleich gut, wobei die Polster des T 51 P etwas weicher sind. Der DT-1350 erzeugt hin-

gegen mit 5,5 N den höchsten Anpressdruck, sodass die Ohren bereits nach 30 bis 60 Minuten eine Lüftungspause verlangen. Mit den anderen hält man es etwas länger aus.

Mehr Details

Der Beyerdynamic DT-1350 überzeugt mit einer sehr detailreichen Wiedergabe, die einzelne Spuren, Percussion-Schläge und Hallfahnen akribischer auseinander dividiert als die anderen Modelle. Der Frequenzgang wird im Bassbereich unterhalb von 100 Hz um etwa 4 dB angehoben und fällt zwischen 1 und 3 kHz um etwa 4 dB ab. Im Unterschied zu den Sennheiser-Modellen bricht er bei 6 kHz nicht ein, sondern bleibt stabil. Der im Test stärkste Bass reicht tief hinunter, ohne aufgebläht zu wirken, Mitten wirken kontrolliert, Abstimmungsdetails lassen sich gut überprüfen.

Der T 51 P setzt ebenfalls auf Beyerdynamics Tesla-Technik, allerdings wurde sein Frequenzgang anders abgestimmt. Der Bass wurde zwischen 100 und 200 Hz um 2 bis 4 dB angehoben, sodass er leicht aufgebläht wirkt und Details etwas verschwimmen. Darüber sinken die Mitten kontinuierlich bis 3,5 kHz um etwa 10 dB ab, sodass sich eine leichte Loudness-Wanne bildet. Das mag im Consumer-Bereich ein vogue sein, stört jedoch, wenn man die Qualität eines Mixes beurteilen soll.

Bei Sennheiser merkt man die Unterschiede zwischen dem HD 25-1 II und dem knapp hundert Euro teureren HD 26 Pro recht deutlich. Der Klassiker HD 25 spielt mit dem neutralsten Frequenzgang aller vier Modelle auf. Lediglich die Bässe werden zwischen 100 und 200 Hz um etwa 4 dB angehoben, darüber bleiben die Mitten bis 6 kHz weitgehend linear.

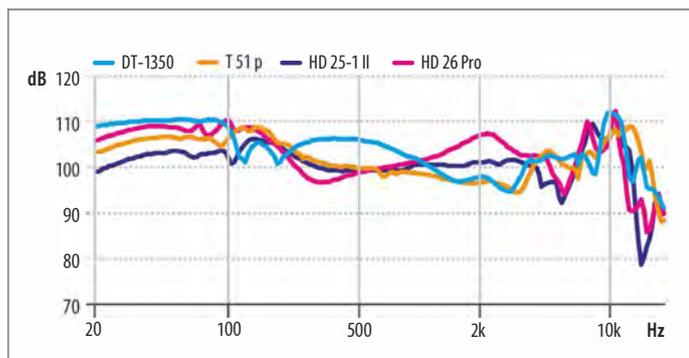
Der HD 26 Pro gibt tiefen Bassregionen ähnlich viel Druck

wie der DT-1350, sinkt aber bei 300 Hz um etwa 10 dB ab, um in den Mitten anschließend wieder um fast 10 dB bei 2,5 kHz anzusteigen. Dadurch wirken die Bässe aufgeräumt und Stimmen brillant. Allerdings ist er in den Mitten schwächer aufgestellt als der DT-1350, wodurch die Stereo-Staffelung breiter wirkt und Stimmen etwas weiter in den Hintergrund treten.

Fazit

Sennheisers HD 25-1 II ist zwar kein hübsches, aber ein robustes Arbeitstier, das sich dank seines neutralen Frequenzgangs gut für Abhör- und Mischzwecke eignet. Für seine Preisklasse gefällt der ausgewogene Klang, auch wenn er nicht so viele Details aufdeckt wie Beyerdynamics DT-1350, der in puncto Frequenzganglinearität auf dem zweiten Platz landet. Bei nahezu gleichem Preis ist er dem weitgehend baugleichen T 51 P überlegen. Letzterer drückt zwar weniger auf die Ohren, bläht Bässe aber leicht auf, sodass Details verlorengehen. Sennheisers HD 26 Pro kann wiederum mit der besten Verarbeitung und dank seiner weichen Polster mit dem höchsten Tragekomfort punkten. Sein Frequenzgang vernachlässigt jedoch die Mitten etwas.

Bei der Kaufentscheidung gibt letztlich der Einsatzzweck den Ausschlag. Zum Abstimmen eines Mixes ist der HD 25 die erste Wahl: Klingt der Mix mit ihm gut, dann auch überall sonst. Der DT-1350 ist eine akustische Profilupe, die klangliche Mängel, Rauschen und Verzerrungen hervorragend aufdecken kann. Wer Musik eher genießen als deren Schwächen analysieren will, der fährt mit dem HD 26 Pro besser, der dank seiner weichen Polster und dem etwas schönenden Frequenzgang auch HiFi-Fans begeistern kann. (hag)

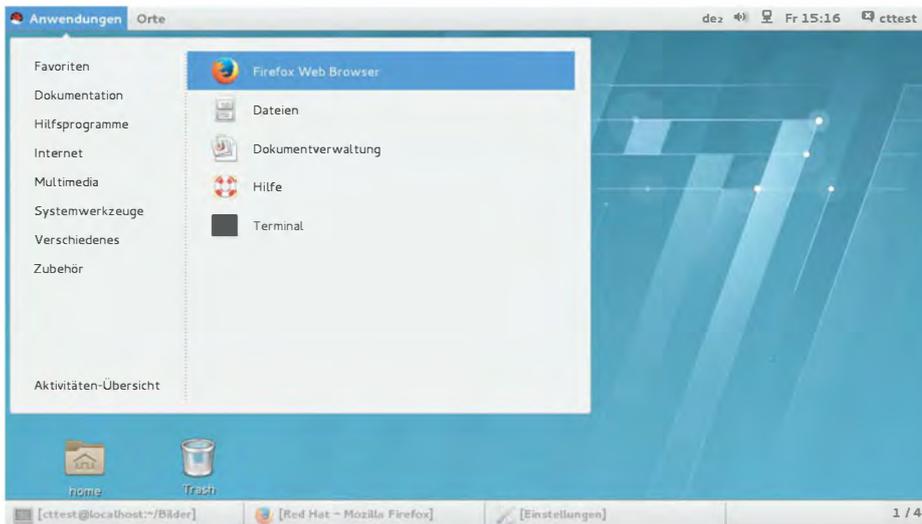


Die Frequenzverläufe wurden bei einer für mobile MP3-Player typischen Ausgangsspannung von 250 mV zu Vergleichszwecken auf einem Akustikkoppler gemessen. Die tatsächlichen Frequenzverläufe hängen stark von der Ohrform des Trägers ab.

Profi-Kopfhörer (geschlossen, ohrauflegend)

Modell	DT-1350	T 51 p	HD 25-1 II	HD 26 Pro
Hersteller	Beyerdynamic	Beyerdynamic	Sennheiser	Sennheiser
Impedanz	80 Ohm	32 Ohm	70 Ohm	100 Ohm
Anpressdruck	5,5 N	2,5 N	2,5 N	3,9 N
Gewicht	174 g	174 g	140 g	180 g
Verarbeitung	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Tragekomfort	○	○	○	⊕
Klang	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Preis (Straße)	270 €	250 €	155 €	250 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ct



Virtualisierung

Es liegen Treiber bei, mit denen RHEL gut als Gast unter den Virtualisierungslösungen KVM, Xen Hyper-V und VMware läuft. Zur Vollvirtualisierung setzt Red Hat weiter allein auf KVM, das zahlreiche Verbesserungen erhalten hat, um Performance und VM-Management zu verbessern.

Die bei RHEL6 schon fast antiquiert anmutende Entwickler-Software ist bei RHEL7 deutlich moderner. Für Anwendungen, die MySQL erfordern, richtet Red Hat standardmäßig die Version 5.5 des MySQL-Ablegers MariaDB ein. Apache macht einen Sprung auf die Versionsreihe 2.4, PostgreSQL auf 9.2. Samba liegt in Version 4.1 bei; zusammen mit Verbesserungen an LDAP und dem Authentifizierungs-Dienst SSSD soll sich RHEL dadurch deutlich besser in heterogene Umgebungen mit einem Windows Active Directory einfügen.

Update-Funktion

Erstmals gibt es einen offiziell unterstützten Weg, um von einer RHEL-Generation auf die neue zu wechseln. Da RHEL7 nur aus zirka 2500 Quellpaketen entsteht, ist das Software-Angebot erheblich dünner als bei Fedora oder Debian, denn dort sind es mehr als fünfmal so viele. Viele Perl-Module fehlen dadurch genauso wie Cinnamon- oder Mate-Desktop; diese und andere Software bietet das Fedora-Projekt im Paketdepot EPEL (Extra Packages for Enterprise Linux) an, dessen RHEL7-Unterstützung allerdings noch Beta-Status hat.

RHEL wird über das gewohnte Abo-Modell vertrieben, bei dem der Kunde die eingesetzte Version jederzeit wechseln kann. Die günstigste Variante ist die Desktop-Ausführung mit „Self Support“, die mit 49 US-Dollar pro Jahr zu Buche schlägt; die gängigsten Server-Ausführungen kosten je nach Support-Modell und Leistungsfähigkeit der Hardware zwischen 350 und 1500 US-Dollar jährlich. Wem zehn Jahre Pflege zu wenig sind, der kann gegen Aufpreis drei weitere Jahre hinzubuchen.

Ähnlich lange Pflegezeiten gibt es bei RHEL-Nachbauten wie Oracle Linux und CentOS sowie beim großen RHEL-Konkurrenten Suse Linux Enterprise. Dessen Macher arbeiten gerade an der Version 12, die in den kommenden Monaten erscheinen soll. (thl)

www.ct.de/1415067

Thorsten Leemhuis

Weitschritt

Red Hat Enterprise Linux 7

Die neue RHEL-Version bringt eine Unmenge von Neuerungen – kein Wunder, denn die Linux-Welt hat sich erheblich gewandelt, seit RHEL den letzten Versionsprung gemacht hat.

Eine erheblich modernere Ausstattung, Unterstützung für Container-Virtualisierung und XFS als Standard-Dateisystem – das sind die Eckpunkte von Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0. Die neue Version der kommerziellen Distribution macht durch diese und andere Neuerungen einen großen Schritt vorwärts; sie bietet dadurch endlich viele Funktionen, die bei Fedora, Ubuntu und Co. schon seit einem Jahr zum Standardrepertoire gehören.

Die neue Version war auch überfällig, denn die 6er-Reihe von RHEL hat bereits dreieinhalb Jahre auf dem Buckel und wirkt altbacken. Zum Teil ist das gewollt, denn RHEL und andere auf Unternehmenskunden ausgerichtete Distributionen sollen verlässliche Betriebssysteme sein, die sich nicht alle paar Monate groß ändern. Das zeigt sich auch beim Supportzeitraum, denn RHEL7 soll zehn Jahre gepflegt werden; das ist rund doppelt so lang wie ein Ubuntu-LTS-Release und ungefähr dreimal mehr als bei Debian.

Genormte Kisten

RHEL bietet nun volle Unterstützung zur Virtualisierung mit Containern. Die Technik vermeidet den Overhead der Vollvirtualisierung mit KVM oder Xen. Die Container können zudem Bibliotheken und andere Dinge enthalten, die zum Betrieb nötig ist; ein Anwendungscontainer kann dadurch mit ganz unterschiedlichen Linux-Distributionen arbeiten. RHEL nutzt das seit einiger Zeit Furor machende Docker als Management-Software für Container. Es liegt der Distribution al-

lerdings nicht direkt bei, sondern muss aus dem „RHEL Extras channel“ installiert werden.

Datenspeicher

Als Standarddateisystem dient statt Ext4 nun XFS, das sich bei RHEL7 für bis zu 500 TByte große Datenträger eignen soll; bislang nannte Red Hat 100 TByte als praktikables Limit. Das weiterhin unterstützte Ext4 ist nun für Datenträger bis zu 50 TByte gerüstet – dreimal mehr als bei RHEL6. Btrfs ist nach wie vor ein Technology Preview, dessen Einsatz der Red-Hat-Support nicht abdeckt; möglicherweise ändert sich das in den nächsten Jahren mit einem RHEL7-Minor-Update.

Frische Komponenten

Die Softwareausstattung von RHEL7 stammt größtenteils aus dem Sommer 2013, denn RHEL7 stammt vom damals vorgestellten Fedora 19 ab. Darüber hat die Distribution etwa Gnome 3.8 erhalten, dessen Classic-Modus als Standard-Desktop der Desktop- und Workstation-Varianten von RHEL fungiert; als Alternative liegt die KDE SC 4.10 bei. Die Server-Variante von RHEL richtet standardmäßig ein Minimal-System ohne grafische Oberfläche ein.

RHEL hat von Fedora auch den renovierten Installer erhalten, der dort viel kritisiert wurde. RHEL7 unterstützt Secure Boot und verwendet als Init-System nicht mehr Upstart, sondern Systemd. Den Linux-Kernel 3.10 hat Red Hat wie üblich um eine ganze Reihe Funktionen erweitert. Darunter jene für das vom Red-Hat-Support nicht abgedeckte Kpatch, über das sich Sicherheitslücken im Kernel beheben lassen, ohne das System neu starten zu müssen.

Kostenlos RHEL-Luft schnuppern

Sie können RHEL 7.0 mit einer 30-Tage-Testversion ausprobieren, die Sie nach einer Registrierung auf den Red-Hat-Webseiten kostenlos herunterladen können (siehe c't-Link). In Kürze dürfte es aber einen unkomplizierteren Weg geben, denn das CentOS-Projekt hat bereits frühe Testfassungen eines kostenlos erhältlichen RHEL-7.0-Klons veröffentlicht, der hundertprozentig kompatibel zur Vorlage sein soll. Red Hat ist dabei involviert, denn ähnlich wie das Fedora-Projekt wird seit Anfang des Jahres auch das CentOS-Projekt durch die Rothüte selbst vorangetrieben.

ct

Georg Schnurer

Zombie-Nummer



VoIP-Rufnummer verursacht Kosten trotz Kündigung

Eine zusätzliche Telefonnummer bei einem VoIP-Anbieter kann Geld sparen. Doch manchmal entwickelt so eine Telefonnummer ein gruseliges Eigenleben: Etwa, wenn die Rufnummer trotz Deaktivierung und Kündigung plötzlich zum Leben erwacht und monatlich Kosten verursacht.

Vor Jahren nutzte Christoph O. einen VoIP-Account bei GMX. Doch nach diversen Umzügen und mehreren Änderungen seiner E-Mail-Adresse bei GMX hatte er den alten Anschluss völlig aus den Augen verloren. Tragisch war das nicht, schließlich verursachte die VoIP-Rufnummer keine Grundgebühr und solange er die Nummer nicht nutzte, war der Spaß umsonst.

Deshalb staunte Herr O. am 5. Dezember 2013 nicht schlecht, als er auf seinem Konto eine Abbuchung von GMX über 11,66 Euro entdeckte. So hohe Gebühren fielen üblicherweise nicht an, denn er nutzte den GMX-Account vornehmlich für den SMS-Versand über sein iPhone. Kurzerhand loggte er sich bei GMX ein und überprüfte sein Kundenkonto. Es gab dort allerdings nur eine Rechnung über zweimal 9 Cent für den SMS-Versand. Zudem hatte diese Rechnung eine andere Buchungsnummer als die, die bei der GMX-Abbuchung angegeben war.

Bei der Überprüfung des Accounts fiel Christoph O. auf, dass die bei GMX hinterlegte Adresse völlig veraltet war. Kurzerhand ersetzte er die über fünf Jahre alte Anschrift durch seine aktuelle. Trotz systematischer Durchforstung seines GMX-Accounts fand er aber keine Erklärung für die Abbuchung.

Frag die Hotline

Vielleicht konnte ja die GMX-Hotline weiterhelfen – Frau J. gelang es nach Abgleich der Rechnungsnummer tatsächlich, etwas Licht in die Angelegenheit zu bringen. Die Rechnung gehöre zu einem anderen GMX-Konto von Christoph O. und beziehe sich auf die Nutzung von Netphone, einer GMX-Variante für VoIP-Telefonie. Der letzte Login bei diesem Account sei 2009 erfolgt, findet Frau J. noch heraus. Die hinterlegte Adresse bezog sich auf eine Wohnung, die Christoph O. bis vor fünf Monaten genutzt hatte. Woher die mysteriösen Gebühren kamen? Da konnte die Hotline auch nicht weiterhelfen.

Auf gut Glück versuchte Christoph O., sich bei dem zweiten GMX-Account einzuloggen. Das klappte und im Kundenbereich entdeckte er endlich eine Rechnung, die zur Abbuchung passte. Von der Rufnummer 0221-XXX waren diverse VoIP-Telefonate geführt worden. Die Nummer kam Herrn O. vertraut vor: Bis 2009 war dies seine Netcologne-Festnetznummer, die er auch für GMX-VoIP genutzt hatte. Dann, bis zum Umzug vor fünf Monaten, war sie seine Telekom-Festnetznummer gewesen.

Christoph O. sicherte alle Einzelverbindungsprotokolle und löschte am 5. Dezem-

ber 2013 die noch als aktiv hinterlegte VoIP-Nummer. So gerüstet rief er erneut bei GMX an. Dieses Mal landet er bei Herrn S. von der Rechnungsabteilung DSL. Schnell war das Problem erklärt und der GMX-Supporter versprach eine Gutschrift. Die nächste Abrechnung werde am 29. Dezember erfolgen, Herr O. möge sich doch dann noch einmal wegen der Erstattung melden.

Geld wieder da

Die versprochene Erstattung klappte und Christoph O. hoffte, das Problem durch die Löschung der VoIP-Rufnummer im Account aus der Welt geschafft zu haben. Zur Kontrolle loggte er sich am 1. Januar noch einmal bei dem alten Account ein und entdeckte prompt eine neue Rechnung, dieses Mal über 13,07 Euro. Der Einzelverbindungsnauchweis zeigte auch Anrufe nach dem 5. 12. 2013 – anscheinend hatte es nicht geholfen, die VoIP-Rufnummer zu löschen.

Wieder wandte sich Herr O. an die Rechnungsabteilung von GMX. Frau L. hörte sich die Geschichte an und veranlasste erneut eine Gutschrift. Eine Erklärung, warum weiterhin Gebühren anfielen, hatte sie freilich nicht. Vielleicht konnte die Technik weiterhelfen ...

Techniker Z. überprüfte gemeinsam mit dem Kunden den GMX-Account. Er entdeckte zwei VoIP-Rufnummern, die diesem zugeordnet seien. Diese Nummern sah Christoph O. in seiner Ansicht des Zugangs allerdings nicht. Nach Austausch eines Screenshots musste der Techniker erst einmal Rückfrage mit seinen Kollegen halten. Nach minutenlangem Wartemusik erfuhr Christoph O., dass es sich nur um interne Nummern handelte, die GMX bei der Telekom nutzte. Technisch sei sein Account sauber, alle VoIP-Rufnummern seien gekündigt; den Rest müsse jetzt die Rechnungsabteilung lösen.

Frau L. von der Rechnungsabteilung forderte den langsam verzweifelnden Kunden auf, den gesamten Vertrag mit GMX zu kündigen. Solange im Vertrag noch VoIP-Telefonie enthalten sei, könne es immer wieder Rechnungen geben. Das wollte Christoph O. nun überhaupt nicht einsehen: Bei einem Vertrag ohne Grundgebühr, der nicht genutzt werde, dürfen auch keine Gebühren anfallen, stellte er klar. Dieser Logik konnte sich auch Frau L. nicht entziehen. Sie versprach einen Rückruf.

Am 3. Januar meldete sich Frau L. von GMX erneut: Für die aktuell aufgelaufenen Kosten würde im Januar noch eine Rechnung erstellt, die aber sofort wieder gutgeschrieben würde, versprach sie. Aus dem Account von Christoph O. seien nun alle VoIP-Bestandteile gelöscht worden, deshalb solle es künftig keine Probleme mehr geben.

Der Zombie lebt

Tatsächlich erfolgte am 29. Januar eine Abbuchung von GMX über 15 Euro, die am 30. Januar per Gutschrift ausgeglichen wurde. Christoph O. schöpfte Hoffnung. Doch am 9. März erwachte die Zombie-Rufnummer erneut zum Leben: Dieses Mal buchte GMX 14,97 Euro ab.

Erneut bat Christoph O. die Rechnungs-Hotline von GMX um Hilfe. Supportmitarbeiter S. stornierte die Rechnung und versprach eine Gutschrift. Das Problem mit der sich immer wieder aus dem Grab erhebenden Rufnummer könne er allerdings nicht lösen, dazu möge sich der Kunde doch bitte an die Technik wenden. „Hab ich doch längst“, stellte Christoph O. klar. Supporter S. entdeckte ein Ticket vom 5. März – an dem Problem werde also gearbeitet, bestimmt wird bald alles gut, tröstete er den Kunden.

Nichts wurde gut: Am 8. April buchte GMX erneut Geld ab, dieses Mal 25,98 Euro. Wieder beschwerte sich Christoph O. und Frau W. versprach eine Gutschrift. Das Technik-Ticket vom 5. März sei geschlossen worden und damit erledigt. Einzelverbindungen gebe es aber weiterhin.

Schluss jetzt!

Inzwischen war es Christoph O. leid, sich Monat für Monat sein Geld von GMX zurück-

zuholen. Wie von Frau L. empfohlen, kündigte er am 24. April per Fax den gesamten GMX-Account mit allen Vertragsbestandteilen und entzog GMX die Einzugerächtigung.

Das half – gar nicht: Am 6. Mai buchte GMX auch ohne Abbuchungserlaubnis frech 27,71 Euro vom Konto ab. Also war wieder ein Telefonat mit der GMX-Rechnungsabteilung fällig. Herr S. kannte den Vorgang bereits und veranlasste eine Gutschrift. Die Kündigung sei eingegangen, durchlaufe aber noch diverse Abteilungen. In Kürze werde sich GMX schriftlich melden. Eine Erklärung, woher die Phantom-Telefonate kamen, hatte er allerdings nicht.

Der schriftliche Bescheid von GMX trudelte am 9. Mai ein. Als Christoph O. das Schreiben las, verlor er die letzte Hoffnung, hier noch etwas ausrichten zu können. GMX teilte ihm mit, dass es nicht möglich sei, seine Phone Flat für ihn zu kündigen. Dazu müsse er sich bei seinem Account einloggen und die Netphone-Rufnummer löschen. Den minutenbasierten Zugang könne er dann unter dem Menüpunkt „Sonstige Optionen“ aus dem System entfernen.

Phone Flat? So etwas hatte Herr O. doch gar nicht. Zudem fragte er sich, was an der Formulierung „Ich kündige alle Verträge und Vertragsbestandteile bei GMX“ denn missverständlich sein könne.

Also noch einmal auf in den Kampf gegen die GMX-Hotline. Es meldete sich Rick M., der sich das Problem des Kunden anhörte. Nach Abfrage der Kundennummer machte es „klack“ – das Telefonat war beendet. Erneut versuchte Herr O. sein Glück bei der Hotline. Dieses Mal war der Supporter geduldiger, hatte aber letztlich auch keine Lösung für den Kunden. Er könne hier nichts machen, der Kunde möge doch auf dem beschriebenen Weg den Account stilllegen.

„Ich will nichts stilllegen, ich habe gekündigt!“ Langsam hatte Christoph O. die Nase voll von GMX. Immerhin versprach der Supporter, die Bankverbindung aus dem System zu nehmen, damit keine weiteren Abbuchungen erfolgen. Die Kündigung des VoIP-Bestandteils könne er aber nicht veranlassen, da GMX hier nicht direkt tätig sei, sondern der Partner 1&1.

Christoph O. war das egal – er hat einen Vertrag mit GMX und den hatte er rechtswirksam per Fax gekündigt. Wie das GMX intern handhabe, sei ihm egal, erklärte er dem Supporter. Der versprach, den Kunden in eine andere Abteilung weiterzuvermitteln – Klick – das Gespräch war beendet.

Am selben Tag erhielt Herr O. eine Mail von GMX: Er möge seine Rechnungen doch künftig selbst überweisen, da das SEPA-Lastschrift-Mandat widerrufen wurde. Sofort loggte sich Christoph O. bei GMX ein und überprüfte die hinterlegten Daten: Die Kontonummer war nach wie vor vorhanden, als Zahlungsweise stand da weiterhin „Sie zahlen per SEPA Lastschrift“. Im VoIP-Bereich entdeckte er erneut Telefonate, die ihm GMX

sicher bald in Rechnung stellen würde. Was soll ich nur tun, fragte er die c't-Redaktion.

Nachgefragt

Was kann dieser Kunde tun, um die stets wiederauferstehende Zombie-Rufnummer endgültig los zu werden – das wollten wir von Thomas Plünnecke, Communication Manager bei GMX, wissen. Noch während GMX den Fall nach unserer Anfrage analysierte, traf die nächste Hiobsbotschaft von Christoph O. ein: Auf seinem aktiv genutzten GMX-Account tauchten plötzlich ebenfalls Abrechnungen für VoIP-Telefonate auf. Diese bezogen sich auf eine weitere, seit zwei Jahren nicht mehr genutzte VoIP-Rufnummer. Anscheinend war nun auch diese Rufnummer wiederauferstanden und erzeugte Gebühren. Auch zu dieser Zombie-Rufnummer befragten wir den GMX-Pressesprecher.

In seiner Stellungnahme bedauerte Thomas Plünnecke den Ärger, den Christoph O. mit seinen GMX-Accounts gehabt hätte. Ursache für den Ärger war vermutlich der Fehler eines Mitarbeiters. Dieser habe die Rufnummer zwar technisch gelöscht, sie aber nicht kaufmännisch deaktiviert, erklärte der GMX-Sprecher. Nachdem die alte Rufnummer von Herrn O. im November 2013 einem neuen Kunden zugewiesen worden war, hätte dieser Fehler dafür gesorgt, dass die Abrechnung weiterhin über das Kundenkonto von Herrn O. erfolgte. Der Fehler sei inzwischen behoben und es werde keine weiteren Abbuchungen mehr geben.

Auch bei der zweiten, jetzt erst in Erscheinung getretenen Rufnummer, sei der selbe Fehler aufgetreten. Auch hier habe GMX inzwischen für Abhilfe gesorgt, versicherte uns Thomas Plünnecke. Man werde den Fall aber zum Anlass nehmen, die Mitarbeiterschulung in diesem Punkt zu optimieren.

Als kleine Entschädigung für den Ärger und die entstandenen Telefongebühren bot GMX dem Kunden zunächst eine Einmalzahlung in Höhe von 50 Euro sowie einen kostenlosen einjährigen Topmail- beziehungsweise Promail-Zugang für seine beiden GMX-Accounts. Das nützt Christoph O. allerdings wenig, da er schon seit geraumer Zeit ein Homepage-Paket bei 1&1 gebucht hat und die GMX-Mail-Adressen nur noch sporadisch nutzt. GMX erhöhte daraufhin die Entschädigung auf 100 Euro.

VoIP im Auge behalten

Der Fall von Christoph O. zeigt deutlich das Risiko eines schlafenden VoIP-Zugangs: Auch wenn eine solche Rufnummer bei Nichtnutzung keine Gebühren verursachen sollte, kann es passieren, dass die Nummer nach einiger Zeit einem anderen Teilnehmer zugewiesen wird. Geht dabei etwas schief, zahlt man womöglich für die VoIP-Telefonate eines Fremden. Wer seine VoIP-Rufnummer nicht mehr benötigt, sollte diese deshalb lieber beizeiten deaktivieren und den zugehörigen Vertrag kündigen. (gs) 

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Stefan Porteck

Flaschenhals

Probleme bei der 4K-Zuspielung und mögliche Lösungen

Anstecken, einschalten, fertig – so sollen Monitore funktionieren. Bei 4K-Displays klappt das nicht immer so reibungslos. Wir haben zusammengefasst, was Probleme verursacht und welche sich lösen lassen.

Für den ruckelfreien 4K-Betrieb mit 3840 × 2160 Bildpunkten braucht man eine Grafikkarte mit DisplayPort im PC; nur der stellt bislang genügend Bandbreite für 4K mit 60 Hz bereit. Da es den DisplayPort in unterschiedlichen Revisionen gibt, ist alleine die Buchse an der Grafikkarte keine Garantie, dass alles funktioniert: Äußerlich identische Grafikkarten mit DisplayPort 1.1 schaffen maximal einen Durchsatz von 2,7 GBit/s – für 4K mit 60 Hz zu wenig. Erst der Anfang 2012 verabschiedete DisplayPort 1.2 bringt es auf eine Kapazität von 5,4 GBit/s pro Datenkanal, bei Einsatz aller vier Kanäle auf maximal 21,6 GBit/s.

Zwei Seiten einer Medaille

Grundsätzlich lassen sich 4K-Inhalte mit 60 Hertz auf zwei unterschiedliche Arten über den DisplayPort zum Monitor schicken. Die wichtigen Schlagworte für den 4K-Betrieb lauten Multi-Stream-Transport (MST) und High-Bitrate-2 (HBR2).

Der MST-Modus nutzt die Daisychain-Funktion von DisplayPort. Darüber lassen sich mehrere Monitore in Reihe schalten und ein Hub kann die Signale an mehrere Bildschirme schicken. Die in c't 18/13 und c't 19/13 getesteten 4K-Monitore PN-K321H von Sharp und PQ321QE von Asus nutzen das Daisychaining an einer Radeon HD-7700-Grafikkarte von AMD für die 60-Hz-Wiedergabe, indem sie sich unter Windows als zwei Bildschirme mit je 1920 × 2160 Bildpunkten anmelden. Den linken der beiden virtuellen Schirme legt man im Grafikkartentreiber oder in den Anzeigeeinstellungen von Windows als primäres Display fest und erweitert anschließend den Desktop auf die zweite Schirmhälfte.

Zunächst reicht die Taskleiste dann nur bis zur Schirmmitte und Fenster werden nur auf eine Hälfte maximiert. Das ändert sich, wenn man in den Einstellungen des Grafikkartentreibers anschließend beide Schirmhälften zu einem einzelnen Desktop mit 4K-Auflösung zusammenfasst.

Schöner ist es natürlich, wenn sich das Display von vornherein als einzelner 4K-Monitor beim Betriebssystem anmeldet und 3840 × 2160 Bildpunkte mit 60 Hz anfordert – eine Bezeichnung dafür gibt es noch nicht. Damit das klappt, muss der Monitor 4K-Auflösungen per HBR2 beherrschen und im Rechner eine DP-1.2-fähige Grafikkarte mit HBR2-

Unterstützung stecken. Eine GeForce GTX 750 Ti funktioniert auf diese Weise im Test problemlos mit Dells UP3214Q sowie Samsungs U28D590 (siehe c't 12/14). Dells U2414Q nutzt intern offenbar auch MST, meldet sich unter Windows aber als ein einzelner Schirm an.

Dummerweise sorgen weder die VESA noch die Grafikkarten-Hersteller für Klarheit beim 4K-Betrieb, sondern stiften eher noch Verwirrung: Der MST-Modus setzt zwar HBR2 voraus, eine HBR2-Unterstützung bedeutet umgekehrt aber nicht, dass der Grafikchip auch 4K-Signale im MST-Modus ausgeben kann. Laut VESA muss ein Gerät mit DP 1.2 entweder MST oder HBR2 unterstützen. Das Siegel DP 1.2 garantiert also nicht beide Eigenschaften. Nach unseren Erfahrungen unterstützen DirectX-11-Grafikkarten aber beides.

Integrierte Probleme

Auf noch wackeligeren Beinen steht der 4K-Betrieb bei integrierten Grafikchips: Obgleich die integrierte Chipsatz-Grafik von Intel der Haswell-Baureihen U und Y durchaus DisplayPort 1.2 unterstützt, steuert sie 4K-Monitore nicht als einzelnes natives 4K-Display an, sondern im Daisychain- beziehungsweise MST-Modus. Das schlägt bei Samsungs U28D590 fehl, da er nicht mit Daisychaining umgehen kann.

Bei anderen 4K-Monitoren, die den MST-Modus unterstützen, sorgt mitunter der Gra-

fiktreiber für Ärger: Ein Bug in älteren Intel-Treibern führt dazu, dass die zwei virtuellen 4K-Monitorhälften in falscher Reihenfolge erscheinen. Der linke Teil des Desktops wird also auf der rechten Seite des Monitors angezeigt, was sich in den Grafikeinstellungen nicht beheben lässt und sinnvolles Arbeiten am Monitor ausschließt. Gleiches kann auch bei Notebooks mit Nvidia-Chip und Hybrid-Grafik passieren, wie unsere Tests mit einem Lenovo T540 zeigten. Der Grund: Mangels eigenem DisplayPort-Ausgang im Nvidia-Chip schickt dieser die Signale über den Intel-Chip nach draußen.

Die Anfang April erschienene Treiberversion 15.33 von Intel behebt das Problem, doch viele Notebook-Hersteller installieren auf ihren Geräten eigens angepasste Grafiktreiber, die auf älteren Intel-Treibern aufbauen. Deshalb dürfte der Bug auf vielen Notebooks trotzdem so lange weiter bestehen, bis deren Hersteller ein Update nachreicht. Wer nicht warten will, kann den Intel-Referenztreiber von Hand ins System fummeln (siehe Seite 155). Wer ein 4K-Monitor im MST-Modus am Notebook betreibt, muss zudem währenddessen auf das Notebook-Display verzichten – beide Schirme gleichzeitig anzusteuern geht nicht.

Abhilfe versprechen die Nicht-Stromspar-Versionen der Haswell-Chips, die 4K-Displays als einzelnes Display ansteuern sollen. Bei einem ersten Test mit einem Core i7-4750HQ funktionierte die 4K-Zuspielung mit 60 Hz und ohne MST-Modus problemlos.

Wegen der möglichen Fallstricke sollten 4K-Freunde beim Kauf von Monitoren und Notebooks oder neuen Grafikkarten in Tests oder Internetforen recherchieren, ob die Geräte miteinander wie gewünscht funktionieren. Zudem sollte man Datenblätter nicht nur nach Schlagwörtern wie MST oder HBR2 durchsuchen, sondern lieber nach verbindlichen Angaben, welche Auflösungen mit welcher Bildwiederholrate unterstützt werden. Manche Monitorhersteller geben direkt an, mit welchen Grafikkarten ihre Bildschirme zusammenarbeiten. (spo)

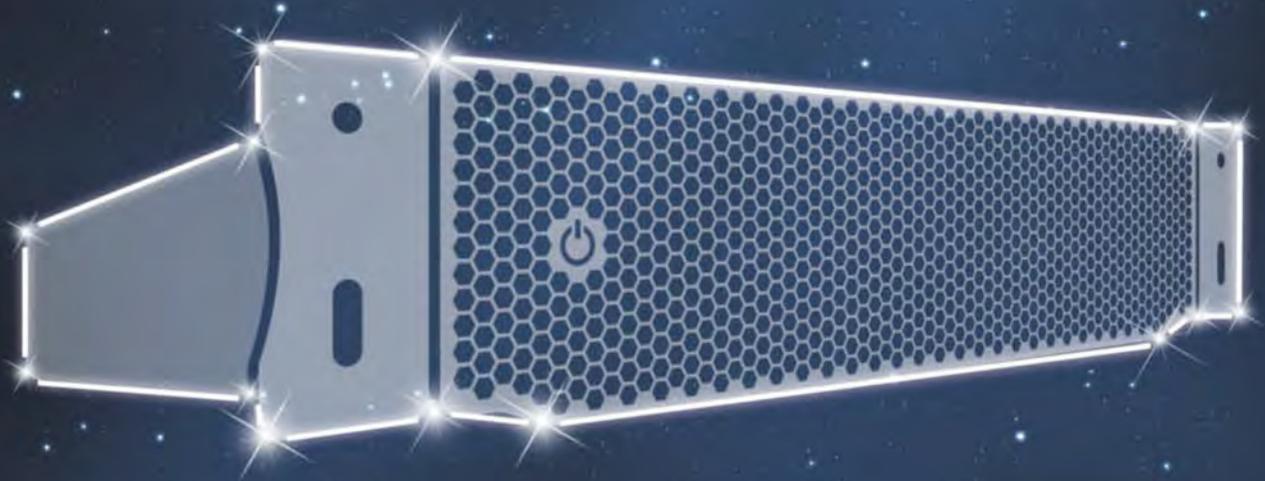


Samsungs U28D590 eignet sich dank HBR2-Unterstützung gut für den 4K-Betrieb am PC. Da er den MST-Modus nicht beherrscht, lässt er sich jedoch an den meisten Notebooks nicht mit voller Auflösung und 60 Hz betreiben.

ct

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

Christian Wölbert

Bolivien träumt vom Lithium-Boom

Wie das ärmste Land Südamerikas eine Akku-Industrie aufbauen will

In einem bolivianischen Salzsee lagern die größten Lithium-Vorräte der Welt. Die Regierung will das wertvolle Metall selbst fördern und zu Akkus verarbeiten – damit der Profit im Land bleibt. Doch noch beherrschen die Ingenieure die Technik nicht.



Die erste Akkufabrik Boliviens steht in einem Tal vor den Toren von Potosi. Im weißen Laboranzug führt Fabrikleiterin Juana Olivares durch die Produktion. Brandneue Maschinen backen Metallpulver, streichen es auf Folien und wickeln diese zu Akkuzellen. Techniker injizieren das Lithium. „Akkus sind unsere Zukunft“, sagt Olivares.

Bislang war Potosi das Symbol für Boliviens Vergangenheit, für die Ausbeutung durch Kolonialmächte und Konzerne. Die Spanier trieben hier Millionen Zwangsarbeiter in den „Cerro Rico“, den reichen Berg, und schafften zehntausende Tonnen Silber nach Hause. Im 20. Jahrhundert wiederholte sich das Trauma mit Zinn. Ein paar Oligarchen und US-Firmen wurden reich, Bolivien blieb das ärmste Land Südamerikas.

Mit Lithium will Bolivien seine Vergangenheit hinter sich lassen. Eine Staatsfirma fördert das Metall auf eigene Rechnung, damit dieses Mal die Gewinne im Land bleiben. „Wir wollen kein zweites Potosi“, sagt Präsident Evo Morales. Doch seine Pläne sind noch ehrgeiziger: Er will eine Akkuindustrie aufbauen und so mehr Arbeitsplätze schaf-

fen und mehr Gewinn erzielen als mit dem Verkauf des Rohstoffs. Noch ist Kokain das bekannteste Exportprodukt – in Zukunft sollen es Akkus sein.

Der Schatz im Salzsee

Der Grund für den Traum vom Lithium-Boom ist der Salar de Uyuni, der größte Salzsee der Welt. Er liegt drei Stunden westlich von Potosi. Täglich werden hunderte Rucksacktouristen auf die schneeweiße Kruste gefahren. Ungläubig bestaunen sie die 10 000 Quadratkilometer Salz, in 3700 Metern Höhe, umgeben von Vulkanen.

Boliviens Hoffnung steckt unsichtbar unter der Oberfläche. Das Salz ist porös und mit Flüssigkeit getränkt. Ein Liter der Sole wiegt bis zu 1,2 Kilogramm und enthält unter anderem Kalium, Magnesium – und Lithium. Das Metall ist für ausdauernde, leichte Akkus unersetzlich.

Der Geologe Robert Sieland von der Bergbau-Universität Freiberg hat als erster die Porosität des Salzes umfassend untersucht. Deshalb kann er am besten abschätzen, wie

viel Lithium im gesamten See steckt. In der obersten, zehn Meter dicken Schicht sei es etwas weniger als bislang erhofft. „Aber auf jeden Fall mehr als in jedem anderen Vorkommen der Welt“, sagt er. Weiter unten gebe es aufgrund des Gewichts der oberen Schichten weniger Hohlräume und somit auch weniger Sole. Aber auch in tieferen Salzsichten könne sich die Förderung vielleicht lohnen.

1992 vergab die bolivianische Regierung erstmals Abbaurechte. Der US-Konzern FMC sollte im Gegenzug lediglich 10 Prozent Mehrwertsteuer und 3 Prozent Umsatzsteuer zahlen. Das Parlament änderte den Vertrag jedoch nachträglich und erhöhte die Mehrwertsteuer auf 13 Prozent. FMC weigerte sich, der Vertrag platzte, das Lithium blieb im Salzsee.

Bis 2004 stagnierte der Preis für Lithiumcarbonat bei 2000 Dollar pro Tonne. Doch dann ging es bergauf: 2007 waren es schon 5000 Dollar. Gleichzeitig alarmierte der Klimawandel weltweit die Politiker. Deutschland verkündete sein Ziel von einer Million Elektroautos bis 2020 und Tesla brachte einen Sportwagen mit 6831 Lithium-Ionen-



Zellen auf den Markt. Plötzlich galt Bolivien als das nächste Saudi-Arabien – mit Lithium statt Erdöl.

Das 900-Millionen-Projekt

Die Bolivianer hatten inzwischen den Sozialisten Evo Morales zu ihrem Präsidenten gewählt. Morales verstaatlichte zuerst die Öl- und Gasindustrie, dann legte er einen ehrgeizigen Lithium-Plan vor. Zunächst sollte die staatliche Bergbaugesellschaft Comibol einen Prozess für die Herstellung von Lithiumcarbonat entwickeln. 2014 sollte der Rohstoff marktfähig sein, die Produktion auf 30 000 Tonnen pro Jahr steigen und die Akkuproduktion beginnen. Die Zentralbank stellte 900 Millionen US-Dollar für den Aufbau der Industrie bereit.

Die Lithium-Fabrik von Comibol liegt in der Gemeinde Llupi, am südlichen Ufer des Salzsees. Auf der Fahrt von der 20 000-Einwohner-Stadt Uyuni rumpelt das Taxi zwei Stunden über eine Schotterpiste. Asphaltierte Straßen gibt es in dieser Gegend nicht – nur eine Bahnlinie, auf der einmal pro Woche

ein Zug nach Chile fährt. „Hier eine Fabrik aufzubauen war nicht so einfach wie in Deutschland“, sagt Comibol-Sprecher Raul Martinez zur Begrüßung. „Es gab keinen Strom, keine Telefonleitung, nichts.“

Martinez fährt die Besucher hinaus auf den Salar. Auf der Salzkruste hat Comibol 20 Becken angelegt, jedes mindestens 800 Meter lang. Arbeiter in roten Overalls pumpen Sole aus dem Salz in die Becken und nehmen Proben für das Labor.

In den Becken lassen Sonne und Wind das Wasser langsam verdunsten, sodass Natriumchlorid (Speisesalz), Kaliumchlorid und weitere Salze aus der Lösung herausfallen. Nach mehreren Monaten bleibt eine ölige, gelbe Flüssigkeit übrig. Sie enthält Wasser, Magnesium – und fünf Prozent Lithium.

In einer Pilotanlage am Ufer trennen Ingenieure das Lithium vom Magnesium und Wasser. Den komplizierten Prozess zeigt Martinez nicht. Nur das fertige Lithiumcarbonat, ein weißes Pulver, das in großen Säcken lagert. „Hergestellt in Bolivien. Wir industrialisieren das Land mit Würde und Souveränität“ steht darauf in riesigen Buchstaben.

Drei Jahre Verzögerung – mindestens

Das Produkt sei zu 92 Prozent reines Lithiumcarbonat, erklärt der verantwortliche Ingenieur. Einige Wochen später ergänzt die Comibol-Zentrale in der Hauptstadt La Paz, dass man schon 96 Prozent erreicht habe. Aber selbst das ist weit entfernt von der für Akkus erforderlichen Reinheit von 99,5 Prozent.

Ein Problem ist die Zusammensetzung der Sole. Der Salar de Uyuni enthält relativ viel Magnesium. Dieses lässt sich nur schwer vom Lithium trennen, weil beide ähnliche Eigenschaften haben. Außerdem regnet es hier in den Sommermonaten, das unterbricht den Verdunstungsprozess.

Die Konkurrenz hat diese Probleme nicht. Eine chilenische und eine deutsch-amerikanische Firma produzieren hochreines Lithiumcarbonat am Salar de Atacama in Chile. Dort regnet es fast nie, und die Sole enthält weniger Magnesium. Deshalb ist die Produktion günstiger als in Bolivien.



Bild: Comibol / GNFIE

Das Wasser aus dem Salzsee verdunstet in flachen Becken zu einer Brühe mit hohem Lithiumgehalt. Doch der Prozess ist noch nicht ausgereift.

Die chilenischen Reserven reichen noch Jahrzehnte. Aber die Nachfrage nach Lithiumcarbonat wuchs zuletzt um gut 10 Prozent pro Jahr, und Experten glauben, dass Chile seine Produktion aufgrund von Wassermangel kaum noch ausbauen kann – hier liegt Boliviens Chance.

Wann Comibol erstmals marktreifes Lithiumcarbonat herstellt, ist offen. Statt 2014 nennt das Unternehmen nun 2017 als Ziel. Der Freiburger Chemieprofessor Wolfgang Voigt denkt, dass es eher noch einige Jahre länger dauern wird. „Außerdem haben die Bolivianer ein riesiges Umweltproblem“, er-

gänzt er. Die Lithium-Fabrik verbrauche einen Großteil des Süßwassers der Region. Sollte dadurch der Grundwasserspiegel sinken, würde das den Bauern schaden, die Quinoa-Getreide anbauen.

Voigt, sein Freiburger Kollege Robert Siedland und Forscher der Universität Potosi haben in jahrelanger Arbeit eine Fördertechnik entwickelt, mit der das Lithium zur Einnahmequelle der Kleinbauern am Salar werden sollte. Statt in riesigen Becken ließen sie die Sole auf kleinen, von Hand bewirtschafteten Kegeln verdunsten. Die Bauern sollten die konzentrierte Sole dann an Comibol verkaufen. Doch das Projekt scheiterte an einem Streit zwischen zwei Fakultäten der Universität Potosi.

Eine Fabrik, schlüsselfertig aus China

Es gibt also noch kein brauchbares bolivianisches Lithiumcarbonat. Trotzdem produziert Juana Olivares in Potosi seit Anfang des Jahres Lithium-Ionen-Akkus.

Bislang arbeiten nur 20 Ingenieure und Techniker in der Fabrik. Sie sollen später die Produktion leiten, wenn die Stückzahl steigt und mehr Arbeiter eingestellt werden. Vorsichtig verkleben sie die gewickelten Metallfolien und stecken sie in Plastikgehäuse. Im nächsten Raum überprüfen sie die Stromwerte beim Laden und Entladen.

Einige Akkus müssen außerdem in die „Folterkammer“. Hier werden sie von Spezialmaschinen perforiert, erhitzt und fallenge-

lassen. „Bislang ist noch nichts explodiert“, sagt Olivares. Im Moment produziert sie ein kleines Modell für Nokia-Handys und ein großes für E-Bikes. „Cell Made in Bolivia. Further processed in Bolivia“ lautet die Beschriftung.

Doch die Komponenten der Akkus – auch die Lithiumeisenphosphat-Kathoden und das Lithium-Elektrolyt – kommen aus China. Comibol hat alle Rohstoffe, Maschinen sowie die Lizenz zur Fertigung der beiden Akkutypen einer chinesischen Firma abgekauft. Zehn chinesische Techniker verbrachten zwei Monate in Potosi, kalibrierten die Maschinen und bildeten die Bolivianer aus.

Der bolivianische Lithium-Experte Juan Carlos Zuleta bezeichnet die Fabrik deshalb als Propagandainstrument: „Unsere Politiker spielen gerne mit Nationalstolz. Sie sagen, seht her, Bolivien kann Akkus herstellen. Aber das ist Unsinn.“ Olivares sieht das anders: „Das ist nur eine Pilotfabrik. Wir wollen die Akkus nicht verkaufen, sondern mehr über Elektrochemie lernen und unsere eigene Technik entwickeln.“

„Evo hält seine Versprechen“

Als Nächstes will Comibol ein Labor aufbauen, das Lithium für Akkukathoden aufbereitet. Das ist das fehlende Verbindungsstück zwischen dem Salzsee und der Akkufabrik in Potosi. Über das Know-how verhandelt Comibol mit Konsortien aus Korea und den Niederlanden. Olivares hofft, dass der Bau noch 2014 beginnt.



Die Fabriken von Comibol liegen auf fast 4000 Metern Höhe in den Anden.

Alte und neue Industrie in Potosi: Wo in den 80er-Jahren Zinn eingeschmolzen wurde, produziert Comibol nun Lithium-Ionen-Akkus.



Sie weiß aber, dass sie es selbst dann schwer haben wird, wenn sie erst einmal günstige Komponenten aus einheimischer Produktion bekommt.

Die Chinesen arbeiten schneller, seien „Teil der Maschine“, sagt sie. Deswegen koste ein Handy-Akku aus China nur einen Euro. Damit könne niemand konkurrieren. Aber es gebe andere, hochwertigere Akkutypen. Und Boli-

vien habe noch Zeit aufzuholen. „2020 beginnt das Zeitalter des Lithiums“, sagt sie.

Der Rundgang endet auf dem Hof. Wie ein Mahnmahl rostet direkt neben der neuen Akkufabrik eine gigantische Industrieanlage vor sich hin: Eine Zinnschmelze, die Bolivien in den 1980er Jahren der Sowjetunion abkaufte. Sie lief nur wenige Jahre und musste schließen, als der Zinnpreis einbrach.

An der Außenwand der Akkufabrik glänzt eine goldene Plakette. Die Inschrift erinnert an die Einweihung durch Boliviens Präsident Evo Morales: „Bolivia cambia, Evo cumple – Bolivien ändert sich, der Präsident hält seine Versprechen“.

(cwo)

Mehr Fotos:

www.ct.de/1415072

„Das wichtigste Unterfangen unserer Geschichte“

Der bolivianische Ökonom Juan Carlos Zuleta schreibt seit den 90er Jahren über das Lithium des Salar de Uyuni und berät Unternehmen und Regierungen. Er wirft der Staatsfirma Comibol, die das Lithium abbaut, schwere Fehler vor.

c't: Herr Zuleta, was bedeutet das Lithium-Projekt für Bolivien?

Zuleta: Es ist das wichtigste Unterfangen in der Geschichte des Landes. Früher haben Spanien und andere Supermächte uns unserer Ressourcen beraubt. Jetzt haben wir die Chance, ein anderes Land zu werden.

c't: Woher nimmt die Regierung die 900 Millionen US-Dollar für den Aufbau der Lithium-Industrie?

Zuleta: Bolivien hat genügend Einnahmen durch den Verkauf von Gas. Aber wir dürfen das Geld nicht verschwenden. Wir haben schon 120 Millionen Dollar ausgegeben, und das Resultat ist fast null.

c't: Welche Fehler werfen Sie Comibol vor?

Zuleta: Comibol hat nur Erfahrung mit klassischem Bergbau, nicht mit Lithium-Förderung.

Sie haben zum Beispiel die Größe der Fabrik falsch berechnet, weil sie Nebenprodukte wie Kaliumchlorid nicht berücksichtigt haben. Bislang ist die Pilotfabrik ein Fehlschlag. Aber wir sollten versuchen, sie zu retten.

c't: Was schlagen Sie vor?

Zuleta: Die Herausforderung besteht nicht darin, einfach Lithiumcarbonat zu produzieren, sondern in der geforderten Qualität! Und dafür brauchen wir bessere Technik und Hilfe aus dem Ausland. Früher oder später muss Comibol das einsehen. Außerdem können sie das Lithium auch für Keramik und Schmierstoffe aufbereiten. Nebenprodukte wie Borax und Magnesium können sie auch verkaufen.

c't: Wie viel Zeit bleibt Bolivien noch?

Zuleta: Lithium wird auch in Zukunft wertvoll bleiben. Ich erwarte, dass der Preis von 6500 auf 8000 Dollar steigt. Aber in den USA und Japan hat der Elektroauto-Boom schon angefangen. Tesla will eine gigantische Akkufabrik bauen. Dafür kommt unser Lithium zu spät.



Juan Carlos Zuleta

ct

Urs Mansmann

Sonne, Strand und Internet

Im Urlaub sicher und günstig online gehen

Der Zugang zum Internet ist auch im Urlaub kaum mehr wegzudenken. Aktuelle Informationen über Wetter, Gastronomie, Hotels, Sehenswürdigkeiten und Veranstaltungen machen die Planung zum Kinderspiel. Mit dem richtigen Zugang können Sie auch im Ausland günstig und ohne ständigen Blick auf den Megabyte-Zähler surfen.



Smart im Urlaub

- | | |
|-----------------------|----------|
| Apps für die Reise | Seite 82 |
| Nützliche Gadgets | Seite 86 |
| Karten und Navigation | Seite 88 |

Das Smartphone sorgt dafür, dass der Urlaub schöner wird. Denn es beantwortet wichtige Fragen, etwa ob das gewählte Restaurant tatsächlich gutes Essen oder nur teure Preise bietet, wann der Freizeitpark morgens öffnet und natürlich, wie man dort hinkommt, ob zu Fuß, mit dem Auto oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Ohne Online-Verbindung kann das Smartphone jedoch nur wenig ausrichten. Das ist kein Problem: Wer nicht gerade die Sahara oder das grönländische Inlandseis durchquert, darf damit rechnen, dass es Internetzugänge gibt, wo Touristen sind, entweder per WLAN oder per Mobilfunk.

Günstiges WLAN

In vielen Hotels gibt es WLAN kostenlos. Allerdings nicht zwingend überall; einige Hoteliers, Campingplatzbetreiber und Vermieter von Ferienwohnungen lassen sich diesen Dienst extra vergüten. Es lohnt sich, schon bei der Reisebuchung darauf zu achten, dass kostenloses WLAN im Preis inbegriffen ist. Das kann aber auch eine Mogelpackung sein; dann lässt sich der kostenlose Zugang in Hotels nur in der Nähe der Rezeption nutzen, der Zugang auf den Zimmern hingegen steht nur zahlender Kundschaft zur Verfügung. Oder der kostenlose Zugang ist gedrosselt und erlaubt kein Streaming. Wer richtiges Internet will, muss dann auch extra bezahlen. Häufig trifft man auf schlecht geplante WLANs. Dann endet die Funkversorgung ein oder zwei Meter hinter der Zimmertür und erreicht weder Nacht- noch Schreibtisch.

Beim WLAN-Zugang gibt es zwei Varianten: Die bequemere nutzt zum Login in eine Zelle WPA-Verschlüsselung, Benutzername und Kennwort. Das hat den Vorteil, dass man diese Daten in jedem WLAN-Gerät hinterlegen kann und der Login automatisch erfolgt, sobald das WLAN in Reichweite kommt. Oft gibt es keinen einheitlichen Namen für WLANs mit mehreren Access Points (AP), dann muss man die Zugangsdaten mehrfach eintragen.

Komplizierter wird es, wenn die Funkzellen ohne Verschlüsselung arbeiten und der erste HTTP-Aufruf auf eine Login-Seite umgeleitet wird, wo man dann Benutzername und Kennwort eintragen muss. Dieses System wird häufig in Hotels angewandt. Der Login ist damit deutlich mühsamer, mitunter muss man sich während einer Sitzung auch mehrmals einloggen, etwa wenn die Funkverbindung kurzzeitig abreißt.

Es gibt auch Systeme, die beide Varianten miteinander kombinieren, etwa bei SuedtirolSpot.net. Der Anbieter betreibt zahlreiche Zugangspunkte in der Ferienregion Südtirol. Jeder AP dieses Netzes bietet einen unverschlüsselten und einen verschlüsselten Zugang an, bei denen man sich mit den gleichen Nutzerdaten anmelden kann.

Bei der Nutzung von WLAN-Zugängen sollte man sich allerdings der Gefahr bewusst sein, dass die Verbindungen möglicherweise

belauscht werden. Das kann bei unverschlüsselten Verbindungen auf der Funkstrecke geschehen, bei verschlüsselten Verbindungen am WLAN-Router oder dahinter. Login-Daten für Webdienste, der Transfer von Kreditkartendaten und sicherheitskritische Anwendungen wie Internet-Banking sind stets durch eine Transportverschlüsselung geschützt, anderenfalls erhält man eine deutliche Warnung des Browsers. Im Kasten „Si-

cherheit durch VPN“ finden Sie Tipps, wie Sie sicher vor Mitlesern surfen können.

Mobilfunk statt WLAN

Ausschließlich auf WLAN zu setzen und sich den Mobilfunkanschluss zu sparen, mindert den Nutzen des Smartphones deutlich. Selbst wenn man im Hotel oder auf dem Campingplatz alle möglichen Informationen

Sicherheit durch VPN

Die meisten Router bieten die Möglichkeit, einen verschlüsselten VPN-Tunnel ins eigene Netzwerk zu legen, der sich von unterwegs nutzen lässt. Das hat gleich zwei Vorteile: Zum einen ist die Kommunikation mit dem heimatlichen Netz verschlüsselt und damit abhörsicher, zum anderen tritt man unter einer deutschen IP-Adresse auf und umgeht damit mögliche Geo-Sperren, etwa für die Angebote von ARD und ZDF.

Smartphones mit aktuellen Betriebssystemen (iOS ab 6, Android ab 4.1, Windows Phone ab 8.1) erlauben den Aufbau von VPN-Verbindungen. Allerdings gibt es verschiedene Protokolle, sodass nicht jeder Client mit jedem Router zusammenarbeiten kann. Windows Phone 8.1 beispielsweise unterstützt derzeit nur IPsec via IKEv2, was die in Deutschland sehr verbreitete Fritzbox nicht beherrscht. Mit Android und iOS wiederum funktionieren die AVM-Geräte pro-

blemlos [1]. PPTP sollte man auf keinen Fall verwenden, diese Zugänge sind unsicher und lassen sich knacken. Neben einer sicheren Übertragungsmethode sollten Sie unbedingt auch ein ausreichend langes und sicheres Passwort verwenden.

Das heimische Netz muss für den VPN-Zugriff über einen dynamischen DNS-Dienst unter einem festen Namen erreichbar sein. Nachdem DynDNS seinen kostenlosen Dienst eingestellt hat, stehen immer noch viele kostenlose Alternativen bereit, etwa NoIP, spdns oder TwoDNS. AVM bietet einen eigenen Dienst namens MyFritz an.

Die Einrichtung eines VPN ist simpel, aber für jeden Hersteller und jedes Endgerät unterschiedlich [2]. Prinzipiell folgt sie aber einem Grundschemata: Zunächst richtet der Anwender auf dem Router gemäß Anleitung des Herstellers einen VPN-Zugang ein

und vergibt dafür ein sicheres Passwort. Den Zugriff von außen stellt er über einen dynamischen DNS-Dienst her. Anschließend trägt er die Zugangsdaten (Domain-Name, Benutzername, Kennwort, Shared Secret) im VPN-Client des Mobilgeräts ein. Die VPN-Verbindung wird über die Einstellungen des Betriebssystems aktiviert und bleibt bestehen, bis die IP-Adresse des Clients oder des Servers wechselt.

Testen sollte man die Konfiguration unbedingt vor der Fahrt in den Urlaub; und das natürlich nicht aus dem heimischen Netz heraus, sondern aus dem Mobilfunknetz oder aus einem fremden WLAN.

Die Fritz!Box zeigt eine detaillierte Konfigurationsanleitung für Android und iOS an.

VPN-Einstellungen

VPN für Mobilgeräte einrichten

Geben Sie die folgenden Daten in Ihr Mobilgerät ein, um es für die Nutzung von VPN mit der FRITZ!Box einzurichten.

iPhone, iPad oder iPod touch

- Wählen Sie auf dem Homescreen Ihres iPhones, iPads oder iPod touch das Symbol "Einstellungen".
- Öffnen Sie das Menü "Allgemein / VPN / VPN hinzufügen".
- Wählen Sie als VPN-Betriebsmodus "IPSec".
- Tragen Sie in die Felder folgende Angaben ein:

Beschreibung:	fb7390-vdsl
Server:	zvkm- myfritz.net
Account:	cttest
Kennwort:	Kennwort des FRITZ!Box-Benutzers "cttest"
Zertifikat verwenden ist deaktiviert	
Gruppenname:	cttest
Shared Secret:	LR5R1mWGFcfjcyd9
- Wählen Sie für "Proxy" die Einstellung "aus".
- Beenden Sie die VPN-Einrichtung mit "Sichern".

Android-Gerät (ab Version 4.0.4 - Ice Cream Sandwich)

Einrichten

- Wählen Sie auf dem Homescreen Ihres Android-Gerätes "Einstellungen / Weitere Einstellungen / VPN / VPN-Netzwerk hinzufügen".
- Tragen Sie in die Felder folgende Angaben ein:

Name:	fb7390-vdsl
Typ:	IPSec Xauth PSK
Server-Adresse:	zvkm- myfritz.net
IPSec Identifier:	cttest
IPSec Pre-Shared Key:	LR5R1mWGFcfjcyd9
- Beenden Sie die VPN-Einrichtung mit "Sichern".

Verbindung aufbauen

Geben Sie beim Aufbau der Verbindung die nachfolgenden Daten ein:

Nutzername:	cttest
Passwort:	Kennwort des FRITZ!Box-Benutzers "cttest"

Regulierte EU-Roamingpreise ab 1. Juli 2014

Leistung	Preis
Telefonate abgehend	22 Cent/Minute
Telefonate ankommend	5 Cent/Minute
SMS	7 Cent pro Nachricht
Datenübertragung	23 Cent/MB, auf kByte genau
Maximalsumme Daten-Roaming	59,50 € pro Kalendermonat, weltweit

auf Vorrat herunterlädt, etwa Kartenmaterial oder Reiseführer, ist man unterwegs außerhalb der WLAN-Reichweite unflexibel.

Eine Versorgung mit Mobilfunk besteht in den meisten Ländern flächendeckend, in guter Qualität und zu günstigen Preisen. Selbst in Entwicklungsländern sind UMTS-Netze oft ähnlich gut ausgebaut wie in Deutschland, weil die Mobilfunknetze statt des Festnetzes als Basisversorgung dienen. Telefonie- und Datenroaming funktionieren weltweit in allen Ländern, in denen Touristen unterwegs sind. Dennoch sollte man keinesfalls einfach so drauflos surfen.

Vor dem Start in den Urlaub gilt es in Erfahrung zu bringen, welcher Tarif und welche Optionen für das Roaming im aktuellen Vertrag gelten. In einigen Alttarifen verlangen die Provider beim Daten-Roaming außerhalb der EU immer noch Mondpreise pro Megabyte. Bei ja!mobil beispielsweise kommt man in der teuersten Länderzone nicht einmal 2 Megabyte weit, bevor die Tarif-Notbremse bei 59,50 Euro zuschlägt. Am einfachsten ist ein Anruf bei der Hotline, die nicht nur über den Status quo Auskunft gibt, sondern eventuelle Tarif- und Optionsänderungen gleich ausführt. Das sollte man rechtzeitig vor dem Start in den Urlaub erledigen, denn oft dauert es mehrere Tage, bis eine solche Änderung eingerichtet ist.

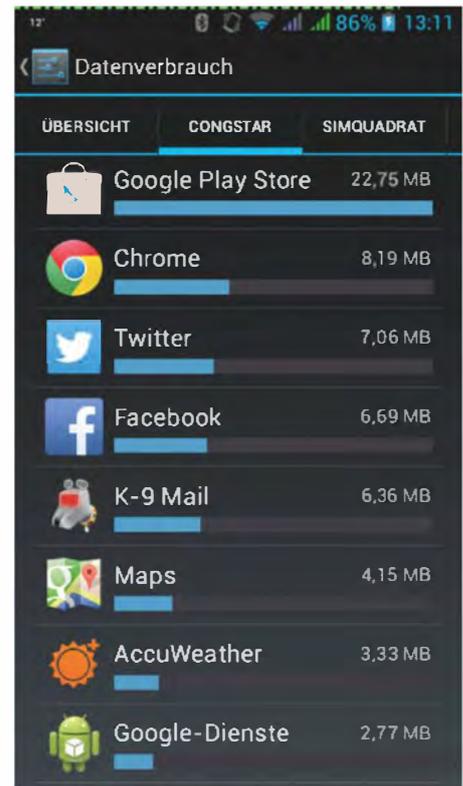
Einige Provider bieten eine App an (siehe Tabelle), mit der der Kunde komfortabel Einstellungen und aufgelaufene Gesprächsgebühren abfragen kann. Diese sollte man möglichst noch zu Hause installieren und ausprobieren, denn unterwegs hat man die

Login-Daten fürs Kundencenter bestimmt nicht zur Hand.

Vor dem Anruf bei der Hotline sollte man schon wissen, welche Tarifoptionen der Provider für den eigenen Tarif anbietet und welche sich tatsächlich lohnen. So preisen die Provider gerne scheinbare Sparmodelle an, die die von der EU vorgegebenen Roaming-Preise (siehe Kasten) sogar noch unterbieten, etwa die Option „Smart Traveller“ von der Telekom. Zwar sind eingehende Telefonate bis zur 61. Minute kostenfrei, dafür fällt aber ein Verbindungsentgelt von 75 Cent pro Gespräch an. Wer häufig, aber nur kurz telefoniert, zahlt bei einem solchen Tarifmodell kräftig drauf. Die Telekom weist auf diesen Umstand fairerweise deutlich hin. Ältere Verträge sind möglicherweise von vornherein auf eine solche Tarifoption eingestellt worden, eine Prüfung ist daher unabdingbar, selbst wenn man eine solche Option nie selbst gebucht hat.

Die Datentarife sind da auf den ersten Blick übersichtlicher. Der Kunde erhält ein festes Kontingent für einen bestimmten Zeitraum. Sobald dieses aufgebraucht ist, reißt die Internetverbindung ab oder fällt auf Schneckentempo zurück. Aber leider nicht in jedem Fall, denn immer noch gibt es einige Tarife wie das Reisepaket von Base oder das Reisepaket Plus von Vodafone, bei denen die Verbindung dann kostenpflichtig wird.

Besonders tückisch in dieser Hinsicht ist das „EU Sorglos-Paket“ von Netkom, Simyo und Blau, das 300 Megabyte Daten, 150 SMS und 150 Minuten Telefonie umfasst. Hat man eines der Kontingente aufgebraucht, gilt für die jeweilige Komponente fortan der Normalpreis. Neu buchen lässt sich das Paket aber erst, wenn auch die beiden anderen Kontingente vollkommen aufgebraucht oder die sieben Tage Nutzungszeitraum verstrichen sind. Bei rund 20 Cent pro Megabyte können für den Internetzugang in kurzer Zeit sehr große Beträge zusammenkommen, beispielsweise wenn man durch eine Fehlkonfiguration der Synchronisierung versehentlich ein Video in die Cloud lädt. Grundsätzlich sollte man solche Tarife ohne Begrenzungs-



Die Datenfresser unter den Apps lassen sich mit Bordwerkzeug schnell ermitteln.

automatik meiden. Teuer kann es bei vielen E-Plus-Providern werden, wo man den Tarif nach Ablauf neu buchen muss oder anderenfalls zum Standardtarif surft. Noch unfreundlicher zeigt sich Vodafone beim neuen Reisepaket Plus für Kunden mit Red-Vertrag: Hier lässt sich noch nicht einmal mehr ein neues Paket buchen, wenn das Volumen aufgebraucht ist. Was geschieht, wenn das Datenvolumen des jeweiligen Tarifs ausgereizt ist, können Sie der Tabelle entnehmen.

Bei den Tarifoptionen für Daten-Roaming gibt es zwei Modelle: Im ersten bucht der Kunde den Tarif schon in Deutschland, die Datenoption wird dann automatisch aktiv, wenn der Kunde sich im Ausland einbucht. Die neuen Tarife von der Telekom, Vodafone und E-Plus, die Telefonieren und Surfen wie zu Hause versprechen (siehe Kasten links), fallen in diese Kategorie.

Branchenüblich, sowohl bei Vertrags- als auch Prepaid-Tarifen, ist die Buchung der Pakete vom Ausland aus. Beim ersten Einbuchen in ein ausländisches Netz und alle paar Tage als Erinnerung erhält man eine Info-SMS, die die wichtigsten Tarifbedingungen zusammenfasst. Optionstarife werden meist mit einem Internet-Link angeboten. Dieser lässt sich nur über das Mobilfunknetz aufrufen, denn über diese Verbindung läuft auch die Identifikation des Kunden. Eine möglicherweise bestehende WLAN-Verbindung muss man also trennen und das Datenroaming aktivieren, worauf einen die aufgerufene Seite aber hinweist. Der Aufruf eines solchen Buchungslinks ist stets kostenfrei. In ei-

Wie-zu-Hause-Roaming

Die EU hat beschlossen, die Roaming-Gebühren ab 1. Dezember 2015 innerhalb der Union komplett abzuschaffen. Bislang sanken sie, staatlich verordnet, von Jahr zu Jahr. Inzwischen ist es in einem Standardtarif ohne Flatrate billiger, eine SMS beispielsweise von Zypern, Finnland oder Portugal nach Deutschland zu schicken (7 Cent) statt innerhalb Deutschlands (9 Cent).

Einige Anbieter haben bereits darauf reagiert und bieten Sondertarife, die das neue Gebührenregime der EU vorwegnehmen. Die Telekom bietet in der EU Surfen und Telefonieren wie zu Hause, allerdings

gegen einen Aufpreis. 19,95 Euro für einen Monat oder 5 Euro pro Monat bei zwölfmonatiger Laufzeit (also 60 Euro pro Jahr pauschal) muss der Kunde dafür berapen.

Ein ähnliches Produkt bietet Vodafone, allerdings nur für die Vertragskunden mit Red-Tarifen. Diese zahlen nur, wenn sie ihr Smartphone tatsächlich im Ausland nutzen. Pro Kalendertag stellt Vodafone 2,99 Euro in Rechnung. Wer drei Wochen lang an der Algarve zu den gleichen Preisen wie in Deutschland telefonieren, surfen oder simsen will, inklusive Flatrates, zahlt also 62,79 Euro.

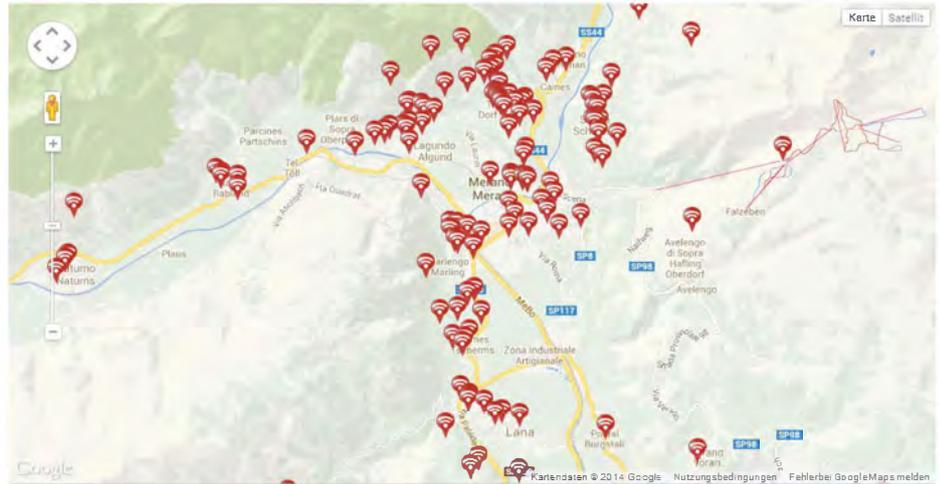
nigen Fällen kann oder muss man die Option per Sternchencode (USSD) buchen; das funktioniert auch bei bestehender WLAN-Verbindung. Theoretisch geht das auch per Anruf bei der Hotline, der aber aus dem Ausland fast immer kostenpflichtig ist.

Ein möglicher Kostenfaktor, den man im Auge behalten sollte, sind Telefonate. Wer im Ausland Telefonate entgegennimmt, muss in den meisten Tarifen dafür bezahlen. Innerhalb der EU kosten sie nur noch 5 Cent pro Minute. Viele Anbieter im E-Plus-Netz, etwa Aldi Talk, Blau, Simyo und Simquadrat verzichten bereits auf Gebühren für kommende Gespräche. Abgehende Gespräche werden aber wie im Standardtarif für Deutschland mit 9 Cent pro Minute in Rechnung gestellt, Telefonie-Flatrates gelten im Ausland nicht.

Bei Norwegen, Island und der Schweiz muss man übrigens höllisch aufpassen. Bei manchen Tarifen gehören sie zur EU, bei anderen nicht; die Informationen für die Schweiz sind in der Tabelle aufgeführt. Bei einigen Angeboten weichen Daten- und Telefontarif in diesem Punkt voneinander ab. Die allfällige Info-SMS beim Grenzübergang sollte man in diesen Ländern also nicht ignorieren, sondern lesen.

Ausländische SIM-Karte

Innerhalb der EU sind die Mehrkosten für den Auslandseinsatz inzwischen erschwinglich, allerdings ist das Freivolumen oft recht knausrig bemessen. Der ständige Nachkauf von Datenvolumen – sofern möglich – wird da schnell ein teurer Spaß. Noch schlimmer sieht es außerhalb der EU aus. Mit Ausnahme der Telekom hat hier bislang kein Provider ein be-



In einigen Fremdenverkehrsregionen wie Südtirol gibt es ein dicht geknüpftes Hotspot-Netz.

zahlbares Angebot für den Zugang per Datenroaming. Die Telekom bietet Prepaid-Kunden 50 Megabyte innerhalb 24 Stunden für 6,95 Euro an, Vertragskunden zahlen gar nur 2,95 Euro. Eine Neubuchung nach Verbrauch des Volumens ist möglich, man muss nicht den Ablauf der 24 Stunden abwarten.

Der Kauf einer SIM-Karte vor Ort spart Vielutzern viel Geld und ist selbst in straff geführten Diktaturen wie Vietnam oder Kuba kein Problem. Wie in Deutschland ist beispielsweise auch in Spanien, Italien, Frankreich und der Schweiz beim Kauf meist ein Ausweis vorzulegen. Am besten erwirbt man die Karte in einem Mobilfunkshop, bucht den gewünschten Datentarif gleich dazu und

lässt sich das Smartphone einrichten. Mitunter sind nämlich noch Codeingaben und die Konfiguration des APN (Access Point Name) erforderlich. Oft ist die Anleitung im beigelegten Booklet oder per Begrüßungs-SMS ausschließlich in der jeweiligen Landessprache gehalten. Prepaid-SIMs mit einem Gigabyte Transfervolumen und einem Monat Laufzeit kosten überall auf der Welt ungefähr 10 bis 20 Euro. Das reicht bei einem zweiwöchigen Urlaub selbst für Vielnutzer.

Ihre neue Rufnummer am Urlaubsort können Sie als Information für Anrufer auf die heimische Mobilfunkmailbox sprechen – eingehende Anrufe auf der ausländischen Nummer sind für Sie stets kostenfrei. Nutzer von Dual-SIM-Handys, die Telefon- und Daten-SIM trennen, sind hier klar im Vorteil, diese müssen lediglich die Daten-SIM für die Dauer des Urlaubs austauschen.

SIM-Karten für den Auslandseinsatz

Bequem machen es einem Anbieter, die ausländische Karten frei Haus liefern. SIM- und Aufladekarten gibt es bei ReiseSIM.de oder SIM-auf-reisen.de. Besonders gefragt sind Karten für die Türkei, die USA und Kanada. Holidayphone.de bietet als besonderen Service eine Rufumleitung von einer deutschen Festnetznummer, mit der Sie am Urlaubsort günstig erreichbar bleiben.

Ausländische SIM-Karten kann man auch auf eBay erwerben, jedoch stets mit erheblichem Aufschlag gegenüber dem Originalpreis. Hat man eine ausländische SIM-Karte erworben, sollte man diese keinesfalls schon in Deutschland in Betrieb nehmen. Das kann die Aktivierung der Karte verhindern oder verzögern und zu weiteren unvorhersehbaren Problemen führen. Bei Karten des thailändischen Anbieters AIS beispielsweise wird bei einer Einbuchung im Ausland der Datendienst permanent deaktiviert und muss anschließend durch die Eingabe von *129# wieder eingeschaltet werden. Das steht auch in

Roaming mit LTE

Wer ein LTE-fähiges Handy sein Eigen nennt, möchte damit natürlich auch im Urlaub besonders schnell surfen. Das klappt allerdings bislang in den wenigsten Fällen. Nur Vodafone-Kunden, deren Tarif in Deutschland die Nutzung des LTE-Netzes erlaubt, können derzeit offiziell LTE auch in den Roaming-Netzen nutzen, und auch das nur in Spanien, Italien, Portugal, Griechenland, Großbritannien und den Niederlanden.

Wer nicht in diese Kundengruppe fällt, kann vor Ort versuchen, eine 4G-fähige Prepaid-SIM-Karte zu ergattern. In Spanien ist das beispielsweise der „Yuser-Tarif“ von Vodafone, in Frankreich „Formule 24/24“ von Bouygues Telecom. In Italien bieten alle Netzbetreiber 4G-Pakete an; am besten ausgebaut ist das Netzwerk des Marktführers TIM.

LTE-Netze sind jedoch bislang meist nur in Großstädten verfügbar. In kleineren Touristen- und Badeorten ist häufig nur UMTS (3G) möglich, in ländlichen Gebie-

ten oder Nationalparks gar nur GSM (2G). Von LTE-Verbindungen dürften derzeit noch am ehesten Städtereisende profitieren.

Ein Problem sind auch die verwendeten Frequenzbereiche. In Europa sind das derzeit 800, 1800 und 2600 MHz. In den USA, Kanada und einigen asiatischen Staaten, aber auch beispielsweise in Schweden sind auch andere Frequenzbänder bei 700, 850, 900, 1700, 1900 und 2300 MHz im Einsatz. Derzeit werden LTE-Handys in unterschiedlichen Modellvarianten je nach Land verkauft, die die jeweils benötigten Frequenzbänder umfassen. In Deutschland verkaufte Handys, die in der Regel 800, 1800 und 2600 MHz beherrschen, können in vielen Ländern einige oder alle dortigen LTE-Netze nicht nutzen. Der Trend geht aber dahin, dass neue LTE-Geräte ein breiteres Frequenzspektrum beherrschen. Die Hersteller haben ein Interesse daran, keine Vielzahl von Regionalmodellen pflegen zu müssen.

einer Benachrichtigungs-SMS, die aber auf Thailändisch abgefasst ist, wenn man die Service-sprache nicht auf Englisch umgestellt hat.

Einige SIM-Karten-Angebote wie das von Truphone sind auf Geschäftsreisende zugeschnitten, die das ganze Jahr lang in vielen verschiedenen Ländern unterwegs sind. Für Touristen sind die Angebote der deutschen Netzbetreiber stets preiswerter, zumindest in der EU – und selbst außerhalb gibt es viele günstigere Alternativen.

Nachladen

Das Aufladen ausländischer Prepaid-Karten ist sehr einfach. Üblicherweise werden vor Ort Aufladekarten mit beliebigen Beträgen in Kiosken, Supermärkten und Tankstellen vertrieben; man muss lediglich beim Kauf wissen, welchen Provider man nutzt. Der per Tastatur einzugebende Sternchencode steht auf dem Kassenzettel.

Komplizierter wird die Sache, wenn man mit einer deutschen Prepaid-Karte im Ausland unterwegs ist und Guthaben aufladen muss. Einige Angebote der Lebensmittel-Discounter, etwa von Penny oder Rewe, setzen darauf, dass der Kunde seine Aufladekarten ausschließlich an der Kasse der eigenen Supermärkte kauft, und bieten keine alternative Auflademöglichkeit. In einem solchen Fall muss sich der Kunde vor dem Urlaub mit Aufladekarten eindecken. Im Notfall muss man per E-Mail eine Vertrauensperson daheim in den Supermarkt beor-

dern, die eine Aufladekarte erwirbt und den Code durchgibt.

Die meisten Anbieter ermöglichen auch Aufladungen per Abbuchung, die man üblicherweise über ein Web-Frontend, eine App oder per SMS auslösen kann. Das funktioniert auch aus dem Ausland problemlos. Eine automatische Aufladung sollte man vor dem Auslandsaufenthalt allerdings abstellen – falls man die Kosten für die Roaming-Nutzung unterschätzt, kann das sonst böse Folgen haben.

Schiffsfunk

An Bord von Schiffen gibt es eigene Mobilfunknetze. Im Hafen und in Küstennähe bleiben sie abgeschaltet, aber auf hoher See sind sie stets in Betrieb. Die Anbindung an die Kommunikationsnetze erfolgt über einen Satellitendienst.

Die Roaming-Preise für diese Bordnetze sind gepfeffert, sie werden in den Preislisten separat aufgeführt. Congstar beispielsweise berechnet pro Minute für eingehende Gespräche 2 und für ausgehende 4 Euro. SMS schlagen pro Stück mit 1 Euro zu Buche. Der Internetzugang per WLAN auf Kreuzfahrtschiffen ist ebenfalls extrem teuer; eine Stunde kostet in den meisten Fällen 10 bis 20 Euro. Die Wochenpauschale auf der AIDA für 159 Euro, die der NDR kürzlich in der Verbrauchersendung „Urlaubscheck Kreuzfahrt“ kritisierte, ist da im Branchenvergleich ein Schnäppchen.

Noch gibt es im Flugzeug nur selten Mobilfunkempfang. Einige Airlines, etwa Singapore, Etihad oder British Airways sind aber dabei, ihre Langstreckenmaschinen mit Bordsystemen nachzurüsten. In den meisten Systemen wird die Funktion in den eng bestuhlten Touristenklassen auf den Empfang und Versand von SMS beschränkt, um kein Konfliktpotenzial durch laut geführte Telefonate zu schaffen. Der Internetzugang per WLAN ist bereits bei vielen Airlines im Angebot und durchweg kostenpflichtig; bei der Lufthansa beispielsweise schlägt ein 24-Stunden-Pass mit 19,95 Euro zu Buche.

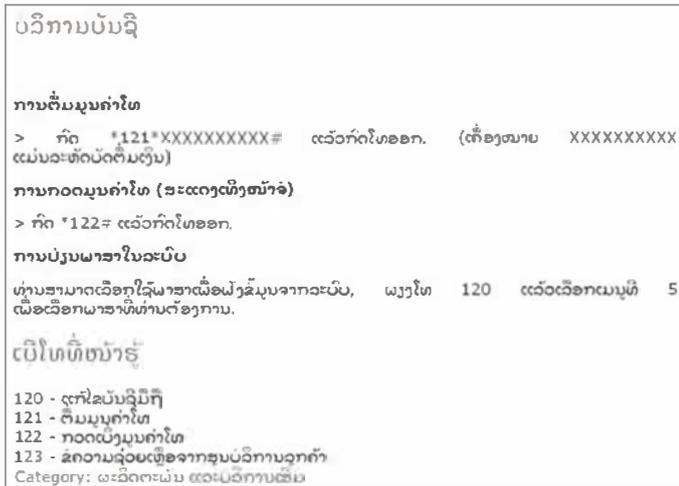
Volumenfragen

Fast nirgendwo auf der Welt gibt es im Mobilfunk echte Flatrates, auch im Ausland nicht. Wer surfen will, muss vorher wissen, wie viel Transfervolumen er benötigen wird. Solange man nur gelegentlich ein Foto in sozialen Netzwerken postet oder per E-Mail verschickt und weder deutsches Webradio noch Videoinhalte konsumiert, kommt man pro Woche mit 200 bis 300 Megabyte gut hin. Wer das Handy auch als Offboard-Navi einsetzt oder häufiger mal Fotos verschicken will, packt noch ein bisschen mehr drauf. Für einen zweiwöchigen Urlaub ist ein Gigabyte in den meisten Fällen reichlich bemessen und bietet noch ein wenig Reserve für Unvorhergesehenes.

Die Tethering-Funktion am Handy oder ein mobiler Hotspot (siehe S. 86) bieten die Mög-

Optionstarife für Datenroaming (Auswahl) ab 1. Juli

Anbieter	Alditalk	Base	Base	Blau	Congstar	Congstar	Fonic	Fyve	jamobil
URL	www.alditalk.de	www.base.de	www.base.de	www.blau.de	www.congstar.de	www.congstar.de	www.fonic.de	www.fyve.de	www.jamobil.de
Tarife	alle	Vertrag	Prepaid	alle	Smart-Tarife	Prepaid-Tarife	alle	alle	alle
App für Android/iOS/Windows Phone	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–	✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–
Tarifoption	EU Internet-Paket 120	Reisepaket/Reisevorteil Plus	EU Internet-Paket 100	EU Internet-Paket 100	Travel & Surf	Travel & Surf	EU Internet-Tages-Pack	Standardtarif	Standardtarif
Taktung Standardtarif	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte	1 kByte
Standardtarif EU und Schweiz (Datenmenge/Preis)	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €
Pakete EU und Schweiz (Datenmenge/Laufzeit/Preis)	120 MByte/7 Tage/4,99 €	10 MByte/Kalendertag/kostenlos 150 MByte/8 Tage/10 € 300 MByte/8 Tage/20 €	100 MByte/7 Tage/4,99 €	100 MByte/7 Tage/4,99 €	50 MByte/24 Stunden/2,90 €	50 MByte/24 Stunden/2,90 €	25 MByte/Kalendertag/1,95 € ¹	–	50 MByte/24 Stunden/2,90 €
Taktung Pakete wenn Paket aufgebraucht	100 kByte 0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	100 kByte keine Verbindung, keine Neubuchung möglich	100 kByte 0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	100 kByte 0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich	k. A. keine Verbindung, keine Neubuchung möglich	–	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich
Standardpreis max. (Datenmenge/Preis)	1 MByte/0,99 €	–	–	1 MByte/0,99 €	1 MByte/11,80 bis 19,80 €	–	1 MByte/12 €	–	1 MByte/25,80 bis 33,80 €
Pakete weitere Länder (Datenmenge/Laufzeit/Preis)	–	–	–	–	10 MByte/24 Stunden/14,90-24,90 €	10 MByte/24 Stunden/14,90-24,90 €	–	–	10 MByte/24 Stunden/14,90-24,90 €
Taktung weitere Länder wenn Paket aufgebraucht	–	–	–	–	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich	–	–	100 kByte keine Verbindung, Neubuchung möglich
¹ gilt nicht für die Schweiz ² nur für Complete Comfort S oder höher, Complete Premium oder einem anderen Vertrag ab 27,95 € Grundgebühr (34, 95 € mit Endgerät) ³ beim Wochentarif EU Bandbreitendrossel auf 64 Kbit/s, Neubuchung möglich ⁴ gilt auch für die Türkei ⁵ enthält auch 50 Frei-SMS und 50 Telefonminuten									
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe									



Ein mögliches Problem bei der Nutzung einer ausländischen SIM-Karte ist die Sprachbarriere. In einigen Fällen sind Anleitungen nur in der Landessprache erhältlich.

Frage der Zeit sein, bis das auch in iOS oder Android möglich wird.

Vorbereitungen

Ende 2015 werden Roaming-Gebühren innerhalb der EU abgeschafft. Bis dahin muss man zumindest längere Reisen sorgfältig vorbereiten, will man nicht zu viel bezahlen. Vor dem Start sollte man unbedingt wissen, welche Preise man für den Internetzugang, Telefonate und SMS mit seinem Netzbetreiber vereinbart hat. Je älter der Vertrag ist, desto größer ist die Chance, dass da eine Kostenfalle lauert.

Hat man das alles versäumt und fährt munter drauflos in den Urlaub, ist dennoch nichts verloren. Das Daten-Roaming sollte man dann erst einmal deaktivieren und die SMS mit Tarifinformationen beim erstmaligen Einbuchen ins fremde Netz sorgfältig studieren. Wer die geforderten Preise nicht zahlen kann oder will, kauft sich eine günstige Mobilfunkkarte vor Ort und geht damit ins Internet. Wer dazu zu bequem ist, lässt das Daten-Roaming abgeschaltet und nutzt WLANs, wo immer sie angeboten werden. (uma)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Kurzttest: Die neue VPN-Konfiguration der Fritz!Box, <http://heise.de/-1975767>
- [2] Dušan Živadinović, Verschlüsseltes Händereichen, Router, Smartphones und Laptops fürs VPN einrichten, c't 5/13, S. 122

lichkeit, eine ganze Familie oder Reisegruppe mit einem Internet-Zugang zu versorgen. So praktisch das ist, verkürzt diese Funktion die Akkulaufzeit des Geräts, das Tethering bereitstellt, erheblich. Außerdem unterscheiden Smartphones und Tablets bei datenintensiven Funktionen, ob sie per WLAN oder Mobilfunk eingebucht sind. Verbindet man sie über ein WLAN mit dem Mobilfunk, beginnen sie womöglich gleich damit, einige Anwendungen zu starten, etwa die Synchronisation von Fotos und Videos mit der Cloud oder das Update von Programmen. Das kann auch ein großzügig bemessenes Datenvolumen schnell erschöpfen.

Besonders datenintensive Apps wie etwa den Dropbox-Client sollten die Anwender daher komplett deaktivieren und nur manuell und vorübergehend beispielsweise im Hotel-WLAN oder am Hotspot im Café freigeben. Vor dem Start in den Urlaub sollte man prüfen, welche Apps besonders datenhungrig sind, und gegebenenfalls manuell eingreifen. Sowohl bei Android als auch bei iOS lässt sich der Datenverbrauch einzelner Anwendungen mit Bordmitteln feststellen. Die Hersteller kennen das Problem: Windows Phone 8.1 hat bereits eine Funktion, in der man einzelne WLAN-Zugänge als Mobilfunkzugänge deklarieren kann. Es dürfte nur eine

Nettokom	02	02	Simquadrat	Simyo	Telekom	Telekom	TUI	Vodafone	Vodafone
www.nettokom.de	www.o2online.de	www.o2online.de	www.simquadrat.de	www.simyo.de	www.telekom.de	www.telekom.de	www.tui-surfstick.de	www.vodafone.de	www.vodafone.de
alle	Vertrag	Prepaid	alle	alle	Prepaid	Vertrag	Surfstick ⁷	Verträge außer Red	Prepaid
-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/-/-	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Standardtarif	Reise-Option ⁶	Travel Day Pack	Standardtarif	EU Internet-Paket 100	Travel&Surf	Travel&Surf	Standardtarif	ReisePaket Plus	ReisePaket
1 kByte	1 kByte	1 kByte	-	1 kByte	-	-	-	-	-
1 MByte/0,23 €	1 MByte/0,23 €	MByte/0,23 €	-	1 MByte/0,23 €	-	-	-	-	-
100 MByte/7 Tage/4,99 €	50 MByte/Kalendertag/1,99 €	50 MByte/Kalendertag/1,99 €	5 MByte/24 Stunden/0,75 € ¹ 25 MByte/2 Tage/2,50 € ¹ 250 MByte/4 Wochen/20 € ¹	100 MByte/7 Tage/4,99 €	50 MByte/24 Stunden/2,95 €	50 MByte/24 Stunden/2,95 € 150 MByte/7 Tage/14,95 €	20 MByte/1 Stunde/1,99 € 100 MByte/12 Stunden/9,99 € 200 MByte/7 Tage/14,99 €	50 MByte/Kalendertag/2,99 € ^{4,5}	50 MByte/Kalendertag/2,99 € ^{1,5}
100 kByte	k. A.	k. A.	1 kByte	100 kByte	100 kByte	100 kByte	k. A.	100 kByte	100 kByte
0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	Drosselung auf 2 KBit/s, keine Neubuchung möglich	Drosselung auf 2 KBit/s, keine Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	0,23 € pro weiteres MByte, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich ³	keine Verbindung, Neubuchung möglich	0,20 € pro weiteres MByte, keine Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich
1 MByte/0,99 €	-	1 MByte/12,99 €	-	1 MByte/0,99 €	-	-	-	-	-
-	6 MByte/24 Stunden/11,99 €	-	-	-	50 MByte/24 Stunden/6,95 €	10 MByte/24 Stunden/14,95-24,95 € 50 MByte/24 Stunden/2,95 € ² 150 MByte/7 Tage/14,95 € ²	5 MByte/1 Stunde/1,99 € 30 MByte/12 Stunden/9,99 € 30 MByte/7 Tage/14,99 €	-	-
-	k. A.	-	-	-	100 kByte	100 kByte	k. A.	-	-
-	keine Verbindung, Neubuchung möglich	-	-	-	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	keine Verbindung, Neubuchung möglich	-	-

⁶enthält auch 150 Frei-SMS und 150 Telefonminuten
⁷reiner Datentarif, keine Telefonie, keine SMS
⁸bei einigen Tarifen ist kostenloses Datenvolumen für EU-Roaming bereits enthalten





Jo Bager

Reiseleiter

Apps für den Urlaub

Das Smartphone und das Tablet kennen tolle Campingplätze, wissen, ob die Bahn pünktlich kommt, können am Urlaubsort gute Restaurants empfehlen, die Speisekarte übersetzen und noch viel mehr. Mit den richtigen Apps und Websites wird das Mobilgerät zum unerlässlichen Begleiter vor und während der Reise.

Es gibt kaum einen Aspekt beim Reisen, der nicht für Mobilgeräte in Form einer App aufbereitet wird. Das gilt insbesondere für Android und iOS, Windows Phone holt aber auf. Für die Tabelle auf Seite 85 haben wir aus der Masse der Apps eine Auswahl getroffen: Darunter befinden sich viele Apps, die c't-Redakteure getestet oder bereits selbst im Urlaub eingesetzt haben. Sie sind zumindest in einer Basisversion gratis, sofern die Tabelle nicht einen Preis nennt.

Die Apps, die wir hier vorstellen, decken möglichst große Regionen ab, idealerweise die ganze Welt. Zusätzlich zu diesen Apps lohnt es sich, den Namen des Urlaubsorts in die Suchmaske des App-Shops einzugeben. Viele Orte und touristische Regionen stellen bereits eigene Apps bereit. Oft benötigt man dann vor Ort keinen weiteren Reiseführer.

Obwohl viele Informationen bereits in Form spezieller Apps bereitstehen, ist die wichtigste App für die Reise nach wie vor der Browser. Im Zweifelsfall liefert die Homepage eines Restaurants, eines Hotels oder eines Museums ausführlichere und aktuellere Informationen als ein Reiseführer. Neben Apps für die drei Plattformen Android, iOS und Windows Phone listet die Tabelle daher auch nützliche Websites.

Für viele Anwendungsfälle sollten die System-Browser völlig ausreichen. In Umgebungen mit geringer Bandbreite oder wenn nur ein kleines Datenkontingent zur Verfügung steht, empfiehlt es sich, die Datenkomprimierung der Browser einzuschalten. Die Browser leiten die Webseiten dabei über einen komprimierenden Server beim Hersteller. Bei Androids Chrome findet sich diese Option in den erweiterten Einstellungen unter „Bandbreitenverwaltung/Datennutzung reduzieren“. Der zu Windows Phone gehörende Internet Explorer lässt sich unter dem Menüpunkt „Data Sense“ zur Datensparsamkeit erziehen. Safari unter iOS besitzt keinen Sparmodus. Dort empfiehlt sich Opera Mini.

Reiseplanung

Welche Dokumente Reisende für den Trip nach Timbuktu benötigen und ob es überhaupt sicher ist, dorthin zu reisen, weiß am besten das Auswärtige Amt – das diese Informationen auch als App **Sicher reisen** bereitstellt. Entsprechend kann man sich mit **Zoll und Reise** darüber informieren, zu welchen Warengruppen es Einfuhrbeschränkungen gibt, welche Freimengen erlaubt sind und mit welchen Zollgebühren gegebenenfalls zu rechnen ist. Regelmäßig aktualisierte Gesundheitsnews und Tipps zu über 300 Reisezielen steuert das Pharmaunternehmen GlaxoSmithKline mit **Fit for Travel** bei. Und Packlisten-Apps wie **Plan 'n' Pack** helfen auch sicherzustellen, dass man beim Packen nichts vergisst.

Hotel- und Flugbuchungen sind ein rentables Geschäft. Kein Wunder, dass sich dort sehr viele Anbieter mit Vergleichs- und Buchungsportalen tummeln. Als Vergleichsportal für Hotels und Guest Houses haben

etliche c't-Redakteure gute Erfahrungen mit **TripAdvisor** gemacht. Bei dem Dienst findet man häufig so viele Gastrezensionen inklusive etlicher von Gästen gemachter Fotos, dass man sich ein gutes Bild machen kann. Hat man sich für eine Bleibe entschieden, lässt TripAdvisor bei mehreren Preisvergleichen nach dem besten Angebot suchen.

Via **AirBNB** vermieten Privatleute nicht benutzte Zimmer oder Häuser – oft eine günstigere Alternative zu Hotels. Benötigt man kurzfristig eine Bleibe, hilft **Hotel Tonight**. Der Dienstleister ist darauf spezialisiert, besonders günstige Angebote für Kurzeentschlossene zu vermitteln. **ACSI** hat es sich zur Aufgabe gemacht, Campingplätze in Europa zu bewerten. Per Film in Augenschein nehmen lassen sich hunderte Plätze in ganz Europa bei **Camping Street View** – aber nur per Browser, ohne App. Den günstigsten Flug zum Urlaubsort vermitteln Flugsuchmaschinen wie **swoodoo** oder **Skyscanner**, die dazu das Angebot Dutzender Fluglinien durchforsten.

Touristische Basisinformationen zu vielen Orten enthält die TripAdvisor-App, etwa eine Auswahl wichtiger Sehenswürdigkeiten mit Karte und einem Link auf die Website. Die **Wikipedia** macht es möglich, sich einen eigenen Reiseführer mit Inhalten der Online-Enzyklopädie zusammenzustellen – zweckmäßigerweise vor Reiseantritt. Dazu startet man den Buchgenerator durch einen Klick auf den Menüeintrag links.

Anschließend kann man alle Seiten, die man besucht, mit dem Knopf „Diese Seite deinem Buch hinzufügen“ zum Teil des persönlichen Reiseführers machen. Hat man alle Inhalte beisammen, kann man unter „Buch verwalten“ eine PDF- oder Epub-Variante des Buches herunterladen.

Wer seine Reiseinformationen lieber aus der Hand eines Reisebuchverlags bezieht, hat mittlerweile eine breite Auswahl. Für alle Plattformen bringt **Marco Polo** Reiseführer heraus. Die Basis-App ist kostenlos; für einzelne Reiseführer berechnet Marco Polo je nach Plattform zwischen 2,69 und 4,49 Euro. Gänzlich kostenlos ist Marco Polos ebenfalls für alle Plattformen verfügbares **travel magazine** mit vielen Anregungen, aber auch praktischen Tipps für Reisen.

Gratis sind auch die Führer von **Tourias** für Android und iOS. Insgesamt ist das Angebot von Reiseführer-Apps bei iOS am größten. Eine echte Einschränkung ist das aber nicht, da viele Verlage ihre Publikationen als E-Book herausgeben. So vertreibt zum Beispiel der unter Reisenden mit kleinem Budget beliebte Verlag **Rough Guides** seine Bücher nicht als App, aber als E-Book in den Formaten Epub, Mobi und PDF.

Während der Fahrt

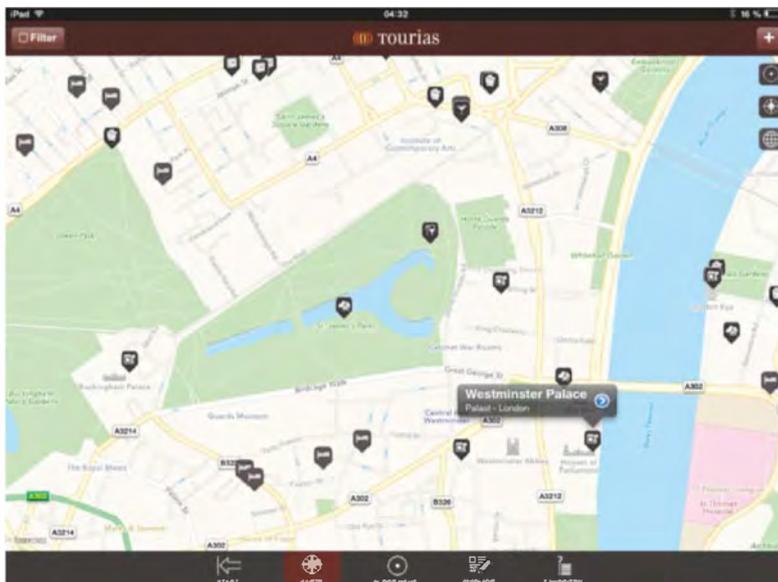
Die großen Reiseveranstalter wie TUI, Neckermann oder ThomasCook bieten ihren Kunden eine eigene App an. Dort meldet

sich der Reisende mit seiner Buchungsnummer an und erhält neben aktuellen Informationen zur gebuchten Reise, etwa Abflugzeiten und Mietwagen, auch allgemeine touristische Informationen zum Reiseziel.

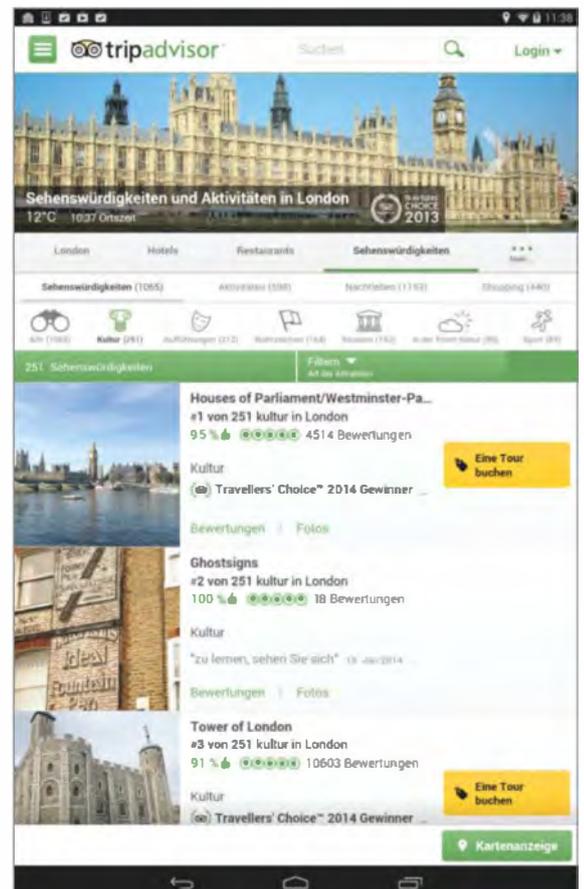
Alle großen Airlines stellen ebenfalls Apps bereit, mit denen man mobil zum Beispiel einchecken kann, eine Boardingkarte erhält und aktuelle Infos zum Abflugtermin abrufen kann. Wer mit der Bahn fährt, hat mit dem **DB Navigator** ein vielseitiges Werkzeug in der Hand. Damit kann man nicht nur die Reise planen und Tickets bestellen, sondern erhält unterwegs immer die aktuellen Informationen über Verspätungen. **Rail Planner** stellt Fahrplaninformationen für ganz Europa offline zur Verfügung.

Das Thema Navigation behandeln wir in einem eigenen Artikel ab Seite 88. Aber auch darüber hinaus kann das Smartphone den Autofahrer unterstützen. Seit Mitte letzten Jahres müssen Tankstellen in Deutschland ihre Preise an die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe melden. Apps wie **mehr-tanken** oder **Clever tanken** greifen auf die gesammelten Daten zu und helfen so, die billigste Tankstelle zu finden.

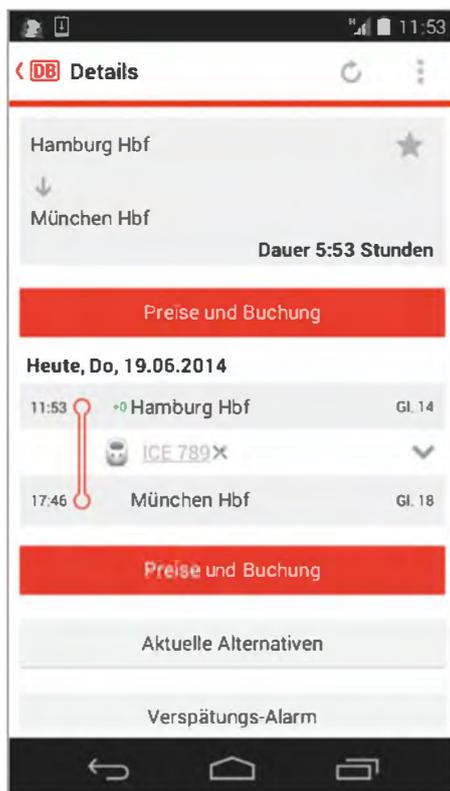
Inrix ist ein zuverlässiger Warner vor Baustellen und Radarfallen. Audi und Navigon verlassen sich auf den Dienstleister, der seine Daten aber auch über eine kostenlose eigene App bereitstellt. Egal ob ADAC, ACE oder AVD – alle großen deutschen Automobilclubs haben Apps für Android und iOS



Tourias stellt für etliche Städte und Länder kostenlose Reiseführer bereit.



TripAdvisor liefert gute Bewertungen von Hotels und Guest Houses sowie touristische Basisinformationen.



Die Apps der deutschen Bahn sind zuverlässige Hilfen bei der Planung und unterwegs.



Kein gefährliches Gefrickel während der Fahrt: Ein Autolauncher wie Car Home Ultra zeigt die Informationen und Apps an, die man benötigt.



Was soll das heißen? Word Lens übersetzt im Kamerabild, ohne dass man etwas eintippen muss.

herausgebracht. Damit können Mitglieder bei Problemen die Pannenhilfe kontaktieren.

Bedienoberflächen speziell für die Fahrt mit dem PKW helfen, Unfälle zu vermeiden: Sie präsentieren die wichtigsten Informationen sehr übersichtlich; über große Knöpfe lassen sich Apps einfach starten. In iOS ist mit **CarPlay** ein solcher Auto-Modus eingebaut. Das Nokia Car Dash leistet das Gleiche für Windows Phone. Unter Android ist **Car Home Ultra** ein bewährter Begleiter für die Fahrt. Die App lässt sich 30 Tage lang gratis testen. Danach kostet sie 2,98 Euro.

Vor Ort

Unterwegs in einer fremden Stadt und Sie finden Ihr Auto nicht mehr? Mit einer App wie **Finde mein Auto** kann das nicht passieren. Beim Abstellen merkt sie sich den Standort und kann Sie später wieder dorthin lotsen. Wer lieber öffentliche Verkehrsmittel nutzt, hat mit **Öffi** die Fahrpläne innerhalb vieler europäische Metropolen zur Hand.

Google Maps kennt die Fahrpläne vieler Städte und Länder auf der ganzen Welt – welche, verrät der Anbieter auf der Homepage von Google Maps Transit. In dunkel hinterlegten Ländern der Karte muss man ein wenig hineinzoomen, um zu sehen, welche Städte abgedeckt sind. Aber Vorsicht, mitunter sind die Daten unvollständig: In Hannover etwa, das Google als abgedeckt kennzeichnet, berücksichtigt Google Maps

Transit nur die S-Bahnen der Bahn, nicht die Busse und Bahnen des städtischen Nahverkehrs.

Sie beherrschen die Sprache Ihres Urlaubslandes nicht? Kein Problem: Etliche Apps nehmen sich des Themas Übersetzung an, und zwar auf die unterschiedlichste Weise. In **Google Translate** kann man einzelne Wörter oder ganze Phrasen eingeben oder sprechen (lassen) – die App übersetzt. Dafür benötigt sie aber einen Online-Zugang.

Bei **Word Lens** müssen Sie nicht einmal etwas eingeben: Sie halten Ihre Kamera auf den zu übersetzenden Text, die App lässt eine OCR-Software darüber laufen und montiert die Übersetzung in das Kamerabild. Sie benötigt keinen Internet-Zugang, kann aber nur Englisch ins Deutsche sowie Russisch, Italienisch, Französisch, Spanisch und Portugiesisch ins Englische übersetzen – und die Übersetzungen sind mitunter recht frei (siehe Abbildung oben rechts). Der **Jourist Weltübersetzer** wiederum hält mehr als 2000 Redewendungen und Wörter in 34 Sprachen parat, nach Themen sortiert und illustriert.

Ein Blick auf das **Aix Weather Widget**, und man weiß für die nächsten 24 Stunden, wann wie viel Niederschlag fällt, wie stark die Sonne scheint und wie warm es wird – praktisch etwa bei einer Fahrradtour. Liegt schlechtes Wetter in der Luft, zeigt **Regenradar**, wie schnell der Regen herankommt

und ob man es noch bis in den nächsten Ort schafft. Unter iOS und Windows Phone findet man ein Regenradar zum Beispiel in der App von Wetter Online.

Wassersportler, zum Beispiel Windsurfer, interessieren andere Wetterdaten: Sie möchten möglichst genau wissen, wann der Wind mit welcher Stärke aus welcher Richtung weht. **Windfinder** liefert diese Vorhersagen für mehr als 37 000 Spots, außerdem Wellenhöhen und Tidenstände. **Yahoo Wetter** ist nicht so genau, besticht aber durch seine Fotos, die die App passend zum Wetter und zum eingestellten Ort aus dem riesigen Fundus bei Flickr bezieht: Damit kann man sich auch schon vor dem Trip gut in Urlaubsstimmung versetzen.

Spielt das Wetter mal nicht mit, ist das auch kein Problem, denn mit einem E-Book-Reader wird das Smartphone oder das Tablet zur Bibliothek. Der **Kindle**-Reader von Amazon und **iTunes** bringen ihren eigenen Buch-Shop mit; **BlueFire** unterstützt mehr Formate.

Kommunizieren und Fotos

Mit **Glympse** können Urlauber die Freunde zu Hause immer darüber auf dem Laufenden halten, wo sie sich momentan aufhalten. Aus der App heraus senden sie ihnen per SMS oder Mail einen Link mit dem aktuellen Aufenthaltsort. Apropos Mail: Wer einen Mailer nutzt, sollte darauf achten, dass er in der

Fremde nur das absolut Notwendige an Daten überträgt. **AquaMail** für Android etwa kann man etwa so einstellen, dass er nur auf manuelle Anforderung nur bestimmte IMAP-Ordner synchronisiert.

Wer so viel Heimweh nach seinen Freunden bekommt, dass er ihnen mal in die Augen sehen will, sollte das nur in einem WLAN ohne Datenlimit tun. **Skype** oder **Hangouts** sind die Mittel dazu. Aber nicht jeder Freund oder Bekannte ist am Netz; mancher freut sich auch heute noch über eine Postkarte aus Papier. Bei Diensten wie **Urlaubsgruss** kann man Postkarten mit dem Mobilgerät versenden. Günstiger als herkömmliche Karten sind die E-Briefe bei

Preisen ab 1,69 Euro aber nicht. Und die mit Kugelschreiber vollgekritzelte und mit Sonnencreme beschmierte Papieransichtskarte ist vielleicht auch noch ein Stück weit authentischer.

Dafür kann man mit Postkarten-Apps eigene Schnappschüsse verwenden. Damit die Urlaubsfotos auch mit dem Smartphone etwas werden, helfen neben der Standard-Foto-App Spezialisten wie **Vignette** oder **Camera+**, mit denen man das Foto direkt in der App weiterbearbeiten kann.

Wie bei allen Rubriken zeigt die Tabelle beim Thema Fotografie nur eine kleine Auswahl der verfügbaren Apps. Wer im Urlaub viel fotografieren will, findet zum Beispiel

Apps, die ihm den Sonnenstand oder die goldene Stunde anzeigen, bei der man besonders schöne Porträts machen kann. Alle diese Apps aufzulisten würde aber diesen Artikel sprengen. Wir haben ihnen einen eigenen Artikel in der aktuellen c't Digitale Fotografie gewidmet [1]. (jo)

Literatur

- [1] Dmitri Popov, Apps für Fotografen, c't Digitale Fotografie 4/14, S. 122
 [2] Jo Bager, Axel Kossel, Für draußen gewappnet, App-Auswahl für die Outdoor-Tour, c't 3/13, S. 119

www.ct.de/1415082

Apps für die Reise				
Planung/ Reiseführer	Android	iOS	Windows Phone	Web
allgemeine Reiseempfehlungen	Sicher reisen, Zoll und Reise	Sicher reisen, Zoll und Reise	–	www.zoll.de/DE/Privatpersonen/Reisen/reisen_node.html , www.auswaertiges-amt.de/DE/Laenderinformationen/Sicherheitshinweise/A-Z-Laenderauswahlseite_node.html
medizinische Empfehlungen	Fit for Travel	Fit for Travel	–	www.fit-for-travel.de
Packlisten	Packing List	Pack The Bag	Plan „n' Pack (2,49 €)	www.packliste-reise.de
Unterkunftsempfehlungen, -buchung	TripAdvisor, AirBNB, Hotel Tonight	TripAdvisor, AirBNB, Hotel Tonight	TripAdvisor, Hotel Tonight	www.tripadvisor.com , www.airbnb.de , www.hoteltonight.com
Campingführer/ Camper-Stellplätze	ACSI Campingplätze Europa, ADAC Camping / Stellplatz 2014	ACSI Campsites Europe	–	www.acsi.eu , http://campingfuehrer.adac.de , http://de.camping-streetview.com
Flugsuche	Skyscanner, Swoodoo, OnTheFly	Skyscanner, Swoodoo, OnTheFly	Skyscanner	www.skyscanner.de , www.swoodoo.de , http://matrix.itsoftware.com
Fernbus-Suche	Busliniensuche	Busliniensuche – Fernbus App	Busliniensuche	www.busliniensuche.de
Mietwagen buchen	ADAC Mietwagen, rentalcars.com	ADAC Mietwagen, rentalcars.com	–	www.billiger-mietwagen.de
Reiseführer	Marco Polo Travel Guides, World Travel Guide, Tourias	Merian Scout ¹ , Lonely Planet ¹ , Marco Polo, World Travel Guide, Tourias	MARCO POLO Reiseführer	www.tourias.de , http://de.wikipedia.org , www.marcopolo.de/travelmagazine
Karte	Google Maps	Google Maps	Google Maps, Here Maps	maps.google.de
Browser	Chrome	Safari, Opera Mini	Internet Explorer	–
Während der Fahrt				
Flug-/ Reiseinformationen	App des Reiseanbieters/ der Airline, FlightView Free Flight Tracker	App des Reiseanbieters/ der Airline	App der Airline	Website der Airline
Bahn-Reiseinformationen	DB Navigator, DB Zugradar, Rail Planner	DB Navigator, Rail Planner	Bahn Connector (1,29 €), DB Navigator	www.bahn.de
Stauwarner, Radarwarner	Inrix Traffic, Routen, Warnungen	INRIX XD Verkehrskarten, Routen und Warnungen	Inrix Traffic	www.verkehrsinfo.de
Spritkosten sparen	mehr-tanken	Clever Tanken	mehr-tanken	mehr-tanken.de
Pannenhilfe	App des Automobilclubs	App des Automobilclubs	App des Automobilclubs	Website des Automobilclubs
Auto-Bedienoberfläche	CarHome Ultra (2,98 €)	CarPlay (System-App) (0,99 €)	Nokia Car App	–
Vor Ort				
Auto wiederfinden	Finde mein Auto	Finde mein Auto	Wo ist mein Auto?	–
Restauranttips	Yelp, Schlemmer Atlas	Yelp, Schlemmer Atlas	Yelp	www.yelp.com
Sprachführer/ Übersetzer	Google Übersetzer, Word Lens, Jourist Welt-übersetzer	Word Lens, Sprechen & Übersetzen, iTranslate Voice (1,99 €), Google Übersetzer	VoiceTranslator, iTranslate	https://translate.google.com
Taxi-App	Cab4me, mytaxi, Easy Taxi	Cab4me, mytaxi, Easy Taxi	mytaxi	www.taxi.de
öffentliche Verkehrsmittel	Mobility Map, Öffi, Google Maps	MetrO, Google Maps	Fahrplan	www.bahn.de , http://maps.google.com/intl/de/landing/transit
Wetter	Aix Weather Widget, Regenradar, Yahoo Weather, Windfinder	Windfinder, Yahoo Wetter, Wetter App	Windfinder (1,99 €)	www.wetteronline.de
Währungsrechner	Currency Converter	Währungsrechner	Currency Converter	www.oanda.com/currency/converter
Touren aufzeichnen	Meine Tracks (System-App), GPSies	GPSies+	Sports Tracker	–
E-Book-Reader	Kindle, Google Play Books, Bluefire Reader	iTunes, Kindle, Bluefire Reader	Amazon Kindle, Bookviser	–
Kommunizieren				
Standortinfos für Dritte	Glympse	Glympse	Glympse	–
datensparsamer Mailer	AquaMail	Mail (System-App)	Posteingang (System-App)	–
Brief versenden	Holiday Postcards (Karte: 1,69 €)	Urlaubsgruss Postkarten (Karte: 1,69 €)	Kartensender (Karte: 1,89 €)	www.urlaubsgruss.com (Karte: 1,69 €)
(Video-) Telefonieren	Skype, Hangouts	Skype, Hangouts	Skype, Google+ 2014	–
Reisetagebuch führen	MobilyTrip	Mobilytrip	–	http://de.mobilytrip.com
Fotos				
Kamera-App	Standard-App, Vignette, Camera ZOOM FX	Kamera (System-App), Camera+(1,79 €), PhotoSynth	Kamera (System-App), Nokia Kamera	–
Bildbearbeitung	Snapseed, Perfectly Clear (2 €)	Snapseed, Photo Editor by Aviary	Fotor	plus.google.com , www.fotor.com /de
Bilder betrachten/ Alben	QuickPic	Fotos (System-App)	Fotos (System-App)	www.flickr.com , www.picasa.com
¹ Preise je nach Stadt/Land	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	

Urs Mansmann

Gut gerüstet

Nützliche Hardware für unterwegs

Die richtigen kleinen Helfer sorgen unterwegs dafür, dass immer Strom da ist, dass der Internetzugang problemlos klappt oder dass Sand und Wasser ihren Schrecken für die Elektronik verlieren.

Die wichtigste Anzeige am Smartphone ist die für den Ladestand. Nimmt man es ständig zur Hand, zutelt es binnen weniger Stunden den Akku leer. Wenn dann keine Steckdose zur Hand ist, liefern **Powerbanks** (20 bis 40 Euro) Nachschub aus einem eingebauten Akku per USB-Schnittstelle.

Powerbanks gibt es in vielen verschiedenen Bauweisen und mit unterschiedlicher Akkukapazität. Die PB10000C von EasyAcc (28 Euro) beispielsweise liefert 10 Amperestunden; damit lassen sich die meisten Smartphones rund vier Mal wieder aufladen. Sie lädt über zwei USB-Schnittstellen mit 2,1 und 1,5 A zwei Geräte gleichzeitig. Wird sie nicht gebraucht oder sind alle angeschlossenen Geräte vollgeladen, schaltet sie sich automatisch aus. Die nominal größte Kapazität bietet ein Gerät mit 50 Amperestunden, das unter den Markennamen EPCTEK und Dadi-tong für rund 25 Euro vermarktet wird. Einige Anwender klagen aber darüber, dass es bei Weitem nicht die versprochenen Leistungsdaten einhält. Bei den Kapazitätsangaben muss man bei allen Powerbanks physikalisch bedingte Wandlungsverluste und einen PR-Faktor abziehen.

Solarzellen auf den Ladern treiben den Preis nach oben, haben aber nur wenig Nutzwert, denn die Oberfläche der kleinen Geräte liefert so wenig Strom, dass es tagelang dauert, bis der Pufferakku geladen ist, selbst wenn sie den ganzen Tag in der prallen Sonne liegen. Den eingebauten Lithium-

ionen-Akkus tut die Sonnenwärme indessen gar nicht gut.

Auch Modelle mit Kurbel statt Solarzellen sind wenig praxistauglich, etwa die Revolt 4in1-Dynamo-Powerbank (20 Euro), mit der sich drei AA-Zellen (nicht mitgeliefert) laden lassen. Wer möchte schon fünf Minuten kurbeln, um nachher drei Minuten lang telefonieren zu können? Praktisch hingegen ist die eingebaute LED-Taschenlampe.

Fürs Laden der Powerbank sollte man ein kräftiges USB-Netzteil mit 2 A Ausgangsstrom vorsehen, damit sie, abends angeschlossen, am nächsten Morgen wieder vollgeladen ist. Die Hersteller liefern üblicherweise keine eigenen Netzteile mit. Mit einem Standard-Ladegerät mit 500 mA oder dem USB-Anschluss am PC kann der Vorgang bei einem komplett leeren Akku einer großen Powerbank mehrere Tage dauern.

In Hotelzimmern sind Steckdosen oft knapp. Für eine Mehrfachsteckdose und diverse Netzteile ist der Platz im Koffer jedoch zu schade. Mit einem **USB-Multilader** können Sie alle anderen Netzteile zu Hause lassen und mehrere Geräte gleichzeitig an einer Steckdose aufladen. Der RAVPower RP-UC07 (13 Euro) bietet jeweils zwei Schnittstellen mit 2,1 und 1 A und lässt sich netzseitig mit 110 bis 230 Volt füttern. Das 5-Port-Gerät von Anker (20 Euro) bietet sogar insgesamt 8 A Ladestrom.

Für die Zigarettenanzünderdose im Auto gibt es ebenfalls Multilader, die ein oder

zwei USB-Anschlüsse bieten und mit maximal 15 Euro recht günstig sind. Der Wicked Chili KFZ Dual Adapter (14 Euro) liefert insgesamt 2,1 A Ausgangsstrom an zwei Steckplätzen. Mit einem ausklappbaren Bügel lässt sich das Gerät, das auch für 24-V-Bordnetze geeignet ist, leicht wieder aus der Buchse herausziehen.

Mehrfachstecker für den Zigarettenanzünder sind nützlich, wenn noch weitere 12- oder 24-V-Geräte mit auf die Reise gehen, etwa eine Kühlbox. Der revolt 4-fach KFZ-Verteiler (13 Euro) bietet zwei USB-Anschlüsse und zwei Zigarettenanzünderbuchsen. Bei allen Multiladern sollten Sie darauf achten, wie viel Strom sie pro Anschluss abgeben können. Mit dem Standardladestrom von 500 mA lassen sich insbesondere Apple-Geräte in vielen Fällen nicht laden.

Vor der Reise sollte man daran denken, dass nicht jede Steckdose auf der Welt gleich aussieht. Schon in der Schweiz passt der deutsche Schuko-Stecker nicht mehr, in Großbritannien, Malta oder Zypern scheidet man auch mit dem Euro-Stecker. Abhilfe schaffen **Reiseadapter**, die es in praktischen Sets für diverse Reiseländer gibt. Wer es kompakt mag, sollte einen Blick auf das Produkt des Schweizer Herstellers Skross werfen (knapp 20 Euro). Etwas günstiger sind der uniTEC 41461 Reisestecker (15 Euro) und die Adapterlösung von Brennenstuhl (knapp 10 Euro).

Zugang teilen

Ist man zusammen mit Partner und Kindern unterwegs oder hat man diverse WLAN-fähige Geräte dabei, bringt ein **mobiler Hotspot** mehrere WLAN-Geräte gleichzeitig per UMTS ins Internet, ohne einen Steckdosenanschluss zu benötigen, beispielsweise der Huawei E5220 (45 Euro, 10 WLAN-Geräte) oder die XSBoxGO von 4G Systems (50 Euro, 5 WLAN-Geräte). Bei der XSBoxGO ist auch ein SD-Kartenleser eingebaut, der sich als zentraler Massenspeicher nutzen lässt, beispielsweise als Backup für die Urlaubsfotos. Besonders schnell und zukunftssicher, dafür



In Hotelzimmern sorgt ein in der Nähe der Tür angebrachter Mini-Repeater für guten WLAN-Empfang.



Flott ins Internet kommt man mit einem mobilen Hotspot. Das Modell MF93E von ZTE nutzt LTE-Netze und bietet dadurch viel Bandbreite.



Mit 10 Amperestunden Kapazität kann man ein Smartphone unterwegs mehrmals wieder aufladen, bevor man eine Steckdose suchen muss.



Ein USB-Mehrfachlader ersetzt gleich vier Ladegeräte und belegt nur eine einzige Steckdose.

aber in der Anschaffung ein wenig teurer, sind mobile Hotspots mit LTE. Der E5372 von Huawei und der ZTE MF93E (beide 130 Euro) bieten einen besonders großen Funktionsumfang [1]. Von der Akkulaufzeit sollte man jedoch keine Wunder erwarten; ist das Gerät aktiv, ist der eingebaute Akku spätestens nach neun Stunden leer.

Die Geräte lassen sich für den Dauerbetrieb mit Strom versorgen, entweder aus dem USB-Anschluss eines Notebooks oder Autoradios, aus einem USB-Netzteil oder mittels eines mobilen Laders. Der mini 3G WLAN Router von CSL (30 Euro) und der M5360 von TP-Link (70 Euro) sind ganz universell auch als Powerbank für unterwegs einsetzbar.

Die WLAN-Versorgung in Hotels ist mitunter schlecht geplant. Direkt hinter der Zimmertür hat man noch ein brauchbares Signal, im Zimmer dann jedoch nicht mehr. Hier schafft ein **WLAN-Repeater** Abhilfe, beispielsweise der PR2000 von Netgear (knapp 40 Euro), der als Router für unterwegs solche Probleme löst. Er kann aus einem LAN-Anschluss einen WLAN-Hotspot machen und arbeitet alternativ als Repeater.

Ladekabel lässt man gerne mal zu Hause liegen, wenn man unterwegs ist. Für vergessliche iPhone-Besitzer gibt es einen **Schlüsselanhänger** (5 bis 15 Euro, je nach Ausführung), der im Notfall eine Verbindung zu einer USB-Buchse erlaubt, allerdings mit nur wenigen Zentimetern Kabellänge. Nicht mehr im Schlüsselanhängerformat, dafür aber mit einer Kabellänge von rund 50 cm sorgen **aufrollbare Micro-USB-Kabel** (beispielsweise Mumbi, 3 Euro) für Ordnung im Koffer. Hama bietet auch eine Doppelvariante mit Mini- und Micro-USB-Stecker (15 Euro).

Nützliche Kleinteile

Fluggesellschaften sind beim Gepäck kleinteilig; Übergewicht kann sehr teuer werden. Das Umpacken ins Handgepäck hilft nur bedingt, denn auch dessen Gewicht ist meist begrenzt. Eine kleine **Kofferwaage**, beispielsweise das Modell Travel von Soehnle (15 Euro, bis 50 Kilogramm) hilft beim Optimieren.

Ältere Autoradios lassen sich mit dem Smartphone oder dem MP3-Player nicht koppeln. Ein kleiner **FM-Transmitter** behebt das Problem ohne Kabel, das Audiosignal

lässt sich mit dem Radio empfangen und abspielen. Der Belkin Air Cast (60 Euro) arbeitet mit Bluetooth und bietet eine USB-Ladebuchse fürs Handy sowie eine Freisprecheinrichtung. In der Version ohne Sender, dafür mit Kabelausgang für den AUX-Eingang des Autoradios kostet er knapp 50 Euro.

Wenn Sie Kinder für eine längere Autofahrt beschäftigen wollen, geben Sie ihnen am besten ein Tablet zum Spielen und Filmschauen. Das lässt sich mit einem **Tablet-Halter** an der Kopfstütze des Vordersitzes montieren. Das Car und Carry Kit von Technaxx für das iPad mit einer Schutzhülle gibt es für 18 Euro. Ideal bei mehreren Kindern auf der Rückbank ist der universelle Halter „007-2 lang“ von Infuu, der es mittels eines Arms mit stabilen Schraubklammern auch erlaubt, das Tablet zwischen den Vordersitzen zu platzieren.

Bücher sind schwer und nehmen im Koffer viel Platz ein. **E-Book-Reader** sind im Vergleich dazu klein und leicht – und halten ganze Bibliotheken bereit. Matte E-Paper-Displays lassen sich auch bei prallem Sonnenlicht problemlos ablesen. Den Klassiker von Kindle gibt es bei Amazon bereits für 49 Euro, den Paperwhite mit integrierter Displaybeleuchtung ab 129 Euro. Die Kindle-Konkurrenten Longshine Tolino Shine und Sony PRS-T2 und T3 (alle rund 100 Euro) bieten ebenfalls E-Paper-Displays. Das günstigste Produkt in dieser Klasse ist der TrekStor Pyrus mini mit 4,3-Zoll-Display (40 Euro). Bei der Entscheidung sollte man allerdings berücksichtigen, dass Amazon-E-Books in einem proprietären Format erscheinen, das von den anderen E-Book-Readern nicht ohne Weiteres gelesen werden kann – umgekehrt erkennt der Kindle keine kopiergeschützten E-Books anderer Buchhändler. Stattdessen tut es für Sie vielleicht ja auch eine kostenlose E-Book-App für das Tablet oder das Smartphone.

Am Strand

Sand und Wasser sind Gift für elektronische Geräte. Wasserdichte **Schutzhüllen** in verschiedenen Größen halten Handys und Tablets nicht nur trocken, sondern auch frei von Staub und Sand. Eine große Auswahl gibt es von Preskin (für 7 bis 20 Euro) oder maßgeschneidert für Apple-Geräte von ECase (20 bis 45 Euro).

Wer auch im Freien mit dem Notebook arbeiten will, stellt es am besten unter eine **Sonnenblende** (Tabrella, 34 Euro). Im Schatten kann man das Display gut erkennen und das Gerät läuft nicht heiß. Noch mehr Schutz bietet das **Notebookzelt** von iCap (83 bis 89 Euro, je nach Größe). Es hält nicht nur Sonnenlicht, sondern im Ernstfall auch Regen ab.

In der prallen Sonne lassen sich Displays nur schwer ablesen. Smartphones sind noch leicht in den richtigen Winkel bringen, um störende Reflexionen auszublenden. Mit größeren Geräten ist das nicht so einfach. Abhilfe schafft eine **Antireflex-Folie**, beispielsweise von Dipos für 3 bis 10 Euro je nach Größe [1]. Als nützlichen Nebeneffekt schützt sie das Display vor Kratzern.

Sonnenlicht ist aber nicht für Geräte ein Problem, sondern auch für Nutzer mit ausgeprägter Computerblässe. Hier hilft das tragbare **UV-Messgerät** EB612 von Oregon Scientific (20 Euro). Es misst die tatsächliche Einstrahlung, berechnet daraus den UV-Index und verrät dem Träger je nach Hauttyp, wie lange er sich ungeschützt der Sonne aussetzen darf. Ist die errechnete Zeit fürs Sonnenbad erreicht, schlägt das Gerät Alarm.

Nicht vergessen

Niemand würde ohne einen Dosenöffner zum Campen fahren. Das passende Gegenstück fürs Smartphone ist der SIM-Auswerfer, den man braucht, damit man am Urlaubsort ohne externe Hilfe die SIM-Karte wechseln kann. Ein guter Platz für solche Kleinteile ist der Geldbeutel.

Zu guter Letzt ein Tipp: Scannen Sie wichtige Dokumente und Nummern wie Pässe, Ausweise, Fahrzeugpapiere, Versicherungskarten, Reiseunterlagen und den PUK-Code vom SIM-Träger der Handy-Karte vor der Reise für den Notfall ein und speichern Sie eine Kopie davon auf dem Smartphone, dem E-Book und möglichst noch einem Cloud-Dienst. (uma)

Literatur

- [1] Reiko Kaps, Mobile Internetknoten, WLAN-Router mit LTE und Akku für unterwegs, c't 14/14, S. 80
- [2] Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck, Bei Licht besehen, Entspiegelungsfolien für Smartphones und Tablets, c't 3/12, S. 94





Axel Kossel

Orientierungshilfen

On- und Offline-Karten für Sport und Freizeit

Smartphone und Tablet lassen sich für wenig Geld in Landkarten, Stadtpläne und Navigationsgeräte verwandeln. Das macht sie zum idealen Urlaubsbegleiter, zumal man mit den digitalen Karten seine Freizeitaktivitäten perfekt vorbereiten kann.

Urlaub ist die Zeit für die schönen Dinge des Lebens wie wandern, Rad fahren oder Bootstouren. Karten auf dem Smartphone, Tablet oder Navi verhindern, dass man sich dabei verirrt. Unterwegs mit dem Mietwagen und auf der Suche nach Hotel oder Campingplatz führt eine Navi-App ohne lästige Umwege zum Ziel. Und bei Stadtbesichtigungen sollte ein Plan samt Reiseführer nicht fehlen.

Wer im Ausland Urlaub macht und weder einen preiswerten Mobiltarif gebucht noch

vor Ort eine SIM-Karte erworben hat, bezahlt unterwegs hohe Roaming-Preise und bleibt besser offline (siehe Seite 76). Generell besteht bei Outdoor-Aktivitäten die Gefahr, dass gar kein Funknetz verfügbar ist. Daher muss das Kartenmaterial auf dem Gerät gespeichert sein. Das erfordert etwas Planung, die man vor dem Urlaub daheim oder im WLAN des Feriendomizils erledigt.

Das OpenStreetMap-Projekt (OSM) liefert kostenlose Karten für solche Fälle. Sie werden von vielen Freiwilligen gepflegt, die entwe-

der mit GPS-Logger und Kamera unterwegs sind oder Satellitenbilder und andere Daten auswerten. Die Karten enthalten mittlerweile viele Details, sowohl in der Stadt wie auch auf dem Land. Da Qualität und Aktualität vom Engagement der vor Ort tätigen Freiwilligen abhängen, fallen sie je nach Land und Region allerdings recht unterschiedlich aus.

Kommerzielle Karten, wie sie die Navigationsgeräte nutzen, ermöglichen auch Fußgänger- und Fahrradnavigation. Doch bereits in Städten fehlen ihnen häufig Fußwege etwa durch Parks, was zu langen Umwegen führt. Außerhalb der Städte fehlen den Navi-Karten viele Wege abseits der Autostraßen. Hier ist OSM klar überlegen.

Gute Karten

In Deutschland können sich die Karten mittlerweile mit den topografischen messen, die das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) herausgibt. Die kann man beispielsweise bei Kompass-Karten kaufen und mit der Android-App `ape@map` auch auf Smartphone und Tablet nutzen. Allerdings gibt das BKG die Daten als Rasterkarten heraus, die viel Platz belegen und sich schlecht skalieren lassen.

Garmin verkauft eine routingfähige topografische Vektorkarte, die auf Daten des BKG basiert. Die aktuelle Topo Deutschland V6 Pro kostet rund 110 Euro und enthält zahlreiche Zusatzinformationen wie Standorte von Fahrradwerkstätten oder Schutzhütten, die der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club und der Deutsche Wanderverband liefern.

Leider kann man die Karten nur auf den Outdoor-Geräten des Herstellers sowie am PC und Mac nutzen. Denn Garmin hat noch keine passende App für Android oder iPhone im Programm. In Karten-Apps wie Locus Map und OruxMaps, die das Format der Garmin-Karten prinzipiell lesen können, funktioniert die kopiergeschützte Karte nicht.

Daher kommt man bei Outdoor-Aktivitäten mit Handy oder Tablet kaum um die Vektorkarten von OSM herum, auch wenn sie im Vergleich mit der Topo Deutschland teilweise überladen und unübersichtlich wirken. Sie weisen dafür mehr Wege aus, denn das BKG beschränkt sich auf von Vermessungsämtern erfasste Wege. Bei OSM taucht auch schon mal ein breiterer Wildwechsel auf, der dann aber nach einem Jahr auch schon wieder zugewachsen sein kann. Beim Geocaching oder Mountain-Biking ist die hohe Wegdichte jedoch von Vorteil.

Das Kartenmaterial wird aber erst durch zusätzliche Informationen für Anwendungsfälle wie wandern oder Rad fahren wirklich nützlich. Während etwa Höhenlinien bei der Autonavigation eher stören, möchte der Radfahrer schon wissen, wie viele Höhenmeter auf ihn zukommen und wie der Straßenbelag beschaffen ist. Auf mehrtägigen Wandertouren sind hingegen Schutzhütten oder Wasserstellen von Interesse.

Daher gibt es spezielle OSM-Varianten für Radfahrer und Wanderer. OpenCycleMap und

OpenTopoMap sind als Online-Karten vergleichbar mit Google Maps nutzbar, während man etwa bei VeloMap und Openmtbmap Kartenmaterial herunterladen kann.

Auf der Hand

Auf dem Smartphone benötigt man eine passende App, um die Karten auch offline nutzen zu können. Sie muss eine möglichst umfangreiche Auswahl an Karten unterstützen und natürlich die Karte beim Wandern oder Radfahren nachführen. Zu den besten Karten-Apps für Android gehört Locus Map Pro, das 7,50 Euro kostet. Es gibt auch eine etwas eingeschränkte Free-Version, die Werbung anzeigt. Man sollte unbedingt zusätzlich das kostenlose Locus Map Tweak installieren, da es die Auswahl an Online-Karten beträchtlich erweitert. Unter anderem erhält man so Zugriff auf Material von Google und Nokia, inklusive sogenannter Terrain-Karten.

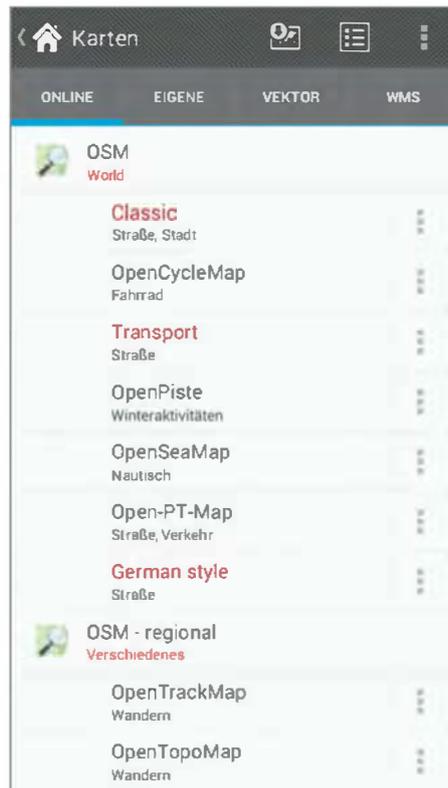
Aus einigen der Online-Karten kann man in Locus Map Ausschnitte zur Offline-Nutzung kostenlos herunterladen. Bei anderen ist dies nicht möglich oder wie bei OpenCycleMap kostenpflichtig. Man findet diese im Hauptmenü der App unter „Downloads“ nach Region, Anwendungszweck oder Anbieter sortiert. In der Pro-Version der App sind die ersten drei Downloads hier frei, danach muss man sogenannte LoCoins per In-App-Kauf erwerben. Die Preise sind moderat: Die Karte von ganz Italien kostet umgerechnet 69 Cent. Einige große Länder wie Frankreich und Deutschland sind nach Regionen aufgeteilt.

Zum kostenlosen Download wechseln Sie durch Antippen des Icons rechts oben ins Kartenmenü. Unter „Online“ wählen Sie nun die gewünschte Karte aus und tippen auf das Karten-Icon mit Pfeil nach unten in der obersten Zeile. Nun wählen Sie entweder den aktuell angezeigten Kartenausschnitt oder legen einen fest. Das Zoomen und Platzieren der Begrenzungslinien auf dem Touchdisplay ist dabei etwas fummelig. Sie können auch ganze Länder herunterladen, doch die Download-Menge pro Tag und Karte ist limitiert. Das Herunterladen und Konvertieren der Karten geht sehr langsam.

Wie viele Daten geladen werden, hängt von der Größe des Gebiets und der Zoomstufe ab, die Sie gewählt haben. OSM-Karten enthalten bis zu 19 Zoomstufen – je höher, desto datenintensiver. Für die Orientierung im Gelände reichen die Stufen 15 und 16 aus. Letztere entspricht einem Maßstab von 1:8000 und zeigt alle Wege. In der Praxis hat es sich als sinnvoll erwiesen, die Größe pro Karten-Download auf maximal 50 MByte zu begrenzen. Die heruntergeladenen Karten finden Sie im Kartenmenü dann unter „Eigene“.

Full House

Dieses häppchenweise Laden ist allerdings nur eine Notlösung. Wer genug Platz auf dem Handy oder Tablet hat, sollte sich vor dem Urlaub eine komplette Karte des Ziellands in den Speicher packen. Schöne und sehr aktuelle



OpenStreetMap-Karten gibt es in Variationen für Radfahrer, Wanderer, Skifahrer und Wassersportler.

Offline-Karten für Locus Map gibt es auf openandromaps. Dort findet sich unter „Downloads“ eine große Auswahl, die nicht nur Länder, sondern auch Regionen wie die Alpen umfasst. Viele der Karten sind fürs Radfahren oder Wandern angereichert. Ihre Größe variiert zwischen 3 MByte und gut 1,5 GByte.

Beim Download erhalten Sie ein Zip-File, das die .map-Datei mit der Karte enthält. Die schaffen Sie am besten per USB aufs Handy, standardmäßig ins Verzeichnis „Locus/maps-Vector“. Soll die Datei lieber auf die SD-Karte, legen Sie dort ein Verzeichnis an und kopieren sie hinein. Sie müssen dann im Kartenmenü auf „Vektor“ wechseln, wo die .map-Dateien angezeigt werden, über das Einstellungs-Icon oben rechts den Menüpunkt „Karten hinzufügen“ auswählen und im Dialog „Hinzufügen“ antippen. Dann wechseln Sie zum Verzeichnis auf der SD-Karte und wählen es mit dem Häkchen oben rechts aus. Spätestens wenn Sie Locus Map neu starten, wird die kopierte Karte unter „Vektor“ im Kartenmenü aufgelistet.

Die App stellt verschiedene Themes wie Wandern oder Rad an. Letzteres sorgt etwa dafür, dass Radwege entlang von Straßen farblich markiert werden. Das Besondere an den Downloads von openandromaps sind die enthaltenen zusätzlichen Themes. Sie sorgen dafür, dass Locus Map die Karten besonders übersichtlich anzeigt. Sie sehen dadurch besser aus als das Originalmaterial von Mapsforge, auf dem sie basieren.



Locus Map lädt die Kartenabschnitte zu einer Route aus Wegpunkten herunter, damit sie offline zur Verfügung stehen.

Die Themes sind im von openandromaps heruntergeladenen Zip-File enthalten. Sie finden sie im Archiv „themes_locus.zip“. Es enthält mehrere Themes, darunter andromaps_hc, das fürs Wandern und Radfahren optimiert ist. Das entpackte Theme-Archiv kopieren Sie ins Verzeichnis mit der Karte. Um das Theme auszuwählen, gehen Sie in die Liste der Vektorkarten und tippen bei einer auf das Einstellungs-Icon rechts vom Namen. Unter „Details“ können Sie das Theme dann auswählen; die nachinstallierten stehen unter „Externe Themen“. Dabei ist es egal, bei welcher Karte Sie die Einstellung vornehmen; sie gilt global für alle installierten Vektorkarten.

Abgelegt

Sie haben nun eine durchaus brauchbare Karte in der Tasche, die Ihnen hilft, nach dem Shopping wieder zum Hotel zu finden oder auf der achtstündigen Wanderung nicht verloren zu gehen. Aber auch zum Geocaching taugt Locus Map: Sie müssen lediglich im Hauptmenü unter „Add-ons“ die passende Erweiterung für Geocaching.com, GeoGet oder GSAK installieren. Wenn Sie lieber c:geo nutzen möchten, können Sie dort unter „Einstellungen/Karte“ die in Locus Map installierten Vektorkarten und Themes übernehmen. Oder Sie tragen unter „Einstellungen/Navigation“ Locus als Werkzeug ein.

Eine Schwäche von Locus Map ist das Routing. Um zwischen zwei Punkten auf der

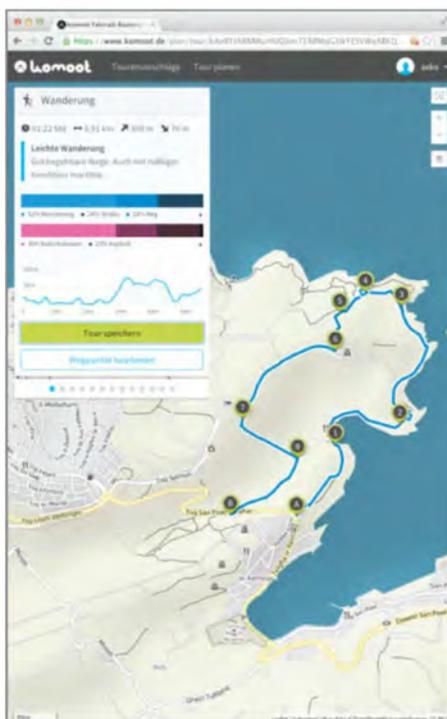
Karte eine Route für Fußgänger oder Radfahrer zu berechnen, benötigt die App Internet-Zugang, was im Urlaub problematisch sein kann. Dann zeigt ein großer Pfeil den nächsten Richtungswechsel an, die Entfernung steht darunter. Es gibt auch eine Sprachführung, doch die TTS-Computerstimme ist gruselig. Wer auf Navigation Wert legt, sollte daher die App osmand+ in Betracht ziehen, die das besser kann. Sie reicht aber hinsichtlich des übrigen Funktionsumfangs und der Bedienung nicht an Locus Map heran.

Unter iOS gibt es keine so vielseitige Karten-App wie Locus Map. Am nächsten kommt ihm noch Maps 3D. Es kostet 4,49 Euro und bietet eine größere Auswahl an Online-Karten auf OSM-Basis, die auf wandern, Rad fahren, Ski laufen und Wassersport optimiert sind. Die Live-Karte lassen Sie sich über das Funktionsmenü unten anzeigen. Um eine für den Offline-Gebrauch zu erstellen, tippen sie dann oben rechts auf „Karten“ und auf „Neue Karte“. Jetzt geben Sie den „Kartentyp“ wie Topo II oder OpenCycleMap vor.

Den zu ladenden Ausschnitt rahmen Sie ein und wählen eine der drei möglichen Zoomtiefen (Übersicht, Standard, Detail). Die App zeigt an, wie viel Megabyte beim Tipp auf „Herunterladen“ gesaugt werden. Auch hier sollten Sie unter 50 MByte bleiben. Über das Werkzeug-Icon auf der Live-Karte können Sie Wegpunkte setzen und zu einer Route verbinden lassen. Die Routenberechnung erfolgt wie bei Locus Map online. Eine vollwertige Routenführung bietet Maps 3D jedoch nicht.



Maps 3D lädt Kartenausschnitte aufs iPhone, mit denen man sich dann ohne Internet-Verbindung zurechtfindet.



Auf dem Webportal von Komoot kann man sich Touren erstellen, um sie aufs Handy zu laden. Locus Map zeigt dann den Weg.

Eine Alternative für iOS-Nutzer sind Apps wie der Wanderführer Europa, der für 3,59 Euro 50 redaktionell aufbereitete Wandertouren enthält. Per In-App-Kauf kann man weitere Pakete nachordern; sie kosten zwischen 1,79 und 9,99 Euro. Laut Anbieter sind insgesamt 86 Pakete mit jeweils bis zu 100 Touren verfügbar. Zu einer Tour gehören Kartenmaterial, Wegbeschreibung und Zusatzinformationen etwa zur Eignung für Kinder oder Empfehlungen für die Jahreszeit. Auch interessante Punkte wie Einkehrmöglichkeiten sind verzeichnet.

Eine gute Alternative für Städtereisen ist City Maps 2 Go, das in der Pro-Version 2,69 Euro kostet. Dafür kann man aus über 6500 Stadtplänen die benötigten zur Offline-Nutzung herunterladen und erhält noch umfangreiche Reiseführer-Infos dazu.

Gezinkt

Touren lassen sich auch in OSM-Karten markieren. Man kann sie selbst erstellen oder fertig aus dem Internet laden. Da das Erstellen von Touren mit dem Smartphone sehr mühsam ist, sollte man einen Webdienst nutzen.

Touren liegen entweder als Tracks oder als Routen vor. Tracks werden mit einem GPS-Logger aufgezeichnet, für Routen setzt man Wegpunkte auf der Karte, die die Software dann unter Berücksichtigung von Straßen und Wegen verbindet. Es gibt zwei wichtige Formate, um solche Touren zu speichern. Die Keyhole Markup Language (KML oder gezippt KMZ) ist ein offener Standard, den die meisten Apps und Webdienste ebenso unterstützen wie das GPS Exchange Format (GPX).



Eigene Wander- und Fahrrad-Touren erstellen Sie recht bequem auf Komoot. Man muss sich dort mit einer E-Mail-Adresse anmelden, um auf OSM-Karten eine Tour zu planen. Wählen Sie dazu den passenden Kartenausschnitt und setzen Sie nacheinander mit der rechten Maustaste Wegpunkte. Komoot verbindet diese dann automatisch zu einer Tour, die sich jederzeit weiter bearbeiten lässt. Um nicht bei null zu beginnen, können Sie sich unter „Tourenvorschläge“ am Zielort eine Reihe von Rad- oder Wanderstrecken anzeigen lassen, eine passende auswählen und dann nachbearbeiten.

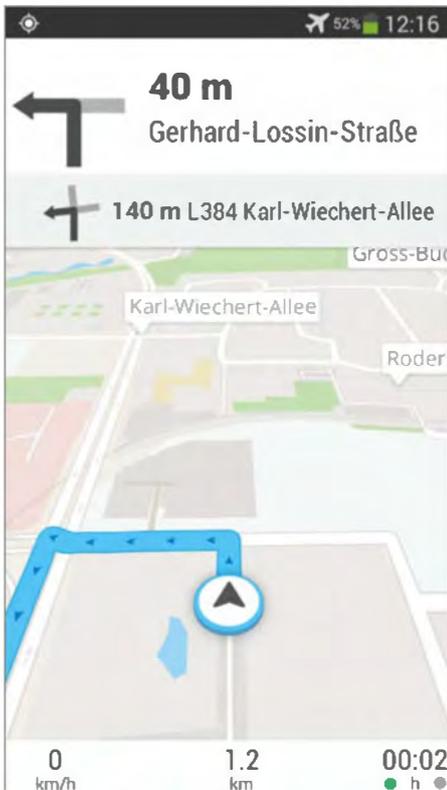
Sparen Sie nicht mit Wegpunkten, damit die Strecke auch in anderen Apps korrekt dargestellt wird. Obwohl Komoot Informationen zum Straßenbelag berücksichtigt, müssen Rennradfahrer damit rechnen, dass für sie geplante Touren auch mal über unbefestigte Wege führen. Das liegt an Ungenauigkeiten im OSM-Material. Für Touren mit robusten Rädern hat es sich übrigens bewährt, das Fußgänger-Setup zu wählen. Das verhindert mitunter, dass die Strecke über den Radweg an einer stark befahrenen Bundesstraße einer ruhigen Nebenstraße vorgezogen wird. Allerdings landet man dann in der Stadt auch mal vor einer Treppe.

Komoot bietet eigene Apps für Android und iOS an. In denen kann man sich beim Dienst anmelden, um seine geplanten Touren aufs Mobilgerät zu laden. Allerdings kostet der Download der Karten dann zwischen 3,59 Euro pro Region und 29,99 für das Komplettpaket. Sie können die Touren aber auch als GPX-Datei herunterladen und in Locus Map importieren.

Das geht recht einfach, indem Sie sich mit dem Android-Browser bei Komoot anmelden, die Tour-Beschreibung in Ihrem Profil öffnen und unten auf „GPX-Datei herunterladen“ tippen. Wenn Android den abgeschlossenen Download meldet, tippen Sie auf diese Meldung und wählen Locus zum Öffnen der GPX-Datei – fertig. Wenn Sie die GPX-Datei auf dem PC herunterladen, können Sie sie per USB oder über Dropbox aufs Handy oder Tablet schieben. Locus Map bietet unter „Daten importieren“ die Möglichkeit, auf den Cloud-Dienst zuzugreifen.

Fertige Routen werden im Internet häufig als GPX-Dateien angeboten. Zu den reichhaltigsten Quellen zählt gpsies.com. Hier können Sie entweder über eine ausführliche Suchmaske anhand der Adresse und den Wünschen an die Route das Passende finden oder sie picken sich einen Eintrag auf der Karte heraus. Dazu müssen Sie jedoch sehr weit hineinzoomen, da häufig viele Routen dicht beieinander liegen. Zum Download stellen Sie einfach im Bereich über der Karte hinter „Strecke als“ entweder KML oder GPX als Format ein und klicken auf „herunterladen“. Die Datei lässt sich dann wie gehabt in Locus Map importieren.

Mittlerweile gibt es viele lokale Angebote mit GPX-Routen, die unter anderem Touristikämter und Vereine bereitstellen. Daher lohnt sich die Suche über Google immer. Dabei kann man direkt nach GPX-Dateien für die Region fahnden, also zum Beispiel nach „filetype: gpx meran“.



GPS Navigation ist eine preiswerte Navi-App, die OSM-Karten herunterlädt und ohne Internet-Verbindung funktioniert.



Kompakt und robust: An das kleine Display und die umständliche Bedienung des Garmin eTrex 30 müssen sich Smartphone-Nutzer erst gewöhnen.

Unterwegs mit dem eigenen Auto oder dem Mietwagen – zu manchem Urlaub gehört auch der Weg durchs Verkehrsgewühl. Gerade im Ausland, wo etwas andere Regeln herrschen und man sich die Ortsnamen kaum merken kann, hilft ein Navi die Nerven zu bewahren. Man muss sich aber darauf verlassen können und Locus Map eignet sich für diese Aufgabe überhaupt nicht.

Große Straße

Auch bei der Straßennavigation konkurriert OSM mit den kommerziellen Karten von TomTom und Nokia. Deren zumindest in Westeuropa nahezu lückenlose Straßenkarten werden anhand von öffentlichen Datenbanken, Satellitenbildern, bei Testfahrten erfassten Informationen und Rückmeldungen durch Nutzer ständig aktualisiert. Dennoch sind OSM-Karten gelegentlich aktueller. Das mag auch daran liegen, dass Karten-Updates schneller zur Navi-App gelangen.

Dafür gibt es bei OSM ab und zu immer noch Probleme bei der Qualitätssicherung. So kann eine fehlende Verknüpfung zwischen zwei erfassten Straßen dafür sorgen, dass man auf lange Umwege geschickt wird. Früher kamen solche Unterbrechungen sogar auf Autobahnstrecken vor, heute sind die Karten zuverlässiger.

Fein raus ist, wer Navigon oder TomTom bereits mit Karten installiert hat, die das Urlaubsland abdecken. Vor Überraschungen ist man damit aber auch nicht gefeit. Der Autor hat beide Apps auf Malta ausprobiert und unabhängig von den Routing-Optionen führte ihn TomTom regelmäßig über unbefestigte Wege, die sich nur mit wenig mehr als Schrittempo bewältigen ließen. Navigon bevorzugte hingegen asphaltierte Straßen.

Nur für den Urlaub sind Apps wie Navigon und TomTom jedoch zu teuer. Zumal iOS und Android mit Karten und Maps bereits zwei durchaus brauchbare Navi-Apps mitbringen. Die laden das Kartenmaterial allerdings beim Berechnen der Route herunter. Es wird dann zwischengespeichert, sodass unterwegs keine Verbindung nötig ist. Jedenfalls solange man nicht durch eine Umleitung oder familiäre Planänderung gezwungen ist, von der berechneten Route abzuweichen.

Eine recht gute Autonavigation auf Basis von OSM bietet skobbler. Die App heißt unter Android GPS Navigation by Scout (1 Euro) und unter iOS GPS Navigation by Scout (1,79 Euro). Dafür kann man ein Land zur Offline-Nutzung herunterladen. Weitere Städte gibt es ab 77 Cent, Länder ab 2,22 Euro und die ganze Welt für 7,77 Euro. Abgesehen von den erwähnten Fehlern im OSM-Material funktionieren Turn-by-Turn-Navigation und Sprachsteuerung sehr gut.

Wer aufs Wasser möchte, findet mit OpenSeaMap eine OSM-Version für Küsten- und Binnengewässer. c't-Redakteur und Segler Benjamin Benz steht diesen Karten kritisch gegenüber – zumindest wenn es nicht nur um die Törnplanung, sondern auch um Navigation geht. Bei der Messung der Wassertiefe gibt es seiner Meinung nach zu viele Fehlerquellen und mögliche Ungenauigkeiten, als dass er sich schon ausschließlich auf solche Karten verlassen würde. Man muss allerdings einräumen, dass die Verantwortlichen des Projekts an Konzepten arbeiten, um die Richtigkeit und Aktualität der von Freiwilligen erfassten Daten sicherzustellen.

Profispieler

Wasser ist ein natürlicher Feind von Smartphone und Tablet. Kanuten und Paddler lassen die Geräte daher gern an Land, verstauen sie in dichten Tonnen oder zumindest in Hüllen, die die Ablesbarkeit im hellen Sonnenlicht zusätzlich erschweren. Ein sehr hell eingestelltes Display saugt den Akku aber schnell leer.

Die Akkulaufzeit ist bei allen Outdoor-Aktivitäten ein Problem. Wie man Smartphone und Tablet unterwegs bei Kräften hält, lesen Sie ab Seite 86. Eine andere Lösung sind spezielle Outdoor-Navis wie das wasserdichte (IPX7) eTrex 30 von Garmin, das etwa 210 Euro kostet. Es läuft recht lange mit zwei AA-Batterien oder -Akkus. Sind die leer, ist man immer noch auf dem Handy erreichbar.

Mit diesen Garmin-Geräten hat man die Wahl zwischen der erwähnten Topo Deutschland V6 Pro und OSM. Die Topo-Karte stellt auf den kleinen Displays die Umgebung übersichtlicher dar, während bei den OSM-Karten überflüssige Details stören. Für die spricht der Preisunterschied von 110 Euro.

OSM-Karten lassen sich ganz einfach auf dem Garmin-Navi installieren. Sie müssen dazu nur im richtigen Format vorliegen. Eine Auswahl fertig konvertierter Karten für diverse Länder findet man auf freizeitkarte-osm. Nach Download und Entpacken des Zip-Files legt man auf der Micro-SD-Karte des Geräts einen Ordner namens „garmin“ an und kopiert dort die Datei „gmapsupp.img“ hinein.

Um Tracks im GPX- oder KML-Format zu importieren, benötigt man Basecamp, das Garmin kostenlos für Windows und Mac OS bereitstellt. Das Navi wird über USB mit dem Computer verbunden. Im Datei-Menü von Basecamp kann man die Tracks importieren, um sie dann auf das Gerät zu übertragen. (ad)

www.ct.de/1415088

ct



Rudolf Opitz

Monochrome Multis

Schwarz-Weiß-Multifunktionsgeräte fürs Büro

Drucker am Büroarbeitsplatz sollen Briefe und Formulare drucken, aber auch Umschläge beschriften und vor allem zuverlässig funktionieren. Der Schreibtisch ist die Domäne von kleineren Schwarz-Weiß-Laserdruckern und Multifunktionsgeräten. Doch gibt es für diesen Einsatzzweck auch Tintengeräte, die geringere Betriebskosten, weniger Lärm beim Drucken und vor allem bessere Büroluft versprechen.

Lasergeräte gelten als schnell und robust, Text bringen sie gestochen scharf aufs Papier. Außerdem trocknet Toner nicht ein, wenn der Drucker – etwa in den Betriebsferien – wochenlang untätig bleibt. Die Vorstellung des besonders sparsamen Laserdruckers entpuppt sich dagegen mehr und mehr als Vorurteil; zumindest bei Farbdruckern liegen die Kosten pro Seite deutlich über denen der Tintenmodelle [1].

Ob dies auch für Schwarz-Weiß-Modelle gilt, haben wir unter anderem in unserem Vergleichstest von fünf Lasermodellen und einem Tinten-Multifunktionsdrucker untersucht. Alle Probanden kosten weniger als 500 Euro, drucken automatisch beidseitig, faxen und tragen den „Blauen Engel“ nach der aktuellen Vergabegrundlage. Schwarz-Weiß-Tintendrucker gibt es in dieser Preiskategorie so gut wie keine: Als einziger Hersteller

hat Epson einige wenige Büromodelle im Programm. Wir haben den WorkForce Pro WP-M4595 DNF, zusammen mit den Lasergeräten HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn, Kyocera Ecosys M2530dn, Lexmark MX310DN, Samsung Xpress M2875FW und Xerox WorkCentre 3325DN getestet.

Epson verkauft den WP-M4595 bereits seit rund zwei Jahren und hat bisher noch kein Nachfolgemodell vorgestellt. Da der Hersteller die WorkForce-Pro-Serie gerade erneuert, dürfte dies aber nur eine Frage der Zeit sein. Bei den Schwarz-Weiß-Lasergeräten ist die Auswahl groß. Viele Hersteller haben bereits neue Modelle im Programm, die die Vorgaben der aktuellen Vergabegrundlage für den Blauen Engel erfüllen.

Seit 2013 müssen alle Laser- und LED-Drucker eine Prüfung auf wenige Nanometer große Ultrafein-Partikel absolvieren, wenn sie den werbeträchtigen Blauen Engel erhalten wollen – und diese entstehen hauptsächlich in der Fixiereinheit, die den Toner mit dem Papier verschmilzt [2]. Welche Drucker das begehrte Logo tragen, listet die Website des Blauen Engel auf (siehe c't-Link auf Seite 97). Da sie nicht immer aktuell ist, sollte man beim Hersteller nachfra-

gen, ob für das gewählte Modell schon ein Zertifikat vorliegt.

Laserdrucker-Hersteller mussten 2013 weitere Kröten schlucken: Das niedersächsische Justizministerium ließ über 4000 Schwarz-Weiß-Lasergeräte vorzeitig aus den Büros entfernen und ersetzte sie durch monochrome Tintendruker des Typs Epson WP-M4095DN – der Nur-Drucker-Variante unseres Testmodells WP-M4595 DNF. Das Landesamt für Steuern in Bayern orderte gleich 12 000 Geräte dieses Modells. In Niedersachsen begründete man den Wechsel mit den Laserdrucker-typischen Ausdünstungen: Man könne eine Gesundheitsgefährdung der Mitarbeiter durch Emissionen der Geräte nicht ausschließen [3].

Kosten

Bis auf Kyocera liefern alle Hersteller XL-Kartuschen mit höherer Reichweite und geringeren Tinten- respektive Tonerkosten pro Normseite (für Schwarz-Weiß-Drucker dient ein einseitiges Dokument nach ISO/IEC 19752 mit Text und einem kleinen Balken-Diagramm als Vorlage für Reichweitentests). Epsons große XL-Kartusche enthält über 180 ml Tinte, die für 10 000 ISO-Seiten reicht. Damit kommt man auf 1,37 Cent pro Seite – der niedrigste Wert im Test.

Xerox bietet für den WorkCentre 3325DN eine Toner-Kartusche für 5000 Seiten und eine XL-Variante für 11 000 Seiten an, mit der man pro ISO-Seite 1,95 Cent zahlt. Die Seitenpreise aller anderen Lasergeräte im Test liegen über 2 Cent. Am teuersten druckt der Kyocera M2530dn mit 2,63 Cent pro ISO-Seite; seine Kartusche reicht für 3000 Seiten.

Tintengeräte verbrauchen allerdings auch Tinte zur Reinigung der Druckdüsen. Intensivreinigungen, die viel Tinte in einen dafür vorgesehenen Behälter spritzen, fallen glücklicherweise nur nach längerer Standzeit an. Der Epson M4595 war vor unserem Test bereits im Einsatz und lagerte danach über zwei Monate. Trotzdem verschwanden die anfänglichen weißen Streifen nach wenigen Reinigungsvorgängen völlig. Der Resttintenbehälter soll laut Datenblatt mindestens 50 000 Druckseiten überstehen. Er lässt sich mit wenigen Handgriffen austauschen, ein Ersatzbehälter kostet rund 20 Euro.

Gerade im harten Büroeinsatz mit vielen Druck- und Kopiervorgängen sollte man die Energiekosten nicht vernachlässigen. Laserdrucker brauchen im Betrieb – vor allem zum Beheizen der Fixiereinheiten – viel Energie. Beim Kopieren genehmigten sie sich zwischen 360 (Samsung) und 540 Watt (Lexmark). Das Epson-Gerät brauchte hier gerade einmal 23 Watt – nicht mal ein Zehntel.

Die Wartezeiten bis zum nächsten Druckjob sollten die Geräte möglichst in einem Ruhe- oder Stromsparmodes verbringen, in dem alle nicht benötigten Komponenten abgeschaltet werden. Der Epson M4595 wechselte nach fest eingestellten 13 Minuten in den Schlafmodus. Bei allen anderen Testge-



Das Bedienpanel des Kyocera Ecosys M2530dn (oben) wirkt mit seinen zahlreichen Funktions- und Sondertasten überladen, das Panel des Lexmark MX310dn (links unten) ist wesentlich aufgeräumter. HP setzt konsequent auf Touchscreen-Bedienung, so auch beim LaserJet Pro 400 MFP 425dn.

räten lässt sich die Zeit bis zum Wechsel einstellen – bei den Modellen von Kyocera und Samsung minutengenau. Bei einigen Lasergeräten ist ein schnelles Einschlafen besonders wichtig, da manche beim aktiven Warten auf die nächste Aufgabe sporadisch ihre Fixiereinheiten aufheizen, um schneller wieder druckbereit zu sein. Im Test waren das die Geräte von Kyocera und Xerox. Der Kyocera M2530 heizte hin und wieder sogar im Ruhe-Modus, was uns erst bei Verlängerung der Messperiode auffiel.

Zum Aufwachen aus dem Energiespar-schlaf brauchte weder der Tintendrucker noch eines der Lasergeräte besonders lange: Nach spätestens 20 Sekunden schubsten alle die erste Druckseite ins Ausgabefach.

Köner

Laserdrucker sind schnell – dieses Argument konnten wir im Test bestätigen. Bei den Geräten von HP, Kyocera, Lexmark und Xerox landeten zwischen 26 und 30 Seiten pro Minute in der Papierausgabe. Samsungs M2875FW – der günstigste Drucker unseres Testfelds – war mit knapp 24 Seiten pro Minute nur wenig langsamer. Epsons Tintengerät fiel hier mit rund 17 Seiten in der Minute merklich ab. Zudem gilt diese Druckgeschwindigkeit nur für den Spar- und den Normalmodus.

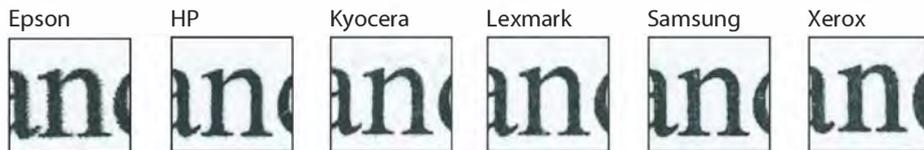
Für die tägliche Post, Formulare und andere bürotypische Anwendungen reicht die normale Druckqualität des Epson M4595 völlig aus. Braucht man die bestmögliche Qualität für Präsentationen oder Prospekte, muss man zusätzlich zur Einstellung „extra fein“ im Druckertreiber unter „Weitere Optionen“ das Häkchen der „Schnell“-Option entfernen. Der M4595 druckt dann hochgenau, aber auch schnarhlangsam: Für eine Seite braucht er dann fast anderthalb Minuten. Laserdrucker liefern die beste Qualität durchweg schon im Normalmodus.

Drucke von Lasergeräten verwischen nicht; sie können sofort nach dem Druck mit einem Textmarker bearbeitet werden. Aber auch die vom Tintendrucker produzierten Ergebnisse konnten wir schon 30 Sekunden nach dem Druck mit einem Markerstift überstreichen, ohne dass der Text verschmierte oder schwarze Tintenreste am Filz des Markers zu sehen waren.

Dafür lärmen fast alle Lasermodelle im Test bei der Arbeit mehr als der Epson-Tintendrucker. Nur der kleine Samsung M2875FW war beim schnellen Kopieren noch leiser als das Epson-Gerät. Besonders die Multifunktionsgeräte von Kyocera und Lexmark erreichten stressfördernde Pegel von 12 Sone und mehr. Der Lexmark-Drucker kennt wie auch HPs LaserJet einen stillen Druckmodus, der den Lärmpegel aber nur um rund zwei Sone ab-

Verbrauchskosten Tinte/Toner

[Cent / ISO-Seite]	Normalpatrone ← besser	günstigste XL-Patrone ← besser
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	2,11	1,37
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	3,26	2,39
Kyocera Ecosys M2530dn	2,63	2,63
Lexmark MX310DN	3,43	2,14
Samsung Xpress M2875FW	2,83	2,07
Xerox WorkCentre 3325DN	2,25	1,95



Da Tinte anders als der feste Toner etwas ins Papier einzieht, sehen die Kanten von Buchstaben unter der Lupe immer etwas ausgefranst aus (links). Bei Kyocera fällt hier eine feine Tonerwolke um die Buchstaben herum auf.

senkt und zugleich die Druckgeschwindigkeit halbiert – der Radau wird also etwas gedämpft, dauert dafür aber umso länger.

Außer Lärm produzieren Lasergeräte Emissionen, die den typischen Laserdrucker-Geruch verursachen. Im Test fielen uns besonders die Modelle von HP, Samsung und Xerox unangenehm auf. Kritisch unter den Ausdünstungen sind die nur wenige Nanometer großen Ultrafein-Partikel, die über die Lunge ins Blut und sogar in die Zellen vordringen können. Alle Modelle im Test halten zwar den Prüfwert des Blauen Engel ein, dieser erlaubt aber immer noch 350 Milliarden Partikel beim zehnmütigen Drucken.

Über die Schädlichkeit der Drucker-Emissionen gibt es viele widersprüchliche Studien. Zuletzt veröffentlichte die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) eine Studie, die keinen direkten Bezug zwischen den Partikelemissionen der Laserdrucker und den darauf zurückgeführten Erkrankungen sah. Trotzdem empfiehlt die DGUV, die Drucker in separaten Räumen zu betreiben – was für ein Arbeitsplatzgerät aber nicht in Frage kommt. Deshalb sollte man das Büro beim Drucken zumindest gut lüften.

Kopierer

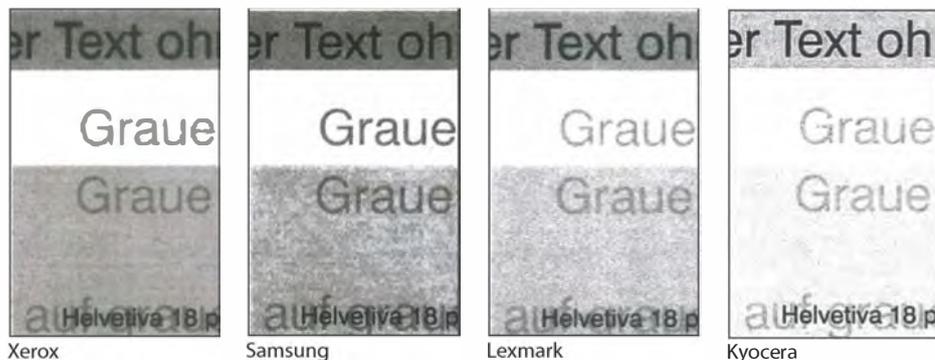
Alle Testgeräte bedrucken Papier automatisch beidseitig. Aktiviert man den Duplexdruck in der Grundeinstellung, lässt sich der Papierverbrauch halbieren. Zum Kopieren, Scannen und Faxen mehrerer A4-Seiten haben alle Büro-Multifunktionsdrucker einen Vorlageneinzug auf dem Scanner. Außer dem Lexmark MX310dn und dem Samsung M2875FW scannen damit alle auch beidseitig und erstellen so von doppelseitigen Vorlagen automatisch ebensolche Kopien. Da die Einzüge die Vorla-

gen dafür scannen, wenden und erneut scannen müssen, dauert das beidseitige Kopieren aber mehr als doppelt so lange.

In den Kopiereinstellungen lassen sich an den Geräten oder über das Web-Frontend Vorlagentypen (Text, Grafik/Text und Foto) vorgeben. Nur dem Epson M4595 fehlen solche Kopiereinstellungen. Er bietet lediglich das Ändern der Helligkeit. Kopiert man Text auf farbigem Papier, produzierten fast alle Testkandidaten noch lesbaren Text auf grauem Hintergrund, wenn man die maximale Helligkeit respektive die geringste Dichte einstellte. Allein das Lexmark-Modell erzeugte mit zusätzlicher Hintergrundentfernung einwandfreien Schwarz-auf-Weiß-Text.

Geknickte Vorlagen – etwa Briefe aus Standardumschlägen – bereiteten keinem der Vorlageneinzüge Probleme: Nur das Samsung-Gerät zog einige Knickseiten leicht schräg ein, Papierstau gabs bei keinem Testkandidaten. Spuren der Knicke sahen wir auf den Kopien kaum, lediglich einige Buchstaben, die direkt auf Knickstellen lagen, konnte man bei allen schlecht lesen.

Zum Scannen vom PC aus liefern die Hersteller Twain-Module mit, mit denen man direkt in Anwendungen wie Dokumentenverwaltungen, Grafikprogramme oder PDF-Software scannen kann. Die Module von Epson, Samsung und Xerox stellen außer den Standard-Optionen (Farbmodus, Auflösung, Helligkeit) auch verschiedene Filter zum Entzern oder für die Hintergrundentfernung sowie ein Histogramm bereit. Bei Lexmark startet das Twain-Modul keinen Scan, sondern überträgt nur ein Profil mit den gewünschten Vorgaben auf den Multifunktionsdrucker. Am Gerät wählt man das Profil aus und startet den Scanner, der das Ergebnis an das Twain-Modul weiterleitet.



Beim Kopieren von Grafiken und Diagrammen sollte man den Vorlagentyp auf „Text und Foto“ stellen. Trotzdem ließ der Kyocera M2530dn Grauflächen fast völlig verschwinden.

Direkt auf USB-Speichersticks scannen die Modelle von Epson, HP, Kyocera und Xerox. Auf den Sticks gespeicherte JPEG-Fotos und PDFs drucken aber nur die letzten drei Geräte aus, der USB-Host-Anschluss des Epson M4595 dient nur zum Scannen.

Eine Texterkennung (OCR), die aus gescannten Textdokumenten durchsuchbare PDFs erstellt, liegt nur dem HP LaserJet, dem Samsung-Drucker und dem Xerox WorkCentre bei. Die Software ReadIRIS des LaserJet erkannte normalgroßen Text unserer Testseite fehlerfrei und kam auch mit Initialen klar. Nur bei unserer Tabelle mit kleiner und dazu grau hinterlegter Schrift produzierte sie etliche Fehler wie vertauschte Buchstaben, die das Auffinden von Stichwörtern verhindern. Samsung liefert ein eigenes OCR-Programm mit, dessen Fehlerquote deutlich höher ist und auch das Initial am Textanfang nicht erkannte. Unserem Testmuster des Xerox WorkCentre 3325 fehlte die eigentlich zum Lieferumfang gehörende Sonder-Edition von Nuance Omnipage, daher konnten wir diese an sich gute OCR hier nicht mittesten.

Das Versenden und Empfangen von Faxen klappte mit allen Testgeräten. Abgesehen vom Epson M4595 druckten alle auf Wunsch einen Sendebericht mit einer Kopie der ersten Seite als Beleg.

Kommunikation

Für die Verbindung zum Arbeitsplatz-PC stehen bei allen Testkandidaten USB und Ethernet zur Wahl, wobei die Verbindung zum LAN praktischer ist, da so mehrere Nutzer Zugang zum Multifunktionsdrucker haben und man laute und ausdünstende Geräte weiter vom Arbeitsplatz entfernt aufstellen kann. Samsungs M2875FW verbindet sich mit dem internen Netz auch drahtlos per WLAN.

Besonders zum Scannen ist die Netzwerk-Verbindung nützlich, da fast alle Geräte im Test Digitalisiertes an E-Mail-Adressen senden können. Dabei kommunizieren sie direkt mit dem eingestellten SMTP-Server, nur der Samsung-Drucker braucht dazu einen laufenden PC und Software. Wahlweise nutzen alle außer Samsungs M2875FW, der lediglich mit FTP-Servern kommuniziert, freigegebene Ordner als Scan-Ziel. Im Test weigerten sich Lexmarks MX310dn und der Xerox 3325 allerdings, auf unsere SMB-Freigabe zu scannen.

Von Mobilgeräten oder der Cloud halten nicht alle Schwarz-Weiß-Drucker etwas: Unser iPhone erkannte nur den HP M245dn und den Lexmark MX310dn als AirPrint-Drucker, bei Google Cloud Print ließen sich nur die Geräte von HP und Samsung registrieren.

Immerhin klappte das direkte Drucken über eine kostenfreie Hersteller-App bei fast allen, wenn das Mobilgerät im selben Netz gemeldet war. Lexmark Print dient als Druckertreiber fürs Mobilgerät und leitet an den Drucker weiter, was via „Senden an“ entgegengenommen wird. Die Apps von Epson, Kyocera und Samsung empfangen umgekehrt Scans vom jeweiligen Multifunktions-

drucker. HP hat die Scan-Funktion in eine separate App „HP All-in-One Printer Remote“ ausgelagert. Mit der App „Samsung Mobile Print“ lassen sich über den M2875FW vom Smartphone aus sogar Faxe versenden.

Die App „Xerox Print Back“ braucht zum Drucken eine auf einem PC installierte Software, den „Print Back Agent“. Direkt mit dem Drucker kann die App nicht kommunizieren. Die zweite Xerox-App „Print Portal“ leitet Druckaufträge vom Mobilgerät über den hauseigenen Cloud-Dienst desselben Namens zum Drucker. Dazu muss man sich erst ein Konto einrichten und den Drucker registrieren.

Auch HP bietet mit „HP Connect“ einen Cloud-Dienst für Business-Drucker an, der wie HP ePrint dem Gerät eine eigene E-Mail-Adresse verpasst. Druckaufträge kann man per Mail direkt an den Drucker senden oder über die App „ePrint Enterprise“, die den Cloud-Dienst kontaktiert. Die Cloud-Dienste haben den Vorteil, dass man auch Office-Dokumente zum Drucker senden kann: Die Aufteilung in Druckseiten und die Formatierung übernimmt der Cloud-Dienst, bevor er die Aufträge zum Drucker weiterleitet.

Epson WorkForce Pro WP-M4595 DNF

Das einzige Gerät mit Tintendruckwerk im Test nimmt auf dem Schreibtisch viel Raum ein. Außer der 250-Blatt-Kassette gibt es einen Multifunktionseinzug hinten am Gerät – praktisch für vorgedruckte Formulare oder Briefumschläge. Die Bedienung des Epson M4595 fällt dank großer Tasten und funktionsabhängiger Menüs leicht. Einige Einstellungen hat der Hersteller weggelassen oder fest vorgegeben. Für den Wechsel von Tintenkartusche und Resttintenbehälter braucht man nur wenige Handgriffe.

Auch das Web-Frontend ist im Vergleich zu den anderen Testkandidaten spartanisch: Hier findet man nur die Konfiguration der Scan-Ziele im Netz, eine Liste der Netzwerkeinstellungen und eine Updatefunktion für die Firmware. Cloud-Dienste wie Google Cloud Print oder Epson Connect fehlen.

Der Drucker erledigte im Spar- und im Normalmodus kleinere Druckaufträge ohne lange Wartezeiten, im Tintensparmodus druckte er blasse, aber noch gut lesbare Schrift. Scans zeigten viele Details, sogar Fotos sahen gut aus. Beim Kopieren am Gerät hat man nur die Wahl zwischen Standard- und bester Qualität. Folien bietet der Treiber als Medium nicht an. Legt man trotzdem Folien ein, erhält man fleckige, unansehnliche Ergebnisse.

HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn

Der LaserJet Pro 400 im eleganten schwarzen Gehäuse gehört noch zu den kompaktesten Multifunktionsdruckern im Test. Statt des üblichen Tastenfelds gibt es zur Gerätebedienung ein kleines resistives Touch-Display mit übersichtlichen Menüs. Beim Tippen

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus <small>← besser</small>	Sparmodus <small>← besser</small>	Bereitschaft <small>← besser</small>	Kopieren <small>← besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	0,36	2,3	8,1	22,6
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	0,1	8,2	9,6	426
Kyocera Ecosys M2530dn	0,27	40	56	497
Lexmark MX310DN	0	2,8	8,2	542
Samsung Xpress M2875FW	0,12	1,7	5,4	364
Xerox WorkCentre 3325DN	0	8	40	448

Geräusentwicklung

Kopie	Kopieren (ADF) [sone] <small>← besser</small>	Drucken (Einzelblatt) [sone] <small>← besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	7,7	3,5
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	10	9,1
HP LaserJet Pro (Leise-Modus)	8,3	7,1
Kyocera Ecosys M2530dn	12,5	10,7
Lexmark MX310DN	12,3	9,2
Lexmark MX310DN (Leise-Modus)	9,6	6,4
Samsung Xpress M2875FW	7,2	7,2
Xerox WorkCentre 3325DN	10,7	9,7

Druckzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Fontseite ¹ <small>← besser</small>	Foto A4 Normalpapier ¹ <small>← besser</small>	Duplex Normal 20 Seiten <small>← besser</small>	200-Seiten-PDF <small>← besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	2:19	2:53	2:05	16:21
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	0:09	0:28	1:25	22:54
Kyocera Ecosys M2530dn	0:09	0:09	1:21	9:16
Lexmark MX310DN	0:11	0:16	1:17	13:03
Samsung Xpress M2875FW	0:10	0:10	1:43	7:16
Xerox WorkCentre 3325DN	0:10	0:17	1:19	6:18

¹ hohe Qualität

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	20 Kopien <small>← besser</small>	10 Kopien Duplex <small>← besser</small>	Fontpage <small>← besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	1:27	3:19	1:12
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	0:43	1:38	0:10
Kyocera Ecosys M2530dn	0:48	1:53	0:07
Lexmark MX310DN	0:52	–	0:07
Samsung Xpress M2875FW	0:56	–	0:10
Xerox WorkCentre 3325DN	0:41	1:58	0:09

Scanzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4 <small>← besser</small>	Text A4 300 dpi <small>← besser</small>	Foto A4 600 dpi <small>← besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	0:08	0:22	0:46
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	0:08	0:08	0:22
Kyocera Ecosys M2530dn	0:10	0:11	0:27
Lexmark MX310DN	–	0:17	0:21
Samsung Xpress M2875FW	0:10	0:10	0:36
Xerox WorkCentre 3325DN	0:18	0:18	0:27

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

[Seiten / Minute]	Sparmodus <small>→ besser</small>	normal <small>→ besser</small>
Epson WorkForce Pro WP-M4595DNF	17,7	17,4
HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn	30,0	28,0
HP LaserJet Pro (Leise-Modus)	14,6	14,6
Kyocera Ecosys M2530dn	26,0	25,5
Lexmark MX310DN	27,3	28,0
Lexmark MX310DN (Leise-Modus)	14,6	14,6
Samsung Xpress M2875FW	23,5	23,5
Xerox WorkCentre 3325DN	26,1	26,7



Die App Samsung Mobile Print druckt per WLAN auf dem Xpress M2875FN, empfängt Scans und versendet sogar Faxe über das Multifunktionsgerät.

mussten wir jedoch deutlich drücken – im Zeitalter der kapazitiven Touchscreens ungewohnt – und gut zielen. Außerdem kippte das Scharnier zum Ändern des Betrachtungswinkels dabei leicht zurück. Über dem 250-Blatt-Papierfach lässt sich ein Multifunktions-einzug für Sondermedien oder weitere 50 Blatt Normalpapier ausklappen.

Kleine Druckjobs lagen beim HP-Gerät schneller als bei allen anderen in der Ausgabe, bei umfangreichen und grafiklastigen Aufträgen brauchte der M425dn allerdings viel Zeit zum Rendern. Grafiken druckte er in guter Qualität, Fotos zeigten dagegen unschöne Streifen, die auch auf den Scans auffielen. Mit guten Cloud-Funktionen, Druck-Apps und AirPrint ist der Drucker auf aktuellem Stand.

Kyocera Ecosys M2530dn

Auf den Schreibtisch möchte man den wuchtigen M2530dn nicht mehr stellen. Schon beim – vergleichsweise komplizierten – Einsetzen der Tonerkartusche verklemmte sich die Klappenmechanik aus dünnem Plastik, aus dem das ganze Gehäuse besteht. Das riesige verwirrende Bedienpanel ist über und über mit zum Teil recht kleinen Tasten besetzt. Einige davon gehören zu konfigurierbaren Funktionstastefeldern, andere rufen verschiedene Optionsmenüs auf dem kleinen monochromen Display auf – übersichtlich geht anders.

Im Systemmenü muss sich der Administrator für jedes Untermenü erneut mit ID und

Passwort anmelden und diese am Gerät per Zehnertastatur eingeben. Zahlen haben dabei keinen Vorrang: Für eine 1 im Passwort muss man achtmal die Zifferntaste drücken, für eine 0 sogar neunmal. Selbst einzelne Einstellungen ändert man daher besser über das umfangreiche Web-Frontend.

Der M2530dn fiel uns nicht sofort durch penetranten Laserdrucker-Geruch auf und druckte zügig, für ein Laser-Modell aber etwas unsauber: Um manche Buchstaben herum fielen unter der Lupe Tonerspuren auf. Grauf Flächen auf Grafikseiten wirkten fleckig, beim Kopieren verschwanden sie fast völlig. Fotos zeigten ein sichtbares Raster. Der Scanner lieferte bei Fotos unscharfe und detailarme Ergebnisse, bei Grafiken sahen wir Schärfungsartefakte an Rändern. Außer Druckertreiber und Twain-Modul liefert Kyocera keine Software mit.

Lexmark MX310DN

Der robuste MX310DN braucht zwar im Vergleich wenig Standfläche, ist aber hoch und steht im Büro besser auf einem Beistelltisch. Man bedient ihn über große Tasten, die übersichtlichen Menüs zeigt das Gerät auf einem kleinen Farbdisplay an. Alle Einstellungen lassen sich bequemer über das Web-Frontend vornehmen, das bei der großen Funktionsvielfalt mehr Übersicht bietet. Einige Funktionen wie die Verwaltung von Scan-Profilen benötigen Java, scheiterten im Test aber an den Sicherheitsvorgaben – trotz laxer Sicherheitsstufe. Den Energiespar-Modus und Soft-Off kann man zeitgesteuert aufrufen, zum Beispiel über das Wochenende. Zum Arbeitsbeginn am Montag schaltet sich der Drucker dann automatisch wieder ein.

Das Lexmark-Gerät druckte und renderte schnell und lieferte schon im Tonersparmodus eine gute Schriftqualität ab. Grafiken sahen gut aus, bei Fotos und großen Grauf Flächen störten breite Streifen. Kopien wirkten hier fleckig und grob gerastert. Foto-Scans waren unscharf und viel zu dunkel, bei Grafiken fielen nur die fleckigen Grauf Flächen unangenehm auf. In dieser Preisklasse hätten wir einen duplexfähigen Vorlageneinzug erwartet.

Samsung Xpress M2875FW

Als kleinstes Gerät im Test würde sich Samsungs M2875FW gut für den Schreibtisch eignen – wäre da beim Drucken nicht der penetrante Geruch. Der Papiervorrat von 250 Blatt ist nicht erweiterbar und es gibt nur einen Einzelblatteinzug. Das aufgeräumte Tastenfeld erleichtert die Bedienung. Das Monochromdisplay zeigt allerdings nur zwei Zeilen an, weshalb man sich von Menüpunkt zu Menüpunkt hangeln muss. Besser klappt die Konfiguration auch hier über das Web-Frontend.

Das im Vergleich zu den anderen Laserdruckern im Test etwas geringere Drucktempo fiel kaum auf, unser grafiklastiges 200-Seiten-Dokument gab er sogar überraschend zügig aus. Der Grund dafür liegt am Stan-

dard-Druckertreiber, der wie bei GDI-Druckern das Rendern der Seiten dem ungleich schnelleren PC überlässt. Text und Grafik druckte der M2875FW sehr sauber, nur das streifige Foto missfiel. Kopien unserer Testgrafik waren zu dunkel und zeigten fleckige Graustufen. Auf Foto-Scans gab es kaum Details, die Grafik sah dagegen gut aus.

Xerox WorkCentre 3325DN

Der wuchtige Xerox 3325DN ist wie das Kyocera-Modell zu groß für den Schreibtisch. Mechanisch macht er aber einen deutlich robusteren Eindruck. Gut gefiel uns das übersichtliche Bedienpanel mit den großen abgerundeten Tasten und dem Monochrom-Display. Der 250-Blatt-Papiervorrat lässt sich um eine 520 Blatt-Kassette erweitern. Auch das Xerox-Gerät stellt ein umfangreiches Web-Frontend für die bequeme Konfiguration bereit.

Vom USB-Stick druckt der 3325DN nicht nur PDFs und JPEG-Bilder, er kennt auch die Grafikformate TIF und BMP. Text und Grafik brachte er schnell und in sehr guter Qualität zu Papier, Fotos aber nur mit Streifen und viel zu dunkel. Beim Kopieren von mehreren Seiten legte der duplexfähige Vorlageneinzug ein rasantes Tempo vor. Foto-Scans wirkten blass und zeigten einen Grünstich, auf dem Scan unserer Grafikvorlage fiel ein Raster in Grauf Flächen auf.

Fazit

Für die Schwarz-Weiß-Drucker im Test gilt: Mit Tinte druckt man günstiger als mit Toner. Als Arbeitsplatz-Drucker sind Tintengeräte wie der Epson WorkForce Pro WP-M4595 auch deshalb die bessere Wahl, weil sie relativ leise drucken und das Raumklima nicht durch Ausdünstungen belasten. Wer ein gut lüftbares Büro sein Eigen nennt und sich nicht am typischen Laser-Geruch stört, kann auch den ebenfalls leisen Samsung Xpress M2875 einsetzen. HPs LaserJet Pro 400 MFP M425 liefert gute Druckergebnisse, arbeitet aber selbst im langsameren Still-Modus merklich lauter als die Geräte von Epson und Samsung.

Als Drucker für kleinere Arbeitsgruppen eignet sich der gut ausgestattete Xerox WorkCentre 3325. Er gehört allerdings weg vom Arbeitsplatz in einen gut durchlüfteten Raum. (rop)

Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Drucken fürs Team, Farb-Multifunktionsgeräte für Büros und Arbeitsgruppen, c't 23/13, S. 100
- [2] Rudolf Opitz, Verschärfte Prüfung, „Blauer Engel“ für Drucker nur nach neuen Vergabebedingungen, c't 03/14, S. 110
- [3] Tim Gerber, Risikovermeidung, Gesundheitsgefahren durch Laserdrucker bannen, c't 10/13, S. 72

www.ct.de/1415092

Schwarz-Weiß-Multifunktionsdrucker



Gerät	WorkForce Pro WP-M4595 DNF	LaserJet Pro 400 MFP 425dn	Ecosys M2530dn	MX310dn	Xpress M2875FW	WorkCentre 3325DN
Hersteller	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.com/de	Kyocera, www.kyocera.de	Lexmark, www.lexmark.de	Samsung, www.samsung.de	Xerox, www.xerox.de
Druckverfahren	Tinte, Piezo	Laser	Laser	Laser	Laser	Laser
Auflösung (Fotodruck) ¹	1200 dpi × 600 dpi	600 dpi × 600 dpi	1800 dpi × 600 dpi	1200 dpi × 1200 dpi	600 dpi × 600 dpi	600 dpi × 600 dpi
ISO-Geschwindigkeit ¹	26 S./min	33 S./min	30 S./min	33 S./min	28 S./min	35 S./min
Papiergewichte	60 g/m ² ... 256 g/m ²	60 g/m ² ... 163 g/m ²	60 g/m ² ... 220 g/m ²	60 g/m ² ... 220 g/m ²	60 g/m ² ... 220 g/m ²	60 g/m ² ... 220 g/m ²
Papierzufuhr	1 × Kassette 250 Blatt, Multifunktionseinzug 80 Blatt, optional 250-Blatt-Kassette	1 × Kassette 250 Blatt, Multifunktionseinzug 50 Blatt, optional 500-Blatt-Kassette	1 × Kassette 250 Blatt, Multifunktionseinzug 50 Blatt, optional 250-Blatt-Kassette	1 × Kassette 250 Blatt, Multifunktionseinzug 50 Blatt, optional 550-Blatt-Kassette	1 × Kassette 300 Blatt, Multifunktionseinzug 1 Blatt	1 × Kassette 250 Blatt, Multifunktionseinzug 50 Blatt, optional 520-Blatt-Kassette
Papierablage / Randlosdruck	150 Blatt / –	120 Blatt / –	150 Blatt / –			
automatischer Duplexdruck	✓	✓	✓	✓	✓	✓
monatl. Druckvolumen (empf. / max.)	k. A. / 30 000 Seiten	750 bis 3000 Seiten / 50 000 Seiten	2000 Seiten / 20 000 Seiten	250 bis 6000 Seiten / 50 000 Seiten	k. A. / 12 000 Seiten	8000 Seiten / 80 000 Seiten
Scannen, Kopieren, Faxen						
Scannertyp / Auflösung Farbe/Graustufen	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CCD / 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	1200 dpi × 1200 dpi (Vorlagenglas), bis zu 300 dpi (ADF)	600 dpi × 600 dpi	1200 dpi × 600 dpi (sw), 600 × 600 dpi (Farbe)	600 dpi × 600 dpi	4800 dpi × 4800 dpi (sw), 600 × 600 dpi (Farbe)
ADF / Duplex	30 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	50 Blatt / –	40 Blatt / –	50 Blatt / ✓
OCR-Software	–	✓ (ReadIRIS 12)	–	–	✓	✓ (Omnipage)
Twain- / WIA-Modul	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
autom. Duplex-Kopie	✓	✓	✓	–	–	✓
PC-Fax	✓ (nur Senden)	✓ (nur Senden)	✓ (nur Senden)	–	✓	✓ (nur Senden)
Kurzwahladr. / Fax-Speicher	60 / 180 Seiten	120 / 300 Seiten	200 / 256 Seiten	200 / k. A.	200 / 600 Seiten	200 / 200 Seiten (4 MByte)
Sendebericht mit Faxkopie	–	✓	✓	✓	✓	✓
Netzwerk- / Cloud-Funktionen						
Scan to E-Mail / Folder	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ (via PC-Software) / –	✓ / ✓
Scan to FTP / USB-Stick	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Druck-App	Epson iPrint (Android, iOS)	ePrint, ePrint Enterprise (Android, iOS)	Kyocera Print (Android, iOS)	Lexmark Print (Android, iOS)	Samsung Mobile Print (Android, iOS)	Print Portal, Print Back (Android, iOS)
AirPrint	–	✓	–	✓	–	–
Google Cloud Print	–	✓	–	–	✓	–
Sonstiges						
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon), USB-Host	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon), USB-Host	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon), USB-Host	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz), Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon), USB-Host
Abmessungen (B × T × H)	46 cm × 42 cm × 34 cm	44 cm × 38 cm × 42 cm	49 cm × 43 cm × 45 cm	40 cm × 47 cm × 47 cm	40 cm × 36 cm × 37 cm	47 cm × 46 cm × 45 cm
Gewicht	13,8 kg	15,1 kg	18 kg	20 kg	11,3 kg	16,5 kg
Speicher intern	384 MByte (nicht erweiterbar)	256 MByte (nicht erweiterbar)	512 MByte (erweiterbar auf 1536 MByte)	256 MByte (nicht erweiterbar)	128 MByte	256 MByte (erweiterbar auf 768 MByte)
Display	6,3-cm-Farbdisplay	8,9-cm-Farb-Touchscreen	7-cm-Monochrom-Display	6-cm-Farbdisplay	Monochrom-Display 2-zeilig	7-cm-Monochrom-Display
Treiber für Windows	Windows ab 2000, Server 2003, 2008	Windows ab XP, Server 2003, 2008	Windows ab XP, Server 2003, 2008	Windows ab XP, Server 2003, 2008	Windows ab XP, Server 2003, 2008	Windows ab XP, Server 2003, 2008
Treiber für Mac / Linux	Mac OS X ab 10.4 / ✓	Mac OS X ab 10.5 / Linpus, RedHat Enterprise	Mac OS X ab 10.5 / ✓	Mac OS X ab 10.5 / SUSE Linux Enterprise, OpenSUSE, RedHat, Debian, Ubuntu, Fedora	Mac OS X 10.5 ÷ 10.8 / SUSE Linux Enterprise, OpenSUSE, RedHat, Debian, Ubuntu, Fedora	Mac OS X ab 10.5 / SUSE Linux Enterprise, RedHat
Druckersprachen	PCL 5e-Emulation, PCL 6-Emulation, PostScript Level 3 Emulation	HP PCL 5e, HP PCL 6, HP PostScript Level 3 Emulation, Direct PDF Printing (V1.7)	PCL 6, KPDLL 3 PostScript Level 3 Emulation, Direct PDF Printing (V1.7)	PCL 5e, PCL 6, PostScript Level 3 Emulation, Direct PDF Printing (V1.7)	PCL 5e, PCL 6, SPL	PCL 5e, PCL 6, PostScript Level 3 Emulation, PDF-Emulation
Tinte/Toner Schwarz	T7431 (2500 S.), T7440 (10 000 S.)	HP 80A (2700 S.), HP 80X (6900 S.)	TK-1130 (3000 S.), mitgelieferter Toner 1000 S.	602 (2500 S.), 602H (10.000 S.), 600HA (10 000 S.)	MLT-D116S (1200 S.), MLT-D116L (3000 S.)	106R02311 (5000 S.), 106R02313 (11.000 S.)
Preis pro ISO-Seite (XL-Kartusche)	1,37 Cent	2,39 Cent	2,63 Cent	2,14 Cent	2,07 Cent	1,95 Cent
Bewertungen						
Textdruck	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Grafik / Foto	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖	○ / ⊖	⊕ / ○	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖⊖
Kopierqualität Text	⊖	○	⊕	⊕	○	⊕
Kopierqualität Grafik / Foto	○ / ⊕	⊖ / ○	⊖⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	○ / ⊖⊖
Scanqualität Grafik / Foto / OCR	⊕ / ⊕ / –	⊕ / ⊖ / ○	⊖ / ⊖ / –	○ / ⊖⊖ / –	⊕ / ○ / ⊖	○ / ⊖ / – ²
Funktionsumfang Netzwerk	○	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕
Herstellergarantie	1 Jahr (Bring-In)	1 Jahr (Vor-Ort)	2 Jahre (Bring-In)	1 Jahr (Vor-Ort)	3 Jahre (Abhol-Service)	1 Jahr (Vor-Ort)
Gerätepreis (UVP / Straße)	535 € / 490 €	470 € / 440 €	510 € / 490 €	440 € / 280 €	310 € / 250 €	500 € / 300 €
¹ Herstellerangabe ² nicht getestet, siehe Text						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						





Dieter Brors

Über den Wolken

Webdienste zum Texten, Kalkulieren und Präsentieren

Längst haben Google, Microsoft & Co. ihre für Privatanwender kostenlosen Office-Webdienste mächtig aufgerüstet, Apple hat sich mit Online-Varianten seines iWork-Pakets angeschlossen. Zwar können die aktuellen Webdienste ein lokal installiertes Office-Paket noch nicht vollständig ersetzen, manche Dinge erledigen sie aber weitaus besser.

Viele Anwender verschicken wichtige Dokumente fleißig per E-Mail, ohne daran zu denken, dass die Empfänger mit dem Dateiformat womöglich nichts anfangen können. Arbeitsgruppen tauschen Dokumente munter als Attachment aus, die jeder Beteiligte eifrig editiert und weiterschickt.

Die vielen Fassungen desselben Textes müssen zum Schluss zeitraubend zusammengeführt werden.

Über Webdienste lässt sich die gemeinsame Arbeit viel besser erledigen. Das Dokument erstellt man einmal im Web oder lädt es vom PC hinauf und verschickt statt der Datei nur einen

Link. Unabhängig davon, welche Software der Empfänger installiert hat und welches Betriebssystem er einsetzt, kann er das Dokument originalgetreu im Webbrowser anzeigen. Dank Teamfunktionen können bei den meisten Webdiensten auch mehrere Nutzer gleichzeitig an derselben Datei arbeiten.

Office-Webdienste haben sich in den vergangenen Jahren von sehr einfachen Werkzeugen mit wenigen Grundfunktionen zu ausgewachsenen Anwendungen entwickelt. Google versucht seit mehreren Jahren, im lukrativen Office-Geschäft mitzumischen und will seine Weblösung als Alternative zu Microsofts Office-Paket etablieren. Damit das gelingt, werden Textprogramm, Tabellenkalkulation und Präsentationsprogramm ständig erweitert. Firmen bietet Google den Dienst gegen Bezahlung an, offeriert Privatanwendern den Zugang aber gratis.

Microsoft hat dagegen kein Interesse, sich das Geschäft mit seinem Desktop-Office-Paket durch einen leistungsfähigen eigenen Gratis-Webdienst zu verderben. Vielmehr versteht der Redmonder Konzern ihn als sinnvolle Ergänzung zur klassischen Bürosoftware. Seit einiger Zeit

mischt auch Apple bei den Office-Webdiensten mit und bietet im Online-Speicher-Dienst iCloud abgespeckte Versionen der iWork-Programme Pages, Numbers und Keynote zur kostenlosen Nutzung an – derzeit noch als englischsprachige Versionen im Beta-Stadium.

Neben den drei großen Konzernen Apple, Google und Microsoft versuchen auch Firmen wie Zoho und Hancom mitzuspielen. Der indisch-US-amerikanische Software-Hersteller Zoho macht sein Geschäft mit Online-Lösungen für Firmen; Privatnutzer dürfen Zoho Docs kostenlos nutzen. Der koreanische Hersteller Hancom versucht, Anwender mit einem enormen Funktionsumfang von seinem Dienst ThinkFree Online Office zu überzeugen. Geld verdient er durch kommerzielle Desktop- und Smartphone-Varianten.

Alle fünf getesteten Dienste verarbeiten auch Dokumente im MS-Office- und einige im Open-Document-Format, konvertieren sie mit Ausnahme von Microsoft Office Online aber in eigene Formate. Ob sie dabei das Originallayout übernehmen und nichts verstümmeln, haben wir uns deshalb auch im Test angesehen. Für die Zusammenarbeit im Team sind Webdienste eigentlich prädestiniert, da alle Mitarbeiter nur an einer Fassung eines Dokuments arbeiten. Ob sich die Teamfunktionen bewähren, haben wir uns ebenfalls näher angesehen. Welche Funktionen die Web-Anwendungen im Detail bieten, zeigt die Tabelle auf Seite 105.

Apple iCloud

Die Online-Versionen von Pages, Numbers und Keynote stellt Apple auf dem Online-Speicher iCloud kostenlos zur Verfügung. Sie ähneln der iPad-Version, sind aber deutlich abgespeckt. Nach einem Klick auf eines der Programmsymbole in iCloud öffnet sich der Datei-Browser, mit dem man bestehende Dokumente öffnen oder neue anlegen kann. Wie in der iPad-Version gibt es zahlreiche sehr schön gestaltete Vorlagen. In allen drei Anwendungen lassen sich die Dokumente über die Layoutpalette am rechten Rand gestalten. Während man Bilder in anderen Webdiensten nur umständlich über einen Dialog einbinden

Apples Online-Programme sind abgespeckte Versionen der iWork-Anwendungen. Sie lassen sich auch unter Windows nutzen.



kann, schiebt man sie auch unter Windows einfach vom Desktop oder aus dem Windows-Explorer heraus an die gewünschte Stelle. Dort kann man sie beliebig drehen und mit der Maus vergrößern oder verkleinern.

Der Funktionsumfang beschränkt sich auf das Wesentliche. Bilder und Texte lassen sich zum Beispiel mit Schatten versehen, Textrahmen beliebig platzieren. Auf Fußnoten, Inhaltsverzeichnisse oder Texttabellen muss man verzichten. Pages zeigt sie lediglich an, wenn sie auf dem iPad oder auf dem Mac erstellt wurden. Nicht editierbare Inhalte bleiben aber in den Dokumenten unangetastet, selbst wenn man die Datei heftig überarbeitet.

In Tabellen zeigt ein Fensterbereich rechts eine Liste aller Rechenfunktionen samt einer ausführlichen Beschreibung und sogar Beispielen, sobald man den Cursor ins Formeleingabefeld setzt. Werkzeuge zur Analyse umfangreicher Tabellen fehlen. So kann man Daten nicht nach Kriterien filtern. Diagramme erzeugt Numbers in einem festen Layout – lediglich Werte und Beschriftung kann man ein- oder ausblenden.

Im Vergleich zur Desktop-Version von Keynote, mit der man multimediale Präsentationen mit

einem wahren Feuerwerk an Animationen versehen kann, muss man sich in der Online-Variante mit wenigen Elementen begnügen. Zwar lassen sich Bilder per Drag & Drop integrieren, mit Schatten, Rahmen oder anderen Effekten versehen, auf musikalische Begleitung und Videos muss man jedoch verzichten. Die Animationen beschränken sich auf Folienübergänge, die sich auf Windows-Systemen über Safari, Chrome und Firefox, aber nicht im Internet Explorer abspielen lassen.

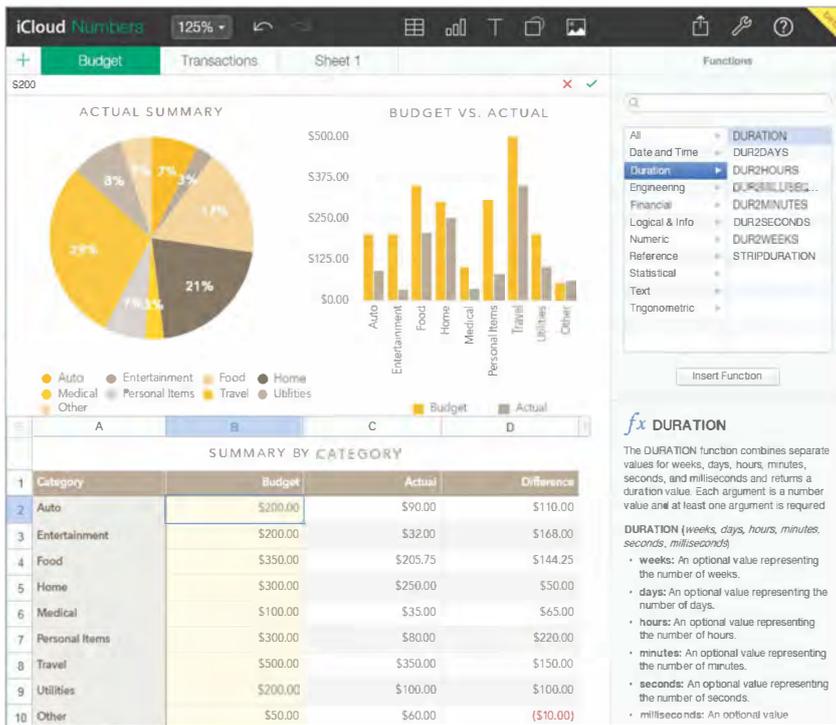
Mehrere Nutzer können Textdokumente, Tabellen und Präsentationen gleichzeitig bearbeiten. Bei der Freigabe einer Datei legt der Eigentümer fest, ob andere Nutzer sie nur betrachten oder auch bearbeiten dürfen. Die Freigabefunktion erzeugt dann einen Link auf das Dokument, über den sich jeder, der den Link kennt, ans Werk machen kann – auch jemand, der gar keine Apple-ID hat und unter Umständen nicht zu den Adressaten gehört. Als einzige Schutzmaßnahme gibt es die Option, das Dokument mit einem Passwort zu versehen. Das sollte man separat vom Link per Mail verschicken. Arbeiten gerade mehrere Nutzer gleichzeitig an demselben Dokument, leuchtet das

Freigabe-Symbol grün auf und zeigt die Anzahl der Bearbeiter. Ein Klick auf das Symbol zeigt eine Liste der Nutzer samt der ihnen zugeordneten Farbe an.

Dreiecke in den jeweiligen Farben kennzeichnen die Positionen, an denen andere Benutzer gerade arbeiten. Das ist die einzige Möglichkeit, zu erkennen, ob sich Nutzer in die Quere kommen. Mangels Kommentarfunktion können Teammitglieder die Dokumente nur direkt editieren, aber keine Hinweise an die Kollegen hinschreiben, um etwa über Textpassagen zu diskutieren.

Google Docs

Googles Online-Office-Programme integrieren sich in den Cloud-Speicher Google Drive, sind dort aber zunächst nicht zu sehen. Erst wenn man eine neue Datei erstellt, öffnet sich das zugehörige Google-Docs-Programm im Webbrowser. Vom Desktop aus lassen sich Microsoft-Office- und Open-/LibreOffice-Dateien per Dialog oder per Drag & Drop hochladen. Textdokumente, Tabellen und Präsentationen konvertiert Google Drive standardmäßig in die eigenen Formate. Die einheitlich gestaltete Oberfläche erinnert stark an Microsoft-Office-Pro-



Am rechten Fensterrand stehen in Pages, Numbers und Keynote stets alle wichtigen Funktionen parat. Zu den Rechenfunktionen gibt es hier ausführliche Beschreibungen und auch Beispiele.

Die Recherche-Funktion startet eine Websuche mit dem Wort an der aktuellen Cursorposition und zeigt die Ergebnisse rechts in einem Fenster an. Verweilt man mit dem Mauszeiger über einer der Fundstellen, erscheinen Schaltflächen, um den Link in den Text zu übernehmen oder den Eintrag als Zitat in einer neuen Fußnote einzubinden. Über die Vorschau-Schaltfläche erscheint eine Miniaturansicht der gesamten Webseite. Ein Klick auf die Überschrift zeigt den Inhalt im Webbrowser in einem neuen Tab vollständig an. Über die Zwischenablage lassen sich Texte und Bilder ins Dokument übernehmen.

Auch wenn die Tabellenkalkulation an frühere Excel-Versionen erinnert, müssen sich nicht englischsprachige Nutzer erst an die englischen Bezeichnungen gewöhnen. Bei der Formeleingabe fehlt es insgesamt an Komfort: Einen Assistenten, der in Desktop-Kalkulationsprogrammen zum Standard gehört, gibt es nicht. Aus dem Menü kann man nur ein paar grundlegende Rechenfunktionen auswählen, unter anderem für Summe, Minimum, Maximum und Durchschnitt. Ein Klick auf den Menüeintrag „Mehr“ führt lediglich zur Online-Hilfe mit der Beschreibung aller Funktionen. Namen und Parameter muss man sich merken und dann eigenhändig ins Tabellenblatt eintippen.

gramme aus einer Zeit, als es noch keine Menübänder gab. Mit diesem klassischen Design kommen auch Nutzer von Open- und LibreOffice oder anderen Office-Programmen sofort zurecht. Die gewohnten Funktionen finden sich meist an derselben Stelle im Menü wie in älteren Microsoft-Office-Programmen. Das Textprogramm ähnelt denn auch einer leicht abgespeckten Version von Word 2003.

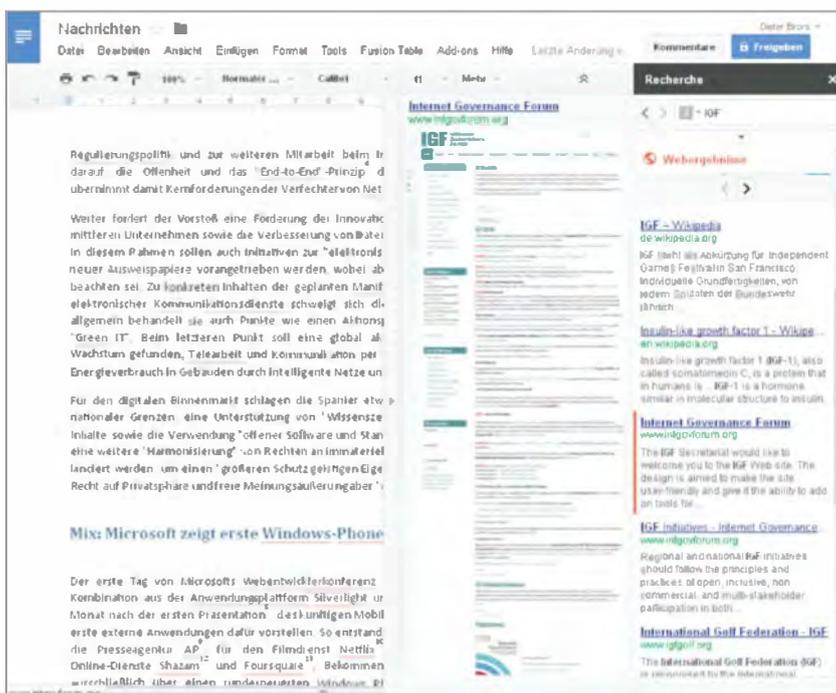
Es bringt selbst für anspruchsvollere Aufgaben alle notwendigen Funktionen mit. Text und Überschriften lassen sich mit Hilfe von Formatvorlagen gestalten, die dann auch die Gliederungsebenen für das automatisch erzeugte Inhaltsverzeichnis bestimmen. Per Drag & Drop kann man Bilder vom Desktop ins Dokument übernehmen. Beim Verschieben blendet das Textprogramm Hilfslinien ein, sodass man die Bilder

reproduzierbar platzieren kann. Der künstlerischen Gestaltung des Layouts setzt Google Docs einige Grenzen. Wer zum Beispiel Newsletter oder Broschüren mit mehrspaltigem Satz erstellen will, geht leer aus, da es weder Mehrspaltensatz noch Textrahmen gibt, die ein mehrspaltiges Layout nachbilden könnten. Einziger Ausweg wäre es, mehrspaltigen Text in Tabellen zu verlagern.

Interessante Zusatzfunktionen übersetzen Zelleninhalte, schreiben Zeitstempel ins Arbeitsblatt oder übernehmen Finanzdaten aus dem Web. Die erzeugten Diagramme erscheinen grundsätzlich in einem eigenen Fenster. Per Menü lassen sie sich als Bild speichern oder in ein neues Tabellenblatt verschieben.

Präsentationen lassen sich mit Hilfe diverser Layoutvorlagen recht schön gestalten. Jeder Folie kann man Bilder von der Festplatte sowie Videos aus dem Web hinzufügen, nicht aber Musikdateien.

Textdokumente, Tabellen und Präsentationen kann man für einzelne Personen, öffentlich im Web oder für jeden, der über den Link verfügt, freigeben. Je nach Zugriffsrecht dürfen Nutzer die Dokumente lesen, kommentieren oder bearbeiten. Editieren mehrere Nutzer dasselbe Dokument, zeigen farbige Markierungen deren Cursor-Position. Ob sie



Das Recherche-Tool von Google Docs durchsucht das Web und fügt Fundstellen mit einem Mausklick als Link oder Zitat direkt ins Dokument ein.

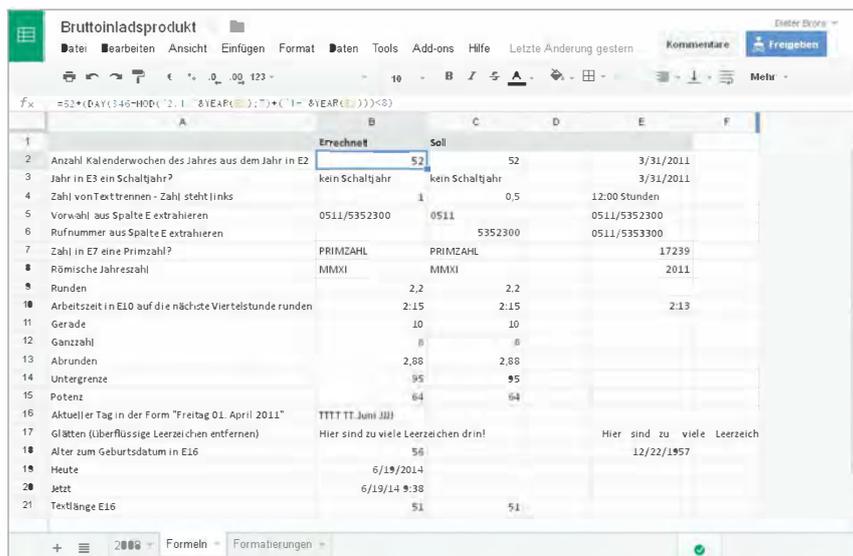
Text, Bilder oder andere Objekte selektiert haben, bleibt den anderen Teammitgliedern allerdings verborgen. Während der Arbeit müssen sie selbst aufpassen, dass sie sich nicht ins Gehege kommen, da die jeweiligen Stellen für andere nicht gesperrt werden.

Microsoft Office Online

Seine früheren Web Apps hat Microsoft im Februar 2014 in Office Online umbenannt. Über den Cloud-Speicher OneDrive erreicht man die jeweilige Anwendung, wenn man ein neues Textdokument, eine Tabelle oder eine Präsentation erzeugt oder bestehende Dokumente öffnet. Alle Dateien werden in den mit Office 2007 eingeführten OpenXML-Dateiformaten gespeichert. DOC-, XLS- und PPT-Dateien überführen die Online-Programme automatisch in die neuen Formate.

Word, Excel und PowerPoint sehen fast genauso wie die gleichnamigen Desktop-Versionen aus. Dass es sich bei den

Die Tabellenkalkulation von Google Docs verwendet auch in der deutschsprachigen Version englische Funktionsnamen.



Web-Programmen um deutlich abgespeckte Abkömmlinge handelt, erkennt man allerdings beim ersten Blick auf Menüs und Menübänder, die nur wenige Befehle enthalten.

Trotz des geringen Funktionsumfangs bietet Word Online alles

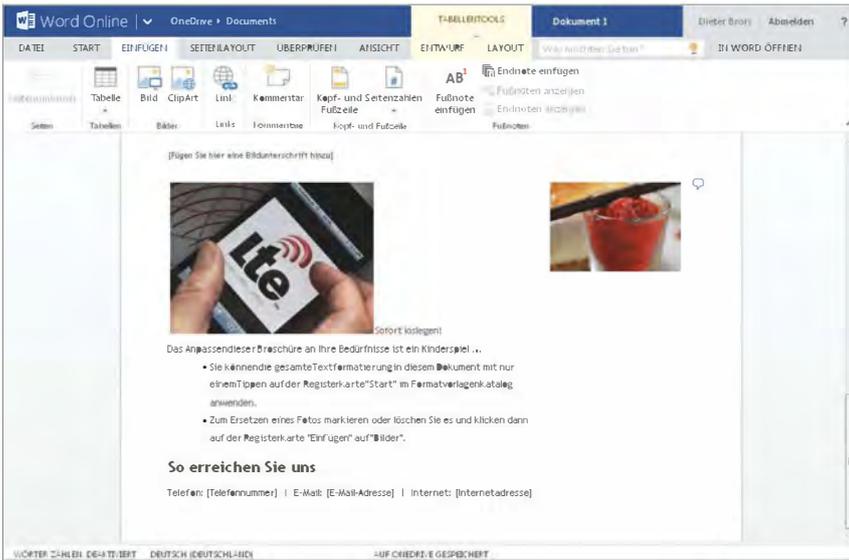
Notwendige, um Briefe, Broschüren und auch anspruchsvolle Dokumente mit Fußnoten, Kopf- und Fußzeilen im Webbrowser zu verfassen. Die Größe eingebundener Bilder kann man nur in festen Stufen ändern. Während die Desktop-Version von Word

zahlreiche Bildtools anbietet, um etwa Fotos zu schärfen oder den Kontrast zu verstärken, sucht man Vergleichbares hier vergeblich. Auch ein Werkzeug zum Zuschneiden von Bildern fehlt.

Excel Online bringt die gleichen Rechenfunktionen wie die

„Diese Nachricht wurde automatisch erstellt ...“

Interessant, was manche unter Service verstehen.



Microsofts Online-Programme sehen wie die aktuellen Desktop-Programme aus. Im Menüband erkennt man aber sofort den stark reduzierten Funktionsumfang.

bearbeitet, kurz vorher von jemand anders gelöscht wurde und die eigenen Änderungen nach der nächsten Bildschirmaktualisierung verloren sind.

ThinkFree Online Office

Der Online-Dienst des koreanischen Herstellers Hancorn trumpft mit einer wahren Flut an Funktionen auf. Zum Textprogramm Write, der Tabellenkalkulation Calc und dem Präsentationsprogramm Show gesellt sich ein Blog-Editor namens Note. Deren Nutzung erfordert nicht einmal ein eigenes Konto beim Hersteller – man kann sich auch mit einer Google-ID anmelden. Google fragt dann den Benutzer um Erlaubnis. Doch beim Versuch, sich so anzumelden, wies Google im Test auf eine potenziell unsichere Verbindung hin und empfahl, den Zugriff auf die ID zu verweigern. Protokolle des Netzwerkverkehrs zeigten dann auch, dass die Verbindung zum ThinkFree-Dienst nicht nur bei der Anmeldung, sondern bei jedem Datentransfer unverschlüsselt erfolgte. Wer auf Sicherheit Wert legt, sollte sich die Nutzung von ThinkFree Online Office gut überlegen.

Desktop-Version mit und zeigt in Excel-Tabellen vom Desktop nicht nur Diagramme, sondern auch Elemente wie bedingte Formatierungen korrekt an. In der Online-Variante lassen sich solche Dinge jedoch weder erzeugen noch umdefinieren. Damit kann Excel Online nicht als Ersatz für die Desktop-Version dienen.

Die Online-Variante von PowerPoint bietet zahlreiche ansehnliche Designvorlagen. In die Folien lassen sich Bilder, Online-Cliparts und SmartArt-Grafiken, aber keine Audio- oder Videodateien einfügen; Animationseffekte sind gar nicht vorgesehen. Bei

der Bildschirmpräsentation beschränken sich die Steuerungsbefehle auf einen Mausklick, der zur jeweils nächsten Folie umschaltet. Damit genügt die Online-Version von PowerPoint lediglich für Präsentationen ohne visuelle und akustische Effekte.

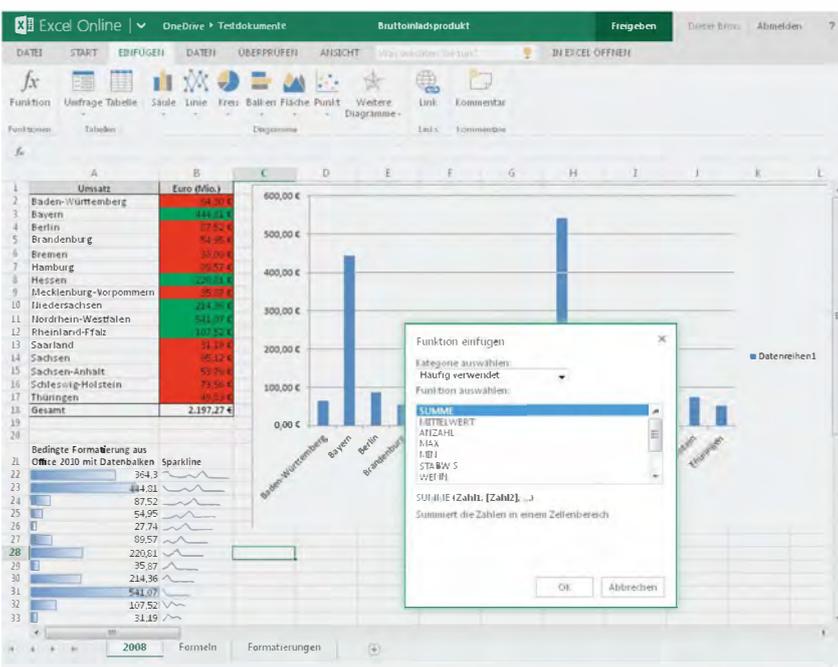
Für die Teamarbeit lassen sich Textdokumente, Tabellen und Präsentationen über einen Link oder per E-Mail-Einladung freigeben. In beiden Fällen kann man jeweils Lese- oder Schreibrechte vergeben. Während der Arbeit am Bildschirm zeigen farbige Markierungen die Cursorposition aller Nutzer an. Verweilt der Mauszeiger kurz darauf, er-

scheinen deren Namen. Ob ein Kollege gerade einen Absatz oder ein Bild selektiert hat, um den Inhalt zu formatieren oder zu löschen, können die anderen Kollegen jedoch nicht erkennen. Da Word den Bildschirm fast in Echtzeit aktualisiert, kann man gut darauf achten, sich weit genug entfernt von den anderen aufzuhalten. In Excel und PowerPoint lassen sich Konflikte nicht so leicht vermeiden: Im Test dauerte es mitunter mehrere Sekunden, bis die Positionen der anderen Nutzer nach Cursor-Wechseln aktualisiert wurden. Dann passiert es leicht, dass eine Zelle oder Folie, die man selbst gerade

Über die Hauptseite für den Online-Speicher lassen sich die ThinkFree-Office-Programme starten. Es handelt sich um Java-Programme, die auf dem PC eine Java-Laufzeit-Umgebung voraussetzen. Anders als bei den anderen Webdiensten laufen sie auf dem lokalen Rechner. Das machte sich im Test durch enorme Verzögerungen bemerkbar; auf mehreren PCs dauerte es trotz schneller Internet-Anbindung ein bis drei Minuten, bis die Java-Anwendung komplett übertragen wurde und sich nutzen ließ.

Da die Programme lokal laufen und zwischen Server und Webbrowser kein Programmcode fließt, sollte man danach eigentlich flüssig arbeiten können. Doch Write, Calc und Show reagierten im Test auch weiterhin äußerst träge, insbesondere beim Öffnen von Dialogen zum Laden und Speichern von Dokumenten. Sogar bei Tastatureingaben pausierten die Programme mitunter mehrere Sekunden, bis der Text sich im Dokument wiederfand.

Die englischsprachige Oberfläche orientiert sich an Microsofts Office-2003-Programmen.



Die Rechenfunktionen in Microsofts Online-Tabellenkalkulation entsprechen denen von Excel.

Der Funktionsumfang kann es mit ausgewachsenen Desktop-Programmen besser aufnehmen als die Konkurrenz. So lassen sich Texte in Write auch mehrspaltig setzen, Inhaltsverzeichnisse generieren und alle auf dem PC installierten Schriften nutzen. Auch bei den Seiteneinstellungen und beim Einrichten von Kopf- und Fußzeilen hat man nahezu die gleichen Möglichkeiten wie in Word und kann sogar auf Feldbefehle zurückgreifen, um beispielsweise stets das aktuelle Datum zu übernehmen.

Im Kalkulationsprogramm kann der Nutzer die Seiteneinstellungen beliebig ändern und auch Druckbereiche einrichten. Um Zellen und Zellinhalte zu gestalten, steht ein großes Arsenal an Formatierungswerkzeugen bereit. Auch bei der Formel-ausstattung orientiert sich Calc am Vorbild Excel, verwendet hier aber wie Googles Tabellenkalkulation englischsprachige Bezeichnungen. Fürs automatische Ausfüllen von Zellen lassen sich eigene Listen definieren. Umfangreiche Tabellen kann man nach diversen Kriterien filtern. Pivot-Tabellen erlauben es, Daten nach verschiedenen Gesichtspunkten interaktiv zusammenzufassen und zu analysieren.

Beim Anlegen einer neuen Präsentation stehen dem Show-Anwender zahlreiche Folien-Designs und Folienlayouts zur Verfügung. Unabhängig vom Layout kann man in jede Folie eigene Bilder und Online-Cliparts sowie Audio- und Videodateien einfügen. Dabei kam es im Test jedoch zu einigen Abstürzen. Die Präsentationen zeigt Show im Vollbildmodus ohne störenden Fensterrahmen an. Doch auch hier verlangt ThinkFree stets viel Geduld vom Nutzer.

Texte, Tabellen und Präsentationen lassen sich für einzelne Co-Autoren zum Lesen oder Bearbeiten freigeben. Dazu trägt man einfach die E-Mail-Adressen der Kollegen ein, die dann eine E-Mail mit dem Hinweis auf das freigegebene Dokument samt Link erhalten – ein ThinkFree-Konto müssen die Empfänger nicht besitzen. Mehrere Nutzer können aber weder Texte noch Tabellen oder Präsentationen gleichzeitig bearbeiten. Der Versuch, eine von einem Kollegen bereits geöffnete Datei zu laden, führte zu einer Fehlermeldung. Die Teammitglieder müssen sich

also untereinander absprechen, wer sich wann an die Arbeit machen darf. Immerhin lassen sich alle Änderungen mitschneiden, sodass für alle im Team nachvollziehbar bleibt, wer was geändert hat.

Zoho Docs

Die Oberflächen der Zoho-Docs-Programme sind eine Art Kombination aus Microsofts Menübändern und klassischen Symbolleisten. Die Normalansicht des Textprogramms zeigt das gesamte Dokument mit Formatierungen und Bildern fortlaufend an, erst die Seitenansicht macht Seitenwechsel und Zeilenumbrüche sichtbar. Trotzdem entspricht die Darstellung nicht dem Drucklayout: Setzt man zum Beispiel Text zweispaltig, ist das Ergebnis erst in der Druckansicht zu sehen. Um Dokumente zu gestalten, muss man also immer wieder in die Druckansicht wechseln, kann dort aber keine Korrekturen durchführen. So muss der Nutzer dauernd hin- und herschalten, um die Position von Bildern und anderen Elementen zu überprüfen.

Auch die Übernahme von Fremddokumenten führte zu keinem einwandfreien Ergebnis. Zwar übernahm die Import-Funktion Kopfzeilen, Fußnoten und Textformatierungen weitgehend korrekt, Bilder und Textrahmen wurden jedoch stets falsch platziert. In LibreOffice-Writer-Dokumenten setzte der Konverter viele Formatierungen fehlerhaft um und übernahm Stilvorlagen nicht vollständig. Zum Beispiel fehlten in Kapitelüberschriften die Nummerierungen.

Die Rechenformeln der Tabellenkalkulation tragen englische Funktionsnamen. Bei der Eingabe hilft ein Dialog, der fast genauso wie in Excel Online aussieht, aber keine Beschreibung zu den Funktionen liefert. Wer deutschsprachige Funktionsnamen wie in Excel oder OpenOffice Calc gewohnt ist, muss oft in der Referenz nachschlagen. Sie liefert auf einer Webseite eine alphabetisch sortierte Liste aller Funktionen mit englischsprachigen Kurzbeschreibungen. Die Funktionen selbst lehnen sich an die von Excel an. Der Import von Excel-Tabellen verlief trotzdem nicht fehlerfrei: Manche Formel wurde nicht korrekt

WIR LASSEN DIE KATZE AUS DEM SACK.

iX. MEHR WISSEN.



Vor allem in komplexeren Umgebungen kommen IT-Verantwortliche nicht ohne leistungsfähige Werkzeuge für die Systemverwaltung aus. Ein virtueller Rundgang durch die zentralen Bereiche zeigt, wie sich verfügbare Open-Source-Alternativen kostengünstiger und genauso gut zur Aufgabenbewältigung im Tagesgeschäft von Administratoren einsetzen lassen.

Inklusive der Themen:

- Systemkonfiguration
- Identitätsmanagement
- Monitoring
- Sicherheit
- Virtualisierung/Cloud
- Netzwerk

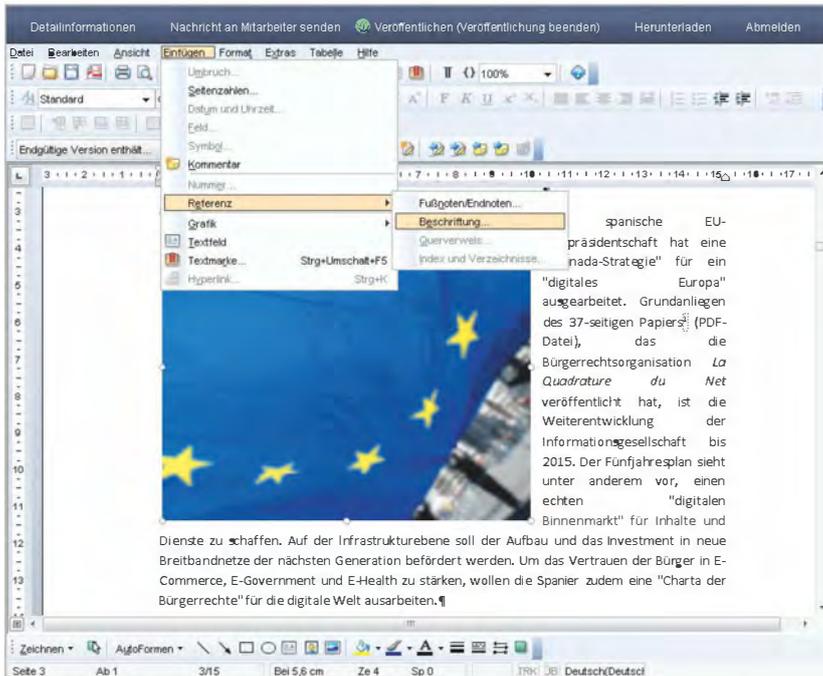
Mit dabei: Große Heft-DVD

Bestellen Sie Ihr Exemplar für € 12,90 portofrei bis 10.8.*:

shop.heise.de/ix-opensource service@shop.heise.de

021 52 915 229

* portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.



Die ThinkFree-Programme laufen als Java-Anwendung auf dem lokalen Rechner, bleiben aber immer wieder für mehrere Sekunden stehen, auch beim Tippen.

für die Teamarbeit im Web freizugeben.

Microsofts Office Online punktet nicht unbedingt beim Funktionsumfang, sondern hat andere Qualitäten: Die Online-Varianten von Word, Excel und PowerPoint öffnen selbst komplexe Dokumente vom PC fehlerfrei. Das ist praktisch, wenn man DOCX-, XLSX- oder PPTX-Dateien per E-Mail erhält, sie im eigenen Office-Paket aber nicht korrekt anzeigen kann. Auf OneDrive hochgeladen, lassen sich die Dokumente originalgetreu im Webbrowser öffnen, drucken und mit einigen Einschränkungen bearbeiten.

Apples Online-Programme sind stark abgespeckte Varianten der Desktop- beziehungsweise Tablet-Anwendungen. Sie sind vor allem als Zusatzangebote für Apple-User gedacht. Wer ein iPad besitzt, kann in Pages, Numbers und Keynote erstellte Texte, Tabellen und Präsentationen auch unter Windows oder Linux bearbeiten, wenn auch nicht in vollem Umfang. Die von den Web-Anwendungen nicht unterstützten Elemente wie Fußnoten oder Tabellen lassen sich zwar nicht ändern, gehen aber selbst nach umfangreichen Änderungen an den Dokumenten nicht verloren. Von Apples iCloud-Programmen profitieren am meisten iPad-Nutzer, die keinen Mac besitzen und auf dem Tablet gestaltete Kreationen im Browser auf dem PC editieren und ausdrucken können. (db)

www.ct.de/1415098

umgesetzt, was in den betroffenen Zellen zu Fehlermeldungen führte.

Für neue Präsentationsdokumente lassen sich Bilder von der Festplatte und direkt aus dem Web von Flickr und Picasa einfügen. Darüber hinaus kann man Objekte wie Smileys oder Zeichnungsformen, aber keine Video- oder Audiodateien einbinden. Für den Folienwechsel stehen diverse Animationseffekte bereit. Einzelnen Folienelementen kann man ebenfalls einen animierten Auftritt verschaffen.

Für die Teamarbeit lassen sich Dokumente öffentlich per Link oder für einzelne Personen lesend oder schreibend freigeben. Sie erhalten einen Link, müssen sich aber vor dem Öffnen des Dokuments mit einem Zoho-Account oder einer Google-ID anmelden. Farbige Markierungen zeigen auch hier Cursorposition und selektierte Bereiche aller Kollegen an, bleiben aber in Textdokumenten ebenso wie in Tabellen und Präsentationen für alle editierbar. Wer nicht aufpasst, funkt dem Kollegen dazwischen.

Fazit

Für Power-Office-User sind die Web-Anwendungen keine Alternative zur klassischen Bürosoftware, wohl aber eine gute Ergänzung. Welcher Dienst für einen selbst der beste ist, hängt von der Arbeitsweise, vor allem aber

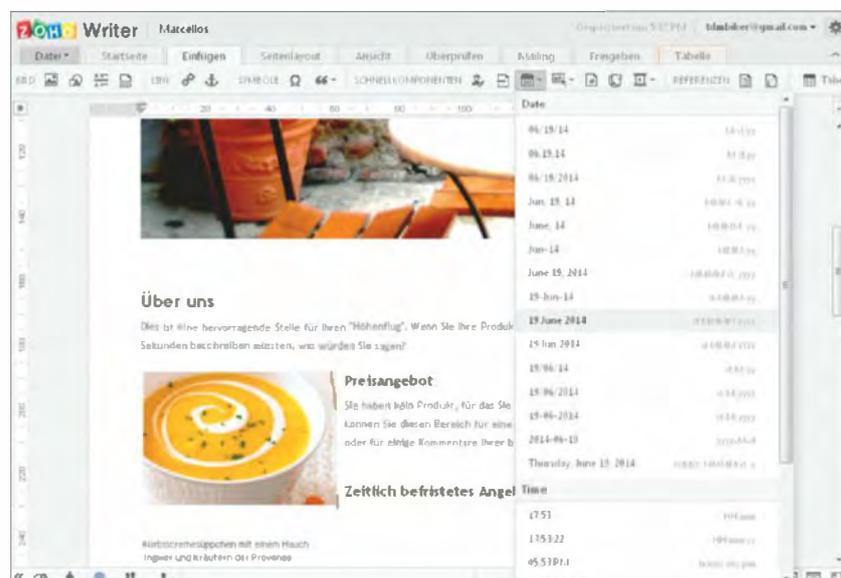
von der sonstigen Hard- und Software-Ausstattung ab.

ThinkFree Office Online versucht zwar, klassische Office-Programme so weit wie möglich nachzubilden, disqualifiziert sich aber mit einer lausigen Geschwindigkeit, die zügiges Arbeiten fast unmöglich macht.

Zoho Office hinterlässt einen unfertigen Eindruck. Beim Import von MS-Office- und Open-Office-Dateien gingen zwar keine Informationen verloren, das Layout blieb jedoch in keinem Fall erhalten. Komplexere Formeln, die in Excel einwandfrei funktionierten, konnte die Tabel-

lenkalkulation nicht berechnen. Daher eignet sich Zoho Office höchstens dazu, einfache Texte, Tabellen und Präsentationen zu bearbeiten.

Was Funktionsumfang und Stabilität betrifft, eignet sich Google Docs am besten, um zumindest Textdokumente und Tabellen im Webbrowser komplett zu erstellen. Dazu bietet Google Docs sogar exklusive Features wie die Recherche im Web, mit der sich bequem Zitate übernehmen lassen. Darüber hinaus eignet sich der Dienst auch, um auf dem PC erstellte MS-Office- und Open-/LibreOffice-Dokumente



Zoho Docs bietet eine Menge Werkzeuge, darunter Feldbefehle für Datum und Uhrzeit, doch bei umfangreichen Dokumenten mangelt es gelegentlich an Stabilität.

Office im Web					
Produkt	Apple iCloud	Google Docs	Microsoft Office Online	ThinkFree Online Office	Zoho Docs
Hersteller	Apple	Google	Microsoft	Hancom	Zoho Corporation
Startseite	https://www.icloud.com	https://drive.google.com	http://office.live.com	http://member.thinkfree.com	www.zoho.com
Zugangsvoraussetzungen	Apple-ID	Google-Konto	Windows-Live-Konto	ThinkFree-Konto, Google-ID	Zoho-Konto, Google-ID, Yahoo-ID, Facebook-ID
Apps für Android/iOS	-/✓	✓/✓	✓ ¹ /-	✓/✓	-/-
Ausstattung					
Zusatzanwendungen	Kontakte, Kalender, Notizen, E-Mail	Kontakte, Kalender, Notizen, E-Mail, Formulare, Zeichnungen	Kontakte, Kalender, Notizen, E-Mail	Notizen	Chat, Kalender, Notizen
Online-Speicherplatz gratis	5 GByte	15 GByte ²	7 GByte	1 GByte	5 GByte
gesicherte Datenübertragung (HTTPS)	✓	✓	✓	-	✓
Allgemein					
Kopieren & Einfügen Text/Formatierungen/Bilder	✓/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Undo/Redo	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Druckfunktion	✓	✓	✓	✓	✓
PDF-Export	✓	✓	✓	✓	✓
Textbearbeitung					
Seite einrichten	✓	✓	✓	✓	✓
Kopf- und Fußzeilen	✓	✓	✓	✓	✓
Spaltensatz	-	-	-	✓	-
Absatz-/Zeichenformatierung	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
verfügbare Schriftarten	>200	>100	68	alle lokal installierten	37
Aufzählungen/Nummerierungen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Cliparts/Bilder	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	-/✓
Texttabellen	-	✓	✓	✓	✓
Fußnoten/Endnoten	✓/-	✓/-	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Kommentare	-	✓	✓	✓	✓
automatisches Inhaltsverzeichnis	-	✓	-	✓	✓
Rechtschreibkorrektur/Thesaurus	✓ ³ /-	✓/-	✓/-	✓/-	✓/✓
Tabellenkalkulationen					
Fenster fixieren	-	✓	-	✓	✓
Zellformate	11	8	11	11	9
Format übertragen (Pinsel)	-	✓	-	✓	✓
bedingte Formatierung	-	✓	-	✓	✓
automatische Formel-Vervollständigung	-	✓	✓	✓	✓
benannte Bereiche	-	✓	- ⁴	✓	✓
Daten sortieren/filtern	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓
Diagrammtypen	16	27	25	73	27
Pivot-Tabellen	-	✓	-	✓	✓
Makros aufzeichnen	-	-	-	-	✓
Bereiche schützen	-	✓	-	-	-
Präsentationen					
Layoutvorlagen (Designs)	30	20	25	44	28
Quellen zum Einfügen von Bildern	Festplatte, Web	Festplatte, Web	Festplatte	Festplatte	Festplatte, Web, Flickr, Picasa
Cliparts/Formen	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	-/✓
Tabellen/Diagramme	✓/✓	✓/-	-/-	✓/✓	-/-
Audio-/Videodateien	-/-	-/✓	-/-	✓/✓	-/✓
animierte Folienelemente/Folienübergänge	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Raster und Hilfslinien	✓	✓	-	✓	✓
Rechtevergabe und Dateimanagement					
Freigaben für Dateien/Ordner	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/-	✓/✓
nur Eigentümer darf Rechte gewähren	✓	✓ (optional)	✓	✓	✓ (optional)
Zugriffrechte	lesen, bearbeiten	lesen, bearbeiten	lesen, bearbeiten	lesen, bearbeiten	lesen, bearbeiten
Teamfunktionen					
Kommentare einfügen	-	✓	✓	-	✓
Texte gleichzeitig editieren	✓	✓	✓	-	✓
Tabellen gleichzeitig bearbeiten/Zugriff auf einzelne Tabellenblätter beschränken	✓/-	✓/✓	✓/-	-/-	✓/✓
Präsentationen gemeinsam bearbeiten	✓	✓	✓	-	✓
Versionskontrolle	-	✓	✓	-	✓
Bewertung					
Textbearbeitung	⊕	⊕	○	⊖⊖	⊖
Tabellenkalkulation	○	⊕	○	⊖⊖	⊖
Präsentationsprogramm	○	○	○	⊖⊖	⊖⊖
Teamfunktionen	○	○	○	⊖⊖	○
Dokumentaustausch	⊕	○	⊕	⊖	⊖

¹ nur Smartphones ² Textdokumente, Tabellen und Präsentationen unbegrenzt ³ nur englischsprachige Rechtschreibprüfung ⁴ Namen in importierten Tabellen lassen sich verwenden

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe



Sven Hansen

Sommerspieler

Fünfzehn Bluetooth-Lautsprecher zum Mitnehmen im Test

Sommer, Sonne, Sonnenschein – den passenden Soundtrack zur schönsten Jahreszeit liefert heutzutage das Smartphone. Doch spätestens beim „Public Listening“ mit Freunden nervt die krächzende Sound-Qualität der Kleinstlautsprecher ungemein. Tragbare Bluetooth-Speaker mit Akku schaffen Abhilfe.

Als Musikspieler haben Smartphones längst den MP3-Player abgelöst. Hat man zusätzlich noch eine Musik-Flatrate gebucht, steckt ein schier unerschöpfliches Musik-Archiv in der Tasche. Ebenso einfach greift man auf Tausende Radio-Streams zu. Alles perfekt, wäre da nicht der oftmals bescheidene Sound der Kommunikations-Knochen. Mit einem guten Paar Kopfhörer ist alles o.k., aber dem verzerrten Plärren eines aufgedrehten Handy-Lautsprechers können nur wenige Menschen etwas Positives abgewinnen.

Wir haben fünfzehn kompakte Funklautsprecher getestet, die das Sound-Signal des Smartphones per Bluetooth auffangen und verstärken. Sie sind mit einem internen Akku ausgestattet und so unabhängig vom Stromnetz einsetzbar. Alle passen locker neben die Badesachen in den Rucksack.

So haben wir getestet

Das Hauptaugenmerk richteten wir bei unseren Minilautsprechern auf den guten Klang. Die subjektive Klangbeurteilung stand im Vordergrund, alle Kandidaten mussten sich einem Hörtest mit Titeln unterschiedlichster Genres von Pop bis Klassik unterziehen. Ergänzt wurden die Hörtests durch Messungen zur Linearität, zum maximalen Pegel und dem Klirrvverhalten der Probanden.

Den Langlauftest absolvierten die Geräte auf dem c't-Dauerlauf-Parcours. Die Abspielliste mit 24 Titeln aller gängigen Genres wurde als Schleife wiedergegeben. Zuvor wurden die Kandidaten mit einem 1-kHz-Sinuston in einem Meter Abstand auf den gleichen Schalldruckpegel von 60 dB eingemessen.

Der maximale Pegel wurde bei einem Klirrfaktor von höchstens 1,5 Prozent ermittelt. Manche Testgeräte lassen sich zwar lauter einstellen, verzerrten dann aber deutlich den Klang.

Jawbone war mit seiner Jambox der Vorreiter in Sachen mobiler Aktivlautsprecher. Mit der Mini Jambox schickt das Unternehmen sein Einstiegsmodell ins Rennen. Auch die Lautsprecher von Beats Audio, Bose, JBL und Sonys brandneue SRS-X2 und SRS-X3 versprechen guten Sound, wobei der JBL Pulse auch visuell einiges zu bieten hat. Hinter dem schützenden Drahtgitter der Klangdose stecken außer den Lautsprechern noch 64 RGB-LEDs, mit denen der Speaker eine kleine Lichtshow zaubert.

Auch hinter Philips' BT3500 und Logitechs UE Boom steckt einiges an Audio-Kompetenz. Logitech ist es von der PC-Zubehörsparte her gewohnt, großen Klang aus kleinen Kisten zu zaubern. Mit Bestbeans Flashmob und dem Tonos von Speedlink sind auch Geräte wenig bekannter Hersteller vertreten. Abgerundet wird das Testfeld von Bluetooth-Lautsprechern des chinesischen Herstellers Rapoo (R500 und R600), die vor allem in Technikmärkten zu finden sind.

Angespielt

Bevor es mit den mobilen Musikmachern auf die Piste geht, sollten sie zunächst einmal voll aufgeladen sein. Bis auf Grundigs GSB 120 und die Bose-Lautsprecher werden die fest eingebauten Lithium-Akkus aller Testgeräte über ein gewöhnliches USB-Kabel aufgeladen. Die meisten Hersteller gehen davon aus, dass man ein passendes Netzteil bereits besitzt, und legen nur ein Kabel bei. Bei Grundig und Bose benötigt man ein spezielles Netzteil. Dem JBL Pulse liegt ein eigenes USB-Netzteil mit 2,3 Ampere bei. Mit schwächeren Netzteilen lässt er sich zwar aufladen, im Falle eines leerespielten Akkus allerdings nicht zuverlässig betreiben – ein Standardnetzteil mit 500 mA liefert nicht genug Strom.

Die Akkulaufzeit im Dauertest lag bei den meisten Geräten um die zehn Stunden. Rapoos A500, der Tonos von Speedlink und Logitechs UE Boom hielten sogar über 24 Stunden Dauerbetrieb durch und müssen bei normaler Nutzung sicherlich seltener aufgeladen werden als das Smartphone, das sie mit Musik

beschickt. Ausreißer ist Bestbeans Flashmob mit nur 4,5 Stunden Akkulaufzeit, allerdings ließ sich der Lautsprecher im Laufe des Tests gar nicht mehr aufladen. Nach Angaben des Herstellers handelt es sich um einen Geräte-defekt, die Laufzeit eines angekündigten Ersatzgerätes müssen wir nachreichen.

Alle getesteten Mobile Speaker nutzen Bluetooth, um Musik kabellos von einem Smartphone, Tablet oder auch Notebook zu empfangen. Für die Audioübertragung ist dabei das Advanced Audio Distribution Profile (A2DP) zuständig, dessen Spezifikation den verlustbehafteten Audio-Codec SBC verbindlich vorschreibt, aber durchaus effizientere Codecs erlaubt. Fast alle getesteten Geräte belassen es bei der Minimalanforderung – mit der durch die Kompression verbundenen Audioqualität muss man sich als Kunde arrangieren. Die Pill von Beats Audio ist der einzige Minilautsprecher, der zusätzlich die Übertragung mit den effizienteren Codecs AAC und AptX unterstützt. Besitzer von iOS-Geräten profitieren von ersterem Codec direkt: iPhone und iPad nutzen ihn automatisch für die Audioübertragung an den Mini-Lautsprecher.

Dass die Bluetooth-Lautsprecher nicht unbedingt etwas für Audiophile sind, bedeutet nicht, dass sie grundsätzlich schlecht klingen. Im Gegenteil: Bedenkt man, welch geringes Volumen den Sound-Ingenieuren zur Verfügung steht, ist es erstaunlich, was sie den Mini-Lautsprechern entlocken. Je kleiner der Lautsprecher, desto größer fällt dieser Überraschungseffekt aus. Details zu unseren Sound-Eindrücken finden sich in den Einzelbesprechungen der Testkandidaten.

Mit dem Handy lassen sich die Testgeräte jeweils über das Bluetooth-Menü finden und koppeln. Etwa die Hälfte der Testgeräte erlaubt das Auslesen der Verbindungsparameter per Nearfield Communication (NFC). Dann genügt es, das NFC-fähige Handy an den markierten Bereich am Lautsprechergehäuse zu halten, um eine Verbindung zu etablieren. Hat man die Lautsprecher einmal angemeldet, werden sie danach automatisch vom Smartphone erkannt und als Ausgabegerät ausgewählt. Die Reichweite bei direktem



Sichtkontakt lag bei allen Testgeräten bei mindestens 25 Metern. Sobald jemand die Funkstrecke blockierte, brach die Reichweite bei den Speakern von Beats, Creative, Grundig und JBL allerdings deutlich ein. Die Bluetooth-Adapter der übrigen Kandidaten hielten die Verbindung stabil.

Bei der Bluetooth-Kopplung mit dem Handy handelt es sich meistens um eine 1:1-Verbindung, lediglich die Lautsprecher von Logitech, Jawbone und Rapoo erlauben das Koppeln von zwei Zuspilern. Bei Jawbone können sich diese das Abspielrecht gegenseitig „abjagen“, bei den anderen muss die Wiedergabe auf einem Zuspilern erst angehalten werden, damit der Sound vom zweiten Gerät wiedergegeben wird. Bei allen anderen Testkandidaten gilt: Wer zuerst kommt, spielt zuerst und blockiert damit den Lautsprecher. Logitechs UE Boom und nach einem Firmware-Update auch die Mini Jambox lassen sich zu einem Stereosystem erweitern, wenn man ein zweites Gerät parat hat.

Wer mit dem Qualitätsverlust durch die Funkübertragung hadert, kann bei allen Testkandidaten auf die klassische Anbindung per Kabel ausweichen. Sie haben einen Aux-Anschluss in Form einer 3,5-mm-Klinkenbuchse. Das entstehende Gespann aus Smartphone und Speaker ist zwar nicht mehr ganz so sexy, funktioniert in Test aber ohne Probleme. Die Klinkenbuchse ist auch ein Weg, um den mobilen Begleitern einen stationären Zusatznutzen abzugewinnen: Hat man die Lautsprecher daheim ohnehin an die Ladeleine genommen, kann man sie gleich noch als unauffällige Desktop-Lautsprecher am PC nut-

zen. Die Quelle wählt man beim SRS-X3 von Sony und den Bose-Lautsprechern über eine separate AUX-In-Taste. Bei allen anderen Geräten erfolgt sie automatisch. Als externe USB-Lautsprecher lassen sich die Bluetooth-Speaker nicht nutzen.

Apps für iOS und Android gibt es für die Geräte von Jawbone, JBL und Logitech. Bei der UE Boom steuert man damit die Equalizer-Einstellungen oder nutzt den Lautsprecher als Ersatz für den Radiowecker, bei JBL gewährt sie Einfluss auf die RGB-LEDs im Gehäuse. Die Jawbone-App für die Mini Jambox hat sogar einen Player, über den man sowohl die auf dem Mobilgerät gespeicherte Musik als auch Musik von ausgewählten Streaming-Diensten abspielen kann.

Über Speedlinks Tonos, den Flashmob und die Mini Jambox kann man direkt in die aktuelle Abspielliste eingreifen, also die Wiedergabe pausieren oder zum nächsten und vorherigen Titel springen. Bei der Jambox muss man zu diesem Zweck ein wenig morsen: Dreimal kurz auf den Wiedergabe-Tasten bringt einen in der Abspielliste zum Beispiel einen Titel zurück. Bei allen drei Geräten kann das Smartphone also im Rucksack bleiben.

Klingeling

Der mit dem Handy gekoppelte Lautsprecher sorgt sicherlich für Stimmung, doch was passiert bei eingehenden Anrufen? In jedem Fall ist gewährleistet, dass kein Anruf unbemerkt bleibt: Alle Kandidaten unterbrechen die Musikwiedergabe und schicken entweder den Klingelton vom Handy oder ein eigenes Sig-

nal auf die Lautsprecher. Beim JBL Pulse und den Bose-Lautsprechern muss man danach das Handy aus der Tasche kramen, da sie sich nicht als Freisprechanlage nutzen lassen. Alle anderen Kandidaten sind mit einem Mikrofon ausgestattet und unterstützen das Hands-free-Profil (HFP). Per Tastendruck lassen sich Gespräche annehmen. Die Jambox und der Flashmob lesen zuvor sogar noch die Nummer des eingehenden Anrufes vor.

Drückt man die Rufannahmetaste, erwartet einen nicht immer eine angenehme Überraschung: Die Lautsprecher von Bestbeats, Philips und Rapoos A500 waren wegen miserabler Sprachqualität kaum zum Telefonieren zu gebrauchen. Das seitliche Mikrofon an Philips' BT5500A produziert auf der Gegenseite unschönen Dosen-Sound, der Flashmob nervte mit fiependen Störgeräuschen wie bei einem Gespräch mit der MIR und beim kleinen Rapoo A500 hörte der Anrufer einen deutlichen Nachhall seiner Stimme.

Dass Rapoo es besser kann, zeigt der A600, der mit die beste Sprachqualität bietet. Ähnlich gut klang es nur bei der Beats Pill und Speedlinks Tonos. Jawbones Mini Jambox war das Gerät der Wahl für „Gruppentelefonate“. Erst ab einer Distanz von einem Meter ließ sich die Jambox gut für Gespräche nutzen, an denen dann auch mehrere Personen teilnehmen konnten.

Beats Pill

Beats hat sich vor allem mit Kopfhörern einen Namen gemacht und mit bass- und designstarken Modellen den Markt über-



Cooler Look, schwacher Sound. Die Pill konnte im Hörtest nicht überzeugen.



Die gesprochenen Statusmeldungen des Flashmob sorgen oft für Erheiterung.



Im Hörtest lag Boses SoundLink Mini noch vor dem größeren Bluetooth Speaker III.



Beim Bluetooth Speaker III übertreibt es Bose ein wenig mit der Bassbetonung.

schwemmt. Das Sound-Zäpfchen namens Pill tritt als coole Aktiv-Box auf und ist in sechs trendigen Farben erhältlich. Wir bekamen noch die Version ohne Aufladefunktion fürs Handy. Erst die Pill 2.0 ist zusätzlich mit einer USB-Host-Buchse zum Laden eines Handys ausgestattet.

Die Pille ist gut verarbeitet und steht sicher auf ihrem gummierten Standfuß. Die vier Neodymtreiber produzieren einen sehr gerichteten und für Beats-Verhältnisse recht bassarmen Sound. Geht der Akku zur Neige, fällt die Klangrolle zudem durch unschöne Störgeräusche aus und scheint sich bei voll aufgedrehter Lautstärke vollkommen zu verabsagen. Die Pill ist der einzige Lautsprecher mit Line-Out-Buchse. Sie lässt sich auch als Bluetooth-Brücke für die Stereoanlage nutzen. Hier profitiert man dann vielleicht auch von der breiteren Codec-Unterstützung, die beim eher schwachen Klangbild des Systems kaum zur Geltung kommt.

Bestbeans Flashmob

Äußerlich macht der Flashmob von Bestbeans nicht viel her. Vom stromlinienförmigen Hochglanzgehäuse aus weißem Kunststoff sieht man eigentlich wenig, wenn man vor dem schwarzen Stoffüberzug der Vorderseite sitzt. Klanglich kann der Lautsprecher dann wieder punkten: Man wird zwar nicht die Flashmob-typischen Massen mobilisieren können, aber insgesamt ist der Sound ausgewogen mit klaren Höhen und guten Bässen. Dreht man den Kleinen zu sehr auf, klingt er allerdings arg rumpelig.

Nach dem Vorbild der Jawbone-Lautsprecher ist auch der Flashmob mit einer Sprachausgabe versehen. Die voreingestellte Stimme – das Asiagirl (Englisch) – ist wenig überzeugend, sorgte mit ihrem lapidaren „Oh, connection lost“ aber immerhin häufig für Er-



Solider Henkelmann: Creatives Muvo übersteht locker einen Tag am Strand.

heiterung. Der Flashmob enthält als einziges Gerät einen Mikro-SD-Kartenleser, der allerdings nur FAT-formatierte Karten mit bis zu 16 GByte Kapazität erkennt.

Bose SoundLink Mini/Bluetooth Speaker III

Boses Einstiegsmodell in Sachen portablem Sound bringt stattliche 667 Gramm auf die Waage. Der SoundLink Mini liegt schwer in der Hand, das aus einem umlaufenden Aluminiumteil gefertigte Chassis verstärkt diesen Eindruck. Im Lieferumfang findet sich eine passende Docking-Station – so hat der Lautsprecher zum Auftanken einen festen Platz. Einziger Schönheitsfehler: Das Ladekabel ragt seitlich aus dem Dock und ist immer sichtbar.

Der Sound des kleinen Stereolautsprechers ist für seine Größe wirklich erstaunlich. Der Mini klingt voluminös, klar in den Höhen und entfaltet trotz der eng beieinanderliegenden Treiber ein recht weites Stereoeffeld. Lediglich wenn man sich aus dem direkten Abstrahlbereich entfernt, wirken die von zwei Passivradiatoren verstärkten Bässe etwas überzogen. Eine Klangregelung wäre wünschenswert, noch viel mehr bei seinem großen Bruder.

Für 100 Euro mehr bietet Boses Bluetooth Speaker III doppelt so viel Power mit vier Treibern und stärkerem Akku. Das Ganze ist verpackt in ein solides, aber etwas angestaubt wirkendes Kofferradio-Gehäuse. Auf eine praktische Dockingstation muss man leider verzichten, zumindest ist das Gerät an der Unterseite mit entsprechenden Ladeanschlüssen ausgestattet.

Zumindest in Sachen Lautstärke legt der Bluetooth Speaker III noch eine Schippe drauf. Besser als der SoundLink Mini klingt er dadurch allerdings nicht. Im Gegenteil: Mit den Bässen scheinen es die Entwickler etwas zu übertreiben und der Speaker III



Grundigs Bluebeat GSB 120 lag klanglich nur im Mittelfeld.

rumpelt bei basslastiger Musik etwas ungeschön vor sich hin. Seine klanglichen Stärken entfaltet er bei räumlich differenzierten Jazz-Aufnahmen mit vielen akustischen Instrumenten.

Creative Muvo 10

Der Muvo 10 von Creative war uns mit seinen 32 Zentimetern Breite eigentlich schon zu groß für den Baggersee, allerdings überzeugte das Gerät mit seinem robusten Gehäuse und dem stabilen Tragegriff. Auch wenn man für den Lautsprecher im Küchenreihen-Design einen größeren Rucksack braucht, ist er doch zumindest für den Strandbesuch geeignet.

Den Muvo 10 gibt es in knalligem Grün und Blau, unser Testgerät kam im eher tristen Schwarz daher. Die Verarbeitung ist solide, für seine Größe wirkt der Lautsprecher mit 923 Gramm verhältnismäßig leicht. Der stabile Griff macht den Muvo mobil, die filigraneren Testkandidaten wirken im direkten Vergleich fast schon zerbrechlich.

Aus seinem voluminösen Gehäuse zaubert das Gerät einen ausgewogenen, vollen Klang. Das System ist eines der lautesten im Test und bietet genug Reserven zur Beschallung kleiner Räume.

Grundig Bluebeat GSB 120

Der Bluebeat steckt in einem Gehäuse aus mattiertem Kunststoff. An den Seiten sind hochglänzende, orangene Akzente gesetzt. An den Übergängen ist er ungenau verarbeitet und fühlt sich durch die harten Plastikgrate etwas unschön an.

Klanglich spielt er im Mittelfeld. Die Basswiedergabe ist akzeptabel, die Mitten treten allerdings deutlich hervor. Ein klarer Nachteil ist die fehlende Auflademöglichkeit via USB-Netzteil.



Im Dunkeln taucht der Pulse seine Umgebung in ein zur Musik wechselndes Lichtspiel.



Guter Sound, schickes Design und die praktische App machen die Jambox Mini zu einem angenehmen Begleiter.



Robuster Sound-Zylinder mit gutem Klang: Logitechs UE Boom

An alles gedacht?

Mobile Fotospeicher für unterwegs



Ihr wohlverdienter Urlaub steht bevor und Sie stehen wieder vor der Frage, wie Sie wertvolle Erinnerungen schnell und einfach zwischen-sichern können. Einige Möglichkeiten zeigen wir Ihnen in der neuen Ausgabe **c't Digitale Fotografie** auf.

Außerdem im Heft: Wichtige Techniken zur effektiven Farbkorrektur im LAB-Modus und großer Tierfotografie-Workshop mit Benny Rebel.

Weitere Highlights der neuen Ausgabe:

- Farbe entdecken: Bildkorrektur in LAB statt RGB
- Kaufberatung und Test: Outdoorkameras
- Lightroom mit Plug-ins aufbohren
- Apps für Fotografen

Tiefenschärfe mit Leidenschaft.



Bis 24. August versandkostenfrei für nur € 9,90 bestellen!

www.ct-digifoto.de





Philips' unscheinbarer BT3500B gab Musik bei hohen Lautstärken nur verzerrt wieder.



Der kleine Rapoo A500 lieferte im Test nur mäßigen Sound.



Rapoos A600 klingt etwas besser und lässt sich als Freisprecheinrichtung nutzen.

JBL Pulse

JBLs Pulse hat die Größe einer aufgeblähten Cola-Dose. Die Stereotreiber sind übereinander platziert, für einen besseren Stereo-Eindruck muss man den Lautsprecher quer legen.

Besser bedienen lässt sich der Pulse, wenn er hochkant steht. Auf einer der gummierten Seiten sind Tasten für die Lautstärke- und vor allem die Lichtsteuerung zu finden. Mit ihnen kann man zwischen verschiedenen Visualisierungen wählen, mit der die hinter dem Drahtgitter liegenden LEDs den Pulse in ein zur Musik passendes Lichtkleid hüllen. Kleine Punkte erlauben die direkte Farbwahl oder das Anwählen einer bestimmten Dimmstufe. Der Pulse ist mit einem Lagesensor ausgestattet, sodass er Visualisierungen je nach Geräteausrichtung abspielen kann.

Noch mehr Auswahl in Sachen Licht bietet die JBL-Music-App für iOS und Android. Hier lassen sich vorgefertigte Visualisierungen abrufen und nach eigenem Gusto verändern. Sie bietet zudem Zugriff auf die lokale Musiksammlung des jeweiligen Devices. Der Pulse klingt gut, solange man ihn nicht zu sehr aufdreht.

Jawbone Mini Jambox

Die Mini Jambox fällt schon visuell aus dem gesamten Testfeld heraus: Jawbone verkauft die kleinste Version seiner kantigen Bluetooth-Lautsprecher in neun knalligen Far-

ben. Das schicke Aluminiumgehäuse ist an der Vorderseite mit unterschiedlichen Prägnungen versehen. Die Jambox Mini schaut aber nicht nur schick aus, sondern ist auch ein rechter Handschmeichler. Im harten Alltag ist die filigrane Ummantelung recht empfindlich. Entweder lebt man mit der Patina aus kleinen Beulen und Kratzern oder investiert in eine passende Schutzhülle.

Wenn man ein Jawbone-Konto anlegt, kann man eine Configurations-Software herunterladen. Sie erlaubt das Einspielen von Firmware-Updates und das Herunterladen von verschiedenen Sprachausgabe-Modulen, über die der kleine Speaker Statusmeldungen zur Verbindung oder zum Akkustand ausgibt.

Die kleine Jambox liefert überraschend vollen Sound. Für ein außergewöhnlich räumliches Klangerlebnis sorgt das Live-Audio-Feature. Die Technik pumpt das Stereofeld gehörig auf. Am deutlichsten wird der Effekt bei in Kopfhörertechnik aufgenommener Musik. Jawbone liefert praktischerweise eine passende Spotify-Playlist mit solchen Titeln. Auch bei gewöhnlichen Aufnahmen ist der Effekt hörbar, fällt allerdings nicht so stark aus. Aktiviert man Live Audio, sinkt die ohnehin niedrige Maximallautstärke der Mini Jambox noch weiter ab.

Logitech UE Boom

Auch Logitechs UE Boom kommt als Sound-Zylinder daher. Er ist deutlich schlanker als

der Pulse, die Stereolautsprecher sind hier allerdings für den stehenden Betrieb ausgerichtet. Der Lautsprecher ist äußerst solide verarbeitet. Die gummierten Bedienelemente sind spritzwassergeschützt. Lediglich der ungeschützte USB-Anschluss und die Kopfhörerbuchse auf der Unterseite sind eine potenzielle Schwachstelle. Auch die Lautsprecherumspannung aus Stoff soll schmutz- und wasserabweisend sein. Sechs Farbkombinationen stehen zur Wahl.

Die UE Boom liegt in Sachen Klang ganz vorne. Druckvolle Bässe und klare Höhen liefert sie auch bei hohem Lautstärkepegel. Über die App lassen sich zwei Geräte koppeln und haben das Zeug, einer kleinen HiFi-Anlage Konkurrenz zu machen. Die UE Boom hat ein Gewinde an der Unterseite, passende Mini-Stative als Lautsprecherständer sind also ebenfalls schnell gefunden.

Philips BT3500B

Recht nüchtern tritt Philips' neuester Bluetooth-Lautsprecher BT3500B auf. Er steckt in einem schwarzen Kunststoffgehäuse mit schwarzem Lautsprechergrill. Einziger Akzent ist das große silberne Lautstärkerad an einer Ecke des Gehäuses. Bei mittlerer Lautstärke klingt der BT3500B gut. Geht man in die Vollen, verausgibt er sich und liefert zwar lauten, aber verzerrten Sound.

Der BT3500B macht wenig her. Mit etwas Glück bekommt man derzeit noch Restbestände von Philips' Vorgängerserie. Die

Bluetooth-Lautsprecher							
Hersteller	Beats	Bestbeats	Bose	Bose	Creative	Grundig	JBL
Gerät	Pill	Flashmob	Bluetooth Speaker III	Mini	Muvo 10	Bluebeat GSB 120	Pulse
Web	www.beats.com	www.bestbeats.de	www.bose.de	www.bose.de	www.creative.de	www.grundig.de	www.jbl.com
Ausstattung							
AUX in	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke
Bedienelemente	Power, Lautstärke, Pairing	Power, Lautstärke, Wiedergabesteuerung	Power, Mute, Lautstärke, Pairing, AUX	Power, Mute, Lautstärke, Pairing, AUX	Power, Pairing, Lautstärke	Power, Lautstärke	Lautstärke, Pairing, Power, Licht
Aufbau	Stereo, 4 × 3 Watt	Stereo, 2 × 3 Watt	Stereo, k. A.	Stereo, k. A.	Stereo, k. A.	Stereo, 2 × 5 Watt	Stereo, 2 × 6 Watt
Freisprechfunktion / NFC	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	✓ / -	- / ✓
Besonderheiten	Line-Out 3,5 mm Klinke	MicroSD-Einschub	vorbereitet für Ladestation	Ladestation	Tragegriff	-	LED-Hinterleuchtung, App
Messungen							
Gewicht	296 g	447 g	1370 g	667 g	923 g	413 g	516 g
Abmessungen	19,2 cm × 5 cm × 5 cm	22,2 cm × 7,5 cm × 6,7 cm	25,6 cm × 13,2 cm × 4,8 cm	5,2 cm × 18 cm × 5,6 cm	32 cm × 10,5 cm × 11 cm	16,7 cm × 7 cm × 7 cm	7,5 cm × 18 cm × 7,5 cm
Laufzeit	10 h	4,5 h	18 h	13,5 h	11,5 h	21,5 h	9,5 h
Maximaler Pegel	75,4 dB	68,1 dB	89 dB	81,9 dB	85,4 dB	85,9 dB	79 dB
Bewertung							
Bedienung	○	○	○	○	○	○	⊕
Ausstattung	⊕	⊕	○	⊕	○	○	⊕
Sound	○	○	⊕	⊕⊕	○	⊖	⊕
Preis	200 €	60 €	300 €	200 €	60 €	70 €	200 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe							



Mit dem SRS-X2 liefert auch Sony einen Funklautsprecher in der 100-Euro-Klasse.

Shoqbox SB7200 beispielsweise bietet ebenso guten Sound, sieht deutlich fescher aus und ist gegen Spritzwasser geschützt.

Rapoo A500/A600

Rapoos A500 steckt in einem mattweißen Kunststoffgehäuse. Mit 221 Gramm ist er der leichteste Speaker im Test und passt beinahe in die Hemdtasche. Die Treiber sind mit einem in Aluminium eingefassten Metallgitter geschützt. Klanglich kann der kleine Rapoo nicht so glänzen. Das Stereobild ist zwar deutlich wahrnehmbar, die Höhen kommen klar rüber, insgesamt ist der Sound allerdings recht dünn. Selbst wenn man den A500 voll aufdreht, wird man ihn einen Strandkorb weiter kaum hören.

Der A600 steckt wie Boses SoundLink Mini in einem umlaufenden Gehäuse aus Aluminium, das in diesem Fall ganze drei Millimeter stark ist. Das Ganze schaut etwas klobig aus, stark ist der A600 einige Designpreise gewonnen. Der Klang ist etwas besser als beim kleinen Bruder, kann allerdings nicht wirklich überzeugen. Der A600 klingt recht mittenbetont und ist nicht besonders laut.

Sony SRS-X2/SRS-X3

Mit dem SRS-X2 liefert Sony einen Stereo-Bluetooth-Lautsprecher in der 100-Euro-Klasse aus. Das gummierte Gehäuse fühlt sich gut an – die sechs Bedienelemente sind



Der kantige SRS-X3 liegt vom Klang her dicht beim günstigeren SRS-X2.

in die Geräteoberseite eingearbeitet und lassen sich auch mit tropfnassen Händen bedienen.

Der Klang überrascht mit klaren Höhen und satten Bässen. Über einen zusätzlich schaltbaren Sound-Effekt lässt sich zudem das Stereobild künstlich erweitern.

Der 50 Euro teurere SRS-X3 unterscheidet sich durch sein kantiges Design optisch deutlich. Klanglich liegt er dicht am kleineren X2. Durch seinen etwas stärkeren Akku lag er im Laufzeitest vorne. Laut Sony soll er die maximale Ausgangsleistung im Akku-Betrieb halten, während der SRS-X2 die Ausgangsleistung von 2 x 10 Watt auf 2 x 5 Watt herunterregelt. Im Hörtest ließen sich allerdings auch beim SRS-X2 keine Unterschiede zwischen Akku- und Netzbetrieb ausmachen.

Speedlink Tonos

Was auf den ersten Blick wie Moneyppennys Gegensprechanlage aussieht, entpuppt sich als passabler Bluetooth-Lautsprecher. Speedlink verpasst dem Tonos ein recht eigenwilliges Schreibtisch-Design. Mit 80 Euro zählt er zu den günstigeren Geräten, bietet aber neben der Wiedergabesteuerung noch eine praktische USB-Ladefunktion, falls der Handy-Akku unterwegs mal schlappmacht.

Etwas nervig sind die überempfindlichen Touch-Felder an der Oberseite: Wenn man das Gerät verrückt, hat man schnell ungewollte Aktionen ausgelöst. Eine positive Überraschung ist der Sound: Ausgewogen



Guten Sound und lange Laufzeit verpackt Speedlink in ein schmusckloses Gehäuse.

und recht basstark muss sich der Tonos gegenüber deutlich teureren Geräten vom Klang her nicht verstecken.

Fazit

Dass guter Sound und reichlich Akku-Power nicht unbedingt teuer sein müssen, zeigt Speedlink mit seinem Tonos-Speaker. Das spröde Design kann man zur Not als Diebstahlschutz verbuchen – es ist sicherlich kein Gerät, zu dem man beim Sprung ins Wasser immer ängstlich zurückblicken muss.

Außergewöhnlich guten Sound liefern die Speaker von Bose (SoundLink Mini), Sonys SRS-X2/X3 und Logitechs UE Boom – wobei Sonys Einstiegsgerät mit 100 Euro auch noch verhältnismäßig günstig ist. Etwas enttäuschend ist dagegen der Sound der Beats Pill. Die nette Verpackung und das witzige Zubehör ist da nur ein schwacher Trost.

Am mobilsten ist man mit der Mini Jambox. Mit ihrer coolen App, der witzigen Sprachausgabe und der Soundverbesserung durch Live Audio stach sie gleich in mehrfacher Hinsicht positiv hervor. Wer fetten Sound bevorzugt, sollte eher einen Blick auf die Big Jambox werfen, die allerdings deutlich größer ist und fast doppelt so viel kostet.

Mit am robustesten – wenn auch am klobigsten – gab sich Creatives Muvo 10. Sein Gehäuse steckt leichte Schläge oder einen Sturz locker weg, und bei einem Preis von 60 Euro kann man sie guten Gewissens mit an den Strand nehmen. (sha)

	Jawbone	Logitech	Philips	Rapoo	Rapoo	Sony	Sony	Speedlink Tonos
	Mini Jambox	UE Boom	BT3500B	A500	A600	SRS-X2	SRS-X3	Tonos
	www.jawbone.com	www.logitech.de	www.philips.de	www.rapoo.com	www.rapoo.com	www.sony.de	www.sony.de	www.speedlink.com
	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke
	Power, Play, Lautstärke, Pairing	Lautstärke, Pairing, Power	Lautstärkedreher, Pairing	Lautstärke, Pairing	Lautstärke, Pairing	Lautstärke, Power, Pairing, Rufannahme	Lautstärke, Power, Pairing, Audio-In, Rufannahme	Lautstärke, Power, Pairing, Rufannahme, Wiedergabest.
	Stereo, k. A.	Stereo, 2 x 4,5 Watt	Stereo, 2 x 5 Watt	Stereo, 2 x 3 Watt	Stereo, 2 x 3 Watt	Stereo, 2 x 10 Watt	Stereo, 2 x 10 Watt	Stereo, 2 x 5 Watt
	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	Live Audio, eigene App	eigene App	-	-	-	Sound-Optimierung	Sound-Optimierung	5 Volt USB
	247 g	541 g	452 g	221 g	414 g	491 g	800 g	364 g
	15,5 cm x 6 cm x 2,5 cm	6,3 cm x 18 cm x 6,5 cm	20 cm x 10,2 cm x 3,2 cm	14 cm x 6,2 cm x 4 cm	12,5 cm x 7,4 cm x 5,2 cm	17 cm x 6 cm x 6 cm	19 cm x 7 cm x 7 cm	14,9 cm x 7,5 cm x 9,7 cm
	10 h	41 h	10 h	27 h	17,5 h	10,5 h	12,5 h	30 h
	77,4 dB	78,9 dB	82,6 dB	77,1 dB	75,8 dB	68,3 dB	76,9 dB	66,7 dB
	⊕⊕	⊕	○	○	○	○	○	○
	⊕⊕	○	○	○	○	○	○	⊕
	⊕	⊕⊕	○	⊖	⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊕
	170 €	200 €	80 €	60 €	90 €	100 €	150 €	80 €

Ulrike Kuhlmann

Der c't-Laufzeit-Check

Know-how für längere Akku-Laufzeiten

Ihr nagelneues Notebook macht im Akkubetrieb viel schneller schlapp als erwartet? Auch das alte Netbook-Schätzchen hält auf Reisen kaum mehr die Zugfahrt durch? Durch optimierte Einstellungen, weniger leistungshungrige Anwendungssoftware und kleine Tricks lässt sich die Laufzeit vieler Geräte deutlich steigern – und das sogar gratis.

Akku-Laufzeit optimieren

Technik und Überwachungstools	S. 114
Tipps für Mac OS	S. 118
Tools für Linux	S. 120
Anwendungssoftware und Akkupflege	S. 122
Mythen rund ums Stromsparen	S. 124

Kurz vor Ende der Sitzung oder Bahnfahrt poppt die Warnung auf – der Akkustand ist niedrig, bitte schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an. Und natürlich ist gerade keine Steckdose in der Nähe. Wie Sie solche Malaise künftig umgehen und die Zeit bis zum nächsten Laden mit gezielten Einstellungen, sparsamer Software und simplen Tricks verlängern können, haben wir auf den folgenden Seiten für Sie zusammengestellt.

Wir haben uns dabei bewusst auf die Laufzeit von Notebooks konzentriert, denn an Mobilgeräten mit Android, Windows Phone und iOS lässt sich in Sachen Performance von außen wenig ändern. Außer so simplen Tricks wie die Displayhelligkeit zu reduzieren, das WLAN bei Nichtgebrauch abzuschalten oder besonders energieintensive Apps zu meiden hat man wenig Eingriffsmöglichkeiten – schon gar nicht ins Betriebssystem.

Bei Geräten auf Windows-, Linux- oder MacOS-Basis sieht das deutlich anders aus. Hier kann man schon mit Bordmitteln einiges erreichen. Anwendungen lassen sich sehr gezielt überwachen und der Energiebedarf einzelner Komponenten durch passende Treiber und Einstellungen merklich reduzieren. Welche Tools dafür infrage kommen, was man im Einzelnen beachten muss und welche Eingriffe wann sinnvoll sind, beschreibt der Artikel ab Seite 114.

Die Besonderheiten von OS X in Sachen Energie-Sparmaßnahmen nimmt der Artikel auf Seite 118 ins Visier: Eingebaute Tools wie AppNap oder Pownap sorgen für die beeindruckende Akku-Laufzeit der Apple-Gerä-

te; wer selbst Hand anlegt, kann noch weiter optimieren. Der Artikel auf Seite 120 befasst sich mit dem Energiemonitoring unter Linux: Powertop aktiviert Stromsparmechanismen, die der Laufzeit zugutekommen, und spürt Anwendungen auf, die den Akku besonders belasten.

Dass eine Anwendungssoftware energiehungriger ist als die andere, hat man schon immer geahnt. Im Artikel ab Seite 122 konkretisieren wir diese Ahnung am Beispiel von geläufigen Browsern, Textverarbeitungsprogrammen und Videoplayern unter Windows. Wer die „optimale“ Software und die passenden Einstellungen nutzt, kann etliche Minuten mehr Spielzeit herausholen. Zusätzlich liefert der Artikel Hinweise zur richtigen Akkupflege.

Manche der vermeintlich tollen Tipps, die in den Köpfen und im Internet umherspuken, sind leider keine: Im Artikel auf Seite 124 räumen wir auf mit Mythen rund um Einstellungen, Hardware und Akkus.

Periphere Betrachtungen

Grundsätzlich lässt sich die Akku-Laufzeit schon mit wenigen Handgriffen und einer gut überlegten Arbeitsweise verlängern. Listet man die internen Komponenten eines Mobilgeräts in der Reihenfolge ihres Energiehungerers auf – das Display, die CPU respektive GPU und das Grundsystem aus Chipsatz, Speicher, Festplatte und Peripherieanschlüssen –, kommt man schnell zu dem oben erwähnten Hinweis, das Display möglichst stark zu dimmen. Am besten wäre natürlich

komplett aus, nur arbeitet es sich so schlecht am schwarzen Schirm ...

Viele Mobilgeräte bieten eine automatische Anpassung des Displays an die Umgebungshelligkeit, was im ersten Schritt eine sinnvolle Einstellung ist. Wer das Display bereits nach wenigen Minuten Untätigkeit automatisch ausschalten lässt, spart auf Dauer ebenso viel – und muss seine Augen nicht mit blassdunklem Bildschirm quälen. Notebook-Displays ziehen zwischen 3 und 10 Watt, wobei die aktuellen LCDs mit LED-Backlight deutlich sparsamer sind als ältere Modelle mit Kaltkathodenstrahlern (CCFL-Backlight). Auch bei einem 50-Wh-Akku lässt sich hiermit einiges einsparen.

Mini-Notebooks oder ältere Netbooks drehen bereits beim bewussten Verzicht auf Peripherie einige Zusatzrunden. So sollte man den USB-Stick, die externe Festplatte oder die SD-Karte nur dann anstecken, wenn man sie wirklich gerade braucht. Bei einem Business-Notebook mit 80-Wh-Akku machen die zwei Watt für den USB-Adapter den Kohl nicht fett – den 25-Wh-Akku eines kleinen Netbooks leert ein solcher Adapter dagegen spürbar.

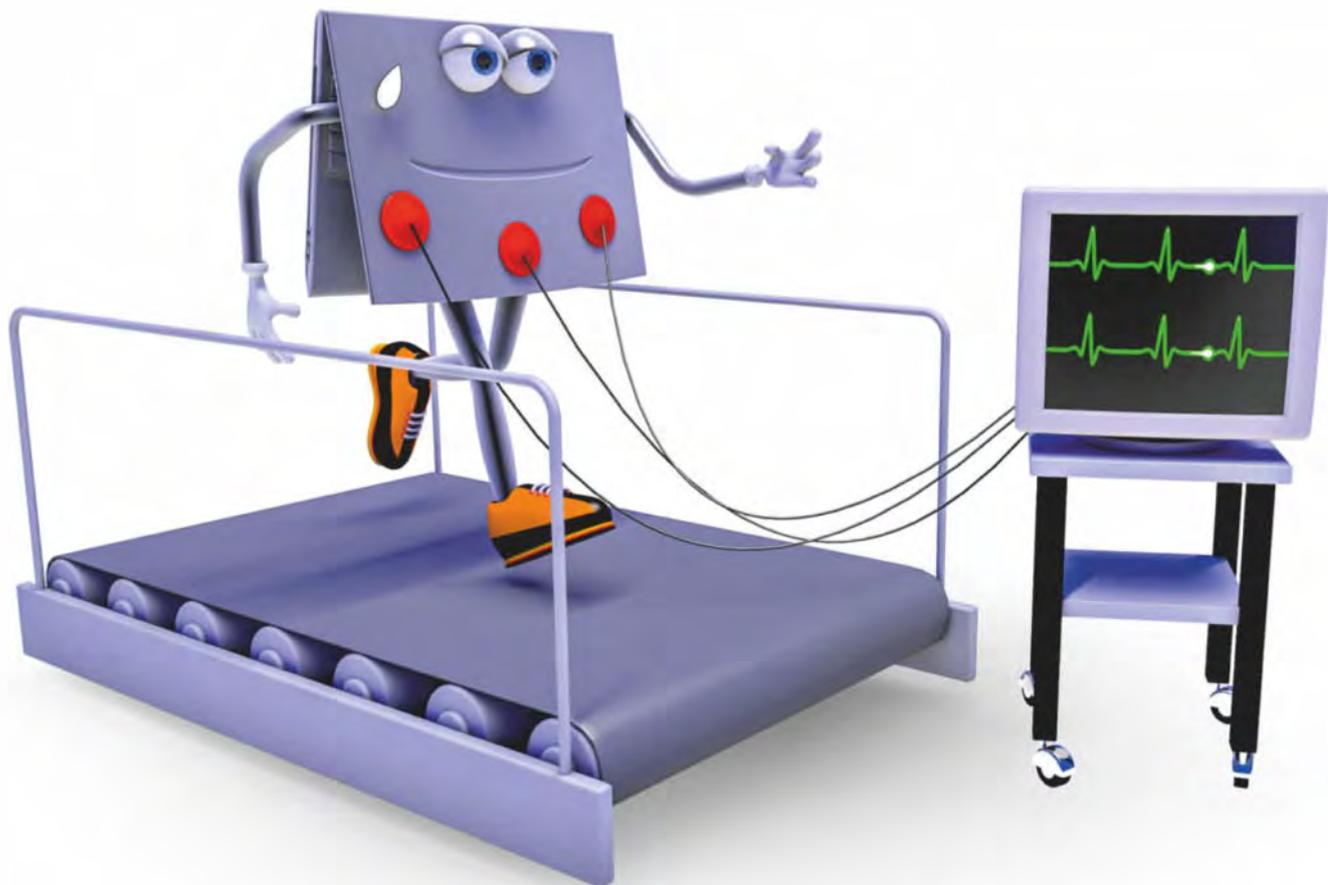
Die folgende Grafik soll die möglichen Verbraucher am Notebook in Erinnerung rufen: Was nicht aktiv ist, saugt auch nicht den Akku leer. Wie der Artikel auf Seite 114 zeigt, lohnt es aber nicht in jedem Fall, Anschlüsse zu deaktivieren oder den Stick herauszuziehen. Gerade bei leistungsstarken Notebooks bringt das Abschalten des WLAN oft deutlich weniger als ordentliche Treiber oder korrekte Einstellungen zum schnellen Einschlafen der CPU. (uk) **ct**

Energiebedarf der Notebook-Peripherie

Nutzt man viel Zubehör im und am Notebook, kann das die Akku-Laufzeit ganz schön einschränken.

- Verbrauch hoch ●
- Verbrauch mittel ●
- Verbrauch gering ●





Christof Windeck

Saftschlucker

Notebook-Stromverbrauch überwachen und optimieren

Jeder Mobilcomputer besteht aus vielen Einzelteilen, die je nach Nutzungsweise unterschiedlich viel Leistung aufnehmen. Wer den Akku ausreizen möchte, muss wissen, an welchen Schrauben zu drehen sich lohnt.

Segen und Fluch zugleich ist das extrem dynamische Verhalten moderner Notebook-Bauteile. Unter Last saugen leistungsfähige Multi-Core-Prozessoren und Grafikchips kräftig am Energiespeicher. Sobald sie jedoch ihre Arbeit erledigt haben, drosseln sie ihren Stromdurst enorm. Wie lange der Akku in der Praxis durchhält, hängt deshalb außer von der individuellen Nutzung auch von den Stromsparfähigkeiten der eingebauten Teile und der Konfiguration des Mobilrechners ab. Tipps zur Laufzeitverlängerung wirken nicht bei jedem Notebook gleichstark. Wer für seine ganz persönliche Situation und Vorlieben das Beste aus dem Akku herauskitzeln möchte, muss deshalb wissen, wo er ansetzen sollte und wie er Veränderungen rasch und sicher bewertet.

Großverbraucher

Moderne Notebooks enthalten mehr Komponenten als typische Desktop-PCs, wie die Grafik auf Seite 115 zeigt. Wenn der Geräte-

hersteller keine groben Fehler gemacht hat – dazu unten mehr –, dann sind die größten Einzel-Stromschlucker normalerweise das Display beziehungsweise seine Hinterleuchtung (Backlight), der Hauptprozessor und der Grafikprozessor. In den meisten Notebooks steckt keine separate GPU, stattdessen sitzt sie mit im AMD- oder Intel-Prozessor. Ist ein separater Grafichip eingebaut, schaltet er sich üblicherweise nur dann zu, wenn kräftige 3D-Beschleunigung vonnöten ist oder wenn er als Rechenwerk mithelfen soll.

In der Summe treiben aber auch viele sparsame Komponenten den Verbrauch hoch. Rechnet man der Einfachheit halber mit zehn Baugruppen, die jeweils bloß 0,15 Watt schlucken, ist man schon bei 1,5 Watt. Wenn das Notebook im Mittel etwa 8 Watt zieht, woraus sich bei einem 52-Wattstunden-Akku 6,5 Stunden Laufzeit ergeben, entsprechen 1,5 Watt 19 Prozent.

Es ist sehr schwierig, durch eine Optimierung dieser vielen Kleinverbraucher die Akkulaufzeit nennenswert zu verlängern. Selbst

wenn man mit langwierigem Gefummel jeden einzelnen um 50 Prozent drosseln könnte, wären insgesamt nicht mehr als 10 Prozent längere Steckdosen-Freiheit möglich. Folglich konzentriert man sich besser auf die großen Einzelverbraucher.

Frustrierend sieht es beim Display-Backlight aus: Da ist nichts zu optimieren – außer vom Hersteller, der hoffentlich ein möglichst sparsames System aus LC-Panel, Backlight und Ansteuerung zusammengestellt hat. Ansonsten kann man die Helligkeit reduzieren – dann sieht man eben weniger – und im Windows-Energiesparplan eine möglichst kurze Zeitspanne für das automatische Abschalten des Bildschirms wählen. Ist er dunkel, legt sich bei aktuellen Systemen auch der Grafikprozessor schlafen, das spart zusätzlich. Die Warnung, laut der häufiges Abschalten dem Display schadet, kann man bei LED-Hinterleuchtung vergessen – der galt für die veralteten Kaltkathodenlampen (CCFL).

Der nächste Großverbraucher ist der Hauptprozessor, typischerweise fest verpaart mit der GPU. Mit jeder Generation lernen Mobilprozessoren neue Stromspartricks, die allerdings vor allem dann greifen, wenn sie nichts tun. Das kommt viel häufiger vor, als mancher denkt: Schon ein Dual-Core-Celeron erledigt im Idealfall mehr als 10 Milliarden Operationen pro Sekunde (10 GFlops). Selbst wenn ein modernes Windows schon beim vermeintlichen Nichtstun 800 Threads geladen hat, verarbeitet sie die CPU in einem Bruchteil ihrer Betriebszeit. Sie schläft sogar zwischen zwei Tastaturanschlägen geübter Zehnfingerschreiber komplett ein [1]. Mit Nichtstun verbringen moderne Prozessoren folglich den

größten Teil ihrer Betriebszeit und nur deshalb sind überhaupt lange Akku-Laufzeiten machbar. In den sparsamsten Modi kommt ein Mobilprozessor aus Intels aktueller Haswell-Generation mit weniger als 1 Watt aus.

Sobald ihr die Arbeit ausgeht, sinkt die CPU sukzessive in immer tiefere und sparsamere Schlafzustände. Sie nimmt nicht sofort den tiefsten ein, weil das Aufwachen daraus am längsten dauert. Fürs sparsame Nichtstun muss vor allem der Notebook-Hersteller sauber gearbeitet haben: Das BIOS muss alle Schlafmodi freischalten und effiziente Spannungswandler auf dem Mainboard dürfen nur wenig Energie vergeuden.

Wichtig ist aber, dass die CPU möglichst häufig, lange und tief schläft. Dazu muss erstens das Betriebssystem richtig eingestellt sein, was man im Energiesparplan von Windows 7 oder 8 normalerweise mit dem Modus „Ausbalanciert“ erreicht. Zweitens darf keine Software laufen, die unnötige CPU-Last erzeugt. Drittens müssen alle Treiber mitspielen: Manche enthalten Bugs oder erzeugen unnötig viele Interrupts, die die CPU immer wieder wecken. Durch schlechte Treiber können auch Komponenten, die selbst kaum Energie fressen, den Akku-Füllstand schneller sinken lassen. Ein c't-Leser berichtete etwa über einen Intel-Netzwerkchip, der den Stromverbrauch deutlich steigerte, wenn Jumbo Frames mit einer bestimmten Größe eingestellt waren.

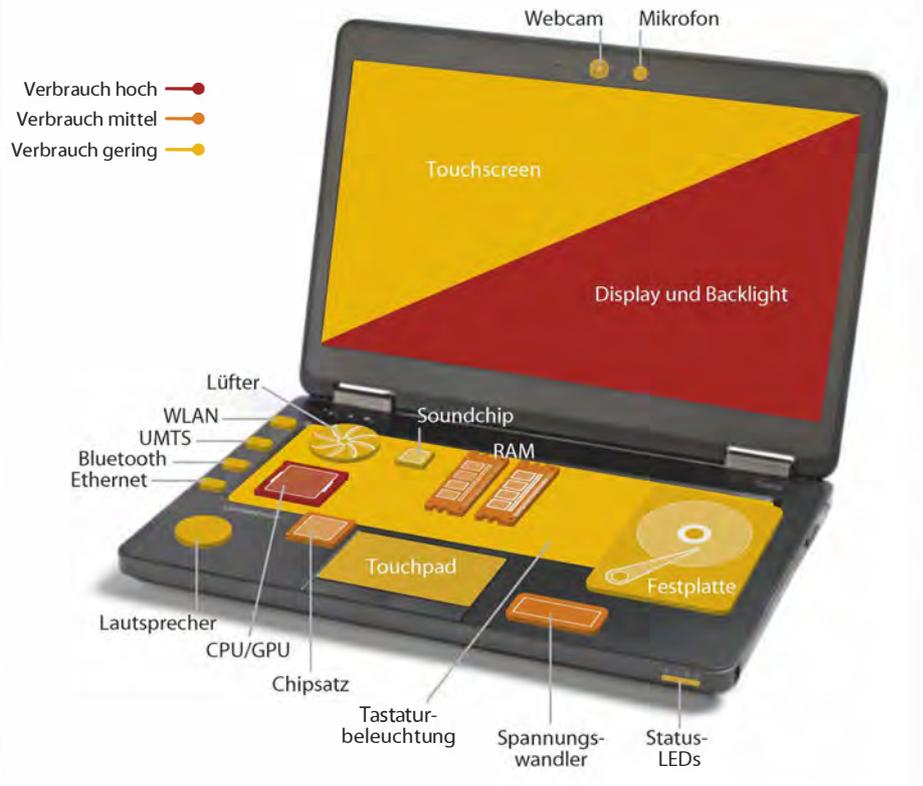
Querschießende Treiber zu entlarven, ist schwierig. Im Grunde helfen dieselben Diagnose-Tools, die wir gleich erklären – aber anders als ein selbst installiertes Programm kann man Treiber nicht ohne Nebenwirkungen deinstallieren. Man kann aber im Geräte-Manager einzelne Komponenten probeweise deaktivieren, etwa den Ethernet-Adapterchip oder die Webcam. Einige Baugruppen lassen sich per Taster oder mit Software-Tools abschalten. Zeigt das keine Wirkung, kommt man vielleicht experimentell voran. Im Geräte-Manager finden sich bei Netzwerkadaptern unter „Energieverwaltung“ zusätzliche Einstellmöglichkeiten, deren Auswirkungen man aber sorgfältig testen sollte: Der sparsamere Betrieb reduziert beim WLAN-Chip möglicherweise die Reichweite. Schließlich kann man noch ausprobieren, ob neuere Treiberversionen bereitstehen, in seltenen Fällen arbeiten auch mal ältere effizienter.

Kleinvieh-Mist

Mancher falsche Energiespartipp speist sich aus Missverständnissen, von denen einige auf das extrem dynamische Verhalten der einzelnen Komponenten zurückgehen. So nennen AMD und Intel für ihre Prozessoren beispielsweise eine Thermal Design Power (TDP), die aber nichts über die mittlere Leistungsaufnahme oder den Bedarf im Leerlauf aussagt. Die TDP ist vielmehr für Kühlung und Stromversorgung wichtig: Sie kennzeichnet den Stromverbrauch unter sehr hoher Last. Ähnlich verhält es sich beim RAM: Bei rasch aufeinanderfolgenden Zugriffen schluckt ein Speichermodul auch mal 4 bis

Notebook-Komponenten

Notebooks enthalten mehr Baugruppen als die meisten Desktop-Rechner. Viele Komponenten ändern ihren Leistungsbedarf extrem dynamisch, vor allem die CPU.



6 Watt, aber viel Zeit verbringt es im „Self Refresh“-Modus. Dann erhält es den Inhalt der Abermilliarden Speicherzellen mit ganz wenig Strom. Mobilprozessoren und das BIOS von Notebooks verwenden für das DRAM üblicherweise Zugriffsstrategien, die den Akku schonen und die Kühlung erleichtern – anders als etwa Desktop-PCs und Server. Daraus folgt: Vermeintlich besonders sparsame DRAM-Module mit DDR3L- statt normalen DDR3-Chips verlängern die Akku-Laufzeit kaum oder gar nicht.

Falsch eingeschätzt wird oft auch die Leistungsaufnahme von 2,5-Zoll-Festplatten und SSDs. Bei typischer Nutzung dürfte ihre mittlere Leistungsaufnahme nicht wesentlich über 1 Watt liegen. Die besten SSDs drosseln sich beim Nichtstun auf weniger als 100 Milliwatt, also 0,1 Watt. Aber auch Magnetfestplatten nutzen das Link Power Management (LPM), wenn sie keine Daten übertragen; es ist üblicherweise automatisch aktiviert, also lässt sich nichts optimieren. SSDs und 2,5-Zoll-Platten arbeiten auch ähnlich sparsam, weshalb sich der Tausch einer Magnetfestplatte gegen eine SSD kaum auf die Akku-Laufzeit auswirkt. Manche SSDs schlucken beim Schreiben sogar besonders viel Strom und bei einigen vernachlässigen die Hersteller Sparfunktionen, sodass sie möglicherweise im Mittel sogar mehr Energie brauchen als eine Platte. Bei SSDs kommt es nicht auf absolute Spitzen-

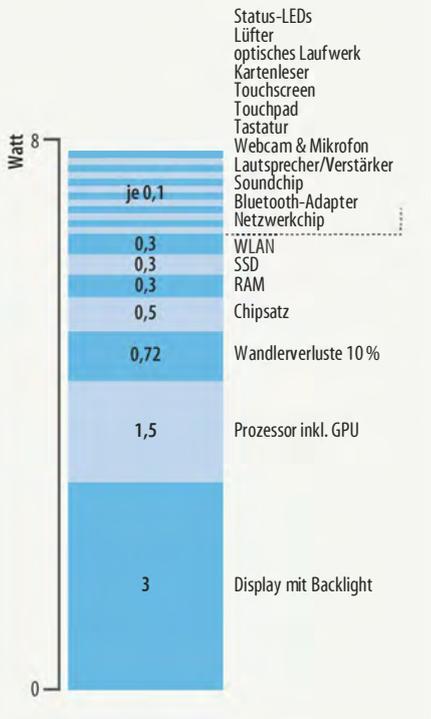
werte an, weil auch „mittelschnelle“ Typen für deutlich spritzigere Reaktionen des Systems sorgen als klassische Festplatten. Für ein Notebook wählt man also besser eine möglichst sparsame Solid-State Disk – darauf achten wir auch in unseren SSD-Testberichten.

Im bereits erwähnten Energiesparplan lässt sich unter Windows die Zeit bis zum automatischen Abschalten des Festplattenmotors bei ausbleibenden Zugriffen einstellen. Man sollte sie nicht zu kurz wählen, denn sonst läuft der Motor häufiger wieder hoch, wobei er mehr Strom zieht als er für das bloße Rotierenlassen der Scheiben benötigt. Viele Notebookfestplatten haben außerdem eine eigene, autonome Energieverwaltung, oft Advanced Power Management (APM) genannt. Sie sorgt etwa dafür, dass die Schreib-Leseköpfe nach Zugriffen rasch wieder in eine Parkposition fahren – das spart einerseits etwas Strom und reduziert andererseits die Wahrscheinlichkeit, dass die Platte bei Stößen gegen das Notebook Schaden nimmt. Allerdings verursacht das Parken der Köpfe bei manchen Platten ein störendes, klackerndes Geräusch. Die APM-Funktionen lassen sich mit Tools wie quietHDD verstellen, die aber bei jedem Systemstart als Hintergrunddienst geladen werden müssen [2].

Manchen mag es überraschen, dass ein flotter USB-3.0-Stick deutlich mehr Energie schlucken kann als eine SSD oder eine Platte

Leistungsverteilung

Geschätzte Leistungsverteilung bei einem 15-Zoll-Notebook mit 52-Wh-Akku, welches 6,5 Stunden lang läuft.



– bei einigen Sticks sind es ohne Zugriffe mehr als 1,5 Watt. Auch externe Festplatten ohne eigene Stromversorgung sollte man besser abstöpseln, wenn es auf lange Laufzeit ankommt. Auch mancher DVB-T-Empfänger und UMTS-Stick steigert die Leistungsaufnahme des Notebooks deutlich. Wenig brauchen hingegen USB-Funkempfänger für drahtlose Tastaturen und Mäuse, gemessen haben wir bei Adaptern von Microsoft und Logitech 0,2 bis 0,4 Watt.

Akku-Einmaleins

Mancher Notebook-Besitzer wünscht sich mehrstündige Akku-Laufzeit auch unter hoher Last, etwa für Spiele. Eine kurzes Rechenexempel zeigt, dass das mit normal großen Akkus unmöglich ist. Viele 15-Zoll-Notebooks sind mit Akkus bestückt, die zwischen 45 und 55 Wattstunden (Wh) Energie speichern [3, 4]. Bei den Prozessoren sind Vollast-Werte von 25 oder 35 Watt TDP üblich, dazu kommt vielleicht noch ein Grafikchip und unter Last haben ja auch Festplatte und Netzwerkadapter zu tun. Schätzt man 40 Watt mittlere Leistungsaufnahme, dann leert sich ein 50-Wh-Akku in nur 1,25 Stunden beziehungsweise 75 Minuten: $40 \text{ W} \cdot 1,25 \text{ h} = 50 \text{ Wh}$.

Für lange Laufzeiten unter Last benötigt man also Akkus mit höherer Kapazität, die teurer, schwerer und größer sind. Solche stecken in Gaming-Notebooks [5], weil die ten-

denziell mehr Strom benötigen. Umgekehrt helfen sparsamere Prozessoren, allerdings rechnen etwa die Ultrabook-Prozessoren der 15-Watt-Klasse deutlich langsamer als die 25- und 35-Watt-Typen derselben CPU-Generaton. Noch lahmere sind die 7,5-Watt-Atoms und -Celerons für Netbooks: Sie zielen nicht auf starke Rechenleistung, sondern niedrige Preise und kompakte Bauform – die schlappen Chips laufen auch mit billigen, leichten Akkus lange.

Lange Laufzeiten gibt es nur bei geringer Last auf CPU, GPU und den diversen Zusatzchips und -Komponenten, weil sie dann ihren Stromdurst zügeln. Wenn man etwa von einem 52-Wattstunden-Akku ausgeht und von 8 Watt mittlerer Leistungsaufnahme, dann reicht der Akku für 6,5 Stunden: $8 \text{ W} \cdot 6,5 \text{ h} = 52 \text{ Wh}$ [3]. Ein schlankes 12-Zoll-Hybridgerät, in das nur ein 30-Wh-Akku passt, kann trotzdem eine längere Laufzeit erreichen, wenn es sehr sparsam arbeitet: bei 3,5 Watt beispielsweise 8,5 Stunden.

Bei Notebooks mit unterschiedlicher Akkukapazität und Entladeleistung wirken sich Stromsparmaßnahmen verschieden stark aus. Im Diagramm unten haben wir für unsere 30- und 52-Wh-Beispiele mit 3,5 beziehungsweise 8 Watt Leerlaufleistung jeweils noch die Linien eingezeichnet, die ein halbes Watt Mehr- oder Minderverbrauch zeigen – beispielsweise durch eingestöpselte USB-Sticks oder dunklere Display-Einstellung. Beim ohnehin sparsamen Gerät mit kleinerem Akku verlängert oder verkürzt dieselbe absolute Veränderung die Laufzeit deutlich stärker.

Messungen

Windows zeigt die aktuelle oder mittlere Leistungsaufnahme eines Notebooks nicht direkt an. Im Tray-Bereich unten rechts sieht man nur die Restkapazität des Akkus. Die fragt das Betriebssystem jedoch über ein standardisiertes Verfahren ab – und deshalb

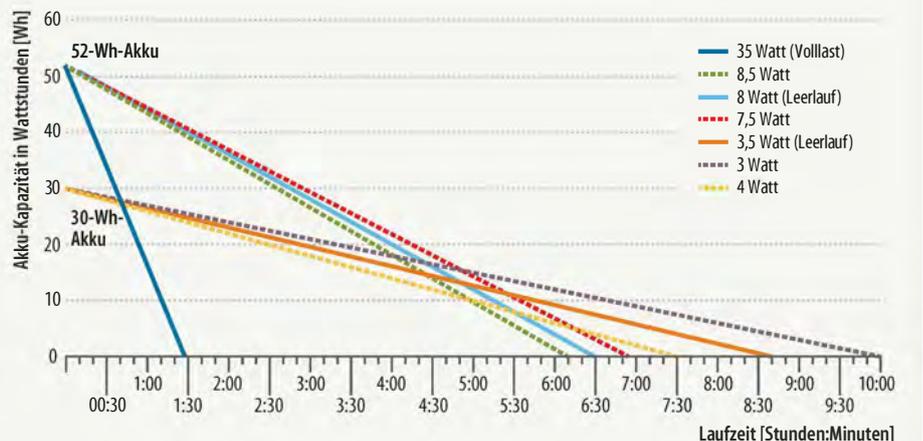
lässt sich eine Verbrauchsschätzung mit Bordmitteln nachrüsten, sofern das Notebook eine „Smart Battery“ nach ACPI-Spezifikation besitzt. Sie enthält außer den eigentlichen Lithium-Ionen-Zellen und Schutzschaltungen gegen Überstrom und Erhitzung auch einen Mikrocontroller, der via SMBus-Schnittstelle (I²C) Konfigurationsdaten und Messwerte liefert.

Diese Daten kann unter Windows 7 und 8 die „Leistungsüberwachung“ protokollieren. Man ruft sie dazu am besten auf, indem man nach einem Druck auf die Windows-Taste „perfmon.exe /sys“ eingibt und dann Enter. Auf den ersten Blick verwirren die zahlreichen „Leistungsindikatoren“. Über den c:t-Link am Ende des Artikels haben wir für Sie die kleine Konfigurationsdatei „Akkukapazitaet.PerfmonCfg“ bereitgestellt, die erste Schritte erleichtert. Meistens startet die Leistungsüberwachung schon automatisch nach einem Doppelklick auf die in irgendeinem Verzeichnis auf Ihrem Notebook abgespeicherte Datei. Falls perfmon.exe schon läuft, öffnen Sie sie über Datei/Einstellungen laden. Es sollten nun mehrere Kurven auftauchen, sofern Ihr Mobilrechner eine „Smart Battery“ besitzt – sonst klappt es nicht. Einer der Werte heißt „Stromverbrauch“, leider ohne Watt-Angabe; in unseren Experimenten wurde die Leistungsentnahme aus dem Akku in Milliwatt angezeigt.

Fehlt ein solcher Wert, lässt sich die Leistungsaufnahme indirekt aus dem Verlauf der Entladungskurve berechnen: Die Leistungsaufnahme entspricht der Steigung dieser Kurve – je steiler die Kurve abfällt, also je mehr Leistung das Notebook aus dem Akku zieht, desto schneller leert er sich. In der Leistungsüberwachung protokolliert man dazu den Wert für die Restkapazität (Remaining Capacity) beispielsweise im 10-Sekunden-Abstand, das Zeitraster lässt sich unter Eigenschaften/Allgemein/Stichprobe wählen. Die Leistungsüberwachung kann auch Logda-

Akkukapazität und Leistungsaufnahme

Die Akku-Laufzeit hängt von der Kapazität des Akkus und der mittleren Leistungsaufnahme des Notebooks ab.



Apple füllt in diesem MacBook Pro jeden freien Kubikzentimeter mit Akkus.



teilen schreiben für eine spätere Auswertung und Vergleiche. Das lässt sich nutzen, um beispielsweise herauszufinden, wie sich unterschiedliche Einstellungen im Grafiktreiber oder in Spielen (Detailtiefe, Auflösung) auf den Stromdurst auswirken: man vergleicht die Protokolle, die das System während mehrerer Durchläufe des Spiels angelegt hat.

Bei manchen Notebooks heißen die Werte in der Leistungsüberwachung anders: Bei einem Lenovo-Gerät fand sich außer „Stromverbrauch“ in der Leistungsindikatoren-Kategorie „Energieanzeige“ auch „Discharge Rate“ unter „Battery Status“.

Wer keine Lust hat, an der Leistungsüberwachung herumzufummeln, kann sich auch kleine Zusatzprogramme installieren: BatteryMon und die Basic-Version von BatteryBar zeigen die Ladung beziehungsweise Entladung des Akkus an, ebenfalls in Milliwatt. Eine negative Zahl kennzeichnet die Entladung, also den Verbrauch im letzten Messintervall. Hier kann man direkt ablesen, wie sich etwa eine hellere oder dunklere Einstellung des Displays auswirkt. Einzelne Werte sind dabei jedoch für sich genommen wegen des extrem dynamischen Verhaltens vieler Komponenten wenig aussagekräftig, man muss etwas längere Intervalle betrachten, beispielsweise 30 bis 40 Sekunden.

BatteryMon liefert übrigens auch Hinweise auf Akku-Verschleiß, der Parameter heißt „% Life left“: Viele Smart Batteries melden nämlich ihre Nominalkapazität, die sie im Auslieferungszustand hatten, und anhand des Ladeverhaltens lässt sich die verbliebene Maximalkapazität einschätzen. Mit einem Akku, der nur noch 80 Prozent seiner ursprünglichen Kapazität speichert, wird ein Notebook eben bloß 80 Prozent der einstigen Laufzeit erreichen – ändern lässt sich das nur durch den Kauf eines frischen Akkus.

Die Leistungsaufnahme einzelner Komponenten lässt sich meistens nicht per Software messen, mit Ausnahme jüngerer Intel-Prozessoren. Sie geben Schätzwerte für ihre aktuelle Leistungsaufnahme direkt aus; die Software HWMonitor von CPUID (siehe c't-Link) zeigt den aktuellen Wert an. Interessant ist die Angabe „Package“ unter „Powers“ – gemeint ist damit der Wert für sämtliche CPU-Bestandteile, also die CPU-Kerne (IA Cores), die GPU (GT) sowie der „Uncore“-Bereich, zu dem etwa die Speicher- und PCIe-Controller zählen. Bei modernen Mobilprozessoren liegt der Wert im

Leerlauf unter 3 Watt – allerdings erst nach einer gewissen Zeit nach dem Systemstart, wenn alle Windows- und Software-Updates, Virenschans und eventuelle Indexierungsläufe abgearbeitet sind. Der Task-Manager muss dabei auch tatsächlich die meiste Zeit 0 % CPU-Auslastung anzeigen, denn wie gesagt: Nur im Leerlauf arbeiten moderne Prozessoren wirklich sparsam, weil sie nur dann in Schlafmodi umschalten. 0 % CPU-Last ist übrigens streng genommen falsch: Auch bei ruhendem Desktop verarbeitet die CPU hunderte Threads. Das erfolgt aber schneller, als es der Task-Manager darstellen und ein Mensch wahrnehmen könnte.

Sparplan

Aktuelle Betriebssysteme, also Windows seit Vista beziehungsweise 7, bringen alle Voraussetzungen für sparsamen Hardware-Betrieb mit. Microsoft behauptet, bei Windows 8 noch deutliche Verbesserungen eingebaut zu haben, doch wir konnten bislang keine relevanten Unterschiede in der Leerlaufleistung zwischen Windows 7 und 8 messen.

Über die „Energieoptionen“ in der Systemsteuerung, wo sich auch der „Energiesparplan“ findet, lässt sich der Grad des Energiesparens steuern. Nach unserer Erfahrung kann man davon ausgehen, dass die Standardvorgaben des Notebook- oder PC-Herstellers wie auch jene nach einer frischen Windows-Installation mit allen Treibern bestmögliche Akku-Laufzeit liefern. Üblich ist die Voreinstellung „Ausbalanciert“.

Notebooks kommen oft mit Energiesparplänen, die zwischen Akku- und Netzbetrieb unterscheiden, was für die meisten Nutzer ebenfalls sinnvoll ist: Im Akkubetrieb ist die Display-Helligkeit etwas reduziert (manchmal kann man das auch im BIOS-Setup beeinflussen) und einzelne Komponenten drosseln sich bei Nichtbenutzung früher beziehungsweise schalten dann ab. Wechselnde Desktop-Hintergründe, Bildschirmschoner oder geplante Aufgaben sollte man nur im Netzbetrieb laufen lassen. Nur in seltenen Nutzungsfällen ist es sinnvoll, die CPU-Taktfrequenz im Akkubetrieb zu begrenzen – das richten trotzdem manche Hersteller in ihren spezifischen Energiesparplänen so ein. Hier schaltet man es auch ab, nämlich unter „Prozessorenergieverwaltung“. Der „maximale Leistungszustand des Prozessors“ darf

100 Prozent betragen, für den minimalen sind 5 Prozent üblich.

Nach unseren Erfahrungen bringen alle sonstigen Einstellungen im Energiesparplan im Allgemeinen keine wesentliche Laufzeitverlängerung. Zwar kann man die Sparfunktionen von USB- und PCIe-Verbindungen, WLAN-Adapter und GPU noch detailliert einstellen, aber das lohnt sich nur in Spezialfällen und geht mit Nebenwirkungen einher, etwa schlechterer Funkverbindung.

Falls außer dem im Prozessor integrierten Grafikprozessor noch ein separater Grafikchip von AMD oder Nvidia eingebaut ist, kommt letzterer üblicherweise dynamisch zum Einsatz. Bei AMD heißt diese Technik Enduro, bei Nvidia Optimus. Üblicherweise sind auf solchen Notebooks Software-Tools installiert, mit denen man die Umschalt-Automatik überwachen und einstellen kann – etwa wenn man möchte, dass ein bestimmtes Programm den GPU-Chip nutzt.

Nur wenig hilft viel

Die meisten Notebooks sind ab Werk so eingestellt, dass sich die Laufzeit abseits der Steckdose nicht nennenswert verlängern lässt. Man sollte sich verkneifen, auf gut Glück an den Stellschrauben der Energieverwaltung zu drehen. Es kommt eher selten vor, dass eine einzelne kleine Veränderung die praktisch nutzbare Akku-Laufzeit deutlich verlängert. Doch im Laufe seiner Nutzung kann sich ein Mobilrechner durchaus vom Optimalzustand entfernen: Etwa durch Treiber-Updates, welche die Situation verschlechtern, oder durch veränderte Einstellungen am Energiesparplan, die man zwischenzeitlich vergessen hat. Oder durch USB-Geräte, die viel Saft schlucken.

Mit Bordmitteln oder Zusatz-Tools lässt sich die tatsächliche Leistungsaufnahme von Notebooks mit „Smart Battery“ leicht auslesen. So finden Sie bei Ihrem individuellen Gerät selbst heraus, was Änderungen bringen. Die einfachsten Maßnahmen, die spürbare Wirkung versprechen, sind geringere Bildschirmhelligkeit, Abschaltautomatik schon nach kurzer Laufzeit und eine Kontrolle, dass der Prozessor wirklich meistens schläft. (ciw)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Auf den Zahn gefühlt, Leistungsaufnahme von PC-Komponenten im Detail, c't 20/11, S. 136
- [2] Boi Feddern, Mal abschalten, Energiespareinstellungen bei Festplatten konfigurieren, c't 1/13, S. 160
- [3] Florian Müssig, Für jeden etwas, Notebook-Schnäppchen mit 15-Zoll-Display, c't 9/14, S. 104
- [4] Florian Müssig, Mobil für wenig Geld, Notebooks aller Größen zwischen 300 und 500 Euro, c't 11/13, S. 90
- [5] Florian Müssig, Stark und unauffällig, Leistungsfähige Notebooks für Gamer und Profis, c't 7/14, S. 112

www.ct.de/1415114

ct

Tobias Engler

Spar-Bücher

Längere Akkulaufzeit für Apple-MacBooks

Durch clevere Stromspartechniken verlängert Apples aktuelles Betriebssystem OS X 10.9 Mavericks die Laufzeiten von MacBooks. Tricks verhelfen dem System zu zusätzlichem Durchhaltevermögen.



Mavericks besitzt drei neue Stromspartechniken, die in Summe dem System helfen, spürbar länger durchzuhalten. Compressed Memory sorgt dafür, dass OS X die am seltensten benutzten Daten im Speicher auf etwa die Hälfte ihrer Größe komprimiert. Werden die Daten wieder gebraucht, entpackt Mavericks sie blitzschnell. So müssen bei gleicher RAM-Ausstattung seltener Inhalte auf die Festplatte ausgelagert werden, was Energie spart. Die zweite Technik nennt sich App Nap. Sie dreht allen Anwendungen, die im Hintergrund laufen und weder sichtbare Fenster besitzen noch Audio abspielen, den (Performance-)Hahn ab. Solche Anwendungen werden bei I/O-Zugriffen ausgebremst und erhalten weniger Prozessorzeit vom Unix-Scheduler. Davon profitieren im Gegenzug aktive Anwendungen sowie der Akku. Wer eine App vom Kurzschlaf ausschließen will, etwa weil sie Berechnungen im Hintergrund ausführen soll, setzt im Finder ein Häkchen im Informationen-Fenster der Anwendung.

Die dritte Maßnahme nennt Apple „Timer Coalescing“ und bezeichnet zusammengeführte Timer. Ansatzpunkt ist, dass sich jede App für wiederkehrende Arbeiten einen Wecker stellen kann, der ein Signal gibt, sobald die Aufgabe erneut fällig wird. Dadurch kommt die CPU oft gar nicht erst in einen Stromspar-Modus, weil sie immer wieder von unterschiedlichen Timern gezwungen wird aufzuwachen. Timer Coalescing legt nahe beieinander liegende Timer auf einen gemeinsamen Zeitpunkt. Durch die größeren Pausen zwischen den Timern kann die CPU energiesparenden Kurzschlaf halten.

Selbst sparen

Unabhängig davon kann der Nutzer den Stromverbrauch im Panel „Energie sparen“ der Systemeinstellungen beeinflussen. Dieses bietet neben allgemeinen Optionen wie etwa dem Zeitpunkt, wann sich der Monitor schlafen legen soll (siehe S. 114), zwei Mac-spezifische Einstellungen: „Power Nap“ sollte deaktiviert bleiben, da sonst der Rechner auch im Ruhezustand regelmäßig die Netzverbindung beansprucht, um E-Mails und iCloud-Accounts zu synchronisieren. Auf Mobilrech-

nern mit zwei Grafikchips sollte der Haken bei „Automatischer Wechsel der Grafikmodi“ gesetzt sein. Solange keine Anwendung ausdrücklich nach der dedizierten Grafikarte verlangt, schaltet OS X dann auf den integrierten, stromsparenden Grafikchip zurück.

Zusätzlich kann der Safari-Browser Plug-ins abschalten oder stoppen, wenn sie gerade keine Aufgabe erfüllen. Als chronischer Stromfresser gilt etwa Adobe Flash. Dieses und andere Plug-ins lassen sich im Bereich Sicherheit der Safari-Einstellungen unter dem Punkt „Plug-ins erlauben“ deaktivieren. Genehmigte Plug-ins kann man in der Lasche „Erweitert“ mit der Option „Plug-ins zum Stromsparen stoppen“ im Hintergrund temporär abschalten. Die Safari-Erweiterung „ClickToPlugin“ ist noch flexibler und lädt bevorzugt HTML-5-Inhalte, falls die betreffende Webseite solche alternativ anbietet. Die Aktivitätsanzeige zeigt, welche Prozesse die meiste Energie verbraten. Hier hilft die mit Mavericks eingeführte Lasche „Energie“, deren Spalte „Durchschn. Energiebedarf“ die Großverbraucher entlarvt. Die Spalte „App Nap“ zeigt an, welche Prozesse bereits in den Zwangsschlaf versetzt wurden. Ähnliche Infos entnimmt man in der Lasche „CPU“ den Spalten „% CPU“, „CPU Zeit“ und „Energiebedarf“. Hält man den Mauszeiger einige Sekunden über einen „Safari-Webinhalt“-Prozess, verrät ein Pop-up-Fenster, welche Base-URLs dieser Prozess verwaltet. Die vollständige URL bleibt verborgen, sodass man das Info-Fenster des Prozesses bemühen muss, um an weitere Hinweise zu gelangen. Bei ausgewähltem Prozess öffnet Cmd+I zunächst die Speicherübersicht. Der Tab „Geöffnete Dateien und Ports“ stellt nützliche Informationen bereit: Pfade mit ~/Library/Caches/com.apple.Safa-

ri/fsCachedData/<Dateiname> weisen auf ein zwischengespeichertes Bild hin, das Aufschluss über die geöffneten URLs geben kann. Ausgestattet mit diesen Informationen lässt sich identifizieren, welcher Tab besonders viel Strom frisst. In deutlich kürzerer Form zeigt auch das Batterie-Status-Menü in der Menüleiste an, welche App über ihre Verhältnisse am Akku saugt.

Selbst forschen

Bei gleichbleibenden Nutzungsmustern lohnt es sich möglicherweise, tiefer ins Detail zu gehen. Das Kommandozeilen-Tool „powermetrics“ beziffert den Energieverbrauch zwischen zwei Messpunkten und lässt damit präzisere Rückschlüsse auf den Stromverbrauch laufender Apps zu. Statt eines Prozesses kann das auch ein anderer Verbraucher wie die Displaybeleuchtung oder der WiFi-Funk sein. Folgende Zeile, gefolgt vom Administrator-Passwort, startet eine Abfrage:

```
sudo powermetrics -n 1 -i 900000 \
    --show-usage-summary -a 5 \
    --hide-platform-power \
    --hide-cpu-duty-cycle \
    --hide-gpu-duty-cycle \
    --show-initial-usage
```

Der Parameter „n“ spiegelt die Anzahl der Samples wider und entspricht in diesem Fall zwei Messungen mit einem Start- und einem Endwert. „i“ gibt die Intervalllänge in Millisekunden an, hier 15 Minuten. Beide Parameter lassen sich bei Bedarf variieren, die hide-Optionen unterdrücken nicht benötigte Infos. Interessant ist vor allem die Sektion „Battery and backlight usage“ der Ausgabe. Die Werte der letzten Messung verraten das „Delta“, also die Batterieentladung in Milli-Ampere-Stunden zwischen den zwei Messpunkten. Auf diese Art lässt sich der Stromverbrauch von Apps, die gleiche oder ähnliche Aufgaben erledigen, miteinander vergleichen. Ein kleinerer Wert bedeutet, dass die App weniger Energie verbraucht. Idealerweise prüft man jeden Kandidaten in mehreren Durchläufen: Im ersten werden alle Programme geschlossen, im zweiten läuft beispielsweise Safari mit einem Tab und einer häufig besuchten Webseite, und im dritten kommt ein anderer Browser zum Zug. So ließe sich etwa ermitteln, ob der mitgelieferte Browser oder eine Alternative wie Chrome effizienter mit den Ressourcen umgeht. (truh)

www.ct.de/1415118



Die Aktivitätsanzeige listet den Energiebedarf von Anwendungen auf und entlarvt per Popup, welche Safari-Tabs besonders viele Ressourcen fressen. **ct**

Das beste Preis-Leistungs-Verhältnis. Jetzt noch besser!



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 31. Juli 2014:

Keine Einrichtungsgebühr
Erster Monat gratis
Treuebonus

€ 99,00
bis zu € 58,99
bis zu € 50,00

ERSPARNIS € 207,99

TREUEBONUS:
ProServer PlusPOWER
oder UltraPOWER bis
30. Juni bestellen und
im 4. Monat 50,- Euro
Treuebonus erhalten!

ProServer POWER X6

- AMD Opteron Server-CPU,
8 Cores, 8x 2,3 GHz
- 16 GB DDR3-RAM
- 2x 2 TB SATA II HDD

ab* **38⁹⁹** €/Monat

ProServer PlusPOWER X6

- AMD Opteron Server-CPU,
8 Cores, 8x 2,3 GHz
- 24GB DDR3-RAM
- 2x 2 TB SATA II HDD oder
2x 120 GB SSD

ab* **48⁹⁹** €/Monat

ProServer UltraPOWER X6

- AMD Opteron Server-CPU,
8 Cores, 8x 2,3 GHz
- 32 GB DDR3-RAM
- 2x 3 TB SATA II HDD oder
2x 250 GB SSD

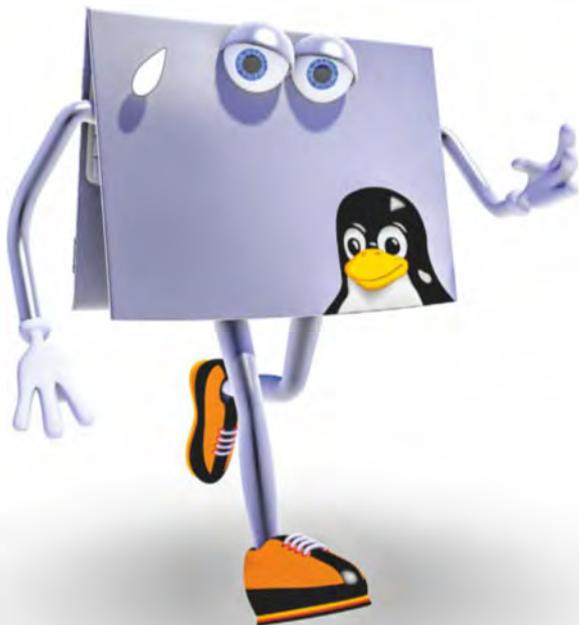
ab* **58⁹⁹** €/Monat



Sie wollen mehr über Dedicated Server wissen?
Informieren Sie sich kostenlos unter:

0800 – 999 88 44
www.server4you.de

SERVER4YOU



Thorsten Leemhuis

Feinabstimmung

Leistungsaufnahme von Linux mit Powertop senken

Linux belastet Notebook-Akkus oft deutlich mehr als Windows. Die Hauptschuld daran tragen Unzulänglichkeiten bei der Konfiguration, die Sie in wenigen Minuten korrigieren können.

Linux arbeitet sehr stromsparend, wenn es für den jeweiligen Einsatzzweck optimiert wird – das zeigt Linux auf Smartphones, Tablets oder Raspberry Pi. PCs und Notebooks hingegen verbrauchen unter Linux oft mehr Strom als unter Windows. Linux-Distributionen aktivieren viele Stromsparfunktionen nämlich nicht automatisch, damit sie unter möglichst vielen Umgebungsbedingungen zuverlässig und so schnell wie möglich arbeiten. Oft können Sie daher mit ein paar Handgriffen die Leistungsaufnahme signifikant reduzieren, damit Lüfter ruhiger arbeiten und Notebook-Akkus länger durchhalten.

Powertop ist das Werkzeug der Wahl, um den Energieverbrauch zu senken, ohne direkt in die Untiefen von Ubuntu und Co. vorzudringen. Öffnen Sie zum Start des Programms ein Kommandozeilenfenster; ziehen Sie es am besten gleich auf das Doppelte der Standardgröße auf, damit alle Bedienelemente ausreichend Platz haben. Rufen Sie das Programm wie folgt auf:

```
sudo powertop
```

Falls Sudo meckert, es könne das Kommando nicht ausführen, müssen Sie Powertop nachinstallieren – am besten über die Paketverwaltung Ihrer Distribution. Aktuell ist die Version 2.6.1; die folgenden Tipps funktionieren aber auch mit der Version 2.5, die aktuellen Distributionen meist beiliegt.

Das nicht als Tuning-, sondern als Analyse-Werkzeug konzipierte Powertop zeigt direkt nach dem Start an, welche Programme

den Prozessor wie häufig und wie lange nutzen; da jegliche Aktivität die CPU aus stromsparenden Schlafzuständen weckt, können Sie über diese Anzeige Software aufspüren, die keine sinnvolle Arbeit erledigt und die Akku-Laufzeit so unnötig reduziert. Im Akku-Betrieb zeigt Powertop am oberen Rand auch eine Schätzung des momentanen Energieverbrauchs an, wenn das Notebook denn eine liefert. Nach Konfigurationsänderungen müssen Sie allerdings zwei Minuten oder mehr warten, um erahnen zu können, wie sich die Änderung auf die Leistungsaufnahme auswirkt. Gewissheit gibt es auf diesem Weg nicht, denn manche Notebooks liefern nur recht ungenaue Verbrauchszahlen.

Optimieren

Betätigen Sie im Powertop-Fenster viermal die Tab-Taste, um den Bereich für „Abstimmbare Optionen“ anzusteuern – bei Ubuntu heißt er „Einstellbarkeit“, im Englischen „Tunables“. Dort findet sich typischerweise eine lange Liste von Stromsparfunktionen, vor denen „Schlecht“ steht, weil sie nicht aktiv sind. Über die Cursor-Tasten können Sie die Einträge durchgehen. Am unteren Listende tauchen meist Stromsparfunktionen auf, vor denen „Gut“ steht; diese aktiviert die Distribution automatisch.

Wer sich das Optimieren einfach machen will, beendet Powertop durch Eingabe von „q“, um es unter Angabe des Parameters --auto-tune erneut aufzurufen. Das Programm startet dann

nur kurz und aktiviert alle Stromsparmechanismen, die es kennt; bei einem weiteren Aufruf ohne diesen Parameter sollte daher vor allen Optionen ein „Gut“ stehen.

Auf manchen Systemen arbeiten einzelne Stromsparfunktionen allerdings unzuverlässig. Starten Sie das System einfach neu, falls nach dem Auto-Tuning irgendwas zickt, denn die Stromsparoptionen werden nicht automatisch wieder aktiviert.

Detailfragen

Damit bei Problemen die Ursache klar wird, sollten Sie die Stromsparfunktionen einzeln aktivieren. Steuern Sie dazu die Liste der Stromsparfunktionen an, um einen der mit „Schlecht“ bezeichneten Einträge auszuwählen; aktivieren Sie anschließend die zugehörige Stromsparfunktion durch Druck auf die Leertaste.

Fangen Sie am besten mit der „Energieverwaltung für den Audiocodec“ an, denn die spart oftmals ein halbes Watt; auf Systemen aus den letzten zwei bis drei Jahren führt die Stromsparfunktion nur noch selten zu hörbarem Lautsprecher-Knacken vor oder nach der Audio-Ausgabe.

Versuchen Sie anschließend das Aggressive Link Power Management (ALPM) der verschiedenen SATA-Ports einzuschalten, indem Sie alle mit „Energieverwaltung für SATA-Verbindung“ beginnenden Optionen aktivieren. Das senkt die Leistungsaufnahme vieler Systeme um 0,5 bis 2 Watt. Teilweise funktioniert bei aktivem ALPM allerdings Hot-Plug nicht mehr. Zudem reduziert die Technik die Performance ein klein wenig, denn ALPM legt im Leerlauf die SATA-Datenverbindung lahm, sodass diese beim nächsten Zugriff erst wieder initialisiert werden muss; die dadurch entstehende Verzögerung ist mess-, aber nicht spürbar.

Das Knacken oder die Einbußen bei Performance und Funktionsumfang sind Gründe, warum Distributoren diese und andere Stromsparfunktionen nicht standardmäßig aktivieren. Das ist beim Autosuspend der USB-Geräte ähnlich, den Sie als Nächstes einschalten sollten. Lassen Sie das System anschließend für zehn Sekunden in Ruhe, um daraufhin alle USB-Geräte nacheinander kurz zu testen. Manche Tastaturen und Mäuse reagieren dann erst nach einem Tastendruck, der die Geräte aufweckt. Bei Servern kann das akzeptabel sein, bei Notebooks und Desktop-PCs stört es zumeist; deaktivieren Sie die Funktion daher gegebenenfalls über einen weiteren Druck auf die Leertaste.

Von Art und Zahl der USB-Geräte hängt ab, wie groß der Spareffekt durch USB-Autosuspend ist; bei Notebooks ist es leicht ein halbes oder ein ganzes Watt. Ähnlich viel lässt sich auch durch die Stromsparfunktionen für den WLAN-Chip sparen, die Sie über Optionen wie „Drahtloses Stromsparen für Schnittstelle wlan0“ aktivieren. Gerade damit gibt es aber immer wieder Probleme, daher sollten Sie die Netzwerkverbindung anschließend testen. Powertop bietet die Option

auch nur an, wenn der WLAN-Treiber denn Stromsparfunktionen unterstützt; das ist bei den wenigsten der Fall.

Aktivieren Sie versuchsweise auch die Optionen, die mit „Laufzeit-Energieverwaltung für PCI-Gerät“ beginnen. Bei unseren Tests konnten diese die Leistungsaufnahme meist nur wenig reduzieren – mit anderer Hardware kann das aber ganz anders aussehen. In Kurzeitests war auch kein Effekt durch Stromsparfunktionen wie „NMI watchdog sollte ausgeschaltet sein“ zu sehen, das keinen nennenswerten Nachteil mit sich bringt; ähnlich verhält es sich auch mit der krude von „VM writeback timeout“ in „Zeitüberschreitung beim VM zurückschreiben“ über-setzte Option. Wenn Powertop auf Ihrer Hardware noch weitere Optionen anbietet, aktivieren Sie versuchsweise auch die. Falls unklar ist, was welche Option macht, starten Sie Powertop wie folgt:

```
LC_ALL=C sudo powertop
```

Powertop läuft dann mit englischer Oberfläche, sodass Sie Internet-Suchmaschinen mit den Angaben des Programms füttern können.

Bei Tests reduzierte das Einschalten aller von Powertop unterstützten Stromsparfunktionen die Leerlauf-Leistungsaufnahme eines Thinkpad T440s von zirka 10,5 auf 8 Watt; ein zwei Jahre altes T420 nahm statt 14,8 nur noch 10,3 Watt auf (in beiden Fällen: maximale Helligkeit, WLAN an, am Netzteil gemessen). Dadurch machte der Akku des T420 in einem Leerlauf-Test nicht schon nach vier Stunden schlapp, sondern hielt knapp zwei Stunden länger durch.

Festsetzen

Powertop fehlt ganz bewusst eine Funktion, um mit dem Analyse-Werkzeug aktivierte Stromsparmechanismen beim nächsten Neustart automatisch wieder zu aktivieren. Das müssen Sie daher händisch konfigurieren. Sofern die eingangs erwähnte Auto-Optimierung nicht zu Problemen führt, brauchen Sie Ihr System lediglich anzuweisen, ein `powertop --auto-tune` direkt beim Start auszuführen. Bei gängigen Distributionen tragen Sie dazu das Kommando in die Datei `/etc/rc.d/rc.local` ein, denn die wird bei jedem Start ausgeführt. Falls es die Datei schon gibt, muss das Kommando unbedingt vor einer eventuell vorhandenen Zeile `„exit 0“` stehen, denn mit der endet das Skript. Bei Distributionen mit Systemd müssen Sie die Datei oft erst anlegen und über ein `chmod 0700 /etc/rc.d/rc.local` als ausführbar markieren; setzen Sie zudem vor den Powertop-Aufruf noch die Zeile `export TERM=linux`, denn sonst fällt Powertop mit Systemd auf die Nase.

Ähnlich funktioniert es auch, wenn Sie nur einzelne Stromsparfunktionen aktivieren wollen. Statt des Auto-Tuning müssen Sie zum Aktivieren der Stromsparfunktionen dann die Befehle verwenden, die Powertop selbst nutzt. Diese Befehle zeigt das Programm immer kurz in der linken oberen Ecke an, wenn Sie eine Stromsparfunktionen aktivieren. Alternativ erzeugen Sie einen Report:



Powertop aktiviert mit einem Handstreich viele Stromsparfunktionen, die Linux-Distributionen aus Angst vor Problemen nicht verwenden.

```
sudo powertop --time=2 --html=report.html
```

Öffnen Sie die Datei `report.html` anschließend im Browser, um dort den Abschnitt „Tuning“ anzusteuern, der die Befehle nennt. Der zum Aktivieren der Stromsparfunktion von HD-Audio-Codecs sieht beispielsweise wie folgt aus:

```
echo '1' > /sys/module/snd_hda_intel/parameters/power_save'
```

Manche Befehle lassen sich aber nicht blind wiederverwenden. Zu denen gehören die Kommandos für die Stromsparfunktionen von USB-Geräten, denn die werden über eine Datei in einem Sysfs-Verzeichnis aktiviert, das die Position des Geräts in der USB-Topologie enthält. Letztere ändert sich nicht nur durch Umstecken des USB-Kabels, sondern variiert oft mit jedem Systemstart. Ein Kommando wie

```
echo 'on' > /sys/bus/usb/devices/2-1.2/power/control'
```

aktiviert daher vielleicht beim nächsten Neustart wie gewünscht den Stromsparmodus des USB-Bluetooth-Adapters – beim übernächsten Neustart schaltet es aber möglicherweise eine nicht sauber funktionierende Stromsparfunktion eines anderen USB-Geräts an. Solche Fälle müssen Sie über komplexere Skript-Logik abfangen, bei der Sie das richtige Verzeichnis zuerst aufspüren müssen. Das gelingt etwa mit Hilfe der Product- und Vendor-IDs in den Dateien `idProduct` und `idVendor`, die in Verzeichnissen wie `/sys/bus/usb/devices/2-1.2/` liegen.

Weites Feld

Jenseits von Powertop gibt es noch tausende anderer Stellschrauben, um den Stromverbrauch von Linux zu optimieren. Besitzer von Notebooks mit AMD Enduro oder Nvidias Optimus sollten sich etwa mit der Linux-Unterstützung dieser Hybridgrafik-Techniken auseinandersetzen. Die Radeon- beziehungsweise GeForce-Grafikchips sind bei

Linux-Distributionen nämlich meist aktiv, obwohl sie gar nichts tun und die Prozessorgrafik alle Arbeit stemmt. Die Grafikchips verbrauchen dann aber leicht fünf Watt oder mehr, was die Akku-Laufzeit erheblich reduziert. Über den c't-Link am Artikelende finden Sie einige Webseiten mit Tipps.

Gehen Sie aber mit Umsicht an Optimierungswerkzeuge und Anleitungen zum Senken der Leistungsaufnahme heran, denn manche sind unsauber und können Probleme bis hin zum Datenverlust auslösen. Andere sind veraltet und kontraproduktiv – etwa der seit Jahren immer wieder auftauchende Tipp, den Prozessor in langsame Betriebsmodi zu zwingen, denn letztlich führt das meist zu einem höheren Stromverbrauch.

Die Treiber des Linux-Kernels bieten zudem noch Unmengen an weiteren Stellschrauben, die sich auf die Leistungsaufnahme auswirken – gerade bei den Treibern für CPU, GPU und Netzwerk-Chips. Weiteres Optimierungspotenzial aufzustöbern ist aber oft zeitintensiv, da man sich tief in die Materie einarbeiten und viel ausprobieren muss. Das kann sich manchmal lohnen; typischerweise setzen aber schon die hier genannten Tipps den Großteil des Sparpotenzials frei. (thl)

www.ct.de/1415120

Powertop-Auswirkungen auf Thinkpad T420

Effekt einzelner Stromspartechniken ¹	
unoptimierter Betrieb	14,8 W
+ Audio-Codec-Stromsparfunktion	14,3 W
+ SATA ALPM	12,5 W
+ USB-Stromspartechniken	11,7 W
+ PCI/PCIe-Power-Management	11,5 W
+ WLAN-Stromsparfunktion	10,3 W
+ alle weiteren Powertop-Optionen	10,3 W

Akkulaufzeit	
unoptimiert	247 min
optimiert	355 min

alle Tests: max. Helligkeit, WLAN verbunden, Fedora 20 x86_64, Leerlauf ¹ Leistungsaufnahme am Netzteil



Ulrike Kuhlmann

Sparsoftware

Mehr Laufzeit durch stromsparende Browser, Videoplayer & Co.

Schon länger geht das Gerücht, bestimmte Anwendungssoftware belastet den Notebook-Akku weniger als andere. Wir sind der Frage beispielhaft für Browser, Videoplayer und Textverarbeitung nachgegangen – und haben tatsächlich einige Unterschiede festgestellt.

Microsoft behauptete vor einiger Zeit, der Internet Explorer sei deutlich genügsamer als andere Browser. Mit ihm könne man deshalb im Akkubetrieb am Notebook deutlich länger surfen als mit Firefox & Co. Wir wollten wissen, ob da wirklich etwas dran ist und haben die drei großen Browser – Internet Explorer, Firefox und Chrome – gegeneinander antreten lassen.

Außerdem haben wir geprüft, wie es sich mit gängiger Textverarbeitung, namentlich Microsoft Word, OpenOffice Writer und dem im Windows-System verankerten Notepad verhält. Und wir wollten wissen, ob sich durch die Wahl des Videoplayers längere Bahnfahrtzeiten überbrücken lassen. Dafür ließen wir den Windows Media Player gegen den VLC Media Player antreten.

Um nicht jede Anwendung so lange nutzen zu müssen, bis sich der Akku tatsächlich leert, haben wir für unsere Tests Intels Performance Counter Monitor hinzugezogen [1]. Er ermittelt unter Windows, wie viel Joule die jeweilige Anwendung für Prozessor und

Speicher verbraucht. Das PCM-Tool liefert somit direkt die Energiemenge in Wattsekunden, mit der auch die Kapazität von Notebook-Akkus spezifiziert wird.

Unsere Messungen haben wir beispielhaft an sieben Notebooks durchgeführt. Da in den Mobilgeräten unterschiedlich kräftige Akkus stecken und auch die sonstige Aus-

Der VLC-Player zeigte sich auf im Test genügsamer im Energiebedarf als der Media Player von Microsoft.



stattung stark variiert, gelten unsere Ergebnisse nur exemplarisch – wie stark sich die Wahl der Anwendungssoftware auf die Laufzeit des eigenen Notebook auswirkt, muss jeder selbst prüfen. Die sich abzeichnende Tendenz spricht allerdings Bände ...

Surfen

Für unsere Browser-Messungen haben wir jeweils mehrere News-Seiten angesurft und ein Video auf YouTube gestartet. Jeder Durchlauf dauerte etwa drei Minuten, das Endergebnis haben wir aus diversen Durchläufen gemittelt. Dabei erwies sich der Internet Explorer durchweg als der sparsamste Browser im Test. Mit ihm ließ es sich je nach Notebook 16 bis beeindruckende 46 Prozent länger surfen; im Mittel lag die Ersparnis bei 25 Prozent. Chrome zeigte sich fast durchweg als größter Stromfresser unter den Browsern. So konnten wir auf einem Lenovo-Notebook (Intel Core i3, HD-3000-Grafik) mit 42,9-Wattstunden-Akku mit dem Internet Explorer 7,6 Stunden surfen, beim Chrome waren es magere 5,2 Stunden – wohlgermerkt lief dabei keine andere Anwendung im Hintergrund und die Internetanbindung war anders als etwa in der Bahn stabil.

Als wir die News-Seiten und das Video statt in jeweils einem eigenen Tab immer im selben öffneten, konnten wir mit allen drei Browsern zusätzliche Surfzeit gewinnen. Insbesondere der Firefox ließ sich dadurch zum Energiesparen bewegen: Bei unserem Lenovo-Notebook lag die Surfzeit dann bei 7,7 Stunden statt zuvor 5,4 Stunden mit mehreren Tabs. Die neue Laufzeit mit dem Internet Explorer: beachtliche 10,4 Stunden und damit fast doppelt so lange wie mit Chrome bei mehreren geöffneten Tabs.

Weitere 10 bis 20 Prozent Surfzeit konnten wir durch den Einsatz eines Flash-Blockers gewinnen; durch einen zusätzlichen Ad-Blocker ließ sich in unseren Tests dagegen kein signifikanter Zugewinn mehr erzielen, was aber wohl auch von den angesurften Seiten abhängt.

Der Akku-Zeit-Gewinn durch Surfen mit dem IE statt Chrome und den passenden Einstellungen schlägt sich prozentual auch bei Notebooks mit kräftigem 80-Wattstunden-Akku nieder. Für viele Reisende dürfte es aber nicht allzu relevant sein, ob sie am Notebook nun 15 oder 8 Stunden ohne Steckdose surfen können.

Bei allen Notebooks lag der Energiebedarf der Browser im Netzbetrieb durchweg höher als im Akkubetrieb. Besonders unser Testgerät mit separatem Grafikchip legte dann richtig los – gut, dass die Hersteller ihre Notebooks schon ab Werk für den mobilen (Akku-) Betrieb optimieren.

Filme gucken und tippen

Beim Wettstreit der Videoplayer konnte sich VLC in unseren Tests gegenüber dem Windows-eigenen Media Player stets durchsetzen: Er sorgte durch seine genügsamere Arbeitsweise für ein Plus von wenigen Minuten bis über eineinhalb Stunden – das reicht für einen weiteren Film. Auch hier profitierte wiederum besonders das einfacher ausge-

stattete Core-i3-Notebook mit mäßigem 43-Wattstunden-Akku vom VLC. Soll heißen: Wer unterwegs ohnehin Laufzeit-Probleme mit seinem Note- oder Netbook hat, könnte durch Wahl des VLC anstelle des Windows Media Player wahrscheinlich etliche Minuten rausholen.

Auch unser 80-Wattstunden-Notebook gewann mit dem VLC über eine Stunde mehr Laufzeit. Allerdings konnten wir an ihm statt 13,5 nun 14,7 Stunden Video schauen, der Zugewinn ist damit wie beim Surfen relativ.

Mobile Vieltipper können laut unseren Tests übrigens eine beliebige Textverarbeitung nutzen: Die Unterschiede zwischen MS Office, Open Office und Notepad waren so gering, dass sie unter Messungenauigkeiten fallen. Wenn überhaupt etwas bemerkens-

wert war, dann dass sich das simple Notepad beim Schreiben nicht von den mächtigen Office-Paketen absetzen konnte. Auch die vor Jahren übliche Ansage, dass eine automatische Rechtschreibkorrektur die Akku-Laufzeit verkürzt, hat sich bei den aktuellen Geräten in keinsten Weise bestätigt. Selbst die schmalsten Akkus hielten beim Tippen mit Rechtschreibkorrektur und eingefügten Bildern locker 14 Stunden durch, ein Core-i5-Notebook mit 60-Wattstunden-Akku sogar rund 25 Stunden. Surfen oder Videos gucken darf man dann aber nicht nebenbei. (uk)

Literatur

[1] Andreas Stiller, Verstecktes Kleinod, Intels Performance Monitor 2.5, c't 19/13, S. 182

Notebook-Akkus gut behandeln

Grundsätzlich sind Akkus Verschleißteile. Ihr Kapazitätsverlust und die Lebensdauer hängen wesentlich von der Zahl der Ladezyklen, dem beim Aufladen erreichten Ladestand, der Temperatur und der natürlichen Alterung ab.

Je höher die Ladespannung ist, desto stärker wird der Akku gestresst; vor allem während der letzten 10 Prozent Ladekapazität. Wer das Notebook weder zu warm noch zu kalt lagert, erhöht die Akku-Lebensdauer effektiv: Temperaturen zwischen 10 und maximal 40 Grad haben Lithium-Ionen-Akkus am liebsten. Vor dem Einlagern eines herausnehmbaren Akkus – etwa vor der Urlaubsreise oder wenn das Notebook nur auf dem Schreibtisch genutzt wird – sollte man ihn ein wenig aufladen. Die Faustformel „zwischen halb und zwei Drittel aufladen“ gilt dabei leider nicht mehr, denn neuere Aktivmaterialien wie NMC-Mischoxide altern genau in diesem Ladebereich am schnellsten. Ein Ladestand von rund 40 Prozent scheint deshalb ein guter Kompromiss. Generell sollte man den Akku weder tiefentladen noch eine normal entladene Zelle allzu lange einlagern – also auch das alte Notebook-Schätzchen hin und wieder aufladen.

Selbst ein vorschriftsmäßig gelagerter, nicht benutzter Akku altert. Wer also mit seinem Notebook gleich einen Ersatzakku kauft und ihn erst in zwei bis drei Jahren benutzt, wird nie die ursprüngliche Laufzeit erreichen. Das gilt auch für einen später gekauften Austausch-Akku, der drei Jahre beim Händler im Regal eingestaubt ist – wann der Akku hergestellt wurde, lässt sich in den meisten Fällen leider nicht feststellen. Weil der Ersatzakku nicht auch noch ständig be- und entladen wurde, wird er aber trotzdem eine längere Laufzeit erlauben als der täglich benutzte Alt-Akku.

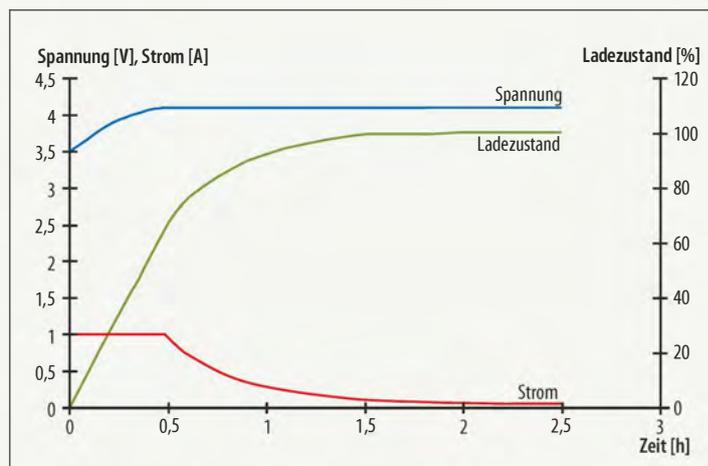
Für fast alle Notebooks sind externe Akkus erhältlich, die das Notebook über den Netzstrom-Eingang versorgen. Das Notebook glaubt dann aber, im Netzbetrieb zu sein, lädt deshalb den internen Akku aus dem externen, nutzt nicht alle Stromspartechniken und zeigt keine Restlaufzeit an. Außerdem treten Verluste durch die meist nötige Wandlung der Akkuspannung auf. Solche externen Akkus sind deshalb nur eine teure Notlösung.

Ladetechnik

Das Laden von Lithium-Ionen-Akkus erfolgt üblicherweise in zwei Phasen: Bis zu einem Ladezustand von je nach Zellentyp 50 bis 80 Prozent fließt ein konstanter Strom und die Spannung steigt auf den Maximalwert von rund 4,2 Volt. Danach bleibt die Spannung konstant und der

Stromfluss sinkt, weshalb das Laden der letzten paar Prozent besonders lange dauert. Weil der Ladestrom von sich aus nie auf 0 Ampere fällt, beendet eine Elektronik den Ladevorgang.

Ein Notebook-Akku mit einer Nennspannung von über 3,7 Volt besteht aus mehreren in Reihe geschalteten Zellen – ein Akku mit 11,1 Volt beispielsweise aus drei Zellen. Beim Laden dieser in Reihe geschalteten Zellen erreicht die schwächste Zelle im Dreierpack als erste die maximal zulässige Ladespannung. Anschließend darf das Ladegerät die Gesamtspannung aus Sicherheitsgründen nicht weiter erhöhen. Weil an den beiden anderen Zellen dadurch nie die maximale Ladespannung anliegt, können sie ihre volle Kapazität nie erreichen – es sei denn, der Akku-Hersteller hat mit teuren Bypassen vorgesorgt. (mue)



Anfangs wird mit konstantem Strom und ansteigender Spannung geladen. Sobald die maximal zulässige Ladespannung erreicht ist, wird diese gehalten und der Strom sinkt. Da der Strom in endlicher Zeit nie auf null sinken würde, wird die Ladung anhand festgelegter Kriterien, etwa der Ladezeit, beendet.



Ulrike Kuhlmann, Christof Windeck

Laufzeit-Mythen aufgeklärt

Mythen und Tipps zur Laufzeitverlängerung bei Notebooks

Kennen Sie auch „garantiert funktionierende“ Tipps, die Ihnen nicht geheuer sind? Oder nutzen Sie liebgewonnene Routinen, obwohl Sie nicht wirklich wissen, was sie bewirken? Was das Notebook fit macht für den Marathon und welche Einstellungen Sie getrost vergessen können, haben wir für Sie zusammengestellt.

Schwarzer Hintergrund im Web-Browser

? Ich habe gehört, dass der weiße Hintergrund im Browser viel Energie schluckt. Ich habe deshalb den Hintergrund auf schwarz gestellt.

! Bei Notebooks mit LC-Display bringen andere Hintergründe gar nichts. Grund: Das Backlight im LCD leuchtet die ganze Zeit, unabhängig vom Bildinhalt, also auch bei schwarzen Bildanteilen. Der Flüssigkristall schirmt das Licht der Hintergrundbeleuchtung an den dunklen Stellen stärker ab als an den hellen – am Leistungsbedarf des LED-Backlights ändert das nichts. Eine dynamische Beleuchtungsanpassung wie sie viele Flachbildfernseher nutzen, haben Notebooks nicht.

Erst bei Selbstleuchtern wie den OLEDs wirkt sich der Bildinhalt direkt auf die Leistungsaufnahme aus, denn die Pixel eines OLED-Displays schalten sich bei schwarzen Inhalten einfach ab. Notebooks mit OLED-Display gibt es allerdings noch nicht. (uk)

Ausschalten statt Standby

? Mein Notebook schaltet sich nach einiger Zeit Untätigkeit automatisch in den Standby. Soll ich es auch bei längerer Nichtbenutzung darin belassen?

! Wenn Sie länger in den Urlaub fahren, sollten Sie das Notebook besser ganz ausschalten. Im Standby ist der Energieverbrauch zwar sehr gering, aber erst im ausgeschalteten Zustand wird der Akku vom System gar nicht mehr belastet. Damit bei sehr langer Nichtnutzung keine Tiefentladung

droht – etwa wenn die Zellen teilweise defekt sind oder es sich um ein älteres Notebook handelt –, sollten sie den Akku vorher knapp zur Hälfte aufladen; das sollte für etliche Wochen reichen.

In den Energieoptionen der Systemsteuerung können Sie festlegen, was beim Drücken des Netzschalters geschieht – wenn Sie hier „Herunterfahren“ auswählen, können Sie Ihr Notebook bei Bedarf sehr einfach komplett ausschalten. (uk)

Mobile Webseiten nutzen

? Mein Smartphone zeigt Webseiten in einer mobilen Version an, die mir deutlich sparsamer erscheint als die übliche Variante. Kann ich so etwas auch am Notebook nutzen?

! Ja, das geht. Und es kann auch die Akkulaufzeit ein wenig verbessern: Die mobile Version reduziert den Energiebedarf des Browsers teilweise um ein Viertel gegenüber der herkömmlichen Ansicht. Zwar ist die Darstellung entsprechend abgespeckt, für die schnelle Info reicht das aber sicher aus.

Der Browser muss der Webseite dafür vorgaukeln, dass Sie mit einem Smartphone oder Tablet unterwegs sind. Bei Firefox gelingt das beispielsweise mit dem Add-on User Agent Switcher. (uk)

Besser kein Multitasking

? Zum Arbeiten laufen bei mir viele Anwendungen im Hintergrund und ich hole mir immer das Fenster nach vorn, das ich gerade brauche. Kann ich ohne Multitasking mehr Laufzeit rausschinden?

! Tatsächlich brauchen beispielsweise mehrere geöffnete Fenster im Browser mehr Energie als nur ein aktives Fenster. Auch im Hintergrund laufende rechenintensive Anwendungen können den Akku belasten.

Allerdings fällt der zusätzliche Energiebedarf nicht so hoch aus, dass er sich auf die Laufzeit eines hochkapazitiven Notebook-Akkus spürbar auswirken würde. Ist dagegen nur noch wenig Saft im Gerät oder handelt es sich um einen ohnehin schwachen Akku, sollten Sie die nicht benötigten Anwendungen schließen und im Browser die Anzahl der Tabs auf das Nötigste begrenzen. (uk)

Prozessor-Taktfrequenz drosseln

? Über die Windows-Energieoptionen (maximaler Leistungszustand des Prozessors) oder Zusatz-Software kann man die maximale Taktfrequenz des Prozessors begrenzen. Hält der Akku dann länger durch?

! Nur in sehr seltenen Ausnahmefällen. Alle modernen Mobilprozessoren passen ihre Taktfrequenz und ihre Betriebsspannung dynamisch der Rechenlast an. Bei geringer Last – das kann man mit dem Task-Manager kontrollieren – takten sie sich möglichst weit herunter und schalten möglichst viele Funktionsblöcke ab. In diesem Sparzustand verbringen Mobil-CPUs üblicherweise den größten Teil ihrer Betriebszeit, daher hat er den größten Einfluss auf die Akkulaufzeit.

Die Leistungsaufnahme bei maximaler Taktfrequenz ist um ein Mehrfaches höher, fällt aber typischerweise immer nur kurzfristig an, weshalb sie sich kaum auf die Akkulaufzeit auswirkt. (ciw)

Funk-Maus saugt den Akku leer

? Ich nutze eine Funk-Maus, bei der ich ständig die Batterien wechseln muss. Ein Freund riet mir, ich soll eine drahtgebundene Maus anschließen, weil die den Notebook-Akku weniger belastet. Stimmt das?

! Nein: Der Umstieg spart zwar den Batterienwechsel in der Maus, auf die Laufzeit des Notebooks wirkt er sich aber kaum aus. Funk-Adapter für Mäuse brauchen normalerweise ähnlich viel Leistung wie der USB-Anschluss drahtgebundener Mäuse. Es gibt natürlich auch hier Ausnahmen: Wenn der Treiber für den Funkchip die CPU am Einschlafen hindert, geht der Leistungsbedarf hoch und die Akku-Laufzeit in die Knie. (uk)

SSD statt Festplatte

? In meinem Notebook steckt eine 2,5-Zoll-Festplatte. Spart es Strom, stattdessen eine Solid-State Disk einzubauen?

! Nicht nennenswert, wenn es sich um eine einigermaßen aktuelle, für den Akkubetrieb optimierte Magnetfestplatte handelt. Bei Zugriffen schlucken manche SSDs sogar mehr Strom als die sparsamsten 2,5-Zoll-Laufwerke. Auch im Leerlauf sind manche Platten genügsamer als SSDs. Im Vergleich zu 3,5-Zoll-Magnetfestplatten spart eine SSD dagegen merklich.

Eine SSD liefert Daten viel schneller als eine Platte, sodass sie zur Verarbeitung derselben Anzahl an Zugriffen weniger Zeit mit hoher Leistungsaufnahme verbringt. Dieser Fall tritt bei der typischen Nutzung von Notebooks aber nicht so häufig auf, dass sich größere Vorteile ergeben. Wenn sie nichts zu tun haben, wechseln moderne Massenspeicher in sparsame Schlafmodi – sowohl SSDs als auch Festplatten. (ciw)

Akku-Lebensdauer verlängern

? Stimmt es, dass Notebook-Akkus länger ihre ursprüngliche Kapazität behalten, wenn man sie stets nur zu 80 Prozent lädt statt vollständig?

! Bei Lithium-Ionen-Akkus trifft das zu. Einige Notebooks bieten deshalb eine Einstellmöglichkeit für die Maximalladung, etwa eine Beschränkung auf 80 oder 90 Prozent. Wird ausnahmsweise mal Vollladung benötigt, stellt man diese Option dann wieder zurück. Wie viel zusätzliche Nutzkapazität eine begrenzte Ladung bringt und über wie viele Jahre, lässt sich allerdings nicht vorhersagen.

Grundsätzlich altern Lithium-Ionen- und -Polymer-Akkus sogar dann, wenn man sie nicht benutzt – weshalb sich der Kauf eines Ersatzakkus mit dem Notebook nicht empfiehlt. Besonders schädlich ist eine Tiefentla-

dung. Auch kontinuierlich hohe Temperaturen beschleunigen den Verlust an nutzbarer Kapazität.

Auch wenn Lithium-Ionen- und -Polymer-Akkus keinen Memory-Effekt haben: Am besten lädt man das Notebook im normalen Betrieb erst dann auf, wenn es der Akkustand erfordert. Wer das Gerät nur auf dem Schreibtisch nutzt und deshalb ständig am Stromnetz betreibt, sollte den Akku – sofern möglich – ausbauen und ihn kühl und trocken lagern. Eine Akku-Lagerung im Külschrank empfehlen wir nicht, denn wenn sich Kondenswasser ablagert, könnte der Akku Schaden nehmen. (ciw)

Notebook laden mit Solarstrom

? Wieso gibt es für Notebooks so wenig Ladegeräte mit Solarzellen?

! Um ausreichend Strom zum Betrieb eines Notebooks oder zum zügigen Laden seines Akkus zu erzeugen, braucht man teure Solarzellen mit relativ großer Fläche. Das zeigen einfache Rechenbeispiele. So speichert der Akku eines typischen 15,6-Zoll-Notebooks rund 55 Wattstunden. Um diesen in 3 Stunden voll zu laden, muss das Ladegerät mehr als 18 Watt liefern, schon wenn man von 100 Prozent Wirkungsgrad ausgeht – was in der Praxis nicht stimmt.

Im Online-Handel haben wir verschiedene Solarmodule gefunden, die bei voller Sonnenstrahlung unter optimalem Winkel 20 Watt Spitzenleistung liefern: Ein Dünnschichtmodul mit 0,4 Quadratmetern Fläche und zirka 7 Kilogramm Gewicht und ein teureres Modul aus polykristallinen Zellen mit 0,18 Quadratmetern und 2,3 kg. Schon letzteres ist größer und schwerer als ein typisches 15,6-Zoll-Notebook. Und es kostet über 60 Euro – bei Stromkosten von 30 Cent pro Kilowattstunde können Sie den 55-Wattstunden-Akku dafür mehr als 3000-mal aufladen.

Wenn die Sonne schwächer oder gar nicht scheint, lässt sich der Akku nicht innerhalb eines Tages laden – erst recht nicht, wenn das Notebook während des Ladens läuft: Je nach Gerät bräuchte man dann einen Solargenerator, der 6 bis 20 Watt mehr liefert, als zur bloßen Akku-Ladung nötig ist – also eine um 30 bis 100 Prozent größere Fläche.

Es gibt durchaus Solarladegeräte, die auch Notebook-Akkus laden können. Deren Einsatz lohnt sich aber nur in Sonderfällen. (ciw)

Mehr Laufzeit ohne WLAN und Bluetooth?

? Wie viel länger halten die Akkus meines Notebooks durch, wenn ich WLAN und Bluetooth abschalte?

! Je nach Gerät bringt das möglicherweise nur wenige Minuten mehr Akku-Laufzeit, daher müssen Sie das ausprobieren.

Ältere Adapter für drahtlose Verbindungsverfahren, insbesondere per USB oder PCMCIA-Karte nachgerüstete, können die mittlere Leistungsaufnahme um einige Watt in die Höhe treiben. Mit einem schwachen oder verschlissenen Akku kann das die Laufzeit ohne Netzteil spürbar reduzieren.

Bei dickeren Notebooks wirkt sich die direkte Leistungsaufnahme moderner WLAN- und Bluetooth-Chips meistens nicht spürbar auf die Akku-Laufzeit aus.

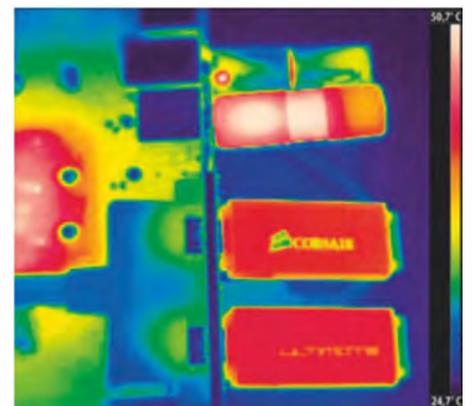
Es gibt allerdings auch einen indirekten Effekt: Schlecht programmierte Treiber für die Funkschnittstellen und Hintergrund-Dienste, die Netzwerke nutzen, können die CPU-Last hochtreiben. Dann leert sich der Akku unter Umständen deutlich schneller. (ciw)

USB-Geräte ausstöpseln

? Wirkt es sich nennenswert auf die Akku-Laufzeit aus, USB-Geräte jedes Mal abzusstöpseln, wenn man sie nicht braucht?

! Je nach USB-Gerät schon. Bei unseren Messungen haben wir USB-3.0-Sticks gefunden, die beim bloßen In-der-Buchse-Stecken schon mehr als 1 Watt Leistung in Wärme verwandeln und bei Zugriffen noch mehr. Erster Hinweis: USB-Geräte, die sich spürbar erwärmen, schlucken auch nennenswert Strom. Manch ein UMTS-Surfstick und DVB-T-Empfänger überschreitet locker die 1-Watt-Marke.

Andere USB-Geräte sind dagegen so genügsam, dass ihr Energiebedarf die Akku-Laufzeit nur wenig verkürzt. Die aktuellen Funkempfänger von Logitech und Microsoft für drahtlose Eingabegeräte bleiben nach unserer Erfahrung unter 0,5 Watt. Ein 15-Zoll-Notebook, das beispielsweise mit einem 50-Wattstunden-Akku sechs Stunden lang läuft, setzt im Mittel 8,3 Watt um – da machen 0,5 Watt nur 6 Prozent aus, also in diesem Beispiel knapp 22 Minuten Laufzeit. (ciw)



USB-Sticks mit besonders schnellen Controllern werden bei Dauerzugriffen ziemlich warm, vor allem solche mit Metallgehäuse (vorn).



Philip Steffan

Kubisch, praktisch, gut

Vier 3D-Drucker unter 700 Euro

Wer in der Vergangenheit zu einem günstigen 3D-Drucker gegriffen hat, sparte nicht nur beim Geld, sondern oft auch bei der Zuverlässigkeit. Einige der aktuellen Einsteigermodelle müssen sich aber nicht mehr hinter deutlich teureren Geräten verstecken.

Wir haben uns vier der günstigsten aktuell erhältlichen Consumer-3D-Drucker angesehen. Der Einstieg in die Technik beginnt bei 375 Euro, das teuerste Gerät im Test kostet „nur“ 700 Euro. Damit sind diese 3D-Drucker deutlich billiger als die in den vergangenen Ausgaben getesteten Geräte der 2000-Euro-Klasse wie FabbsterG [1], BeeTheFirst [2] und Ultimaker 2 [3].

Die MakiBox kommt als Bausatz ins Haus, verlangt also nach etwas Fingerfertigkeit und einigen Stunden Zeit für den Aufbau. Beim Printrbot haben Sie

die Wahl, ob Sie erst jede Schraube persönlich kennenlernen oder gleich loslegen wollen: Für einen Aufpreis bekommt man statt Einzelteilen ein bereits zusammengebautes Exemplar. Da Vinci und Neo sind nur als Fertiggeräte erhältlich.

Welche Abstriche muss man machen, wenn man einen 3D-Drucker kauft, der nur ein Drittel so viel kostet wie ein Top-Gerät? Bei den zwei Bausätzen im Test ist es natürlich die eigene Zeit für Montage, Justierung und Fehlersuche. MakiBox, Neo und Printrbot gehören außerdem zu den eher kleinen 3D-Druckern, die in

keiner Dimension größer als 15 Zentimeter drucken können. Komfort-Features wie ein Display oder Bedienelemente, mit denen man den Drucker auch ohne PC steuern könnte, fehlen. Die Geräte enthalten viele Open-Source-Komponenten und haben ihre Wurzeln in der Eigenbau-Szene.

Der Da Vinci 1.0 ist damit der Sonderfall im Test: Ein Fertiggerät vom Fließband eines großen Herstellers für nur 600 Euro könnte, wenn die Qualität und Zuverlässigkeit stimmt, den Markt nachhaltig verändern. Allerdings ist er auch einer der ersten Drucker, bei dem man das

Baumaterial nur vom Hersteller bekommt, in verschlossenen Kartuschen und mit einem Zählerchip, der die verbrauchte Menge erfasst.

Testverfahren

Alle Geräte in unserem Testfeld drucken in einem Verfahren namens Fused Deposition Modeling (FDM) oder Fused Filament Fabrication (FFF), das bedeutet: Sie schmelzen einen Kunststoff und tragen ihn mit einer Düse kontrolliert auf. Als Material kommt entweder ABS oder PLA zum Einsatz. ABS wird meist etwas heißer gedruckt, ist alterungsbeständiger, neigt aber auch dazu, sich beim Abkühlen zu verformen. Will man mit ABS drucken, braucht man daher einen Drucker mit beheiztem Druckbett. PLA ist ein Kunststoff, der biologisch abbaubar und etwas spröder als ABS ist.

Damit die Ergebnisse vergleichbar [5] sind, haben wir eine Reihe von Testobjekten erstellt: Mit unserem fünf Zentimeter großen c't-Logo bewerten wir die Druckdauer und die Qualität von Flächen und Kanten. Der Testhase zeigt mit seiner kom-



Mutter, Kasten, Hase, c't-Logo: Das sind einige der Testobjekte, die wir von jedem 3D-Drucker aus Kunststoff aufbauen lassen.

plexen, aus wenigen Polygonen zusammengesetzten Form und seinen filigranen Ohren, wie genau die 3D-Drucker arbeiten. Die mechanische Brauchbarkeit der Ausdrücke prüfen wir mit einer M20-Mutter mit Feingewinde. Mit weiteren, immer gleichen Objekten messen wir die Geräuschentwicklung beim Druck und die Genauigkeit von hohen Teilen.

Da Vinci 1.0

Mit seinem ersten Wurf, dem Da Vinci 1.0, unterbietet der Hersteller XYZPrinting nahezu alle anderen Fertigergeräte. Das Gerät wurde im Januar auf der CES in Las Vegas vorgestellt und kann seit Mai über den deutschen Distributor Omtec bezogen werden. Hinter XYZPrinting steht die Kinpo Group, ein großer OEM aus Taiwan.

Der riesige würfelförmige Drucker sieht dank seines geschlossenen Kunststoffgehäuses fast wie ein üblicher Office-Laserdrucker aus. Die Konstruktion von Drucktisch und Druckkopf erinnert stark an Replicator und Ultimaker, nimmt sich aber mehr Platz als nötig: Das Gehäuse umschließt vor allem Luft. Das maximale Druckvolumen von 20 cm × 20 cm × 20 cm bringt der vergleichbare Ultimaker 2 in einem deutlich kompakteren Gerät unter.

Eine freie Wahl des Druckmaterials ist beim Da Vinci nicht vorgesehen: XYZPrinting verkauft ABS-Filament in sechs Farben und nur in verschlossenen Kassetten, die man im hinteren Teil des Gerätes einsetzt. Sie sind mit einem Zählerchip versehen, der verhindern soll, dass man die Kassetten mit eigenem Material nachfüllt. Das wäre durchaus möglich, da beim Da Vinci Standard-Filament mit

1,75 mm Durchmesser zum Einsatz kommt. Im Internet haben Bastler bereits herausgefunden, wie man den Chip in den Kassetten leicht mit einem Arduino zurücksetzen kann.

In der Handhabung haben die geschlossenen Kassetten durchaus Vorteile gegenüber offenen Spulen: Das Einfädeln des Filaments gelingt sehr leicht, außerdem bekommt man das Material danach gar nicht mehr zu Gesicht, was deutlich ordentlicher wirkt als eine außen angebrachte offene Spule. Im Druckraum gibt es zudem eine Abstreif-Vorrichtung mit Auffangbehälter, an der das Gerät vor Druckbeginn die Düse selbstständig von Filamentresten reinigt. Insgesamt sorgt das für einen relativ sauberen Schreibtisch ohne herumliegende Kunststoffreste, wie sie bei offenen Druckern unvermeidlich auftauchen.

Gemächliches Gerät

Wie bei allen Druckern ist der korrekte Abstand zwischen Düse und Drucktisch die wesentliche Voraussetzung für das Gelingen. Diese Kalibrierung, die man direkt am Gerät über das vierzeilige Display vornimmt, war bei unserem Testgerät schon direkt nach dem Auspacken perfekt. Beim Druck zeigt das Display die noch verbleibende Restzeit an – diese Werte fluktuieren allerdings im Verlauf stark und haben letztendlich nur sehr grob etwas mit den tatsächlichen Druckzeiten zu tun.

Besonders beim ersten Aufheizen am Tag muss man Geduld aufbringen: Der Extruder erreicht seine Arbeitstemperatur in 2:30 Minuten, der Drucktisch lässt sich aber über sieben Minuten Zeit. Beim wiederholten Drucken verkürzt sich die Zeit etwas,

da sich der Innenraum der Maschine erwärmt. Die meiste Hitze entweicht allerdings durch einen großen Schlitz an der Oberseite, sodass der geschlossene Bauraum kaum Vorteile bringt.

Das Gehäuse dämpft allerdings die beim Drucken entstehenden Geräusche auf ein erträgliches Maß. Leider schaltet sich alle paar Minuten ein Gehäuselüfter ein, der wohl die Motortreiber auf der Hauptplatine kühlt. Das auf Höchstgeschwindigkeit rotierende Teil trägt erheblich zur Lärmkulisse beim Drucken bei.

Ungenau, aber zuverlässig

Zur Druckvorbereitung nutzt man das mitgelieferte Tool XYZware

für Windows oder OS X. Die einsteigerfreundliche grafische Oberfläche erinnert an MakerWare oder Cura. Beim Druck hat man die Wahl zwischen drei Voreinstellungen, „normal“, „good“ und „excellent“, was Schichtdicken von 0,4 bis 0,2 mm entspricht. Wer in den Experten-Modus umschaltet, kann eine Handvoll Druckparameter selbst einstellen. Hier ist auch eine Schichtdicke von 0,1 mm möglich.

Den erzeugten Objekten sieht man in allen Auflösungen ihre Fertigungsweise an: Flächen sind nicht dicht und glatt, sondern deutlich texturiert. An senkrechten Flächen bilden sich mitunter „Nasen“ von überschüssigem Material und hier und da hinterlässt der Druckkopf verkohlte Kunststoffreste, die an der heißen Spit-



Der Da Vinci 1.0 kommt zu einem Kampfpfeis von 600 Euro auf den Markt.



Details und manche Kanten vermatscht der Da Vinci etwas, belastbar sind die Ausdrücke dennoch.



Hin und wieder schleppt der Druckkopf verbrannte Filamentreste mit sich herum. Unser Hase gelingt mit Schichten von 0,1 mm ganz akzeptabel.

ze kleben geblieben sind. Unser c't-Logo kam mit „guter“ Auflösung nach 29 Minuten aus dem Gerät, hat aber ein insgesamt etwas matschiges Aussehen. Das ist in etwa die Qualität, die man vor drei Jahren mit Eigenbau-Druckern erreicht hat.

Trotzdem sind die Teile aber stabil und brauchbar, außerdem gab es in unserem Test nicht einen einzigen Ausfall oder fehlgeschlagenen Druckvorgang. Mit etwas Hingabe und genauem Tuning der Druckeinstellungen und der mechanischen Komponenten lässt sich die Qualität sicher noch steigern. An der heißen Glasplatte, die man noch mit einem beiliegenden Klebestift bestreichen soll, hafteten die Modelle so gut, dass sich der beiliegende Plastikschaber schon beim ersten Ablöseversuch irreparabel verformte. Hier

sollte man besser einen Metallschaber nachkaufen, wie er auch vielen anderen Druckern beiliegt.

Warm anziehen

Trotz seiner professionellen Anmutung liegt die Druckqualität des Da Vinci 1.0 nur im Mittelfeld, für nur 600 Euro für ein Plug-and-Play-Fertiggerät ist das aber eine gewaltige Leistung. Davor müssen eigentlich alle Mitbewerber zittern: Billiger sind tatsächlich nur Bausätze wie MakiBox, in die man viel Zeit stecken muss. Den etwas teureren Pearl-Drucker steckt Da Vinci in die Tasche und in der 2000-Euro-Klasse können die Hersteller eigentlich nur hoffen, dass XYZPrinting die bestehenden Qualitätsprobleme nicht allzu schnell in den Griff bekommt. Dort stehen für den Herbst

schon weitere Modelle in den Startlöchern: Da Vinci 2.0 bringt einen zweiten Extruder für Zusatzmaterial mit, das Modell 2.1 hat einen Touchscreen. Außerdem soll es die Drucker auch in der All-in-One-Variante mit integriertem 3D-Scanner geben.

NEO

Beim deutschen Hersteller German RepRap schrumpfen die Drucker: Nach dem Riesengerät X400 und dem Bausatz Protos [4] haben die Bayern Ende 2013 das Modell Neo vorgestellt. Das würfelförmige Fertiggerät kommt für 700 Euro ins Haus und schafft ein Druckvolumen von 15 cm × 15 cm × 15 cm.

Das etwa sechs Kilogramm schwere Gerät hat ein stabiles Gehäuse aus Stahlblech. Die Ausstattung ist eher spartanisch: Mit dem

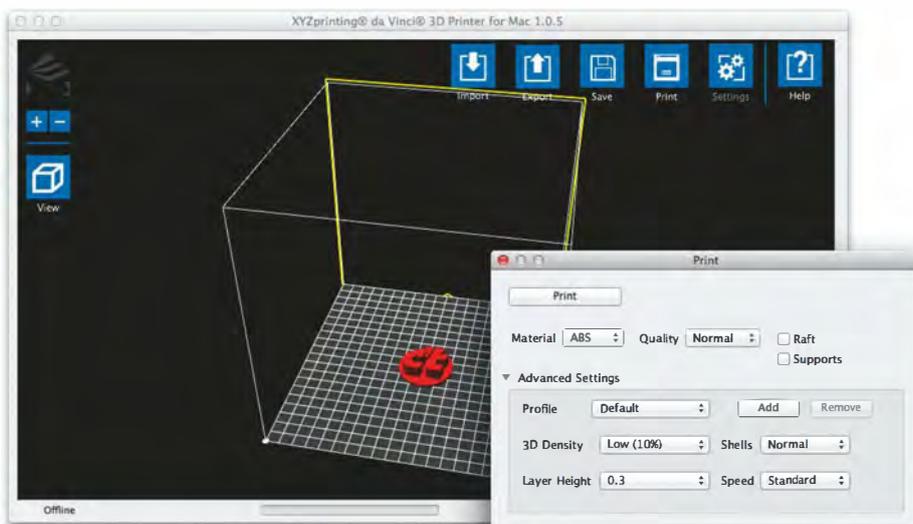
unbeheizten Druckbett kann man nur in PLA fabrizieren, es gibt kein Display und keine sonstigen Bedienelemente, nicht mal einen Ein-/Ausschalter. Sobald man das mitgelieferte Universalnetzteil ansteckt, wacht Neo auf.

Im Drucker steckt das verbreitete RepRap-Mainboard Printrboard, das zahlreiche Anschlüsse für Erweiterungen und sogar einen SD-Kartenslot mitbringt. Diese Möglichkeiten liegen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Neo aber leider brach: Um sie zu nutzen, müsste man das Gehäuse öffnen und gegebenenfalls mit eigenen Öffnungen versehen.

Die verbaute Düse hat einen Durchmesser von 0,5 Millimetern. Im Gegensatz zum Protos, der in der Standardversion Filament mit 3 Millimetern Durchmesser verarbeitet, füttert man Neo mit 1,75-mm-Filament. Das Druckbett ist mit einer angerauten Kunststoffplatte aus einem Material namens BuildTak versehen, auf der Drucke besonders gut haften sollen. Um den Bauraum thermisch abzudichten, will German RepRap später noch passende Abdeckungen für die Vorder- und Oberseite anbieten. Die Löcher zur Befestigung sind am Rahmen bereits vorhanden.

Einstellungssache

Zur Ansteuerung des Druckers unter Windows bietet German RepRap eine eigens angepasste Version des kostenlosen Programms Repetier-Host zum Download an, die alle nötigen Einstellungen gleich mitbringt. Wer unter OS X oder Linux drucken will, installiert die Standardversion von Repetier-Host und importiert dann die Voreinstellungen für den Neo.



XYZware erinnert an Cura und bietet drei Voreinstellungen, lässt aber auch den manuellen Zugriff auf Druckparameter zu.

Bei der Nivellierung des Druckbetts hilft die Software leider nicht, für die übliche Abstandsmessung mit einem Stück Papier muss man in Repetier-Host manuell die Ecken der Druckoberfläche abfahren. Die Anleitung unseres Testgeräts erklärte diesen ersten und wichtigsten Vorgang leider erst auf den letzten Seiten. Mittlerweile legt der Hersteller aber nach eigenen Angaben ein stark überarbeitetes Handbuch bei.

Die Standard-Schichtdicke der Slicer-Vorgaben beträgt 0,2 Millimeter. Die damit ausgedruckten Teile gelingen dem Neo sauber und formstabil, aber mit fühlbaren Einzelschichten. Der Z-Wobble, also das Spiel der Z-Achse, das zu senkrechten Schlangenlinien in Objekten führt, ist gering. Für unser c't-Logo brauchte der Drucker 46 Minuten.

Setzt man die Z-Auflösung auf 0,1 Millimeter herab, erzeugt der Drucker schön glatte Wände, schwächelt aber an anderen Stellen: Waagerechte Oberflächen bekommen Löcher und bei

jedem vertikalen Schritt legt der Neo ein wenig zu viel Kunststoff ab. Das Gewinde einer gedruckten M20-Feingewinde-Mutter war dadurch nicht nutzbar. Mit individuellem Feintuning in Repetier-Host und Slic3r sollten diese Artefakte aber minimierbar sein.

Unser Problemstück, der Testhase, sieht von der Blume bis zum Kopf sehr gut aus. In den langen Löffeln matscht der Neo aber etwas ziellos herum: Die Details misslingen, weil das geschmolzene PLA hier nicht schnell genug fest wird, um der jeweils folgenden Schicht einen sicheren Halt zu bieten. Hier muss man etwas Zeit in Experimente mit den Cooling-Einstellungen von Slic3r investieren.

Ein zuverlässiger Würfel

Über den Testzeitraum druckte der Neo ohne mechanische Probleme oder Ausfälle. Das kompakte Gerät ist mit 6,3 Sone zudem der leiseste 3D-Drucker im Testfeld. Die BuildTak-Ober-



Wenige Features, wenige Probleme: Der Neo von German RepRap überzeugt mit hoher Zuverlässigkeit und guter Druckqualität.

» KANN ALLES. UND IST TROTZDEM NOCH ERWEITERBAR. «



DIGITALE MULTIFUNKTIONSSYSTEME
2500ci/3060i/3560i
DIN-A3



2500ci, 3060i und 3560i sind drei neue UTAH DIN-A3-Multifunktions-systeme, die ihrem Namen alle Ehre machen. Sie arbeiten schnell und zuverlässig, lassen sich leicht bedienen, drucken beidseitig, scannen und können durch die HyPAS-Schnittstelle jederzeit individuell angepasst und mit weiteren Funktionen ausgestattet werden.

Was wollen Sie mehr? UTAH GmbH – www.utax.de



IF IT WORX, IT'S
UTAX



Glatte Wände, etwas grobe Oberflächen, aber für diese Preisklasse ein gutes Druckergebnis.



Außen top, für ein brauchbares Innengewinde muss man allerdings die Druckparameter feintunen.



Mit 0,1 mm dicken Druckschichten benötigt der Neo rund 83 Minuten für unseren Hasen.

fläche sorgt für einen sicheren Stand aller erzeugten Objekte. Das ständige Erneuern des Drucktischbelags mit Kreppband wie bei vielen anderen PLA-Druckern bleibt einem dadurch erspart. Da der Extruder in nur 40 Sekunden seine Arbeitstemperatur von über 200 Grad erreicht, kann man zügig ein Objekt nach dem anderen ausdrucken.

MakiBox A6

MakiBox startete als Crowdfunding-Projekt Anfang 2012 mit

dem Ziel, den bislang billigsten 3D-Drucker auf den Markt zu bringen. Seit einigen Monaten werden die begehrten Bausätze an die Käufer ausgeliefert. Das Gerät mit der Modellbezeichnung A6 gibt es in zwei Varianten: Die MakiBox LT ohne beheiztes Druckbett eignet sich nur für Drucke mit PLA. Auf der hier getesteten MakiBox HT mit beheiztem Druckbett kann man auch mit ABS-Kunststoff drucken.

Wer direkt in Hongkong bestellt, erhält die Modelle für 200 beziehungsweise 300 US-Dollar

zuzüglich Versand und Steuern, die Lieferung dauert laut Angabe im Online-Shop allerdings rund zwei Monate. Im Internet berichten verärgerte Käufer allerdings auch, schon deutlich länger auf ihre im Voraus bezahlte Bestellung zu warten und auf Anfragen des Herstellers keine Antwort zu bekommen. Schneller und zuverlässiger kommt man aber zumindest an Version LT für 375 Euro über den deutschen Online-Vertrieb 3ddinge.de.

So oder so kommt das Gerät als Bausatz ins Haus, für dessen

Zusammenbau wir mit zwei Personen etwa vier Stunden benötigt haben. Die Verpackung der einzelnen Bauteile und die Anleitung zum Zusammenbau sind vorbildlich: Zu jedem Schritt gibt es eine Liste der zu verbauenden Teile und eine Explosionszeichnung. An einigen Stellen muss man manchen Kunststoffteilen aber noch mit Schleifpapier zur Passgenauigkeit verhelfen. Wer hier unaufmerksam ist, kann den relativ dünnen Kunststoffplatten schnell einen Riss verpassen. Auch fertig zusammengesetzt bleibt die MakiBox ein ver-



Die MakiBox kommt als Bausatz ins Haus. Mann muss Geduld und Zeit aufbringen, bis sie akzeptable Ergebnisse liefert.



Die Oberflächen könnten schöner sein, für den Kaufpreis des Druckers ist die Druckqualität aber akzeptabel.



Große Strukturen bekommt die MakiBox hin, bei Details muss sie öfter passen.

gleichsweise fragiles Gerät und sollte beim Anheben nur unten angefasst werden.

Startschwierigkeiten

Die bei fast jedem 3D-Drucker nötige Justierung des Druckbetts ist bei der Makibox eine kleine Geduldsprobe. Weil die Edelstahlplatte nicht vollständig plan ist, muss man immer wieder an allen drei Schrauben drehen, um einen einigermaßen gleichbleibenden Abstand zum Druckkopf zu erreichen. Trotzdem löste sich im Test hin und wieder die erste Schicht des Drucks.

Bei unseren ersten Druckversuchen blieb das Filament jedes Mal nach wenigen Minuten stecken, weil das Förderzahnrad es an einer Stelle vollkommen aufgerieben hatte. Das manuelle Rundfeilen des schwergängigen Plastikrads, das als Andruckrolle dient, verbesserte die Situation etwas, echte Abhilfe schuf aber erst ein Firmware-Update. Danach druckte die Makibox recht zuverlässig und reproduzierbar.

Die Abroll-Aufhängung für das Filament hinten am Gerät erscheint zunächst praktisch, beim Druck blockiert sie aber hin und wieder, wenn man nicht peinlich genau auf sauber gewickeltes Material achtet. Dadurch war es problematisch, die MakiBox längere Zeit unbeaufsichtigt drucken zu lassen. Die zuverlässigste Lösung hierfür ist, vor längeren Druckvorgängen genügend Material abzuwickeln und die Rolle neben den Drucker zu legen.

Testen, testen, testen

Zum Testzeitpunkt war die im Chrome-Browser laufende Druck-

software „5D Print“ des Herstellers wegen einer API-Änderung unbenutzbar und wird dies wohl auch auf absehbare Zeit bleiben. Makible empfiehlt als Alternativen OctoPrint, Pronterface und Repetier-Host. Für den Test haben wir Repetier-Host (Mac, Version 0.5.6) mit Slic3r (0.9.9) benutzt.

Slic3r lässt sich umfangreich konfigurieren. Die richtigen Einstellungen für das eigene Gerät und verwendete Material sind maßgeblich für den Druckerfolg. Hier dürften Tüftler auch einiges Verbesserungspotenzial finden. Wir haben nach längerem Herumprobieren mit einer Extruder-Temperatur von 238 Grad und einer Druckbett-Temperatur von 120 Grad für die erste Schicht die besten Ergebnisse erzielt. Auch mit diesen Einstellungen ließen sich jedoch keine dünneren Schichten als 0,2 Millimeter zuverlässig drucken.

Fehlende Feinheiten

Gelingt der Druck, erhält man ein brauchbares Objekt: Unser c't-Logo weist an der Oberseite noch sichtbare Lücken zwischen der Umrandung und dem Füllmuster auf, ist aber ansonsten stabil und belastbar und hat sich nach dem Abkühlen nicht verzogen. Dem Test-Hasen wuchs statt seinen Löffeln immer wieder nur ein Geweih. Erst nach Experimenten mit dem Parameter „Retraction“, der dünne Fäden zwischen Teilbereichen des Drucks vermeiden soll, gelangen die Ohren erkennbar, aber grob.

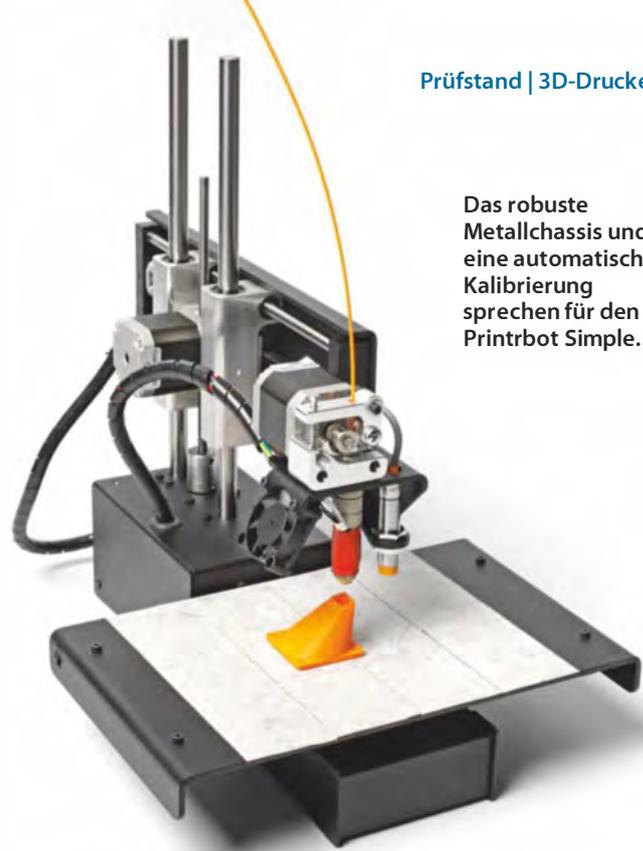
In der Praxis kam es hin und wieder zu einem vertikalen Versatz in den gedruckten Objek-

ten, weil einer der Stepper-Motoren einen Schritt übersprungen hatte. Diese Fehler nahmen zu, je schneller der Drucker lief. Bei höheren, geraden vertikalen Flächen entstanden Wellenmuster im Druck, da die Z-Achse nicht vollständig spielfrei rotiert – der gefürchtete Z-Wobble.

Printrbot Simple

Die ersten 3D-Drucker mit dem Namen Printrbot fanden 2011 in Form einer Crowdfunding-Kampagne bei Kickstarter ihre Käufer. Seitdem gab es mehrere Modelle und Verbesserungen des 3D-Druckers, der wie viele vergleichbare Geräte in einem Gehäuse aus Sperrholz steckte. Hinter dem Printrbot steckt der amerikanische Bastler und Enthusiast

Das robuste Metallchassis und eine automatische Kalibrierung sprechen für den Printrbot Simple.



Brook Drumm. Die aktuellste Variante heißt Printrbot Simple Metal.

Statt aus Holz besteht das Gehäuse nun aus Stahlblech und Aluminiumteilen, wahlweise schwarz, weiß oder silber pulverbeschichtet. Für einen Bausatz zahlt man 539 US-Dollar, ein fertig aufgebautes Gerät kostet 599 US-Dollar. Der Drucker fertigt mit PLA-Kunststoff bis zu einer Größe von 15 cm × 15 cm × 15 cm. Er verfügt zudem über einen Sensor, der die Lage des Druckbetts vor jedem Einsatz ausmisst. Abweichungen von der Waagerechten muss man beim Printrbot daher nicht wie bei vielen anderen Druckern über Rändelschrauben ausgleichen: Der Drucker meldet der Software, wie „schief“ der Drucktisch ist,

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

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

die das durch eine Nachführung der Z-Höhe beim Druckvorgang kompensiert.

Wir haben uns für einen Bausatz entschieden. Zusätzlich zum Kaufpreis mussten wir noch 140 US-Dollar für den Versand per UPS bezahlen, der Zoll in Deutschland verteuerte die Investition um weitere 110 Euro. Insgesamt hat uns unser Printbot Simple damit rund 620 Euro gekostet. Das Paket kam schon wenige Tage nach der Bestellung in der Redaktion an – schneller, als vom Hersteller angekündigt. Dabei war schon ein Tag dafür draufgegangen, unerklärliche Fehlermeldungen beim Bestellen zu klären: PayPal hatte sich am Umlaut im Namen und dem Apostroph in c't verschluckt.

Dank einer ausführlich bebilderten Anleitung stellte uns der Zusammenbau des Bausatzes vor keine großen Hürden: Inklusive Software-Einrichtung waren wir nach viereinhalb Stunden am Ziel. Ein nur auf den ersten Blick symmetrisches Teil mussten wir am Ende noch einmal ausbauen und um 180 Grad verdreht wieder einsetzen, damit die Z-Achse gerade läuft. Hier dürfte das Manual etwas deutlicher sein. Es

nützt außerdem, bei jeder Schraube penibel nachzumessen, ob sie 10 oder 12 Millimeter lang ist – so spart man sich einige Austauschmanöver in den letzten Schritten.

Spartanisch, aber stabil

Der fertig montierte 3D-Drucker fühlt sich dank der Metallteile schwer und stabil an, es ist allerdings gar nicht so einfach, ihn zu tragen: Mangels umschließendem Gehäuse endet jeder Versuch damit, dass man den Printrobot an einem beweglichen Teil hochhebt. Der Hersteller bietet für 39 Dollar einen Griff als Zubehör an, der an den nach oben herausstehenden Stangen der Z-Achse befestigt wird. Sicher eine gute Investition, wenn der Drucker hin und wieder bewegt werden muss.

Dank seiner Bauweise verfügt der Drucker auch über keine Aufhängung für eine Rolle mit Kunststofffilament. Das bedeutet, dass man eine entsprechende Vorrichtung selbst bauen oder dazu kaufen muss. Das Material sollte am besten von oben herab in den Druckkopf geleitet werden: Bei unseren Versuchen mit einer neben dem Drucker

liegenden Rolle verhedderte sich das Filament, was zum vorzeitigen Abbruch eines Druckvorgangs führte.

Probleme beim Materialnachschub lassen sich beim Printbot allerdings schnell beheben. Dank der halb offenen Alu-Konstruktion der Einzuvorrichtung kann man sofort sehen, ob das Filament ordentlich in den Druckkopf transportiert wird. Der Austausch des Materials ist dadurch ebenfalls eine Sache von Sekunden: Andruckhebel herunterdrücken, Filament herausziehen, neues Filament ein-

So gut gelingen die Ohren unseres Hasen einem Drucker unter 1000 Euro selten.



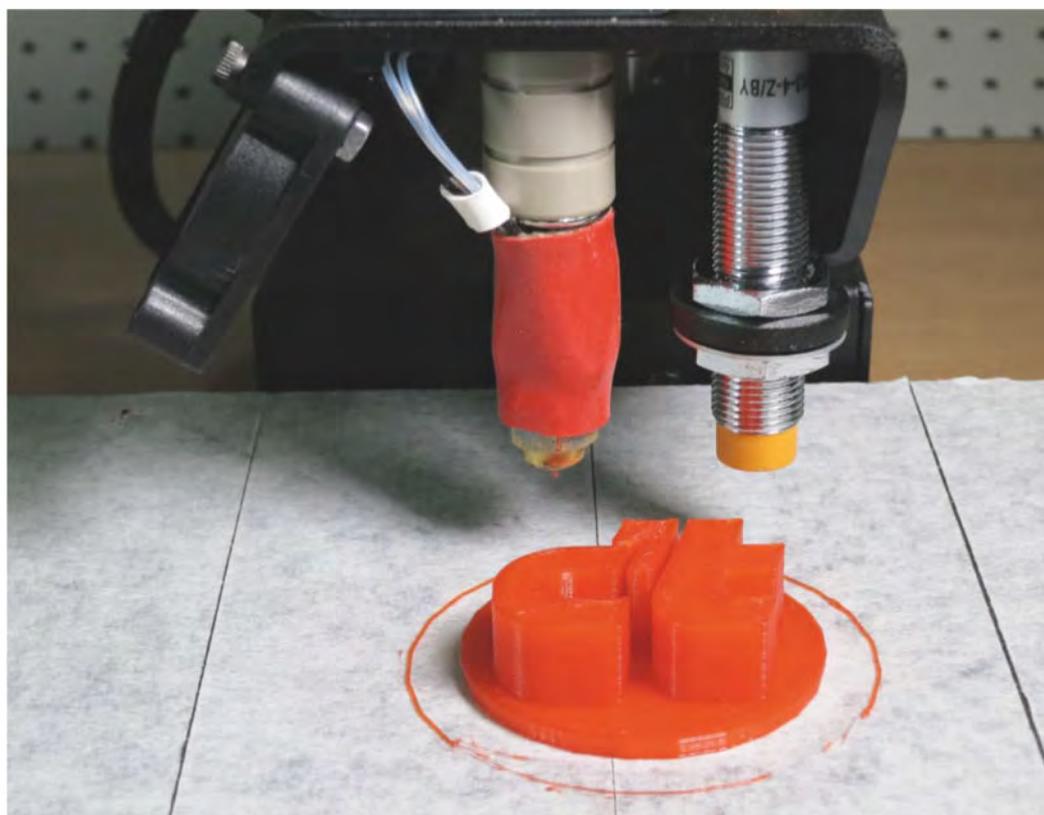
stecken, Hebel loslassen. So schnell gelingt das bei kaum einem 3D-Drucker.

Überraschend gut

Um die Ansteuerung des Druckers und die Aufbereitung der 3D-Modelle kümmert sich auf dem PC die Open-Source-Kombination Repetier-Host und Slic3r. Vor dem ersten Druck lädt man dort die vom Printbot-Hersteller zum Download angebotene Konfigurationsdatei. Als Standardschichtdicke ist darin 0,1 Millimeter vorgegeben. Kommt es nicht auf die Auflösung an, druckt der Printbot aber auch schneller und gröber mit beispielsweise 0,3 Millimetern Schichtdicke.

Als unser Testhase in dieser Auflösung fertiggestellt war, mussten wir erst einmal staunen: Das Objekt hatte perfekte Kanten und keine Fehler bei den filigranen Ohren. Die Achsen des 3D-Druckers arbeiten sehr genau. Mit 0,1 Millimeter dicken Schichten war das Ergebnis leider etwas schlechter, sollte sich aber durch eine genaue Einstellung von Druckgeschwindigkeit und Abkühlpausen noch verbessern lassen.

Auch alle weiteren Druckvorgänge endeten mit in dieser Preisklasse überzeugenden Objekten. Einziger Wermutstropfen: 3D-Drucke mit großen Bodenflächen wie unser c't-Logo blieben nie ganz plan, sondern wurden nach dem Ablösen vom eisernen Drucktisch etwas rund und wackelig. Offenbar kühlt das Metall den PLA-Kunststoff zu schnell auf die Umgebungstemperatur herunter. Eine leichte Beheizung des Drucktischs könnte Abhilfe schaffen.



Glatte Kanten und Flächen, keine Löcher: Die Teile aus dem günstigen Printbot überzeugen.



Übersicht: 3D-Drucker im Test

	daVinci	MakiBox A6	NEO	Printbot Simple Black
Hersteller	XYZprinting, www.xyzprinting.com	Makible, www.makible.com	German RepRap, www.germanreprap.com	Printbot, www.printbot.com
Vertrieb	Omtec, www.omtec-3d.de	3dDinge, www.3ddinge.de	German RepRap, www.germanreprap.com	Printbot, www.printbot.com
Abmessungen Rahmen (B x T x H)	47 cm x 58 cm x 51 cm	29 cm x 23,5 cm x 23,5 cm	33 cm x 33 cm x 33 cm	28 cm x 33 cm x 37 cm
Platzbedarf im Betrieb (B x T x H)	47 cm x 58 cm x 51 cm	29 cm x 29 cm x 35,5 cm	33 cm x 39 cm x 33 cm	43 cm x 49 cm x 37 cm
maximale Modellgröße (B x T x H)	20 cm x 20 cm x 20 cm	15 cm x 11 cm x 9 cm	15 cm x 15 cm x 15 cm	15 cm x 15 cm x 15 cm
Material Drucker / Druckbett	Kunststoff / Glas	Kunststoff / Stahl	Stahl, Aluminium / BuildTak	Stahl, Aluminium
Rohmaterialstärke	1,75 mm	1,75 mm	1,75 mm	1,75 mm
Durchmesser Druckdüse	0,4 mm	0,4 mm (0,3 und 0,5 optional)	0,5 mm (0,3 und 0,4 optional)	0,4 mm
Software zur Druckvorbereitung	XYZware	Repetier-Host, Sli3er	Repetier-Host, Sli3er	Repetier-Host, Sli3er
unterstützte Betriebssysteme	Windows ab XP, OS X ab 10.8	Windows ab XP, OS X ab 10.4, Linux	Windows ab XP, OS X ab 10.4, Linux	Windows ab XP, OS X ab 10.4, Linux
Standard-Schichtdicken	0,4 mm; 0,3 mm; 0,2 mm; 0,1 mm	0,2 mm	0,3 mm; bis 0,1 mm	0,1 mm
beheiztes Druckbett	✓	✓ (optional)	-	-
Druck über USB-Kabel / SD-Karte	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Druckdauer c't-Logo (0,2 mm bis 0,3 mm)	29 min	40 min	46 min	23 min
Aufheizzeit	7 min	6:30 min	0:40 min	2:50 min
Druckqualität	○	⊖	⊕	⊕
Geräusch dB(A) / Sone	51,7 / 6,7	60,4 / 8,5	50,4 / 6,3	50,2 / 6,6
verwendetes Material	ABS	ABS, PLA	PLA	PLA
Materialpreis pro kg	58 € (proprietär)	ABS 24 €, PLA 32 €	61 €	32 €
Bausatz / Fertiggerät	- / ✓	✓ / -	- / ✓	✓ / ✓
Preis	600 €	375 €	700 €	620 € (inkl. Versand und Zoll)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Fazit

Nicht alle Geräte haben uns überzeugt. Die MakiBox druckt, erinnert mitunter aber eher an ein Haustier: Auch wenn man sie so weit großgezogen und in dieser Zeit bestens kennengelernt hat, braucht sie ständige Aufmerksamkeit. Mit ihrem Preis hat der Bausatz für Einsteiger viel Potenzial, man sollte aber Spaß am Parameter-Tüfteln und eine gewisse Frustrationstoleranz mitbringen. Die derzeit unklare Situation des Herstellers und die lange Lieferzeit trüben den Gesamteindruck zusätzlich.

Wer sich das nicht antun will und in der näheren Umgebung eine zweite Person mit Interesse an einer MakiBox kennt, sollte lieber in Richtung Neo oder Printbot Simple schielen: Für ein wenig mehr Geld bringen die beiden 3D-Drucker ähnliche Leistung und sind mit weitaus weniger Handarbeit startklar. Wer keine ABS-Drucke benötigt und mit dem Bauraum aus-

kommt, bekommt ein zuverlässiges Gerät für den täglichen Einsatz, ohne gleich 2000 Euro ausgeben zu müssen. Im Gegensatz zu eher wackeligen Gefährten wie der MakiBox machen die eisernen 3D-Drucker darüber hinaus den Eindruck, auch einen Sturz vom Tisch überstehen zu können. Das haben wir allerdings nicht getestet.

Der Da Vinci 1.0 kann derzeit nur beim Preis überzeugen. Trotz seiner professionellen Aufmachung gefielen uns die Objekte weniger gut als das, was Printbot und Neo leisten. Zuverlässig ist er allerdings, und wie so oft sollte man bei Produkten mit einer „1.0“ im Namen nicht gleich zugreifen, aber ein Auge darauf behalten. Trotz der Schwächen in der Druckqualität könnte der Da Vinci der erste echte Consumer-3D-Drucker sein: ein Fließband-Produkt aus Ostasien, das garantiert seinen Weg in die Elektromärkte finden wird. Die dortigen Kunden sind es gewöhnt, dass Drucker wenig kos-

ten und über den Nachkauf von Original-Material subventioniert werden. Garantiert werden aber auch Bastler zum Da Vinci 1.0 greifen: Günstige Massen-Hardware war schon immer die beste Grundlage für Hacks und Verbesserungen. (pht)

Literatur

- [1] Philip Steffan, 3D von der Stange, 3D-Drucker FabbsterG von Sintermask, c't 11/14, S. 148
- [2] Philip Steffan, Schöner drucken, 3D-Drucker BeeTheFirst, c't 13/14, S. 64
- [3] Philip Steffan, Klare Kante, 3D-Drucker Ultimaker 2, c't 14/14, S. 118
- [4] Tim Gerber, Ralf Schneider, Stahlgestell, 3D-Drucker-Bausatz Protos V2 von German RepRap, c't 8/14, S. 98
- [5] Peter König, Zauberkästen, Sieben 3D-Drucker im Test, c't 11/11, S. 92

www.ct.de/1415126

ct

Der KENTIX MultiSensor

Ein Gerät das alle Gefahren im Raum und Rack erkennt!

Funktionen Integrierte Sensoren

 MONITORING	 THERMO
 APP	 LUFTFEUCHTE
 E-MAIL	 TAUPUNKT
 SNMP	 BRAND
 BUZZER	 BEWEGUNG
 LAN-FUNK	 VIBRATION

+ IT + Datacenter + Infrastruktur +

WIE SICHER IST IHR SERVERRAUM?

Kostenloser Sicherheits-Check auf

kentix.de

Achim Barczok, Alexander Spier

Schnecken-tempo

Android-Smartphones und -Tablets im Update-Check

Die schlechte Update-Versorgung bleibt bei Android der größte Schwachpunkt. Der c't-Update-Check 2014 zeigt, welche Hersteller sich beim Aktualisieren ihrer Geräte am meisten Mühe geben – und bei welchen man gar nicht erst mit Updates rechnen sollte.

Wie schnell Android-Hardware altert, lässt sich eindrucksvoll am Galaxy S III bestaunen. Zum Start im Mai 2012 erreichte Samsungs Flaggschiff Spitzenwerte in den Benchmark-Tabellen. Gerade einmal zwei Jahre später gehört es laut Samsung zum alten Eisen: Für das 2013 veröffentlichte Android 4.4 „Kitkat“ sei das S III nicht mehr performant genug. Nur die LTE-Variante bekommt ein Update.

Dabei sollte Android 4.4 nach Willen des Entwicklers Google das Android für jedermann werden. Mit gesenkten Mindestanforderungen sei es für schwachbrüstige Smartphones und Tablets optimiert, hieß es bei der Präsentation im Oktober 2013. Acht Monate später zeichnet die aktuelle c't-Analyse ein anderes Bild: Von 170 Smartphones und Tablets, die die zehn wichtigsten Hersteller zwischen 2010 und 2012 in

Deutschland auf den Markt gebracht haben, laufen gerade einmal fünf mit dem aktuellen Android 4.4. Jedes zweite Gerät startete mit einem veralteten Android und wurde nie auf den aktuellen Stand gebracht. Den typischen Update-Verlauf haben wir exemplarisch anhand von 31 Tablets unterschiedlicher Hersteller auf Seite 136 dargestellt, eine komplette Übersicht finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Der Ruf nach Updates hat gute Gründe. Android 4.4 beispielsweise wartet mit einer komplett überarbeiteten Systemoberfläche auf, optimiert die Performance und führt einen Vollbild-Modus für Apps ein. Dazu kommen Fehlerbereinigungen und Sicherheits-Fixes. Zwar stopfen Hersteller und Google Sicherheits- und Funktionslücken auch in kleineren Updates, doch eine konsistente

Rundum-Erneuerung von Android gibt es nur mit den großen Versionssprüngen.

Schuld an der Misere ist weniger Google selbst als die Hersteller und Mobilfunkprovider. Beide passen Android für ihre Geräte und Netze an und packen mächtig Zusatz-Software darauf. Offensichtlich fehlt ihnen die Bereitschaft, diesen Prozess auch bei älteren Modellen regelmäßig und flott durchzuführen. Lieber werfen sie im Monatstakt neue Geräte auf den Markt. Für zusätzlichen Unmut sorgen die zahlreichen Versprechungen neuer Updates, die oft verspätet und manchmal gar nicht eintreffen.

Wer sich ein neues Smartphone oder Tablet kauft, kann sich deshalb nie sicher sein, ob dieses in Zukunft auch Updates erhält. Den besten Hinweis auf die Update-Politik der Hersteller liefert der Blick in ihre bisherige Update-Geschichte.

Vorzeige-Updater

Wenig überraschend versorgt Google seine eigene Smartphone- und Tablet-Serie am schnellsten und am häufigsten mit neuen Updates. Ein Tablet oder Smartphone der Nexus-Serie erhält im Laufe seiner Betriebszeit im Schnitt über zwei Updates, und zwar fast immer zeitgleich mit dem Erscheinen einer neuen Version. Wer ein Google-Gerät kauft, hat üblicherweise für mindestens 18 Monate ein aktuelles System, danach ebbt der Support seitens Google ab. Google stellt eine Download-Seite mit allen Updates bereit (siehe c't-Link).

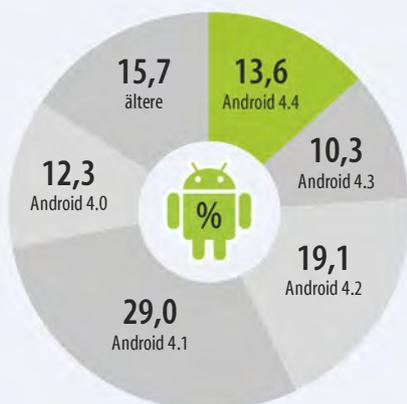
Am ehesten kommt der taiwanische Tablet-Hersteller **Asus** an diese Update-Geschwindigkeit heran. Im Schnitt erhielt ein Asus-Gerät knapp 2 Updates, die mit vergleichsweise geringer Verspätung (3,7 Monate) ausgeliefert wurden. Ein Asus-Tablet hinkt im ersten Jahr durchschnittlich nur 0,8 Versionssprünge hinterher. Allerdings weist der Trend nach unten: Tablets aus dem Jahr 2012 hatten eine schlechtere Versorgung als die aus dem Vorjahr, und das scheint sich auch für aktuelle Geräte fortzusetzen.

Graues Mittelfeld

Unter den Smartphone-Herstellern tut sich am ehesten noch **HTC** positiv hervor, dessen Geräte im Schnitt zwar nur ein Up-

Der lange Weg zum Android-Update

Marktanteil der Android-Versionen: Mit dem aktuellen Android 4.4 laufen nur 13,6 Prozent aller Android-Geräte, die Anfang Juni auf den Google Play Store zugegriffen haben. Und das, obwohl diese Version bereits vor einem dreiviertel Jahr veröffentlicht wurde.



Update-Geschwindigkeit: So lange dauert es, bis die Gerätehersteller eine neue Android-Version als Update zur Verfügung stellen. Am schnellsten und am häufigsten versorgt Google seine Tablets und Smartphones. Berücksichtigt wurden bei der Berechnung alle Geräte, die diese Hersteller in Deutschland zwischen 2010 und 2012 auf den Markt gebracht haben.



date erhielten, doch diese mit „nur“ 7 Monaten Verspätung vergleichsweise schnell. Vor allem aber waren sie oft schon zum Start mit einer aktuellen Version ausgestattet, sodass sie im ersten Jahr durchschnittlich nur eine Version hinterherhinken.

Dahinter folgen mit kleinem Abstand **Samsung, Sony und Acer** mit etwas schlechteren Update-Zyklen. Einen Extrapunkt gibt es für die vorbildliche Informationspolitik von Sony: Auf seiner Support-Webseite zeigt das Unternehmen die Update-Historie für fast jedes Gerät und für welches Gerät es noch Updates plant. Acer fährt eine zweigleisige Strategie: Der Hersteller liefert Updates zwar vergleichsweise fix aus, diese aber nur für beliebte Modelle. Etwa die Hälfte der Acer-Geräte wird gar nicht gepflegt.

Die Update-Schlumper

Kaum mit Updates rechnen darf man bei **LG, Lenovo, Huawei** und **Motorola**. Die Geräte aus 2010 bis 2012 bekamen deutlich weniger als ein Update und hinkten im ersten Jahr um zwei, im zweiten Jahr sogar um bis zu drei Android-Versionen hinterher. Dabei hält jeder Hersteller seinen eigenen traurigen Rekord: LG braucht mit 10,9 Monaten Verspätung für seine Updates am längsten, Huawei stellt mit gerade einmal 0,4 Updates pro Gerät die wenigsten Aktualisierungen bereit. Lenovos Tablets hinken mit zwei Versionen im ersten und 3,4 im zweiten Jahr unerträglich weit zurück.

Dazu kommt eine schlechte Informationspolitik: Bei Huawei, Lenovo und LG bekommt man im Netz kaum heraus, welche Aktualisierungen es derzeit

überhaupt gibt und mit welchen man in Zukunft rechnen kann. Bei Motorola findet man zumindest Hinweise für aktuelle Geräte auf der Webseite.

Abhilfe

Weiterhin gilt bei Android: Wer von neuen Features oder aufgefrischten Systemoberflächen profitieren will, sollte zu den Nexus-Geräten von Google greifen. Bei den übrigen Herstellern muss man von Beginn an mit einer schlechten Update-Versorgung rechnen. Mehr als ein Update erhalten in der Regel nur teure Spitzenmodelle, und auf vielen Geräten verbleibt das Betriebssystem bis an ihr Lebensende im Ursprungszustand.

Einen Ausweg gibt es in solchen Fällen aber: Zumindest für die populäreren Modelle findet man meistens sogenannte „Custom-ROMs“, also inoffizielle Android-Images. Die werden von der Community gepflegt, aktualisieren Smartphones und Tablets deutlich länger als die Hersteller und sorgen obendrauf meist für einen Performance-Schub [1]. Allerdings riskiert man beim Installieren den Verlust der Garantie.

Das beliebteste Custom-ROM, CyanogenMod, gibt es übrigens auch für das Samsung Galaxy S III, und zwar mit dem topaktuellen Android 4.4.3. So wird aus dem alten Eisen dann doch wieder ein schneller Flitzer – ganz ohne Samsung. (acb)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Custom-ROMs für die Massen, c't 12/2014, S. 120

www.ct.de/1415134

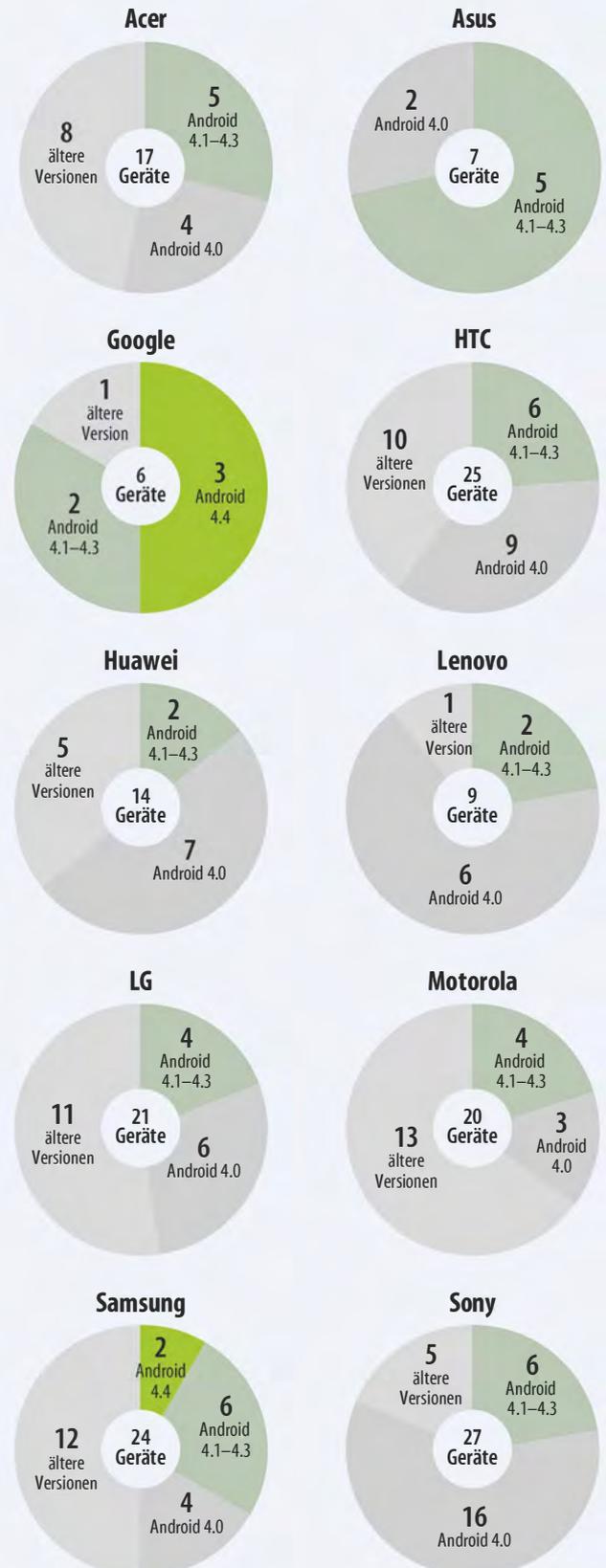
Android-Updates: Hersteller im Vergleich				
Hersteller	Aktualität des Betriebssystems	Update-Häufigkeit	Update-Geschwindigkeit	Informationspolitik
Acer	○	⊖	○	○
Asus	⊕	⊕	⊕	⊖
Google	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
HTC	⊕	○	○	⊖
Huawei	⊖	⊖⊖	⊖	⊖⊖
Lenovo/Medion	⊖	⊖	○	⊖⊖
LG	○	⊖	⊖	⊖⊖
Motorola	⊖	⊖	○	○
Samsung	○	○	⊖	⊖
Sony	○	○	⊖	⊕

Berücksichtigt wurden alle Smartphones und Tablets, die zwischen 2010 und 2012 in Deutschland erschienen sind. Bei der Aktualität wurde überprüft, wie viele Android-Versionen ein Gerät im ersten Jahr nach Erscheinen durchschnittlich hinter dem aktuellen Android zurücklag. Zur Informationspolitik zählen unter anderem Hinweise auf aktuelle Versionen, anstehende Downloads und Support-Ende.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Android-Verteilung

Von den 2010 bis 2012 in Deutschland herausgebrachten Smartphones und Tablets laufen die meisten mittlerweile mit einer hoffnungslos veralteten Android-Version.



Stand: Ende Mai 2014

Updates für Android-Tablets

Die exemplarische Auswahl beliebter Tablet-Modelle zeigt, wie unterschiedlich die Hersteller sie mit Updates versorgen.



Nachdem Google eine neue Android-Version veröffentlicht, müssen Hersteller diese an ihre Geräte anpassen und per Update ausliefern. Wie bei den Smartphones schafft es kaum einer von ihnen, seine Tablets auf dem aktuellen Stand zu halten (dunkelgrün) – das offenbart ein Blick auf unsere Tablet-Auswahl. Fast immer hinken die Geräte eine Version hinterher (grau), oft sogar mehrere Versionssprünge (hellgrau). Ausnahme sind die Nexus-Tablets, denen Google neue Versionen fast immer sofort zur Verfügung stellt.

Als Veröffentlichungstermin einer neuen Android-Version haben wir den Zeitpunkt gewählt, zu dem Google den Quelltext für das jeweilige Update freigegeben hat – spätestens dann hatte jeder Hersteller darauf Zugriff. Ausnahme sind Version 3.0 und 3.1, deren Quelltext nicht frei zugänglich war; hier zählt die Freigabe des SDK als offizieller Startpunkt.

läuft mit der aktuellen Version
 ist eine Version im Rückstand
 ist zwei oder mehr Versionen im Rückstand

Stand: Ende Mai 2014



Iconia Tab A500
Iconia Tab A100
Iconia Tab A200
Iconia Tab A700
Iconia Tab B1-A71



Transformer Prime
Transformer Pad Infinity
Padfone
Fonepad 7
MemoPad HD7



Nexus 7
Nexus 10
Nexus 7 (2013)



Mediapad
Mediapad 10 FHD



ThinkPad Tablet
Lifetab P9516 (Medion)
IdeaTab A2107A
Lifetab S9512 (Medion)
Yoga Tablet 10



Optimus Pad
Optimus G Pad 8.3

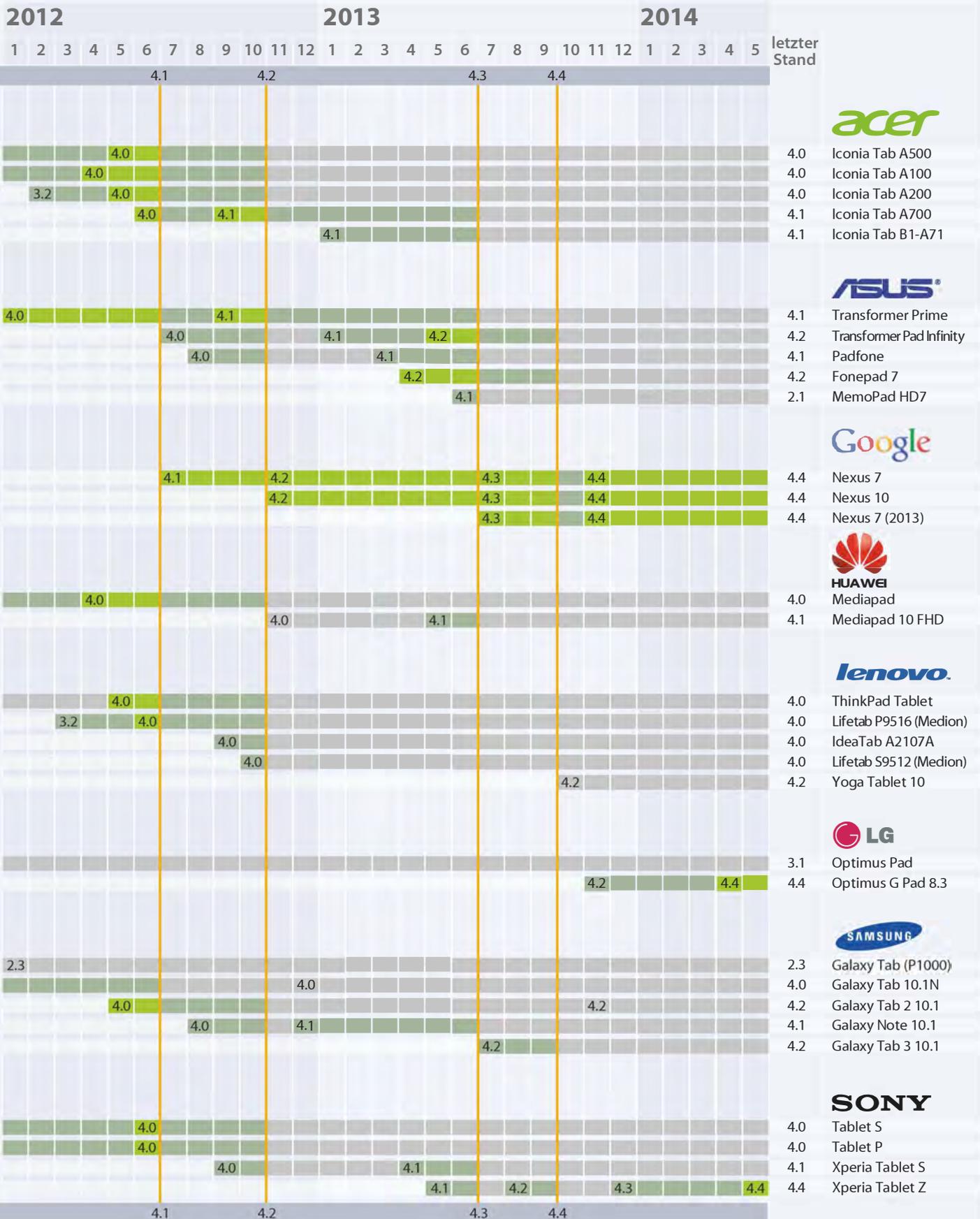


Galaxy Tab (P1000)
Galaxy Tab 10.1N
Galaxy Tab 2 10.1
Galaxy Note 10.1
Galaxy Tab 3 10.1



Tablet S
Tablet P
Xperia Tablet S
Xperia Tablet Z







Martin Fischer

Comprimator

Hardwarebeschleunigte Videoumwandlung

In aktuellen Grafikkarten und Prozessoren stecken hochspezialisierte Transcoder-Schaltungen, die komplette HD-Filme in Minuten umwandeln oder Spiele live ins Netz streamen. Das klappt aber nur bei ganz bestimmten Formaten und mit Hilfe ausgewählter Software.

Auf Grafikkarten und Kombiprozessoren verbergen sich hinter einer Armada flexibel programmierbarer Shader-Rechenkerne spezialisierte Funktionsblöcke, die exklusiv für ganz bestimmte Aufgaben konstruiert sind. Etwa die Video-Engines, die den Hauptprozessor beim Abspielen hochauflösender Videos entlasten. Viel mächtiger sind allerdings die Hardware-Transcoder, die HD-Video-Material in Nullkommanichts umwandeln. Die winzigen Einheiten arbeiten schneller als die teuersten Vier- oder Sechskernprozessoren und schlucken kaum Strom. Intels Transcoder läuft unter der Bezeichnung Quick Sync Video, Nvidias Ausführung heißt Nvidia Encoder (NVEnc) und AMDs Video Codec Engine (VCE).

Je nach Ausgabeformat verarbeiten sie mehrere hundert Video-Frames pro Sekunde (fps) und pressen riesige Film-Dateien in wenigen Sekunden auf kompakte, YouTube-taugliche Formate. Dadurch ist der Clip sofort nach dem Upload online verfügbar und muss vom YouTube-Server nicht noch langwierig verarbeitet werden. Videoclips oder Fernsehaufnahmen lassen sich durch die Transcoder auch für Tablets und Smartphones blitzschnell konvertieren. Bei Video-Konferenzen greifen Hardware-Transcoder die HD-Aufnahme ab und pressen sie in Echtzeit in ein Format, das durch die Internet-Leitung passt. Auch fürs Streaming von Live-Gaming auf Portale wie Twitch sind Hardware-Transcoder vonnöten – schließlich entlasten die autark arbeitenden Einheiten die CPU und GPU und sorgen so dafür, dass die Bildrate beim Spielen nicht einbricht.

Im Desktop-Bereich bot der Prozessorhersteller Intel als erster einen fest verdrahteten Video-Umwandler – und zwar schon im Januar 2011 (Sandy-Bridge-Generation Core i-2000). Bis dahin lief hardwarebeschleunigtes Transcoding über die Shader-Rechenkerne von Grafikkarten und folglich die GPGPU-Schnittstellen Stream (AMD) und CUDA (Nvidia). Im Vergleich mit Intels „Quick Sync Video“ waren diese Lösungen plötzlich langsam und ineffizient. Während eine Grafikkarte beim Kodieren alle Shader aktivierte, viel Strom schluckte und heiß wurde, machten Intels Prozessoren das

einfach nebenbei. AMDs und Nvidias Geschäftsmodell geriet über Nacht ins Wanken und ein schlagendes Argument für Grafikkartenkäufer fiel plötzlich weg.

Das ließen AMD und Nvidia nicht auf sich sitzen und integrierten in ihre ersten DirectX-11-Grafikkarten – mit reichlich Verspätung – schließlich auch Fixed-Function-Encoder. AMD zeigte kurz vor Weihnachten 2011 erste Grafikkarten mit der Video Codec Engine (VCE, Radeon HD 7900) und steckte die Technik später auch in seine Kombiprozessoren Trinity/Richland und Kaveri. Nvidia verkauft seit Ende März 2012 GeForce-Grafikkarten mit integriertem Nvidia Encoder (NVEnc, GeForce GTX 680 und folgend). Mit jeder Prozessor-beziehungsweise Grafikkarten-Generation entwickelten Intel, Nvidia und AMD mächtigere Versionen ihrer Hardware-Transcoder. Wie diese intern genau arbeiten, halten die Firmen unter Verschluss.

Umgewandelt

Transkodieren bedeutet, ein bereits komprimiertes Videoformat in ein anderes umzuwandeln. Für das Ausgabeformat lassen sich verschiedene Parameter ändern. Je höher man die Bitrate und Auflösung wählt, desto mehr bleibt von der ursprünglichen Bildqualität erhalten. Der Transkodierprozess läuft in fünf Etappen ab. Video-Engines lesen zunächst das Ausgangsvideo ein und dekodieren die Einzelbilder (Frames). Wie das Dekodieren über die GPU genau funktioniert, finden Sie unter [1]. Dann

VCE 2.0 sitzt auf Grafikkarten mit Sea-Islands-Grafikkarten, etwa der Radeon R7 260X.



werden die Frames je nach voreingestellten Parametern bearbeitet, meist verkleinert. Schließlich kodieren Hardware-Einheiten (CPU, GPU oder Fixed-Function) die unkomprimierten Frames ins Zielformat. NVEnc und Co sind dabei voll auf H.264 getrimmt. Zuletzt wird der Bitstream noch in eine Datei gegossen – fertig!

Dieser Prozess lässt sich entweder komplett über den Hauptprozessor (Software-Encoding) oder über die getrimmten Hardware-Einheiten (Hardware-Encoding) durchführen. Software-Encoder nutzen häufig komplexe Algorithmen, etwa zur Bewegungsabschätzung (Motion Estimation) oder Vermeidung von Bildfehlern (Rate-Distortion Optimization). Das kostet viel Rechenzeit, liefert aber astreine Bildqualität. Hardware-Encoder erlauben nur ganz bestimmte Parameter für das Ausgabeformat, schlucken aber sehr wenig Strom und arbeiten schneller als in Echtzeit.

Beim hardwarebeschleunigten Transcoding kommt dem Videoformat H.264 eine Schlüsselrolle zu. Das über zehn Jahre alte Format wurde etwa von Apple seit Anbeginn unterstützt und ist mittlerweile auf Videoportalen wie YouTube und bei sämtlichen Video-Kameras, Tablets und Smartphones zum Standard avanciert. Gerade auf den vergleichsweise schwachbrüstigen Smartphones gelingt das Abspielen und Bearbeiten von HD-Videos nur, weil auch in deren ARM-Kombiprozessoren (SoCs) auf H.264 zugeschnittene Dekodier- und Kodiereinheiten stecken.

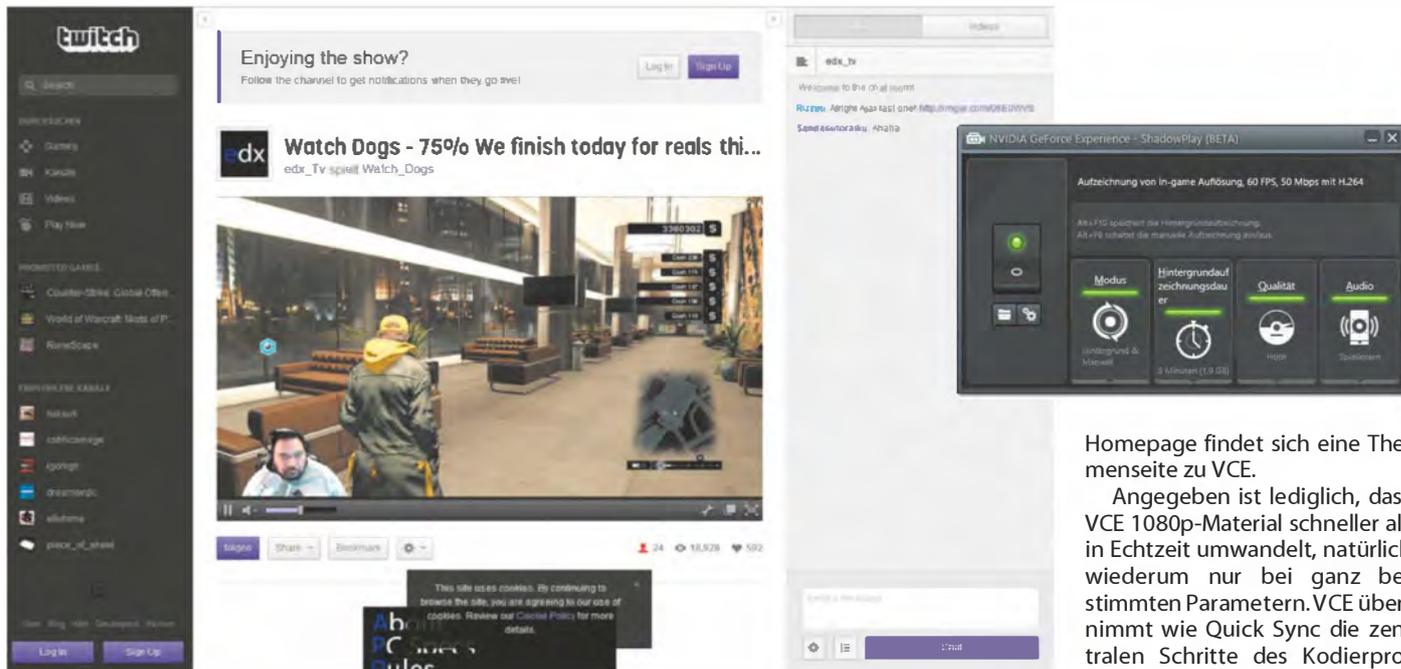
Der Nachfolger von H.264 – High Efficiency Video Coding (HEVC, H.265) – soll bei gleicher Bildqualität nur halb so viel Speicherplatz belegen. H.265-Encoder gibt es zwar schon, allerdings nicht in Hardware – bis H.265 die digitale Welt ähnlich tief durchdringt wie H.264, dürfte es ohnehin noch eine ganze Weile dauern. Der bisher effizienteste H.264-Encoder ist X264, der aber vor allem auf CPU-Algorithmen optimiert ist und eine sehr gute Bildqualität liefert. Es gibt bis dato noch keinen X264-Encoder, der komplett auf GPUs läuft.

Intel Quick Sync Video

Quick Sync Video findet man aufsteigend nach seiner Leistungsfähigkeit in Intel-Prozessoren der Generationen Sandy



Nvidias fest verdrahteter Transcoder NVEnc ist auf Niedriglatenz-Streaming optimiert – und beamt PC-Spiele auf die Android-Spielkonsole Shield.



Nvidia nutzt den Hardware-Transcoder seiner GeForce-Grafikkarten, um Spiele in Echtzeit ins Internet zu streamen. Die erforderliche Software Shadowplay liegt jedem Grafiktreiberpaket kostenlos bei.

Bridge (Core i-2000, Quick Sync Video), Ivy Bridge (Core i-3000, Quick Sync Video 2. Generation) und Haswell (Core i-4000, Quick Sync 3. Generation). In der Intel-Produkt Datenbank lassen sich alle Prozessoren mit Quick-Sync-Funktion bequem herausfiltern, derzeit sind es 333 [2].

Mit jeder neuen Generation fügt Intel Funktionen hinzu und beschleunigt den Kodiervorgang. Bereits die zweite Quick-Sync-Generation soll 1080p-Videos bis zu acht Mal so schnell wie in Echtzeit verarbeiten. Das aktuelle Quick Sync 3 der Haswell-Generation soll sogar noch flinker sein. Verallgemeinern lassen sich solche Geschwindigkeitsaussagen allerdings nicht,

schließlich kommt es immer auf die Encoding-Parameter an. Außerdem hängt die Transkodiergeschwindigkeit selbst innerhalb einer Generation von der jeweiligen Prozessorgrafik ab, denn Intel bindet für bestimmte Funktionen noch weitere Einheiten ein. So sind die besten Resultate mit einer integrierten GPU der Reihe Iris Pro 5200 zu erwarten, die etwa auf dem Notebook-Prozessor Core i7-4950HQ sitzt.

Haswells Quick Sync 3 bringt gleich sieben neue Kodierfunktionen mit: Per-MB Bit Rate Control, Trellis Quantization, Multi-Level Hierarchical Motion Estimation, Multi-Reference, Multi-Predictor, B-Pyramid und Look-ahead. Sie sollen die Perform-

mance im Vergleich mit den Vorgängern erhöhen, den Stromverbrauch reduzieren und die Bildqualität verbessern. Außerdem hat Intel für Quick Sync 3 sieben statt bisher drei Qualitätsmodi vordefiniert (Target Usages/TUs), die Entwickler in ihre Transkodier-Programme übernehmen können. Über das Intel Media SDK lassen sich die TUs auf Wunsch noch feiner abstimmen – in Richtung Qualität oder Performance.

AMD VCE

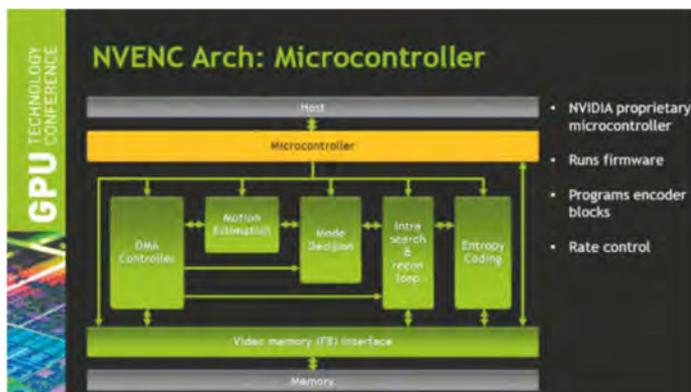
Bis dato existieren zwei Versionen von AMDs Video Codec Engine. VCE 1.0 ist in alle Trinity- und Richland-Kombiprozessoren integriert (Ax-5000 und Ax-6000) und steckt überdies in den Chips der Grafikkartenserien Radeon HD 7000, Radeon R7 und R9. VCE 2.0 sitzt in den aktuellen Sea-Islands-Grafikkchips (Radeon R7 260/260X, R9 290/290X) sowie den APU-Kombiprozessoren Kaveri (Ax-7000) und den sparsamen Kabini- und Temash-Ausführungen. VCE 2.0 beschleunigt etwa B-Frames bei H.264 YUV420, I-Frames bei H.264 YUV444, unterstützt H.264 SVC Temporal Encode und einen sogenannten Display Encode Mode. Mit weiterführenden Informationen geizt die Firma AMD; nicht einmal auf ihrer

Homepage findet sich eine Themenseite zu VCE.

Angegeben ist lediglich, dass VCE 1080p-Material schneller als in Echtzeit umwandelt, natürlich wiederum nur bei ganz bestimmten Parametern. VCE übernimmt wie Quick Sync die zentralen Schritte des Kodierprozesses (Motion Estimation, Intra Prediction, Forward Transform, Quantization, Entropy Encode). Zusätzlich gibt es aber noch einen schnelleren Hybridmodus, der die gut parallelisierbaren Abschnitte auf die flexiblen Shader-Rechenkerne verteilt und VCE lediglich für die seriell abzuarbeitende Entropiekodierung einsetzt. Offenbar verlangt der Hybrid-Modus dann eine spezielle GPGPU-Schnittstelle wie OpenCL. Angaben dazu hat AMD nicht gemacht.

NVEnc

Von NVEnc gibt es bis dato zwei Versionen. NVEnc 1.0 sitzt auf sämtlichen Kepler-GPUs (GeForce GTX 600 und GTX 700), NVEnc 2.0 exklusiv auf den neuen Maxwell-Chips (GeForce GTX 750/750 Ti). NVEnc kann in vollem Umfang kodieren (4:4:4) und überdies wie AMDs VCE Hand in Hand mit den Shader-Rechenkernen arbeiten, um die Transcoding-Performance zu steigern. NVEnc 2.0 unterstützt darüber hinaus auch die verlustfreie H.264-Kodierung, was allerdings aufgrund der hohen Datenmengen für normale Anwender uninteressant ist. Laut Nvidia soll NVEnc 2.0 doppelt so schnell arbeiten wie der Vorgänger – man spricht von einem Verhältnis von 240 fps zu 500 fps beim Kodieren eines 720p-Videos (Two-Pass-Encoding). Pro GeForce-GPU seien zwei hardwarebeschleunigte Enkodiervorgänge in voller Geschwindigkeit möglich.



Der Aufbau der NVEnc-Transcoders im Groben: Mikrocontroller, Encoder-Blöcke und ein Interface zum Videospeicher

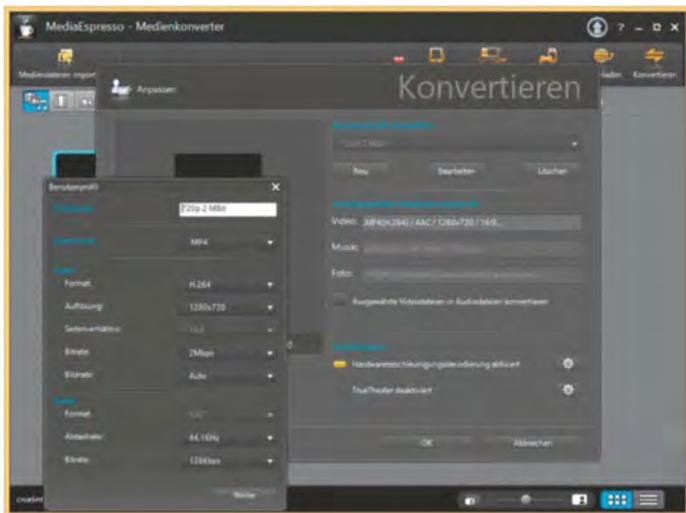
Entdecken Sie das Universum!

So macht Wissen Spaß: Mit vielen informativen Artikeln und atemberaubenden Fotos nimmt das **Weltraum-Magazin Space** seine Leser mit auf eine faszinierende Reise ins Weltall. Erfahren Sie alles über Raumfahrt, Sonnensystem und ferne Galaxien. **Space - Das Weltraum-Magazin** für wissenshungrige Leser jeden Alters.



Lernen Sie Space unverbindlich kennen.

Einfach Leseprobe downloaden unter: www.emedia.de/space-probelesen



Die Hardware-Transcoder mussten zwei Videos in je zwei verschiedene Formate umwandeln. Zum Einsatz kamen MediaEspresso 6.7 und MediaConverter 8.



Im MediaConverter 8 konnten wir wählen, ob die Nvidia-GPU oder Intels Prozessorgrafik transkodiert.

Künftig will sich Nvidia vor allem auf das Verbessern der Bildqualität konzentrieren. So sieht man laut einer kleinen Roadmap noch Optimierungspotenzial bei der Farbraumkodierung, der Bitratenkontrolle und bei der adaptiven Quantifizierung. Ein besonderes Interesse gilt auch den Regions of Interest (ROI), also bestimmten Bildbereichen, in denen es auf eine besonders hohe Bildqualität ankommt. Beispielsweise ist das beim Live-Streaming von Spielen interessant: Ein statisches Benutzer-Interface sieht selbst mit einer geringen Bitrate noch gut aus, während es im direkten Spielbereich auf maximale Qualität ankommt. Sinnvoll ist ROI-Encoding aber auch bei Videokonferenzen, etwa um Gesichter in besserer Qualität darzustellen. NVEnc ist Nvidia zufolge speziell auf Niedriglatenz-Streaming optimiert, dafür sei shaderbasiertes CUDA-Encoding nicht geeignet.

ckenden Grafik-Hardware profitiert.

Nvidia verwendet seinen Hardware-Transcoder vorrangig für Spezialanwendungen, etwa zur Grafikkonverter-Virtualisierung via Nvidia Grid. Mehrere Benutzer können sich via Grid eine GPU teilen, NVEnc kodiert die verschiedenen Streams in Echtzeit und soll eine Remote-Anzeige mit geringer Latenz ermöglichen. So lässt sich auf entfernten Rechnern übers Web hardwarebeschleunigt konstruieren und designen. Für Spieler legt Nvidia mittlerweile jedem Grafikkreiberpaket die Software Shadowplay bei, die den Bildschirminhalt von 3D-Spielen in Echtzeit an das Videoportal Twitch.tv überträgt. Dank NVEnc merkt man beim Spielen keine Performance-Einbußen, obwohl der gesendete H.264-Stream qualitativ hochwertig ist. NVEnc wird auch beim Streamen von Desktop-Spielen auf Nvidias Spielkonsole Shield (Game-stream) benutzt, die allerdings

noch nicht in Deutschland erhältlich ist.

Quick Sync Video wird dagegen hauptsächlich von reinen Videobearbeitungs- und Umwandlungsprogrammen verwendet. Intel führt auf seiner Quick-Sync-Übersichtsseite bis dato 14 Programme auf [3]. AMD ließ auch mehrmalige Anfragen von uns nach VCE-kompatibler Software im Sande verlaufen.

Urlaubs-Camcorder der 300-Euro-Klasse (Panasonic HC-V727) mit wilden Schwenks und Vergrößerungen (1920 × 1080i50, 20 MBit/s VBR, 2 min) sowie einen kompletten Blu-ray-Film ohne Kopierschutz (1080p24, 30 MBit/s, 21 GByte, 97 min). Zum Zug kamen zwei kommerzielle Transcoder-Programme: Arcsofts MediaConverter 8 (30 US-Dollar) soll als einzige Software NVEnc (obwohl das Programm nur „CUDA“ anzeigt), Quick Sync und VCE unterstützen. Die Resultate haben wir mit jenen von Cyberlinks MediaEspresso 6.7 (40 Euro) verglichen.

Hochgetrieben

Um zu sehen, wie schnell die Video-Transcoder tatsächlich arbeiten, haben wir einen Intel Core i5-4430 (150 Euro, Quick Sync 3.0), eine GeForce GTX 750 Ti (120 Euro, NVEnc 2.0/CUDA) und eine Radeon R7 260X (100 Euro, VCE 2.0) gegeneinander antreten lassen. Alle Probanden mussten zwei Videos in je ein Smartphone- und Tablet-taugliches Format (480p/768 kBit/s und 720p/2 MBit/s) konvertieren. Dabei verwendeten wir eine Aufnahme aus einem typischen

Unsere Ergebnisse unterstreichen: Die Video-Transcoder arbeiten nur dann blitzschnell, wenn wirklich alle Glieder in der Kette Software-Treiber-Hardware perfekt funktionieren. AMDs VCE-Einheit lag im MediaConverter brach, obwohl wir den zum Redaktionsschluss neuesten Treiber Catalyst 14.4 verwendeten. Nvidias CUDA-Beschleunigung wiederum war unter MediaEspresso

Mach was draus

Damit Quick Sync, NVEnc und VCE beim Transkodieren aktiv werden, braucht man speziell angepasste Software und einen geeigneten Treiber. Letzterer ist in den Grafikkreiberpaketen von AMD (Catalyst), Nvidia (GeForce) und Intel integriert. Die meisten kommerziellen Transcoding-Programme bieten zwar Hardware-Beschleunigung, arbeiten aber häufig nur mit bestimmten Schnittstellen (CUDA, OpenCL) und Einheiten. Daher sollte man vor dem Kauf immer zuerst die Herstellerwebseite studieren und prüfen, ob die Software tatsächlich von der im Rechner ste-

GPU-Transcoding				
Encoder	Urlaubsvideo (1080i50, 20 MBit/s, 2 min)		Blu-ray-Film (1080p24, 30 MBit/s, 97 min)	
	in Smartphone-Format, 313 MByte ▶ 13 MByte [s] ◀ besser	in Tablet-Format, 313 MByte ▶ 31 MByte [s] ◀ besser	in Smartphone-Format, 21 GByte ▶ 0,65 GByte [s] ◀ besser	in Tablet-Format, 21 GByte ▶ 1,5 GByte [s] ◀ besser
ArcSoft MediaConverter 8	640 × 480, 768 kBit/s	1280 × 720, 2 MBit/s	640 × 480, 768 kBit/s	1280 × 720, 2 MBit/s
Quick Sync Video 3.0 ¹	7	11	285	407
NVEnc 2.0 ²	10	10	381	380
VCE 2.0 ^{3,4}	126	139	1191	2014
Hauptprozessor ¹⁵	126	138	1191	2015
Cyberlink MediaEspresso 6.7	640 × 480, 768 kBit/s	1280 × 720, 2 MBit/s	640 × 480, 768 kBit/s	1280 × 720, 2 MBit/s
Quick Sync Video 3.0 ¹	5	8	249	349
CUDA ²	144	130	1760	5936
CUDA ^{2,4}	111	131	530	1145
VCE 2.0 ^{3,4}	131	131	1223	1230
Hauptprozessor ¹	143	143	2298	2312

gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i5-4430, 8 GByte DDR3-1333, Treiber: GeForce 335.23, Catalyst 14.4, Intel 15.33.0.3574
¹ Intel Core i5-4430 ² GeForce GTX 750 Ti ³ Radeon R7 260X ⁴ nur mit Hardware-Decoding



Das Software-Transcoder liefert via MediaEspresso 8 erwartungsgemäß die beste Bildqualität, Intels Quick Sync Video kommt dicht dahinter. Nvidia und AMD produzieren eine katastrophale Bildqualität.

6.7 in manchen Tests extrem langsam. Beispielsweise dauerte das Transkodieren des Urlaubs-videos via CUDA gut drei Mal so lang wie auf dem Hauptprozessor, nämlich 130 statt 43 Sekunden. Deaktiviert man die Hardware-Kodierung und lässt die GPU lediglich beim Dekodieren helfen, ist man via CUDA in nur 31 Sekunden fertig. AMDs VCE-Einheit verhielt sich im MediaEspresso genauso. Eine auf NVEnc angepasste Version von MediaEspresso 6.5, die Nvidia im Jahr 2012 an Journalisten verteilte, schaffte die gleiche Aufgabe in nur 10 Sekunden. Allerdings hat NVEnc-Unterstützung nie Einzug in frei erhältliche Versionen von MediaEspresso gehalten.

Klassenprimus ist Intels Quick Sync Video – es funktioniert immer so, wie es sollte. Steckt eine zweite Grafikkarte im System, muss man die integrierte Prozessorgrafik im BIOS-Setup auf „immer an“ schalten (sofern die Option vorhanden ist). Quick Sync transkodierte unser Camcorder-Urlaubsvideo bis zu fünf Mal so schnell, wie es die Kerne des Intel Core i5-4430 könnten. NVEnc war im MediaConverter in zwei von vier Tests geringfügig

schneller als Quick Sync, in den beiden anderen aber klar langsamer. Unter MediaEspresso 6.7 ist Quick Sync deutlich schneller als alle anderen Lösungen.

Unter der Lupe

Wichtiger als noch die Geschwindigkeit ist die Bildqualität der Ausgabedatei. Zur genauen Beurteilung haben wir alle kodierten Clips gespeichert und verglichen. Dabei zeigten sich unter MediaEspresso enorme Unterschiede. Die reine Software-Kodierung lieferte erwartungsgemäß die beste Bildqualität – obwohl wir identische Profile eingestellt hatten. Auch das Resultat von Intels Quick Sync Video war trotz geringer Unschärfe noch akzeptabel. Weiter entfernte Details verschwimmen zwar leicht, das Bild bleibt allerdings angenehm ruhig und flimmert an Kanten nur wenig.

Die GPU-beschleunigte Kodierung von AMD und Nvidia produzierte in MediaEspresso katastrophale Ergebnisse. AMDs Encoder ließ selbst größere Details im Vordergrund verschwimmen. Die grüne Wiese im Urlaubs-video vermatschte, das Gebäude

im Hintergrund war nur noch ansatzweise als solches zu erkennen (Videos zum Download: siehe c't-Link). Dessen Jalousien und Metallverstreben flimmerten stark, ebenso die Abgrenzung zum Himmel. Der CUDA-Pfad ist kaum besser, vermatscht aber die Details nicht ganz so stark. Selbst für die Displays von Billig-Smartphones sind die Videos nicht zu gebrauchen. Im MediaConverter 8 war das Ergebnis via NVEnc sichtbar besser, die Quick-Sync-Qualität vergleichbar.

Fazit

Keine Frage: Die Hardware-Transcoder in aktuellen Prozessoren und Grafikkarten sind allesamt sehr leistungsfähig. Allerdings zeigen sie nur dann ihre wahre Power, wenn Videoformat, Kodierparameter, Software und Treiber stimmen. Macht nur ein Glied in der Kette Probleme oder hat der Hersteller beim neuesten Treiber vielleicht geschlampt, wird der Turbo-Beschleuniger schnell zum Bremsklotz.

Bei Intel klappts am besten: Quick-Sync-Beschleunigung griff

in all unseren Tests und dampfte die Videos auch am schnellsten ein. Kein Wunder, wenn der Eindruck keimt, dass AMD und Nvidia den Video-Transcoding-Markt schon aufgegeben haben. Nvidia erklärte gegenüber c't unverhohlen, dass man sich im Consumer-Bereich weitgehend aus dem Thema GPU-Transcoding zurückgezogen habe. Der Grund: Intel habe den Markt zerstört. Vielmehr richtet Nvidia seinen NVEnc aufs Game-Streaming und allerlei Spezialanwendungen ab. Und AMDs VCE? Tja, rufen Sie doch mal bei AMD an, wir wären an einer Antwort auch sehr interessiert. (mfi)

Literatur

- [1] Martin Fischer, HD-Turbo, GPU-beschleunigte Video-Wiedergabe, c't 12/12, S. 174
- [2] Auflistung aller Intel-Prozessoren mit Quick-Sync-Funktion: <http://ark.intel.com/Search/Advanced?s=t&QuickSyncVideo=true>
- [3] Software mit Quick-Sync-Unterstützung: www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/quick-sync-video/quick-sync-video-general.html

www.ct.de/1415138

ct



Mirco Lang

Nehmen und geben

Open-Source-Lizenzen und ihre Implikationen

Open-Source-Software von Android über Firefox bis OpenOffice ist für viele Anwender zu einem täglichen Begleiter geworden. Programmierer und Softwarehersteller finden in den offenen Quelltexten einen gewaltigen Pool an Know-how – dessen Nutzung aber Einschränkungen unterliegt. Wir schlagen einen Pfad durch den Dschungel der Open-Source-Lizenzen.

Krebsgeschwür – mit dieser ebenso ungeschönen wie plakativen Metapher bezeichnete der damalige Microsoft-Chef Steve Ballmer einst Open-Source-Software; genauer gesagt die populärste Open-Source-Lizenz, die General Public License (GPL). Damit wollte Ballmer ausdrücken, dass jeder Programmcode, der mit GPL-Software in Berührung kommt, ebenfalls zu GPL-Bedingungen lizenziert werden müsse. In dieser Verallgemeinerung ist das Unfug, es steckt aber auch ein Körnchen Wahrheit darin: Was genau die GPL unter welchen Bedingungen mit Nicht-GPL-Code von Dritten anstellt, ist eine Frage,

die Entwickler, Unternehmen und Juristen bis heute beschäftigt und Einfluss auf die gesamte Open-Source-Landschaft hat.

Probleme entstehen nämlich immer dann, wenn freier Code unter unterschiedlichen Open-Source-Lizenzen miteinander oder mit proprietärer Software kombiniert werden soll. Was Open Source ausmacht, legen die Open-Source-Definition der Open Source Initiative (OSI) und die vier Freiheiten der Free Software Foundation (FSF) in ganz ähnlicher Weise fest (siehe Kasten). Populäre Open-Source-Lizenzen sind neben den verschiedenen GPL-Varianten die Apache- und die BSD-/

MIT-Lizenz; insgesamt zählt die OSI 70, die FSF rund 90 verschiedene Open-Source-Lizenzen.

Um gleich einen verbreiteten Irrtum aufzuklären: Der Autor einer Software gibt sein Copyright nicht auf, wenn er Code unter eine Open-Source-Lizenz stellt; er erteilt lediglich eine Lizenz zur Nutzung der Software, die – verglichen mit proprietären Software-Lizenzen – ziemlich viele Rechte einräumt. Die Beibehaltung von Copyright-Hinweisen ist sogar eine wichtige Bedingung vieler Open-Source-Lizenzen: Die Würdigung aller Autoren einer Software ist eines der größten Anliegen der Szene.

Das zweite große Anliegen vertritt vor allem die FSF: Enthält ein Programm Open-Source-Code, muss dieses ebenfalls unter einer freien Lizenz stehen. Dieser „Copyleft“-Effekt soll dafür sorgen, dass Arbeit, die auf freiem Code aufbaut, selbst wieder frei verfügbar ist, also der Allgemeinheit und damit auch dem ursprünglichen Entwickler zugute kommt. Nicht alle Open-Source-Lizenzen enthalten ein Copyleft.

General Public License

1989 verfasste Richard Stallman die erste Version der General Public License (GPL), 1992 veröffentlichte die Free Software Foun-

dation die zweite Version der bis heute populärsten Open-Source-Lizenz. Das wohl bekannteste Projekt unter GPL v2 ist der Linux-Kernel.

Die GPL v2 erlaubt dem Lizenznehmer die Nutzung, Anpassung und Distribution der Software. Die bloße Nutzung und die Anpassung des Programmcodes zur eigenen Verwendung unterliegen keinerlei Einschränkungen, wohl aber die Distribution: Wer GPL-Software an andere weitergibt, muss dafür sorgen, dass Copyright-Vermerke bestehen bleiben und der Lizenztext mitgeliefert wird. Änderungen am Quelltext benötigen Vermerke, es dürfen keine zusätzlichen Einschränkungen auferlegt oder Lizenzgebühren berechnet werden und natürlich muss der Quellcode zugänglich gemacht werden.

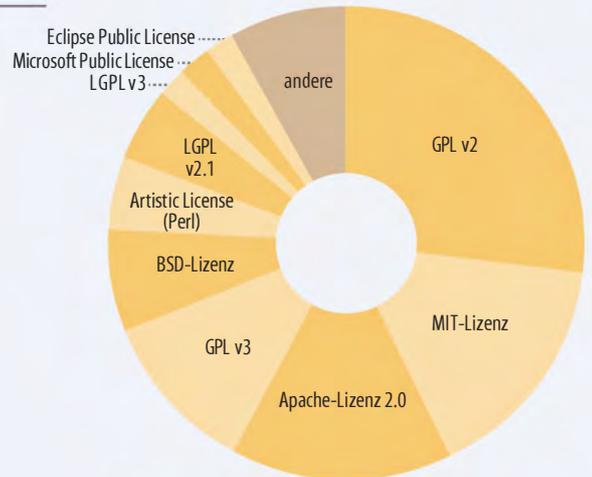
Vor allem aber muss ein von GPL-Software abgeleitetes neues Werk ebenfalls unter der GPL stehen – der Copyleft-Effekt. Die knifflige Frage ist, wann ein abgeleitetes Werk entsteht. Wenn man GPL-Code verändert und neu veröffentlicht, entsteht zweifelsfrei ein abgeleitetes Programm; die Änderungen fallen unter die GPL. Wird GPL-Quelltext in einem anderen Projekt verwendet, muss dieses ebenfalls komplett unter GPL veröffentlicht werden; daher lässt sich GPL-Code nicht in proprietäre Software einbinden. Ein abgeleitetes Werk entsteht hingegen nicht, wenn zwei Programme lediglich gemeinsam vertrieben werden, etwa in Form einer Linux-Distributionen oder einer Tool-Sammlung.

Geht es um zwei unabhängige Binaries, die eng zusammenarbeiten, etwa ein Programm, das Funktionen aus einer Bibliothek aufruft, wird es strittig. Dazu ist ein kurzer technischer Exkurs nötig, auf welche Arten Binärcode zusammengefügt – in der Entwicklerterminologie: gelinkt – werden kann.

Beim statischen Linken werden die Programmbestandteile fest zusammengefügt; das Ergebnis gilt als abgeleitetes Programm. Beim dynamischen Linken ruft das bereits

Die populärsten Open-Source-Lizenzen

Der Open-Source-Dienstleister Black Duck Software hat die Lizenzen von mehr als einer Million Open-Source-Projekte untersucht. Spitzenreiter ist die GPL v2. Permissive Lizenzen wie Apache-, BSD- und MIT-Lizenz werden laut Black Duck jedoch immer beliebter.



kompilierte Programm zur Laufzeit eine externe Bibliothek auf. Nach gängiger juristischer Interpretation entsteht dadurch kein abgeleitetes Werk. Die Macher der GPL sehen dies allerdings anders: Laut FSF müssen Programme, die dynamisch gegen eine GPL-Bibliothek gelinkt sind, ebenfalls unter GPL lizenziert werden. Entwickler sollten hier ihr Glück nicht herausfordern, denn ein Streit mit der FSF und ihrer Community ist keine Gewinn versprechende Strategie.

Da aber auch die FSF die Nachteile dieses sogenannten starken Copylefts sieht, das das Linken unabhängiger Binaries verbietet, hat die Organisation zusammen mit der GPL v2 die Lesser General Public License v2 (LGPL, ursprünglich Library General Public License) speziell für Bibliotheken veröffentlicht. Die LGPL, nach einer kleinen Änderung im Lizenztext bei Version 2.1 angekommen, ver-

folgt ein schwaches Copyleft: LGPL-lizenzierte Bibliotheken dürfen gegen andere Programme gelinkt werden, ohne deren Offenlegung zu erzwingen. Wer allerdings den Programmcode der Bibliothek selbst verändert oder fest in eigene Software einbaut, ist wieder zur LGPL-Lizenzierung verpflichtet. Die meist genutzte LGPL-Software dürfte die GNU C Library (Glibc) sein, die grundlegende Systemschnittstelle in Linux.

Allerdings müssen dem Anwender bei statischer Verlinkung Rechte an den LGPL-lizenzierten Programmbestandteilen eingeräumt werden; dazu gehört das Mitliefern der Quelltexte der LGPL-Bibliothek und die Möglichkeit, eine neuere Version der Bibliothek zu nutzen. Bei dem Embedded Linux in ihrem smarten Kühlschrank wird das schwierig; daher existiert als weitere Variante die „GPL linking exception“, die für die her-

Was ist Open Source?

Damit sich eine Software als Open Source oder freie Software qualifiziert, muss sie einige grundlegende Bedingungen erfüllen:

- Keine Einschränkung der Nutzung: Es dürfen weder einzelne Nutzungsarten, beispielsweise kommerzielle Nutzung, noch spezielle Nutzergruppen, etwa Militär, ausgeschlossen werden.
- Zugang zu den Quelltexten: Die Quelltexte sind verfügbar und deren Veränderung ist erlaubt.
- Freie Weitergabe: Jeder darf die Software weitergeben, ohne dass dafür Lizenzgebühren berechnet werden.
- Abgeleitete Werke: Veränderte Versionen der Software dürfen erstellt und weitergegeben werden.

Freie Software und Open Source

Mit dem Begriff „Freie Software“ stellt die Free Software Foundation die Freiheiten für den Anwender in den Vordergrund, die man mittels Copyleft-Lizenzen aufrechterhalten will. FSF-Gründer Richard Stallman wird nicht müde, die Freiheit der Software gegen alle Anfeindungen (und Argumente) zu verteidigen. Dieses kompromisslose Gebaren führte letztlich zur Gründung der Open Source Initiative, deren Inhalte bis heute durch ihren Mitgründer Eric S. Raymond geprägt sind.

Die OSI wollte vor allem kommerziellen Anwendern den Zugang zu Open Source erleichtern, indem sie sich vom Aktivismus der FSF-Anhänger distanziert. Sie verwendet den Begriff Open Source und betont so die offenen Quelltexte, die über einen

gemeinschaftlichen Entwicklungsprozess letztlich eine bessere Produktqualität garantieren sollen. In der Praxis werden beide Begriffe synonym gebraucht, häufig findet sich auch die politisch korrekte Abkürzung FLOSS für Free/Libre Open Source Software – das „Libre“ soll deutlich machen, dass „Free“ im Sinne von „frei“, nicht von „gratis“ gemeint ist.

Beide Organisationen sind sich weitgehend einig über die Definition freier und Open-Source-Software. Aber die FSF empfiehlt Open-Source-Entwicklern FLOSS-Lizenzen mit Copyleft, allen voran die diversen GPL-Varianten. Die OSI präferiert hingegen weniger restriktive Lizenzen wie die Apache-Lizenz 2.0, die auch die Kombination mit proprietärem Code erlauben.



Bill Ebbesen

Richard Stallman, Gründer der Free Software Foundation und offensiver Kämpfer für freie Software

kömmliche GPL das starke Copyleft außer Kraft setzt. So lässt sich die Bibliothek wie eine LGPL-Software einsetzen, ohne aber die genannten problematischen LGPL-Bedingungen einhalten zu müssen. Ein Beispiel dafür ist die GNU Compiler Collection (GCC), sodass mit der GCC kompilierte Programme unter beliebiger Lizenz veröffentlicht werden können, obwohl sie GCC-Code enthalten.

Was man darf

Bloße Anwender müssen sich um all das keine Gedanken machen, die – auch kommerzielle – Nutzung und Anpassung von GPL-v2-Software ist uneingeschränkt erlaubt. Software-Entwickler, die GPL-v2-Code in eigene Projekte integrieren wollen, müssen das gesamte Projekt unter GPL stellen und so ihre eigene Leistungen mit Dritten teilen – wie sie ja auch die Leistungen anderer nutzen. Dabei legt die Lizenz viele Kleinigkeiten fest, etwa wo und wie Notizen zu Lizenzen, Copyrights und Änderungen anzubringen sind.

Kommt auch Code unter anderen FLOSS-Lizenzen in dem Projekt zum Einsatz, ist zu klären, ob diese Lizenzen GPL-v2-kompatibel sind, sprich: Ob sie erlauben, dass der Code unter GPL lizenziert wird. Dies gilt für viele permissive Lizenzen ohne Copyleft wie die aktuelle, modifizierte BSD-Lizenz und die MIT-Lizenz, nicht jedoch für die neuere GPL v3, die ursprüngliche BSD-Lizenz mit vier Klauseln oder die Apache-Lizenz: Diese würden der Software zusätzliche Beschränkungen auferlegen, was die GPL v2 nicht gestattet. Die Einschätzung der FSF zur Lizenzkompatibilität finden Sie über den c't-Link.

Möchte man proprietären Code mit (L)GPL-v2-Code kombinieren, kommt ausschließlich Code unter LGPL v2 in Frage. Ein typisches Beispiel für LGPL-Code in proprietärer Software ist der MP3-Encoder LAME, dessen Einsatz in den Nutzungsbestimmungen vieler Kaufprodukte vermerkt ist.

Selbst der Verkauf von GPLv2-Software ist gestattet, sofern lediglich der Transfer zum Anwender berechnet wird, nicht die Nutzung der Software. Allerdings muss der Käufer alle Rechte erhalten, die die GPL einräumt, auch das zur beliebigen Weitergabe der Software – weshalb ein solches Geschäftsmodell für GPL-Software nur bedingt funktioniert.

GPL v3 und Verwandte

Die aktuelle GPL-Version 3, 2007 veröffentlicht, sollte für mehr Rechtssicherheit und breitere Akzeptanz der GPL sorgen. Das ist aber nur bedingt gelungen: Nur wenige Projekte haben von GPL v2 auf die neue Version umgestellt, und unter neueren Open-Source-Projekten scheinen permissive Lizenzen wie die Apache-Lizenz mehr Anklang zu finden.

Die wichtigsten Änderungen: Um den internationalen Einsatz zu vereinfachen, hat die FSF vornehmlich auf US-Recht ausgelegte Formulierungen durch möglichst allgemeingültige ersetzt. Die erzwungene Mit-Lizenzierung etwaiger Patentrechte an Nutzer von GPL-v3-Code soll diese vor Patentklagen schützen. Die erweiterten Kompatibilitätsregeln erlauben die Kombination mit Lizenzen, die dem Nutzer zusätzliche Pflichten auferlegen, etwa Einschränkungen bei der Nutzung der Markenrechte.

Andere Neuerungen sind für eine breitere Akzeptanz eher hinderlich. So definiert die GPL v3, dass DRM-Maßnahmen auf der Grundlage von GPL-Code keinen wirksamen Schutz im Sinne der Rechtsprechung darstellen und vom Anwender umgangen werden dürfen. Das unterstreicht die grundsätzliche Ablehnung von DRM durch die FSF, ist aber rechtlich fragwürdig.

Auch die Regeln gegen die sogenannte Tivoisierung sind umstritten: Anbieter dürfen GPL-v3-Software nicht so mit Hardware verknüpfen, dass die Installation geänderter Software unmöglich ist. So geschehen bei dem in den USA populären Videorecorder Tivo, der zwar GPLv2-konform die Quelltexte des installierten Linux-Systems mitlieferte, aber keine selbst übersetzten Versionen dieser Software startete. Die Anti-Tivoisierung betrifft nur Consumer-Produkte, nicht aber eingebettete Systeme in Produkten für Unternehmen wie Produktionsrobotern oder Wahlmaschinen: ein Kompromiss, der schwächere Vertragspartner – Endnutzer – schützen, sinnvolle Business-Anwendungen aber nicht behindern soll.

Die LGPL v3 ist das Äquivalent zur LGPL v2.1 mit den Aktualisierungen der GPL v3. Spannender ist die neue Affero GPL v3 (AGPL), die die GPL v3 um eine wichtige Regel erweitert: Laut AGPL ist bereits die Nutzung einer Software übers Netz eine Distribution, die zur Einräumung aller GPL-Rechte an den Nutzer verpflichtet.

Reine Anwender können auch GPL-v3-Software beliebig nutzen. Unternehmen, die angepasste AGPL-v3-Software einsetzen, sind jedoch zur Offenlegung der Quelltexte

verpflichtet, wenn Kunden übers Netz darauf zugreifen – das gilt auch für juristisch eigenständige Tochtergesellschaften. Für Entwickler, die GPL-v3-Software mit anderen freien Lizenzen kombinieren wollen, ändert sich nichts Wesentliches; allerdings sind einige Open-Source-Lizenzen GPL-v3-, nicht aber GPL-v2-kompatibel, darunter die Apache-Lizenz 2.0. Das Gesamtwerk muss dann natürlich unter GPL v3 stehen.

Standardmäßig erlauben die GPL-Lizenztexte die Nutzung späterer Lizenz-Versionen, sofern dies nicht – wie beispielsweise beim Linux-Kernel – ausdrücklich ausgeschlossen wird. Die LGPL erlaubt zusätzlich den Wechsel zur GPL und die GPL wiederum den Wechsel zur AGPL – mit anderen Worten, die Lizenzen können jeweils in strengere Versionen geändert werden. Alle GPL-Versionen weisen ein starkes (GPL, AGPL) oder schwaches (LGPL) Copyleft auf.

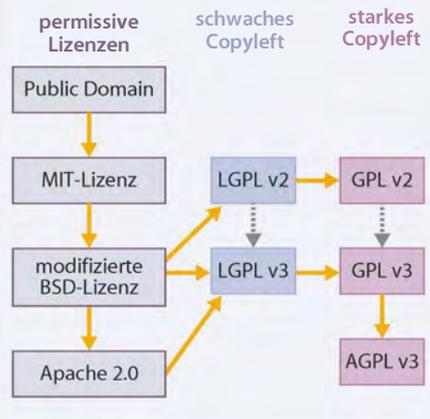
Permissive Lizenzen

Die ursprüngliche Lizenz der Berkeley Software Distribution (BSD) der University of California aus dem Jahr 1988 enthielt vier Klauseln: Die Copyright-Hinweise und die Lizenz müssen sowohl bei Quelltext- als auch bei Binär-Distribution erhalten bleiben, die Namen der Universität und der Software-Autoren dürfen nicht zu Werbezwecken genutzt werden und alle Werbematerialien müssen den Satz enthalten: „This product in-

Kompatibilität wichtiger Open-Source-Lizenzen

Open-Source-Lizenzen sind dann kompatibel, wenn Code, der unter Lizenz A steht, auch zu den Bedingungen von Lizenz B weitergegeben werden darf. In der Regel besteht Kompatibilität nur in einer Richtung: Apache-2-Code beispielsweise darf unter GPL v3 veröffentlicht werden, GPL-Code aber nicht unter der permissiven Apache-2-Lizenz.

- ➔ Umlizenzierung möglich
- ➡ Umlizenzierung möglich, wenn nicht explizit ausgeschlossen



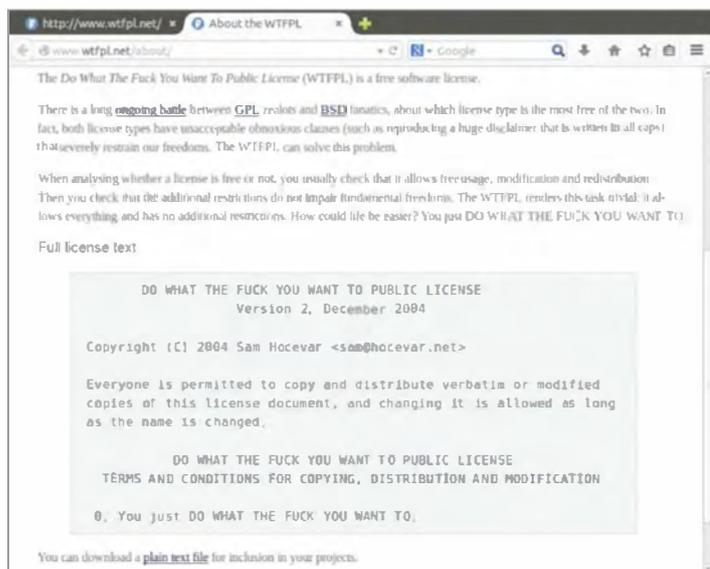
MIT UNS SCHLAFEN SIE BESSER



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**



Die Unlicensing-Bewegung will Lizenztexte auf ein Minimum beschränken – oder gleich ganz abschaffen.

Der wesentliche Unterschied zu den anderen permissiven Lizenzen sind die Patentklauseln: Mit der Softwarelizenz erteilt der Rechteinhaber auch eine Lizenz zur Nutzung aller eigenen Patente, die von der Software betroffen sind. Reicht umgekehrt der Lizenznehmer eine Patentklage gegen den Lizenzgeber ein, erlischt seine Nutzungslizenz. Diese auch in der GPL v3 zu findenden Schutzmaßnahmen sind der Hauptgrund, warum sowohl FSF als auch OSI die Apache-Lizenz 2.0 als bevorzugte permissive Lizenz empfehlen.

Um- und Mehrfachlizenzierung

Eine Mehrfachlizenzierung (dual licensing) erlaubt es dem Anwender, zwischen mehreren Lizenzen zu wählen. Das macht es Entwicklern einfacher, Code in eigenen Projekten einzusetzen. MySQL und die Grafikbibliothek Qt beispielsweise sind unter GPL und einer proprietären Lizenz erhältlich: Open-Source-Projekte können die Software zu den Bedingungen der GPL nutzen; Hersteller proprietärer Software können sich mit einer kostenpflichtigen proprietären Lizenz von der Verpflichtung freikaufen, ihren eigenen Code offenzulegen.

Der Inhaber des Copyrights einer Software kann jederzeit die Lizenz ändern. Das geht allerdings nicht rückwirkend: Auch wenn eine Software ab Version 3.0 nur noch mit proprietärer Lizenz erhältlich ist, darf die noch GPL-lizenzierte Version 2.9 weiterhin genutzt, wei-

cludes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.“

Diese letzte Werbeklausel wurde 1999 offiziell gestrichen; seitdem ist in der Regel die modifizierte BSD-Lizenz mit drei Klauseln gemeint, wenn von der BSD-Lizenz die Rede ist. Es handelt sich um eine permissive Lizenz, die die Kombination mit Code unter anderen Lizenzen gestattet und keinerlei Anforderungen an abgeleitete Werke stellt. Eine Variante ist die BSD-Lizenz mit zwei Klauseln, meist FreeBSD-Lizenz genannt, die auch den Absatz zum Marketingverbot streicht.

Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) hat Software unter ganz verschiedenen Lizenzen veröffentlicht. Gemeint ist mit MIT-Lizenz aber die Variante, die unter anderem der XML-Parser Expat nutzt; deshalb wird häufig der Begriff „Expat License“ verwendet. Die MIT-Lizenz findet man unter anderem bei jQuery, Lua oder Putty; sie ist nahezu identisch mit der FreeBSD-Lizenz.

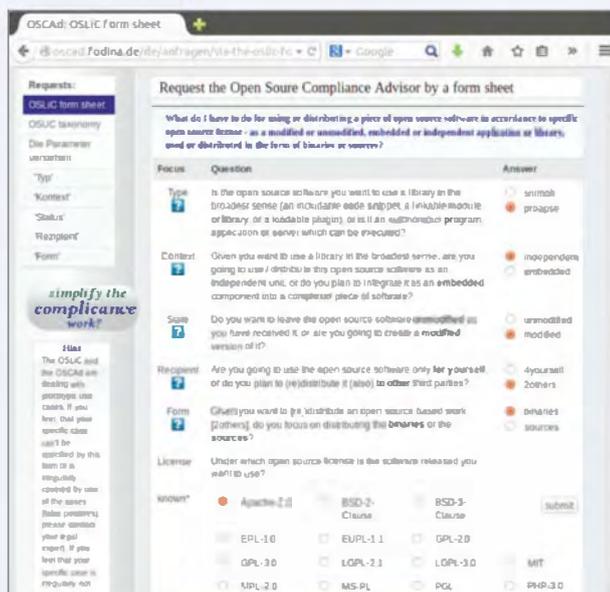
Zwei Gründe sprechen für die Popularität dieser beiden Lizenzen: Zum einen sind sie extrem einfach, wovon sich viele Entwickler weniger Auseinandersetzungen mit juristischen Angelegenheiten versprechen. Zum anderen erlauben sie die Einbindung des Codes in beliebige, auch proprietäre Projekte. Bei der Distribution der Binaries muss nicht einmal der Quelltext veröffentlicht werden, lediglich die Regeln für die Copyright-Hinweise sind zu beachten. Dabei ist es eine gute Idee, nicht nur die obligatorischen Copyright-Hinweise anzuzeigen (meist während der Installation), sondern auch auf die Lizenzierung hinzuweisen.

2004 hat die Apache Software Foundation die Version 2.0 der Apache-Lizenz veröffentlicht. Sie findet sich bei Apache-Projekten wie dem bekannten Webserver und OpenOffice, aber auch beispielsweise dem Android Open Source Project. Inhaltlich entspricht die Apache-2.0-Lizenz weitgehend der BSD-Lizenz; sie erfordert lediglich, dass bei der Distribution von Software mit Apache-

Bestandteilen eine Kopie der Lizenz beiliegt und alle Copyright-Hinweise der Originalautoren erhalten bleiben. Besondere Bedeutung kommt dabei der NOTICE-Datei zu, die erhalten bleiben muss und die man um eigene Anpassungen ergänzen sollte. Sie ist auch bei ausführbaren Programmen anzuzeigen, beispielsweise bei der Installation. Zudem ist bei veränderten Versionen die Werbung mit den Namen der Original-Software und -Entwickler verboten.

Mit Rat und Tat

Der Open Source Compliance Advisor ist ein Werkzeug, mit dem Entwickler herausfinden können, was sie tun müssen, wenn sie Code unter einer bestimmten Lizenz verwenden (siehe c't-Link). Anhand einiger Angaben wie der Art der Verwendung, der angestrebten Distribution und der Lizenz des verwendeten Codes erstellt das Tool eine Liste aller Verpflichtungen und gibt Tipps, was man zusätzlich tun sollte.



terentwickelt und – zu den Bedingungen der GPL – vertrieben werden. Bei größeren Projekten wie dem Linux-Kernel, zu denen viele Entwickler Code beigesteuert haben, gibt es allerdings viele Copyright-Inhaber. Sie alle müssten einer Lizenzänderung zustimmen, was in der Praxis kaum durchführbar ist.

Daher verwenden viele Projekte sogenannte Contributor License Agreements (CLA), mit denen die Entwickler einen Teil ihrer Rechte an das Projekt abtreten. So lässt sich Ubuntu-Schirmherr Canonical beispielsweise dazu berechtigen, Ubuntu-Software bei Rechtsstreitigkeiten gegenüber Dritten zu vertreten und sie unter anderer Lizenz vertreiben zu dürfen. Viele freie Programmierer wollen allerdings nicht, dass ihr Code womöglich für proprietäre Produkte genutzt wird; und Entwickler, die bei anderen Firmen angestellt sind, dürfen solche CLAs in der Regel gar nicht unterschreiben. Linus Torvalds hat sich, meunungsstark wie immer, komplett gegen CLAs ausgesprochen, weil „der Papierkram die Community killt“.

Unlizenzierter Code

Die Anhänger der Unlicensing-Bewegung wollen gleich ganz auf Lizenzen verzichten. Public Domain beschreibt vollständig freien Code, den jeder in beliebiger Weise nutzen darf – der Autor gibt sein Copyright daran auf. Das bringt zwei Probleme mit sich: Erstens lässt sich die Public-Domain-Idee mit manchen Rechtssystemen nicht in Einklang bringen – nach deutschem Recht kann man das Urheberrecht gar nicht komplett aufgeben. Zweitens lassen sich so weder Copyleft-Prinzipien noch eine Würdigung der Autoren durchsetzen, was ein Großteil der Entwicklergemeinschaft nicht will.

Die Creative-Commons-Lizenz CC0 (Public Domain Dedication) ist ein Versuch, Public Domain formell festzulegen – im Fall einer Unverträglichkeit mit dem lokalen Recht gilt sie einfach als bedingungslose Lizenz. Allerdings ist die CC0 eher für Datenbanken und Inhalte gedacht. Es gibt allerlei Initiativen für bedingungslose Code-Lizenzen wie die „Do What The Fuck You Want To Public License“ (WTFPL), die genau aus diesem einen Satz besteht. Das Argument dafür: Die Zeit der Entwickler soll in den Code fließen, statt sie mit Lizenzpolitik und -recht zu verplempern.

Zwar gibt es erfolgreiche Beispiele für Public-Domain-Software wie die Datenbank SQLite, völlig unlizenzierter Code ist jedoch ein echtes Problem. In Deutschland beispielsweise unterliegt jedes Werk dem Urheberrecht. Verwertungsrechte muss der Urheber explizit einräumen; ohne Nutzungslizenz darf man den Code nicht verwenden. Code ohne Lizenz ist daher zumindest für Unternehmen nicht verwendbar.

Schützenswert sind Werke allerdings erst ab einer gewissen Schöpfungshöhe. Das Landgericht Düsseldorf entschied 2011, dass die Ergebnisse der Routinearbeit eines Programmierers, in diesem Fall Skripte für Webseiten, nicht schützenswert seien. Die Code-

Snippets in Programmier-Foren etwa kann man daher in der Regel auch ohne explizite Lizenz verwenden, komplexe Programme als Ergebnis eines kreativen Schaffensprozesses jedoch nicht.

Lizenzen vor Gericht

2004 hat das Landgericht München I die GPL als gültige Allgemeine Geschäftsbedingungen anerkannt. Sowohl das Copyleft-Prinzip als auch das Erlöschen aller Nutzungsrechte, wenn nicht alle Bedingungen der GPL eingehalten werden, sind danach mit deutschem Recht vereinbar. Weitere Urteile haben diese Position bestätigt.

Es gibt aber noch viele unklare Aspekte, deren gerichtliche Prüfung noch aussteht. Das fängt bei Formulierungen an, die nicht auf jedes Rechtssystem übertragbar sind, und reicht bis zu Diskussionen, ob „Derived Work“ und „Work based upon“ ein und dasselbe ist oder nicht. Auch das Zusammenspiel von Patenten, Software und Verträgen spannt ein weiteres Feld auf. Bei größeren Vorhaben ist daher juristische Beratung unerlässlich. Ein guter Ansatzpunkt für weitere Informationen ist das Institut für Rechtsfragen der Freien und Open Source Software (ifrOSS).

Ein großes Problem ist Code unter selbst gestrickten oder ungebräuchlichen Lizenzen. Bei den populären Open-Source-Lizenzen wie GPL und Apache-Lizenz haben Juristen bei der Formulierung der Bedingungen mitgearbeitet, es gibt etablierte Regeln für die Interpretation und Urteile zur Gültigkeit. Bei ausgefallenen Lizenzen ist die rechtliche Lage häufig unklarer. OSI und FSF empfehlen daher, für eigene Projekte in jedem Fall eine der etablierten Lizenzen zu verwenden.

Übrigens: Der weitgehende Haftungs- und Gewährleistungsausschluss, den alle hier erwähnten FLOSS-Lizenzen enthalten, ist laut ifrOSS ist nach deutschem AGB-Recht nicht zulässig. Hier gelten die gesetzlichen Vorschriften.

Fazit

Wie sieht es also aus mit Ballmers unsensiblen Krebsvergleich? Fairerweise muss man ihm zugestehen, dass sich das Zitat verselbstständigt hat – Ballmer sprach ganz konkret vom Linux-Kernel unter der GPL v2. Und es ist vollkommen richtig, dass Microsoft keinen proprietären Systemkern vom Linux-Kernel ableiten dürfte. Anwendungen dürfen aber unter dem Linux-Kernel laufen und mit ihm vertrieben werden, ohne dass sie ebenfalls GPL-lizenziert sein müssten.

Grundsätzlich gilt: Keine Open-Source-Lizenz beschränkt die Nutzung und Anpassung von Software für eigene Zwecke – die ganze Komplexität der Bedingungen schlägt erst zu, wenn die Software weitergegeben wird. Lizenzen mit starkem (GPL) oder schwachem (LGPL) Copyleft machen hier recht strenge Auflagen, die permissiven Lizenzen BSD, MIT und Apache lassen deutlich

Ein Beispiel aus der Praxis

Ein typisches Beispiel für die Lizenzproblematik ist der Fall eines Lesers. Im Rahmen eines Forschungsprojekts soll ein Programm entwickelt und weitergegeben werden, ohne eigenes Know-how preiszugeben. Benötigt werden dabei unter anderem OpenMPI oder MPICH zum Datenaustausch in verteilten Netzen sowie eine der Mathematik-Bibliotheken Armadillo oder PETSc, zudem soll OpenSSL genutzt werden.

MPICH nutzt eine eigene Lizenz, die die Nutzung, Modifizierung und Distribution ohne weitere Bedingungen gestattet. OpenMPI setzt auf die modifizierte BSD-Lizenz mit drei Klauseln und darf damit ebenfalls in proprietärer Software genutzt werden. PETSc ist ähnlich wie MPICH mit einer eigenen, simplen, permissiven Lizenz ohne Copyleft ausgestattet.

Armadillo hingegen bringt mit der Mozilla Public License (MPL) ein schwaches Copyleft ins Spiel. Die MPL verlangt, dass modifizierte Quelltext-Dateien weiterhin unter der MPL stehen, erlaubt jedoch – anders als die LGPL – den Einbau von MPL-Code in proprietäre Programme. Bei OpenSSL wird es anders schwierig: Die OpenSSL-Lizenz kombiniert eine BSD-ähnliche Lizenz (vier Klauseln) mit der Apache-Lizenz 1.0 und verlangt, dass OpenSSL in allen Werbematerialien erwähnt wird. Mit GnuTLS (LGPL) und NSS (MPL) existieren hier allerdings liberaler lizenzierte Alternativen.

Die Lizenzen von MPICH, PETSc und OpenMPI und auch die MPL von Armadillo sind miteinander kombinierbar und erlauben die Einbindung in eine proprietäre Anwendung. Lediglich modifizierte Armadillo-Quelltexte müssten dabei offengelegt werden. Bei OpenSSL muss man sich Gedanken machen, wie sich die Advertising-Auflage erfüllen lässt – oder man nimmt eine der Alternativen.

mehr zu. Zudem gibt es allerlei technische Details, über die Distributoren stolpern können, von der korrekten Quellcode-Lieferung für Embedded Systems bis zu penibel einzuhaltenden Richtlinien für die Unterbringung von Copyright-Hinweisen.

Aus Programmierersicht eignen sich die Copyleft-Lizenzen der GPL-Familie gut, um Software gemeinnützig in die Welt zu bringen und externes Wissen „einzusammeln“. Die Copyleft-lose Konkurrenz bietet sich an, wenn größtmögliche Weiterverwertung an erster Stelle steht. Oder anders ausgedrückt: Idealisten schwören auf die GPL, Pragmatiker auf die BSD-Style-Lizenzen. (odi)

www.ct.de/1415144

ct



Joerg Heidrich

Keine Sippenhaft

BGH reduziert Haftungsrisiken bei Filesharing

Ein neues Urteil des Bundesgerichtshofs erhöht die Chance für Familienoberhäupter, sich erfolgreich gegen Abmahnungen von Rechteinhabern aus Musik- und Filmindustrie durchzusetzen. Die Richter haben an der Beweislast gedreht.

An den Sommer 2010 dürften sich die Massenabmahner aus Musik-, Film- und Pornoindustrie gerne erinnern. Eben hatte der Bundesgerichtshof (just mit dem Urteil „Sommer unseres Lebens“) entschieden, dass Privatpersonen trotz nachgewiesenem Urlaubsaufenthalt auf Unterlassung haften, wenn ihr nicht ausreichend gesicherter WLAN-Anschluss von unberechtigten Dritten für Urheberrechtsverletzungen im Internet genutzt wird. Wer sich in dieser Zeit einer Klage für angebliches oder tatsächliches Filesharing ausgesetzt sah, hatte kaum eine Chance, seine Unschuld zu beweisen [1].

Eine erste Einschränkung erlebte diese Rechtsprechung des BGH im Jahr 2012 („Morpheus“-Urteil, siehe c’t 26/12, S. 41). Dessen Richter hatten entschieden, dass Eltern für illegales Filesharing eines 13-jährigen Kindes nicht haften, wenn sie das Kind über das Verbot einer rechtswidrigen Teilnahme an Internetaustauschbörsen belehrt hatten.

Noch weiter ging der Bundesgerichtshof in der „Bearshare“-Entscheidung vom Januar 2014, deren Begründung nun im Volltext veröffentlicht wurde. Danach haftet der Inhaber eines Internetzugangs auch nicht für volljährige Familienangehörige, die den Anschluss dazu genutzt haben, um urheberrechtlich geschützte Dateien über Tauschbörsen anzubieten.

Sekundärlast

Kläger des Verfahrens waren vier große deutsche Vertreter der Musikindustrie. Sie hatten Anfang 2007 einen Familienvater abmahnen lassen, über dessen Internetanschluss angeblich 3749 Musikstücke angeboten worden waren. Der Abgemahnte, ein auf Online-recherche und Internetpiraterie spezialisierter Polizeibeamter, gab eine Unterlassungserklärung ab, weigerte sich aber, die Abmahnkosten in Höhe von rund 3500 Euro zu zahlen. Tatsächlich hatte nämlich der Stiefsohn des Beamten mit dem Tauschbörsenprogramm Bearshare Musik auf seinen Rechner geladen und von dort aus angeboten, wie dieser später gegenüber der Polizei auch einräumte.

In den Vorinstanzen hatten das Landgericht sowie das Oberlandesgericht Köln im Grundsatz zugunsten der Musikindustrie entschieden. Zunächst wurde dem Polizisten vom Oberlandesgericht (OLG) Köln auch die Revision zum BGH verwehrt, die er schließlich per Beschwerde beim Bundesverfassungsgericht erzwingen musste (Az. 1 BvR 2365/11). Das Verfassungsgericht verwies die Sache seinerseits zurück an das OLG, welches erneut größtenteils zugunsten der Musikindustrie entschied. Der BGH hob diese Urteile nun auf und entschied, dass die Klage insgesamt abgewiesen wird.

Der Anspruch auf Erstattung von Abmahnkosten war demzufolge nicht begründet, da die Abmahnung nicht berechtigt war und der Anschlussinhaber weder als direkter Täter noch als sogenannter Störer für die Rechtsverletzungen hafte. Im vorliegenden Fall gebe es keine automatische Vermutung dafür, dass der Beklagte auch Täter gewesen sei. Eine solche „Vermutung für eine Täterschaft des Anschlussinhabers“ sei entgegen der Ansicht der Kläger nicht begründet, wenn zum Zeitpunkt der Rechtsverletzung auch andere Personen den Zugang benutzen konnten oder dieser nicht hinreichend gesichert war.

Der Betroffene könne einer möglichen Täterschaft im Rahmen seiner „sekundären Darlegungslast“ vor Gericht widersprechen und gegebenenfalls Nachforschungen zu anderen potenziellen Tätern anstellen. Es sei für das Gericht jedoch ausreichend, wenn er vorträgt, ob und gegebenenfalls welche anderen Personen selbstständigen Zugang zu seinem Internetanschluss hatten und damit als Täter der Rechtsverletzung in Betracht kommen könnten.

Im vorliegenden Fall hat der Polizeibeamte nach Ansicht des Gerichts seiner Darlegungslast genüge getan. Er hatte vorgetragen, dass der in seinem Haushalt lebende 20-jährige Sohn seiner Ehefrau die Dateien von dem in seinem Zimmer stehenden Computer zum Herunterladen im Internet angeboten habe. Nun war es wieder Sache der Vertreter der Musikindustrie als Anspruchsteller, die für eine Haftung des Beamten als Täter einer Urheber-

rechtsverletzung sprechenden Umstände darzulegen und nachzuweisen. Dies ist ihnen laut Gericht nicht hinreichend gelungen.

Der Beklagte haftet dem Urteil zufolge auch nicht als Störer. Entgegen der Ansicht der Vorinstanzen meint der BGH, es sei dem Polizisten nicht zuzumuten, seinen volljährigen Stiefsohn ohne konkrete Anhaltspunkte über die Rechtswidrigkeit einer Teilnahme an Tauschbörsen aufzuklären und ihm die rechtswidrige Nutzung entsprechender Software zu untersagen. Vorab-Pflichten könnten sich allenfalls dann ergeben, wenn konkrete Anhaltspunkte für eine solche Nutzung bestehen.

Rechtssicherheit fehlt

In der Praxis heißt das: Ein Anschlussinhaber entgeht einer Haftung für illegales Filesharing bereits, wenn er im Rahmen seiner sekundären Darlegungslast erläutert, ob und gegebenenfalls welchen anderen Familienmitgliedern er selbstständigen Zugang gewährt hat. Diese kämen dann „als Täter der Rechtsverletzung in Betracht“. Eine explizite Nennung des Täters fordern die Karlsruher Richter anders als einige Instanzgerichte ausdrücklich nicht. Gibt der Anschlussinhaber dennoch Kind oder Ehepartner als Täter an, ist es den Rechteinhabern grundsätzlich möglich, diese direkt abzumahnen. Allerdings sind bislang noch keine Fälle bekannt, in denen Musikindustrie und Co. so vorgegangen sind.

Falsch ist die in Medien verbreitete Interpretation des BGH-Urteils, nach der man die Fallkonstellation auch auf Wohngemeinschaften übertragen könne. Der BGH stellt in seiner Entscheidung explizit klar, dass seine genannten Grundsätze nur für die Überlassung des Internetanschlusses an den Ehepartner, die Kinder oder die Stiefkinder gelten. Hier beruhe die Bereitstellung des Zugangs auf „familiärer Verbundenheit“.

Ob und inwieweit das Urteil auch auf Freunde oder Mitbewohner als Täter anwendbar ist, lässt der BGH ausdrücklich offen. Allerdings spricht angesichts der beiden letzten Urteile der Karlsruher Richter einiges dafür, dass der Inhaber eines Netzzugangs nicht automatisch für WG-Bewohner oder beispielsweise Hotel- und Cafégäste haftet. Vor allem im kommerziellen Bereich wäre es Aufgabe des Gesetzgebers, endlich für die dringend benötigte Rechtssicherheit beim Betrieb von WLAN-Angeboten zu sorgen. (hob)

Literatur

[1] Holger Bleich, Joerg Heidrich, Thomas Stadler, Schwierige Gegenwehr, c’t 19/10, S. 138 **ct**

So formen Sie Ideen.



3D-Druck

Setzen Sie Ihre Ideen dreidimensional um

ct 3D-Druck

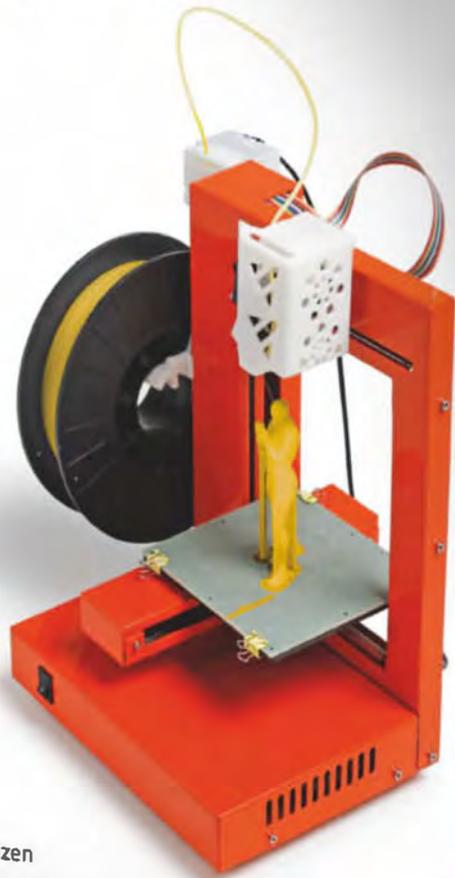
Welcher 3D-Drucker passt zu mir?

- Selber drucken oder in Auftrag geben
- So funktionieren die wichtigsten 3D-Druck-Verfahren
- 10 aktuelle Geräte ab 375 Euro im Test

3D-Drucke ausprobieren:
40 Euro Gutschein • 30% Rabatt

Eigene 3D-Projekte verwirklichen

- 3D-Vorlagen finden und anpassen
- Scannen und konstruieren in 3D
- Die eigene Maschine einrichten und ausreizen
- Objekte aus Gummi, Gold und Keramik bestellen



www.ctspecial.de



Bestellen Sie Ihr Exemplar für **8,40 € portofrei bis 17.8.2014***:

shop.heise.de/ct-wissen-3d service@shop.heise.de 0 21 52 915 229
Auch als E-Book erhältlich unter: shop.heise.de/ct-wissen-3d-pdf

*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

 **heise shop**

shop.heise.de/ct-wissen-3d

HOTLINE

Wir beantworten IHRE 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.

WSUS Offline Update zeigt keine XP-Updates mehr an

? Ich möchte die letzten Updates für Windows XP wie in c't 11/14 beschrieben mit WSUS Offline Update konservieren. Unter dem Reiter „Altprodukte“ gibt es allerdings nur noch den Server 2003. Wie komme ich jetzt an die XP-Updates?

! Seit der Version 9.3 bietet das Programm WSUS Offline Update von Tors-ten Wittrock keine Möglichkeit mehr zum Download von Updates für Windows XP an. Um dennoch an die letzten Patches zu gelangen, laden Sie sich die ältere Version

9.2.1 des Werkzeugs herunter, siehe c't-Link unten. Entpacken Sie das Programmarchiv in einen Ordner auf Ihrem System und führen Sie die Datei „UpdateGenerator.exe“ aus. Unter dem Reiter „Altprodukte“ finden Sie dann auch Windows XP. Setzen Sie hier bei der Sprache Ihrer XP-Version ein Häkchen und verfahren wie in c't 11/14 beschrieben. Wenn Sie den Update-Download über die Schaltfläche „Start“ beginnen, müssen Sie lediglich eine Aufforderung zur Aktualisierung von WSUS Offline Update auf eine neuere Version mit „Nein“ beantworten. Dann gelingt der Download der XP-Updates. (fkn)

www.ct.de/1415152

E-Mail unter alpine als Anhang weiterleiten

? Mit dem textbasierten Mailprogramm alpine (früher pine) arbeite ich große Mengen von E-Mails schnell ab. Allerdings fehlt mir eine Möglichkeit, komplette Mails als Anhang weiterzuleiten. Die Taste „f“ hängt die aktuelle Mail ans Ende der neuen an, was ich normalerweise auch will. Mit „b“ wie „Bounce“ kann ich eine Mail quasi unverändert weiterleiten, aber dann keinen Kommentar dazu abgeben. Gibt es „Forward as Attachment“ hier nicht?

! Doch, die Funktion ist bloß etwas umständlich erreichbar. Wenn Sie in der Übersicht der Mails zunächst mit „h“ die Anzeige des kompletten Mail-Headers einschal-

ten und dann „f“ wie „Forward“ wählen, fragt alpine, ob Sie die Mail als Attachment weiterleiten wollen. Ein weiteres „h“ in der Mail-Übersicht bringt das Standard-Verhalten wieder zurück. (ju)

DynDNS-Umgehung für alte Router

? Ich möchte eine DynDNS-Adresse für meinen Anschluss, aber mein (älterer) Router ist nur für den Dienst des Anbieters Dyn.com ausgelegt. Der kostet 25 US-Dollar jährlich. Gibt es billigere Alternativen?

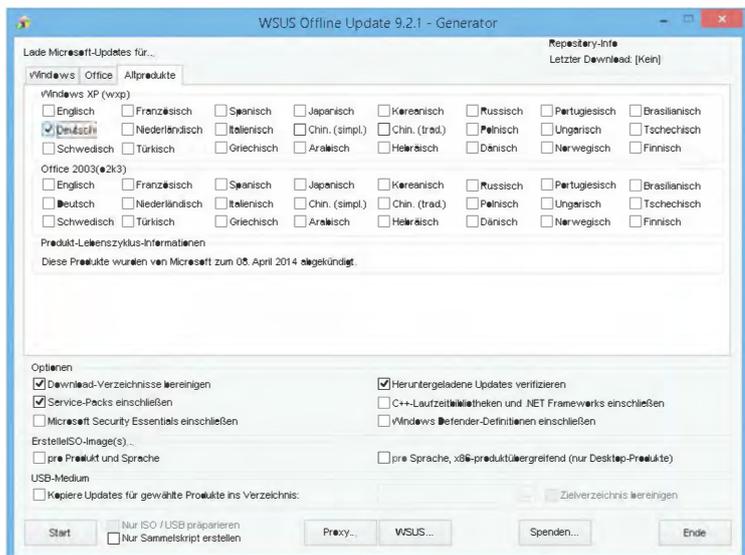
! Sie können dem alten Router vorgaukeln, dass er seine WAN-IP-Adresse bei Dyn.com aktualisiert. Wir haben in c't 24/13 beschrieben, wie das geht, wenn man Zugriff auf einen Root-Server hat. Alternativ bietet die Firma Cosimo unter www.feste-ip.net einen ähnlichen Service für 4,95 Euro im Jahr an. Der Anbieter sichert zu, dass sein Dienst mit etlichen Geräten funktioniert. Unter anderem führt er Speedport-Router der Telekom, EasyBoxen von Vodafone, diverse Dray-Tek- und Lancom-Geräte sowie Firewalls wie Watchguard oder pfSense auf. (dz)

„Haswell Refresh“-Prozessoren und PC-Bauvorschlag

? Für das Mainboard DH87RL aus den PC-Bauvorschlägen in c't 19/13 und 24/13 verweigert Intel ein BIOS-Update, das aber nötig wäre, um die jüngsten Haswell-Refresh-Prozessoren wie den Core i5-4690 einsetzen zu können. Welche Mainboard-Alternative empfehlen Sie?

! Wir können derzeit für unsere mittlerweile mehr als 6 Monate alten Bauvorschläge keine anderen Mainboards empfehlen. Unsere Vorschläge zeigen stets einen „Schnappschuss“ der jeweils aktuellen Angebote bei PC-Hardware, weshalb wir zum heutigen Zeitpunkt möglicherweise andere Komponenten zusammenstellen würden. Wir können unsere Bauvorschläge aber auch nicht kontinuierlich überarbeiten, weil der Aufwand für Tests und Messungen erheblich ist.

In c't 14/14 (S. 120) haben wir aktuelle Mainboards mit den Chipsätzen Z97 und H97 vorgestellt; mit keinem davon lässt sich die extrem niedrige Leistungsaufnahme unserer Bauvorschläge erreichen. Wenn Sie ein anderes Mainboard mit H87 oder Z87 kaufen, für welches ein BIOS-Update für Haswell-



WSUS Offline Update unterstützt Windows XP nur bis zu Version 9.2.1.

Refresh-Prozessoren bereitsteht, dann lauert eine andere Tücke: Dieses BIOS-Update lässt sich häufig nur mit einem älteren LGA1150-Prozessor einspielen.

Sie müssen daher die Entscheidung selbst treffen, was Ihnen lieber ist: Wenn Sie neuere Technik wünschen, dann müssen Sie Hardware auf eigenes Risiko kombinieren. Wenn Sie sich an unserem Bauvorschlag orientieren wollen, um Überraschungen zu vermeiden, dann sollten Sie einen der älteren Haswell-Prozessoren nehmen, etwa den nach wie vor lieferbaren Core i5-4570. Die Vorteile der neueren Typen sind sehr gering. (ciw)

Geplante Aufgabe startet nicht mehr

? Ich habe vor Monaten in der Aufgabenplanung eine Aufgabe eingerichtet, die Windows auch lange Zeit problemlos ausgeführt hat. Doch nun plötzlich nicht mehr, wobei als Fehler nur der Code „2147943645“ ausgegeben wird.

! Das deutet daraufhin, dass es ein Problem mit der Anmeldung an das Konto gibt, mit dessen Rechten die Aufgabe ausgeführt werden soll.

Falls Sie ein Konto mit eingeschränkten Rechten nutzen, wählen Sie in den Eigenschaften der Aufgabe die Option „Unabhängig von der Benutzeranmeldung ausführen“ und tragen bei der folgenden Abfrage Nutzernamen und Passwort eines Administrator-Kontos ein.

Haben Sie das bereits so gemacht, kann die Ursache des Fehlers darin liegen, dass Sie zwischenzeitlich das Passwort des verwendeten Admin-Kontos geändert haben. Davon bekommt die Aufgabenplanung nämlich nichts mit, verwendet weiterhin das alte Kennwort und scheitert folglich. Sie müssen also auch in den Eigenschaften der Aufgabe die Daten neu eingeben. Dazu die Option einmal ab- und wieder anwählen. (axv)

SSD mit „Devsleep“-Funktion

? Mein Notebook möchte ich mit einer SSD beschleunigen. Dabei bin ich in den Produktbeschreibungen auf die Stromsparfunktion Devsleep gestoßen. Was bringt die?

! Bei einem normalen Notebook oder einem Desktop-PC bringt Devsleep nichts oder jedenfalls keinen spürbaren Vorteil. Mit Devsleep – kurz für Device Sleep –

bringt die SATA-Spezifikation 3.2 eine Funktion, mit der sich eine Solid-State Disk (SSD) oder Festplatte in einen besonders sparsamen Schlafmodus versetzen lässt. Zuvor schon konnte der SATA-Controller im Chipsatz oder auf einem Hostadapter (Host) mit dem Laufwerk oder der SSD (Device) Schlafmodi aushandeln. Dieses Link Power Management (LPM) greift, wenn keine Daten übertragen werden. Host und Device schalten ihre Leitungstreiber dann in einen von zwei möglichen Schlafmodi, genannt Partial und Slumber. Letzterer ist sparsamer, aber die Elektronik braucht mit 10 Millisekunden länger, um daraus aufzuwachen – im Partial-Modus dauert es nur 10 Mikrosekunden.

Die sparsamsten Platten und SSDs kommen im Slumber-Modus mit etwa 80 Milliwatt aus. Das ist bei normalen Notebooks und erst recht bei Desktop-PCs unwesentlich, CPU und Display-Hinterleuchtung schlucken sehr viel mehr. In den ACPI-Schlafmodi S3 und S4 sind SATA-Devices wiederum abgeschaltet, da kann Devsleep also nichts verbessern.

Devsleep zielt vielmehr auf den Pseudo-Schlafzustand Connected Standby alias Instant Go, den einige Windows-8-Tablets und -Hybridgeräte beherrschen. Dabei ist das Display abgeschaltet, aber das System arbei-



iX-Workshop

vSphere-Administration

Bis 6 Wochen
vorher 10%
Frühbucherrabatt
sichern!

Meisterklasse vSphere-Administration – auf GUI und Command Line

VMware vSphere ist die am häufigsten eingesetzte Virtualisierungslösung und hat mit der momentan vorliegenden fünften Produktgeneration einen beachtlichen Reifegrad erreicht. Eine optimale Konfiguration einer VMware-Umgebung sowie die effiziente Administration ist jedoch nicht trivial und erfordert beachtliches Hintergrund- und Praxiswissen.

In diesem **fünftägigen Intensivworkshop mit verlängerten Seminarzeiten und über 50% Übungs- und Praxisanteil** erlernen die Teilnehmer die Einrichtung einer vSphere-5.x-Umgebung anhand von „Best Practices“ sowie alle wichtigen Administrationstechniken auf der grafischen Oberfläche und mit der Kommandozeile.

Jedem Teilnehmer steht im Kurs ein eigenes vSphere-System für die Durchführungen der Übungen zur Verfügung.

Termin: 6. - 10. Oktober 2014 in Hannover

Frühbuchergebühr:	Standardgebühr:
3.212,00 Euro (inkl. MwSt.)	3.569,00 Euro (inkl. MwSt.)



Referent

vmware VEXPERT

Jens-Henrik Söldner, Geschäftsführer der Söldner Consult GmbH, Nürnberg. Leitet den Geschäftsbereich Infrastruktur bei der Söldner Consult GmbH in Nürnberg. Sein Unternehmen ist auf Virtualisierungsinfrastrukturen auf Basis von VMware, Citrix und Microsoft spezialisiert.

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



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



iX-Workshop

Systemmanagement mit Puppet

Schritt für Schritt zu mehr Automatisierung in der Systemadministration

Bis 6 Wochen vorher 10% Frühbucherrabatt sichern!

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: 30.09. - 01.10.2014, Köln

Frühbuchergebühr:
1.071,- Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr:
1.190,- Euro (inkl. MwSt.)

Eine Veranstaltung von: Organisiert von:



Ihr Referent wird gestellt von:



Weitere Infos unter:

www.heise-events.de/puppet2014
www.ix-konferenz.de



Viele aktuelle SSDs unterstützen die Devsleap-Funktion, die aber nur in besonderen Systemen spürbaren Nutzen bringt.

tet im S0ix-Modus auf Sparflamme weiter: So hält es wochenlang mit einer Akkufüllung durch, meldet aber trotzdem eingehende E-Mails oder Facebook-Benachrichtigungen, sofern passende Metro-Apps laufen.

Die bisherigen Stromsparfunktionen für den SATA-Link setzen voraus, dass die Leitungstreiber weiter mit Strom versorgt werden – sonst könnten sie ja den Befehl zum Wiedereinschalten nicht übertragen. Die SATA-Spezifikation 3.2 widmet deshalb die drei früher für die Versorgung mit 3,3 Volt vorgesehenen Kontakte im SATA-Stromstecker um – angeblich wurden sie kaum jemals genutzt. Über einen dieser Pins kann nun das Devsleap-Signal den SATA-Link komplett abschalten und wieder wecken. Damit lässt sich die Leistungsaufnahme auf weniger als 5 mW drücken – das spart im Vergleich zu Slumber also 75 Milliwatt. Zusätzlich wurde der Schlafmodus Runtime D3 (RTD3) definiert, der noch weniger Energiebedarf ermöglicht.

Devsleap muss nicht nur von der SSD unterstützt werden, sondern auch vom jeweiligen Notebook oder Tablet, seiner Firmware und den Treibern. Das ist überhaupt erst mit den jüngsten Intel-Chipsätzen ab dem Jahr 2013 möglich. Bei älteren Notebooks kann

eine Devsleap-taugliche SSD nichts nützen – im Gegenteil: Wenn Sie großes Pech haben und die 3,3-Volt-Pins im SATA-Stecker des Notebooks Spannung führen, dann lässt sich die SSD nicht einmal einschalten, weil sie im Devsleap-Modus verharrt. (ciw)

Word zeigt keinen oberen Seitenrand mehr an

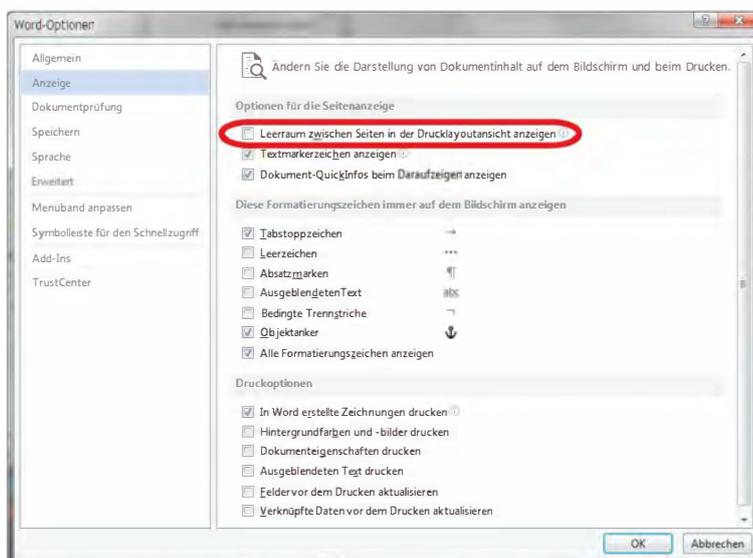
? Bis vor Kurzem hat Word in der Seitenlayoutsicht immer den oberen und unteren Seitenrand angezeigt. Jetzt erscheint der Text aber direkt am Seitenanfang und ich kann die Kopfzeile nicht mehr anklicken, um sie zu bearbeiten. Im Ausdruck sind die oberen und unteren Seitenränder weiter vorhanden. Was muss ich tun, damit es auf dem Bildschirm genauso aussieht?

! Vermutlich haben Sie genau in dem Bereich einmal versehentlich einen Doppelklick ausgeführt, der die Anzeige des Leerums abschaltet. Um das wieder rückgängig zu machen, setzen Sie in den Optionen im Bereich Anzeige ein Häkchen neben der Einstellung „Leerraum zwischen Seiten in der Drucklayoutsicht anzeigen“. (db)

Windows 8 bootet nicht

? Weil mein Rechner sich merkwürdig verhielt, habe ich die Lithium-Pufferbatterie (CR2032-Zelle) des Mainboards kurz entfernt. Jetzt startet Windows 8 nicht mehr – wieso?

! Dafür gibt es mehrere denkbare Ursachen. Nach dem Ausbau der Pufferbatterie oder dem Setzen des „CMOS Clear“-Jumpers ist das sogenannte NVRAM leer. Das BIOS-Setup arbeitet dann mit einem Standard-Parametersatz, den „Setup Defaults“. Dieser sieht möglicherweise Einstellungen vor, mit denen Ihr PC nicht booten kann.



Ob Word obere und untere Seitenränder anzeigt, lässt sich einstellen.

Wenn Ihr Mainboard älter als etwa zwei Jahre ist und Sie Windows 8 im UEFI-Modus installiert haben, kann es sein, dass das batteriegepufferte NVRAM den Verweis auf den Windows-Bootmanager auf der EFI System Partition (ESP) vergessen hat. Das sollte die Reparaturautomatik der Setup-DVD von Windows 8 flicken können, wenn Sie Ihren PC von dieser DVD ebenfalls im UEFI-Modus booten.

Jüngere Mainboards mit UEFI-Firmware speichern den Verweis auf die Bootloader sicherheitshalber auch in nichtflüchtigem Flash-Speicher. Bei solchen Mainboards kann es aber passieren, dass das System mit den Setup-Default-Parametern ausschließlich im BIOS-Modus starten möchte, also nicht im UEFI-Modus – das sollte sich im BIOS-Setup umstellen lassen. Bei UEFI-Installationen sind theoretisch auch Komplikationen durch Secure Boot denkbar, aber praktisch eher selten. Probeweise können Sie Secure Boot im BIOS-Setup abschalten.

Falls Ihr System im BIOS-Modus startet, kann die Boot-Reihenfolge falsch eingestellt sein – auch das sollte sich per BIOS-Setup korrigieren lassen. Kontrollieren Sie auch die Einstellung für den Betriebsmodus des im Chipsatz integrierten SATA-Controllers: Ist hier der IDE-kompatible Betrieb eingestellt, fällt Windows auf die Nase, falls es einen AHCI-Controller erwartet – und umgekehrt. (ciw)

Intels Grafik-Referenztreiber installieren

? Wie kann ich auf meinem Notebook die Referenz-Grafikkartentreiber von Intel installieren? Im neuesten Treiber des Notebook-Herstellers steckt immer noch der Bug mit dem Collage-Modus, den ich für 4K-Monitore benötige (siehe S. 70), doch der Intel-Treiber verweigert die Installation.

! Ähnlich der Situation bei Nvidia und (damals) ATI vor ein paar Jahren lassen sich die von Intel veröffentlichten Referenztreiber nicht auf jedem Notebook installieren. Der



Wenn der Intel-Treiber nach dem Vertauschen der Displays im Collage-Modus abstürzt, benötigt man eine neuere Treiberversion.



Erscheint beim Versuch der Installation von Intels Referenztreibern diese Meldung, ist ein manueller Eingriff nötig. Einige Notebooks brauchen die aktuelle Treiberversion, um 4K-Monitore fehlerfrei anzusteuern.

Treiber greift auf eine Liste unterstützter Notebooks zurück, die Intel bei jeder Version erweitert – der einfachste Trick besteht also darin, die Installation mit einer neueren Revision des Treibers erneut zu probieren.

Wenn das nicht hilft, gibt es einen umständlicheren Weg. Suchen Sie auf <http://downloadcenter.intel.com> nach „iris“ und wählen Sie dann je nach Betriebssystem die 32- oder 64-Bit-Version und davon dann nicht die EXE-Variante, sondern das ZIP-Archiv. Die folgende Frage nach einem Download-Manager sollten Sie verneinen. So landet eine 135 MByte große Datei auf Ihrem Rechner, die Sie auspacken (Rechtsklick, „alle extrahieren“).

Rufen Sie in der Systemsteuerung den Gerätemanager auf, klicken Sie unter Grafikkarte auf den Intel-Eintrag und wählen Sie nach einem Rechtsklick den Punkt „Treibersoftware aktualisieren“. Nun wählen Sie „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“, dann „Aus einer Liste von Gerätetreibern auf dem Computer auswählen“, schließlich den Knopf „Datenträger“. Steuern Sie das Verzeichnis mit dem ausgepackten Treiber an und dort das Unterverzeichnis /graphics, bevor Sie alle Dialoge bestätigen. Daraufhin sollte der Treiber installiert werden.

Überprüfen Sie danach, ob die gewünschte Treiberversion installiert ist: Ein Rechtsklick auf den Grafiktreiber im Gerätemanager öffnet ein Fenster, auf dessen Reiter „Treiber“ die Versionsnummer steht, beispielsweise 10.18.10.3412. Entscheidend sind die letzten vier Ziffern; aktuell ist Version 3621, die Intel im Downloadcenter unter Version 15.33.22.64.3621 führt.

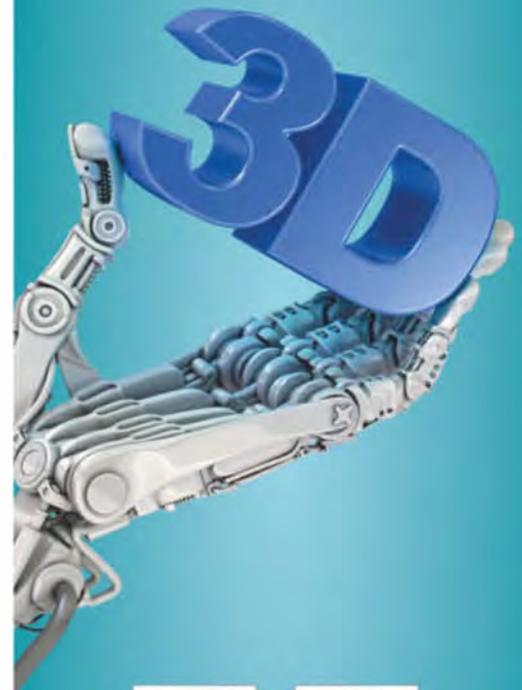
Bei einigen Notebooks reicht obiger Weg nicht; hier müssen Sie vorher im Gerätemanager den vorhandenen Treiber (im Rechtsklick-Kontextmenü) deinstallieren.

Wenn alles geklappt hat, können Sie zukünftige Treiberupdates von Intel direkt einspielen. Dazu rufen Sie entweder setup.exe im entpackten Verzeichnis auf oder laden die EXE-Version des Treibers herunter.

Vorsicht aber: Starten Sie nicht die automatische Treiberinstallation von Windows im Gerätemanager, da diese wieder den veralteten Treiber des Notebook-Herstellers installiert. Auch auf Grafikkartentreiber-Updates von Windows Update sollten Sie verzichten und Intel-Updates lieber manuell installieren. (jow)

3D IN ECHTZEIT - SCHNELL, EINFACH, PRÄZISE

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



ids

www.ids-imaging.de/ensensio

FAQ

Schädlinge vermeiden

? Ist es möglich, schädliche und allzu neugierige Programme vor der Installation zu erkennen? Worauf muss ich achten, um Risiken zu minimieren?

! Einen großen Teil der schädlichen Apps filtern der Google Play Store und alternative Anbieter wie der Amazon App-Shop durch eigene Kontrollen heraus. Ungewollt kostenverursachende, besonders neugierige oder mit aggressiver Werbung ausgestattete Programme werden jedoch nicht zwangsläufig ausgefiltert.

Schädlinge können sich nicht selbst installieren, sondern sind auf die Hilfe des Nutzers angewiesen. Sie verstecken sich in harmlos aussehenden Apps: Verlangt eine simple Anwendung wie eine Taschenlampe Zugriff auf SMS und Telefon, ist Skepsis angebracht. Malware tarnt sich gerne als bekannte App oder als Spiel oder greift ein aktuelles Thema wie die Fußball-WM auf. Ein genauer Blick auf Suchergebnisse, Hersteller und Beschreibung hilft Trittbrettfahrer zu erkennen.

Von anderen Apps und Webseiten unverlangt angebotene APK-Dateien (die App-Programmdatei) sollte man in keinem Fall ausführen. Ebenso wie kostenpflichtige Apps, die im Netz zum freien Download angeboten werden. Die sind mitunter mit Werbung oder Malware angereichert.

Welche Rechte ein Programm benötigt, zeigt der Play Store vor dem Herunterladen und in der App-Detailansicht. Vor der Installation aus anderen Quellen fragt das System nach einer Bestätigung und zeigt die angeforderten Rechte an. Tauchen solche Nachfragen unaufgefordert auf, hat man es vermutlich mit einem Schädling zu tun.

Google scannt auf Wunsch automatisch nach böswilligen Apps. Seit Android 4.2 taucht die Option in den Sicherheits-Einstellungen auf, bei älteren Versionen in der App Google-Einstellungen.

Virens Scanner für Android

? Brauche ich unter Android einen Virens Scanner, um sicher vor Schädlingen und Spionen zu sein?

! Nein, auch ohne Virens Scanner und zusätzliche Sicherheitslösungen ist Android ausreichend sicher. Die Programme sind zwar nützlich, um bekannte Angriffe abzuwehren und vor leichtsinnigen Klicks zu

Alexander Spier

Schutz vor gefährlichen und neugierigen Android-Apps

Antworten auf die häufigsten Fragen

schützen. Aber bei unbekanntem Apps, Webseiten und Angriffsmustern sind auch gute Scanner in der Regel machtlos. Um mögliche Gefahren und allzu neugierige Apps einzudämmen, müssen Sie deshalb Vorsicht walten lassen – auch mit Zusatzsoftware.

Einige Sicherheitsapps schützen auch vor gefährlichen Webseiten, übertragen dafür aber die URL teilweise im Klartext an den Hersteller (siehe c't 6/14, S. 52). Bei der Wahl der Sicherheitssoftware ist also ebenfalls Umsicht angebracht.

Verursacher finden

? Ich habe in letzter Zeit viele Apps ausprobiert. Nun tauchen jedoch störende Links zu anderen Apps und Webseiten auf dem Startbildschirm auf, im Benachrichtigungsmenü hat sich Werbung eingenistet und auf meiner Mobilfunkrechnung finden sich teure SMS. Wie finde ich heraus, welche Apps dafür verantwortlich sind?

! Der normale Taskmanager gibt einen ersten Überblick, welche App für eine gerade aufgetauchte Werbung verantwortlich sein kann. In den Android-Einstellungen führt zudem das Menü „Apps“ nach einem Wisch nach rechts auf, welche Anwendungen aktiv sind. Dort tauchen auch Programme auf, die nur im Hintergrund laufen oder beim Systemstart ausgeführt wurden. Auch ein Blick auf die „Prozesse im Cache“ ist sinnvoll. Hat man einen möglichen Verursacher identifiziert, muss man zurück in den Reiter „Heruntergeladen“ wechseln und die App dort antippen. In der folgenden Ansicht kön-

nen alle angeforderten Rechte eingesehen und die App entfernt werden.

Hilfreich bei der Suche sind Programme wie F-Secure App Permissions, die Apps nach Rechten wie „SMS senden“ (oder Send_SMS) filtern können. So sieht man, welche Anwendungen auf persönliche Daten zugreifen oder Kosten verursachen.

Lässt sich der Verursacher partout nicht finden, sollte man zunächst alle in Frage kommenden Apps herunterwerfen. Macht sich der Schädling danach immer noch breit, ist es sinnvoll, das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Apps an die Kette legen

? Ich habe eine praktische App installiert, auf die ich ungern verzichten möchte. Leider fragt das Programm nach Zugriff auf die Telefonfunktion, obwohl das für seine Kernaufgabe gar nicht nötig ist. Kann ich einer App einfach unliebsame Rechte entziehen?

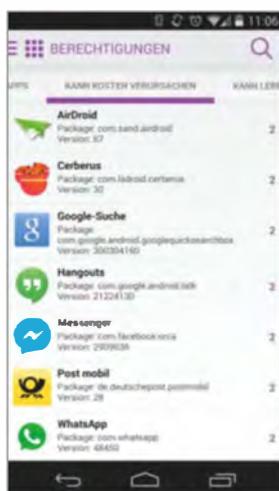
! Das geht, allerdings nur mit Umwegen. Den Entzug von Rechten verträgt nicht jede App, einige stürzen danach ab, andere erfüllen unbemerkt vom Nutzer ihre Aufgabe nicht mehr.

Android selbst bietet Einstellungen für einige Rechte nur in Version 4.3 an, jedoch nicht frei zugänglich. Dazu sind weitere Programme nötig (siehe c't-Link). Mit Android 4.4 hat Google die Möglichkeit wieder entfernt.

Einfacher wird die Sache mit Root-Rechten. Zahlreiche Apps im Play Store bietet die Möglichkeit, einzelnen Anwendungen Berechtigungen gezielt zu entziehen. Einige CustomROMs wie CyanogenMod bringen eine eigene Rechteverwaltung mit. Allerdings setzt man durch das Entsperren und Rooten eines Geräts dessen Garantie aufs Spiel. Der Vollzugriff ist zudem selbst ein potenzielles Sicherheitsrisiko.

Auch ohne Root-Zugang kann der SRT Appguard anderen Programmen Berechtigungen entziehen. Dafür wird die App deinstalliert, durch den Appguard verändert und neu installiert. Die Veränderung des Programmcodes ist urheberrechtlich problematisch, der SRT Appguard ist deshalb nicht im Play Store erhältlich. Auch Updates der veränderten Programme gibt es darüber nicht mehr. (asp)

www.ct.de/1415156



Apps wie die F-Secure App-Permissions listen Programme übersichtlich nach Rechten sortiert auf.

heise Events-Konferenzreihe

Digital Imaging für Unternehmen

Workflow professionell gestalten

14.10.14,
München
04.12.14, Köln
11.12.14,
Hamburg



Unternehmen benötigen qualitativ hochwertige Bilder.

Knowhow-, Schnittstellen- und Qualitätsprobleme vermeiden. Von den Kreativen über die IT bis zur Geschäftsführung. Arbeitsabläufe optimieren.

- hochkarätige Referenten
- 16 Vorträge
- 2 Tracks
- Praxisbeispiele

Frühbuchergebühr: 488,75 Euro (inkl. MwSt.)
Standardgebühr: 575,00 Euro (inkl. MwSt.)

Bilddatenbanken

Farbmanagement-Praxis

Verschlagwortung und Datenpflege

Teamarbeit

Bildqualität und Parameter

Eine Veranstaltung von:

ct Digital Fotografie

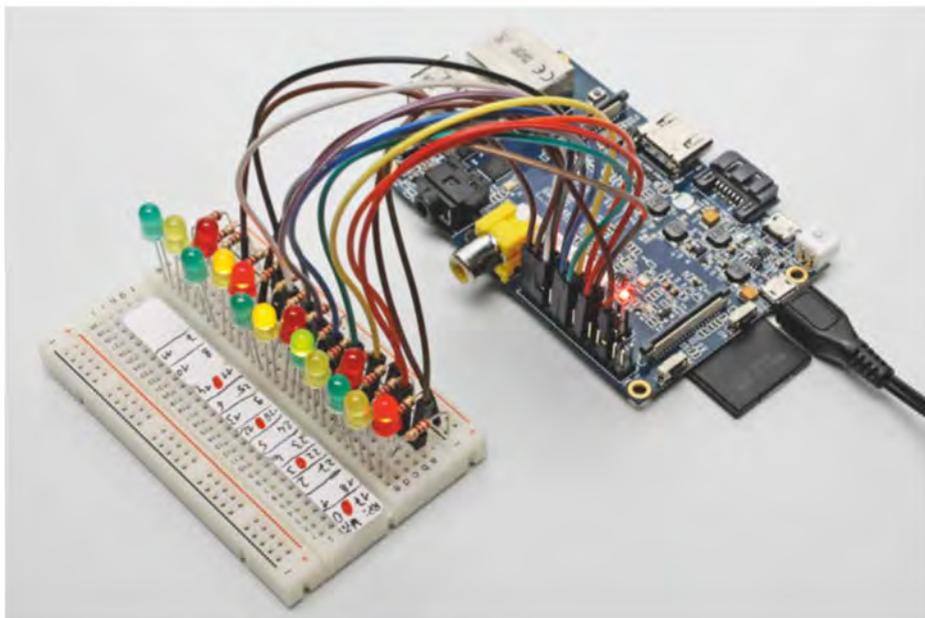
Organisiert von:

heise
Events
Conferences, Seminars, Workshops

In Zusammenarbeit mit:

extreme
visual media
reproducible systems, business solutions

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.heise-events.de/Digital_Imaging
Nutzen Sie die Möglichkeit zur PGP-Zertifizierung: www.ct.de/pgp



Mirko Dölle

Angesteuert

ARM-Board Banana Pi im Einsatz

Nicht nur bei der Namensgebung, auch mit dem Board-Design und den Anschlüssen haben sich die Banana-Pi-Entwickler ganz offen an den Mini-Computer Raspberry Pi angelehnt. Aufgrund der leistungsfähigeren Hardware erschließt der Banana Pi neue Einsatzbereiche – kann aber nicht alles, was der Raspi kann.

Die Ähnlichkeit von Banana Pi und Raspberry Pi ist kein Zufall, ganz offensichtlich wollten die Entwickler von der Bekanntheit des Raspberry-Pi-Projekts profitieren. Sieht man genauer hin, erkennt man bei den Komponenten aber gravierende Unterschiede – was unter anderem dazu führt, dass sich keine für den Raspberry Pi angepasste Linux-Distribution unverändert auf dem Banana Pi starten lässt. Ein Drop-in-Ersatz für den Raspberry Pi ist der Banana Pi somit nicht, dennoch verspricht die vom Raspberry Pi übernommene Belegung des GPIO-Anschlusses, dass man Erweiterungsplatinen und Software unverändert beim Banana Pi einsetzen kann. Dazu ist aber noch ein wenig Entwicklungsarbeit nötig.

Wo sich beim Raspberry Pi digitale Ein- oder Ausgänge oder Datenbusse befanden, sind sie auch beim Banana Pi. Manchmal wurden auch höherwertige Anschlussarten verwendet, so lassen sich die Pins 11 und 13 des Banana Pi nicht nur als digitale Ein- oder Ausgänge nutzen, sondern auch als serielle Schnittstelle. Eine identische Belegung war nicht möglich, denn der Banana Pi ist mit dem sehr viel leistungsfähigeren und komplexeren SoC (System-on-Chip) Allwinner A20 bestückt. Das ist auch der Grund dafür,

dass ein Raspi-Bootmedium auf einem Banana Pi nicht startet – der A20 benötigt einen anderen Bootloader und einen Kernel mit etlichen anderen Treibern, als sie für den Broadcom BCM2835 des Raspberry Pi zum Einsatz kommen. Davon abgesehen sind beide Mini-Computer aber binärkompatibel, sie verwenden die armhf-Plattform. Binärprogramme für den Raspi lassen sich also auch auf dem Banana Pi starten, ohne dass man sie neu übersetzen müsste.

Deutlich näher verwandt ist der Banana Pi mit den beiden Einplatinen-Computern Cubieboard 2 und Cubietruck; letzteren haben wir in [1] ausführlich vorgestellt. Abgesehen von Onboard-Flash-Speicher und WLAN – beides hat der Banana Pi nicht – ist die Ausstattung der drei Mini-Rechner nahezu identisch, vor allem verwenden alle drei das gleiche SoC: So lässt sich ein Banana Pi jederzeit unverändert mit einem Bootmedium eines Cubieboard 2 oder Cubietruck starten, lediglich die Benennung der GPIO-Pins stimmt dann nicht mit der des Raspberry Pi überein.

Der Grund dafür ist, dass die Namen der Anschlüsse des Allwinner A20 in der Binär-Konfigurationsdatei `script.bin` auf der Bootpartition festgelegt werden. Verwendet man eine nicht zum jeweiligen Mini-Computer

passende Konfigurationsdatei, etwa weil man einen Banana Pi mit einer Cubietruck-SD-Karte startet, bekommen die Anschlüsse falsche oder gar keine Namen zugeordnet, weshalb man sie später über das SysFS nicht ansteuern kann.

Die Bibliothek `WiringPi` verwendet wiederum eine abweichende Nummerierung für die GPIO-Pins, sodass es letztlich drei unterschiedliche Bezeichnungen für denselben Pin des GPIO-Anschlusses gibt: Die `WiringPi`-Pin-Nummer, die GPIO-Pinbezeichnung des Raspberry Pi, unter der der Pin im Betriebssystem angesteuert wird, und die Pin-Bezeichnung des Allwinner A20, den Sie für die Konfigurationsdatei benötigen. Die Abbildung unten zeigt die Belegung des GPIO-Anschlusses des Banana Pi und die Zuordnung der verschiedenen Anschlussbezeichnungen. Bei Redaktionsschluss enthielt lediglich die Konfigurationsdatei von Raspbian for Banana Pi die korrekte GPIO-Konfiguration – sie lässt sich aber leicht auf andere Distributionen übertragen.

Steuerzentrale

Soll der Banana Pi zu Steuerungszwecken eingesetzt werden, eignet sich Raspbian für Banana Pi besonders gut. Es handelt sich dabei um ein leicht angepasstes Raspbian, das auf der Banana-Pi-Homepage als Image zum Download angeboten wird und einfach 1:1 auf eine SD-Karte übertragen werden kann. Der Kernel der Raspbian-Distribution enthält bereits einen Patch, der dafür sorgt, dass die GPIO-Anschlüsse des Banana Pi im SysFS dieselbe Bezeichnung erhalten wie beim Raspberry Pi: Pin 11 alias GPIO17 lässt sich also auf beiden Systemen über das Verzeichnis `/sys/class/gpio/gpio17` ansteuern.

Damit lässt sich auch die `WiringPi`-Bibliothek zur Initialisierung der GPIO-Anschlüsse nutzen: Hat man die Bibliothek erst von GitHub heruntergeladen (siehe c't-Link am Ende des Artikels) und durch einen Aufruf des Skripts `build` übersetzt und installiert, richtet folgender Aufruf den Pin 11 alias GPIO17 als digitalen Ausgang ein:

```
gpio export 17 out
```

Bei Redaktionsschluss war es allerdings noch nicht möglich, den Anschluss mit dem Kommando

```
gpio -g write 17 1
```

auch anzusteuern – um 3,3 Volt Spannung auf den Ausgang zu schalten, mussten wir einen Umweg über das SysFS nehmen:

```
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio17/value
```

Diese Ansteuerung via SysFS unterscheidet sich nicht von der beim Raspberry Pi, weshalb Programme und Skripte, die über das SysFS auf die GPIO-Anschlüsse zugreifen, unverändert auch auf dem Banana Pi unter Raspbian verwendet werden können. So lassen sich problemlos etwa die Ampeln einer Modellbahnanlage steuern – ein zuverlässiges Timing im Millisekunden-Bereich, etwa

zur Ansteuerung eines Servos per Pulsweitenmodulation (PWM), ist aus Shellskripten heraus über das SysFS aber nicht möglich. Eigenen Aussagen zufolge arbeiteten die Banana-Pi-Entwickler bei Redaktionschluss noch an der Implementierung der WiringPi-Bibliothek. Die Veröffentlichung einer vollständig angepassten WiringPi-Bibliothek würde die Nutzung vieler Steuerprogramme und Erweiterungsplatinen ermöglichen, denn diese Bibliothek hat sich beim Raspberry Pi als Quasi-Standard etabliert.

Umbenannt

Wer Ubuntu, Ubuntu oder eine für die Cubieboards entwickelte Linux-Distribution auf dem Banana Pi einsetzen und trotzdem die GPIO-Pins ansteuern möchte, muss die Binär-Konfigurationsdatei `script.bin` auf der Boot-Partition der SD-Karte anpassen. Sie enthält nicht nur die Zuordnung des GPIO-Anschlusses, sondern auch der USB-Ports, des Netzwerkadapters und anderer Schnittstellen. Mit dem Programm `bin2fex` des Sunxi-Projekts, das auch den Bootloader und den Kernel für die Allwinner-SoCs entwickelt, wandeln Sie die Binär-Konfigurationsdatei in ein lesbare Format um. Dazu laden Sie sich zunächst die Quellen der Sunxi-Tools via Github (siehe c't-Link) herunter und übersetzen sie durch einen Aufruf von `make`. Anschließend konvertieren Sie die Konfigurationsdatei:

```
./bin2fex script.bin script.fex
```

Die Datei `script.fex` ist eine herkömmliche Textdatei, die Sie einfach in einem Texteditor öffnen. Sie untergliedert sich in mehrere Parameterblöcke, die mit dem Blocknamen in eckigen Klammern beginnen und mit einer Leerzeile vom nächsten Block getrennt sind. Suchen Sie dort nach dem Block `[gpio_para]`, entfernen Sie alle GPIO-Definitionen des Blocks und fügen Sie dann die für den Banana Pi benötigten anhand der Abbildung unten ein.

Hier als Beispiel Pin 11 des GPIO-Anschlusses, der mit dem Anschluss GPIO17 des Raspberry-Pi-SoC und beim Banana Pi mit dem Anschluss PI19 des Allwinner A20 verdrahtet ist:

```
[gpio_para]
```

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

Um aus der lesbaren Datei wieder eine binäre Konfiguration zu machen, verwenden Sie das Programm `fex2bin` aus den Sunxi-Tools:

```
./fex2bin script.fex script.bin
```

Achten Sie darauf, dass die Binärkonfigurationsdatei wieder `script.bin` heißt, nur danach sucht der Bootloader, und kopieren Sie sie auf die Boot-Partition der SD-Karte. Anschließend können Sie den Banana Pi damit booten und das Ergebnis kontrollieren. Pin 11 alias GPIO17 initialisieren Sie anschließend wie gewohnt per WiringPi:

```
gpio export 17 out
```

Ohne den Kernel-Patch von Raspbian for Banana Pi enthält allerdings der Verzeichnisname des GPIO-Anschlusses zusätzlich die Pin-Bezeichnung des Allwinner-SoC, weshalb Sie den Aufruf zum Einschalten des Ausgangs abändern müssen:

```
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio17_pi19/value
```

Dementsprechend müssen Sie Skripte für den Raspberry Pi, die über das SysFS arbeiten, anpassen. Schreiben Sie eigene Skripte, sollten Sie gleich beide Varianten bei den Verzeichnisnamen berücksichtigen, damit Ihre Skripte auch zu Raspbian for Banana Pi und dem Raspberry Pi kompatibel sind.

Neue Ufer

Beim Einsatz als Steuerzentrale bringt der Banana Pi, nicht zuletzt wegen der noch rudimentären WiringPi-Unterstützung, gegenüber dem Raspberry Pi keine Vorteile –

solche Aufgaben sind selten rechenintensiv. Als Netzwerkspeicher oder private Cloud bietet der Banana Pi aufgrund seiner Hardware-Ausstattung hingegen handfeste Vorteile: So hat der Banana Pi einen Gigabit-Ethernet-Anschluss, der zudem direkt ans SoC angebunden ist, während der USB-Fast-Ethernet-Adapter beim Raspberry Pi keinen sinnvollen Einsatz als Netzwerkspeicher erlaubt. Weitere Bandbreite auf dem einzigen vorhandenen USB-Controller kostet beim Raspberry Pi ein USB-SATA-Adapter, falls man den Miniaturrechner mit einem Massenspeicher betreiben möchte, während der Banana Pi mit einem vom Netzwerkadapter unabhängigen, Hotplug-fähigen SATA-Anschluss ausgestattet ist. Auch bietet der mit 1 GHz getaktete Doppelkern-Prozessor des Allwinner A20 deutlich mehr Rechenleistung als der Single-Core-Prozessor des Raspberry Pi.

Trotz angeschlossener Festplatte benötigen Sie allerdings weiterhin eine SD-Karte, denn der Banana Pi kann nur davon booten. Bleibt zu hoffen, dass sich der verwendete SD-Kartenschacht als zuverlässiger erweist als beim Raspberry Pi, wo es durchaus nach einigen Tagen oder Wochen zu Abstürzen kommt, weil die SD-Karte mit Kontaktproblemen ausfällt. Ein weiterer Nachteil des Banana Pi ist, dass es bislang keine Spezialdistributionen gibt, die bereits als NAS oder Cloud-Speicher vorkonfiguriert sind, während man beim Raspberry Pi eine große Auswahl hat. Bevor man jedoch anfängt, eine Raspberry-Pi-Distribution für den Banana Pi zu modifizieren, sollte man nachsehen, ob es nicht bereits etwas Fertiges für die Cubieboards gibt, das unverändert auf dem Banana Pi bootet.

Bei der Anpassung einer Raspberry-Pi-Distribution sollten Sie Raspbian for Banana Pi als Basis verwenden: Die Boot-Partition mit der Binärkonfigurationsdatei `script.bin` und dem Kernel sowie das Verzeichnis mit den Kernel-Modulen unterhalb von `/lib/modules` auf der Root-Partition sollten Sie unverändert lassen, ansonsten entfernen Sie alle Verzeichnisse und kopieren stattdessen den Inhalt der Linux-Distribution für den Raspberry Pi auf Ihre SD-Karte. Damit auch das korrekte Kernel-Modul für den Gigabit-Ethernet-Adapter geladen wird, fügen Sie noch in der Datei `/etc/modules` der neuen Distribution folgenden Eintrag an:

```
sunxi_gmac
```

Auf diese Weise können Sie auch die Home-Cloud-Distribution ArkOS, die nur für den Raspberry Pi entwickelt wird, auf dem Banana Pi nutzen. In [1] finden Sie eine ausführliche Beschreibung der Portierung von ArkOS am Beispiel des Cubietruck, der ja weitgehend kompatibel mit dem Banana Pi ist, weshalb Sie die dort beschriebenen Schritte 1:1 übernehmen können. (mid)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Klein und schnell, ARM-Board Cubietruck als Home-Cloud und NAS, c't 3/14, S. 94

www.ct.de/1415158

ct

GPIO-Anschluss

Die GPIO- und WiringPi-Pin-Zuordnung unter Raspbian for Banana Pi ist identisch mit der des Raspberry Pi. Ist die Portierung von WiringPi erst abgeschlossen, lassen sich viele Programme des Raspberry Pi unverändert übernehmen.

WiringPi	Raspberry Pi	Banana Pi	Pin	CON 3	Pin	Banana Pi	Raspberry Pi	WiringPi
–	+3,3 V	+3,3 V	1		2	+5 V	+5 V	–
8	GPIO2	PB21	3		4	+5 V	+5 V	–
9	GPIO3	PB20	5		6	GND	GND	–
7	GPIO4	PI03	7		8	PH00	GPIO14	15
–	GND	GND	9		10	PH01	GPIO15	16
0	GPIO17	PI19	11		12	PH02	GPIO18	1
2	GPIO27	PI18	13		14	GND	GND	–
3	GPIO22	PI17	15		16	PH20	GPIO23	4
–	+3,3 V	+3,3 V	17		18	PH21	GPIO24	5
12	GPIO10	PI12	19		20	GND	GND	–
13	GPIO9	PI13	21		22	PI16	GPIO25	6
14	GPIO11	PI11	23		24	PI10	GPIO8	10
–	GND	GND	25		26	PI14	GPIO7	11

Jürgen Schmidt

Raten mit System

Vergessene TrueCrypt-Passwörter knacken

Wichtige Passwörter schreibt man auf und deponiert sie in einem Tresor. Wer das nicht macht, steht irgendwann vor der Frage: „Wie war das verflixte Passwort noch mal?“ Führen dann die ersten paar dutzend Versuche nicht zum Ziel, ist es an der Zeit, das Problem etwas systematischer anzugehen.

Wenn ein Programm alles richtig macht, hat man keine realistische Chance, mit den eigenen Ressourcen ein auch nur halbwegs gutes Passwort zu knacken. Richtig heißt in diesem Kontext zum Beispiel, dass das Programm das Passwort vor der Verwendung durch eine Funktion wie die Password Based Key Derivation Function 2 (PBKDF2) schickt.

Auf diesem Weg berechnet unter anderem TrueCrypt aus dem Passwort den eigentlichen Schlüssel, mit dem es die zu schützenden Daten dann verschlüsselt. Ein Knackprogramm muss beim Durchprobieren von Passwörtern ebenfalls PBKDF2 durchführen und testen, ob der damit erzeugte Schlüssel passt. Damit werden aber Knackversuche so langsam, dass man ohne spezielle Hardware schon für das Durchprobieren aller sechsstelligen Passwörter aus Groß- und Kleinbuchstaben viele Jahre bräuchte. Alles, was auch nur halbwegs seriösen Ansprüchen an ein Passwort genügt, ist auf diesem Weg nicht zu biegen.

Doch als rechtmäßiger Eigentümer ist man in vielen Fällen gar nicht darauf angewiesen, stumpf alles durchzuprobieren. Oft hat man durchaus konkrete Vorstellungen, wie das Passwort in etwa ausgesehen haben könnte. Man erinnert sich also zum Beispiel an Teile, die in irgendeiner Form darin vorkommen. Also das Wort oder den Satz, aus dem man das Passwort abgeleitet hat, um es sich merken zu können. Dann kennt man vielleicht noch ein paar übliche Verfremdungen, die man typischerweise vornimmt. Vertauschen von Groß- und Kleinschreibung, „o“ durch eine Null ersetzen und zwischen zwei Silben noch eine zweistellige Zahl. Jeder hat da im Lauf der Jahre seinen persönlichen Vorrat an Variationen angesammelt.

Trotzdem ergeben sich daraus sehr schnell ein paar hundert oder gar tausend mögliche Variationen – also viel mehr, als man von Hand in TrueCrypt eintippen kann. Doch auch wenn PBKDF2 absichtlich langsam ist –

schneller als tippen geht das mit einem Passwort-Knacker wie Hashcat allemal.

Um ein Gefühl dafür zu bekommen, was geht: Auf einem schon deutlich in die Jahre gekommenen Dell-PC mit AMD-Grafikkarte konnte ich mit oclHashcat rund 1000 TrueCrypt-Passwörter pro Sekunde durchprobieren. Das ist zwar viel zu wenig für dumme Brute-Force-Angriffe – aber mit der richtigen Systematik kommt man da schon recht weit. Immerhin kann man in einer Viertelstunde mal eben eine Million Variationen testen und an einem Tag knapp hundert Millionen.

Variationen

Die eigentliche Kunst besteht darin, die richtigen Wörterbücher zu erstellen, die das vergessene Passwort dann auch enthalten. Es gibt viele Möglichkeiten, die vermuteten Wortbestandteile passend zu variieren; am einfachsten verwendet man eines der Standard-Passwortknackprogramme wie John the Ripper oder Hashcat. Denn die bieten bereits überaus mächtige Funktionen dafür an.

Bei John the Ripper muss man spezielle Regeln formulieren, die er dann auf alle Wörter anwendet. Eine davon könnte so aussehen:

```
r$1$9$[6-9]$[0-9]
```

Sie dreht das Wort um (r) und hängt dann alle Jahreszahlen von 1960 bis 1999 an („Heise“ -> „esieH1960“, ...). Verwendet man ^ statt \$, landen die Zahlen vorne; der Befehl \$00 ersetzt alle Vorkommen des Buchstabens o durch die Ziffer 0 und so weiter. Das komplette Regelwerk ist dokumentiert, aber recht komplex; einen schnelleren Einstieg geben die vorgegebenen Beispielregeln in der Datei john.conf und die erweiterten Regelsätze von Korelogic (alles über den c't-Link zu erreichen). Alternativ kann man zum Beispiel mit dem maskprocessor aus der Hashcat-Tool-Sammlung sehr einfach Zeichen an bestimmten Stellen einfügen.



```
./mp64.bin ,t?d?dest'
```

erzeugt die Ausgabe „t00est“ bis „t99est“. Hashcat bietet darüber hinaus auch Funktionen, um Wörter miteinander zum kombinieren – also etwa aus Farben und Fahrzeugen alles von „rotes Auto“ bis „blaues Rad“ zu erstellen (siehe c't-Link).

Und los ...

Welches Tool man letztlich wählt, um seine Wörterliste zu erstellen, ist Geschmacksache. Ich habe den mir bekannten Teil des Passworts in eine Datei „words“ geschrieben und dann einige der vorgegebenen Regeln von John the Ripper in der Sektion [List.Rules:Wordlist] der Datei john.conf umgeschrieben. Damit lieferte der Aufruf von

```
john --wordlist=./words --stdout --rules > list1
```

eine Liste mit etwa 50 Millionen Passwortkandidaten. Für das eigentliche Knacken habe ich dann oclHashcat heruntergeladen, das dank der OpenCL-Unterstützung den Grafik-Prozessor meiner AMD-CPU nutzen konnte. Unter Linux – es gibt auch eine Windows-Version – lieferte der Aufruf von

```
./oclHashcat64.bin --force -m 6211 tcfile list1
```

innerhalb einer halben Stunde das richtige Passwort.

Das 62 hinter -m steht für den TrueCrypt-Modus; die erste 1 spezifiziert die Standardeinstellung, bei der TrueCrypt PBKDF2 mit dem Hash-Verfahren Ripemd160 realisiert; 2 steht für SHA512, 3 für Whirlpool. Darüber hinaus kann Hashcat auch mit Boot- und Hidden-Volumes umgehen.

Als Verschlüsselung muss man allerdings die TrueCrypt-Vorgabe AES belassen haben – dafür steht die zweite 1. Die anderen Verschlüsselungsverfahren wie Serpent und Twofish sind leider noch nicht fertig. Wer die gewählt hat, kann zu TrueCrack greifen. Man muss das aber selbst übersetzen und dazu die Nvidia-Entwicklungsbibliotheken installieren, wenn die langsamen CPU-Routinen nicht genügen. Übrigens hat auch Hashcat eine Nvidia-Version. Allerdings lieferte cuda-Hashcat in unseren Tests nicht einmal ein Drittel der ocl-Performance. (ju)

www.ct.de/1415160

ct

Hashcat kann auf AMD-GPUs locker 1000 TrueCrypt-Passwörter pro Sekunde testen.

```
ju@syn:~/john$ ./oclHashcat-1.01/oclHashcat64.bin --force -m 6211 tcfile list1
oclHashcat v1.01 starting...
[s]tatus [p]ause [r]esume [b]ypass [q]uit => s
Session.Name...: oclHashcat
Status.....: Running
Input.Mode....: File (t1)
Hash.Target...: File (tcfile)
Hash.Type.....: TrueCrypt 5.0+ PBKDF2-HMAC-RipeMD160 + AES
Time.Started...: Wed Jun 11 10:16:57 2014 (11 secs)
Time.Estimated.: 0 secs
Speed.GPU.#1...: 1038 H/s
Recovered.....: 0/1 (0.00%) Digests, 0/1 (0.00%) Salts
Progress.....: 10240/3894507 (0.26%)
Rejected.....: 0/10240 (0.00%)
HWMon.GPU.#1...: 99% Util, 60c Temp, 47% Fan
[s]tatus [p]ause [r]esume [b]ypass [q]uit =>
```

Maker Faire® Hannover

SCHAUPLATZ VON INSPIRATION, KREATIVITÄT & INNOVATION
Das Maker-Festival mit Erlebnis- und Familiencharakter!



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:

Partner:



Infos und Tickets unter

WWW.MAKERFAIREHANNOVER.COM



Tomas Rudl

Finden ohne Suche

Bonjour konfiguriert und findet Geräte im Netz

Apple-Nutzer machen sich schon lange keine Gedanken mehr darüber, warum iTunes-Mediatheken, Drucker und Partner in Multiplayer-Spielen automatisch auf ihren Geräten auftauchen – es funktioniert einfach. Bonjour heißt die Technik, die im Hintergrund Dienste bekannt macht, aber noch weitaus mehr kann. Sie steht übrigens auch unter Windows und Linux zur Verfügung.

Bonjour löst gleich drei zentrale Probleme, mit denen sich Nutzer in lokalen Netzwerken (Local Area Network, LAN) herumschlagen müssen: Es vergibt IP-Adressen an Geräte, macht diese über leicht merkbare Namen ansprechbar und präsentiert den Nutzern Dienste im LAN, die sie sofort verwenden können. Das alles geschieht automatisch im Hintergrund, ohne dass zusätzlicher Konfigurationsaufwand oder ein zentraler Server (oder gar mehrere) notwendig wäre. Bonjour ist eine Implementierung des nie fertig gewordenen Standards Zeroconf. Apple löst damit das Versprechen ein, komplizierte Technik unter der Oberfläche verschwinden zu lassen, damit auch unbedarfte Anwender sofort spielen, drucken und arbeiten können.

Die drei genannten Bereiche sind voneinander unabhängig und greifen nur bei Bedarf ineinander. So ist etwa davon auszugehen, dass in den allermeisten LANs ein DHCP-Server IP-Adressen zuweist. Nur bei einem Ausfall oder Konfigurationsfehler springt Bonjour ein und regelt die automatische Auswahl sogenannter Link-Local-Adressen, damit die betroffenen Geräte zumindest untereinander kommunizieren können. Diese Komponente ist also eher als Sicherungsnetz zu verstehen, das im Notfall oder bei einer spontanen Vernetzung weniger Geräte unbemerkt und unbedankt aushilft.

Die größte Rolle spielt im Alltag das automatische Finden von Diensten (Service Discovery). Ein Client, der im Netz einen Dienst

sucht – zum Beispiel iTunes –, spuckt dabei aber keine verwirrend lange Liste von Annoncen aus, die im LAN herumschwirren, sondern nur jene, die im Kontext Sinn ergeben. Schließlich interessiert es den iTunes-Nutzer nicht, ob im LAN ein Multiplayer-Spiel auf weitere Teilnehmer wartet. Genauso wenig listet der Druckdialog sämtliche Drucker auf, die man möglicherweise gar nicht nutzen kann, weil der Client das jeweilige Protokoll nicht spricht – beispielsweise ein alter AppleTalk-Drucker. Präsentiert werden nur Gegenstellen, die auch tatsächlich sofort einsatzfähig sind, also etwa Drucker, die sich auf das IPP-Protokoll verstehen. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um alleinstehende Geräte mit Netzwerkanschluss handelt, um billige USB-Drucker, die an einem Rechner hängen, oder vielleicht um einen Serverdienst, der Druckaufträge in PDF-Dateien verwandelt und diese im Dateisystem archiviert. Ausschlaggebend ist, dass alle Beteiligten die gleiche Sprache sprechen – den Rest übernimmt Bonjour.

Um es den Nutzern noch einfacher zu machen, lassen sich solche „logischen Dienste“ für Menschen lesbar benennen. Wer will sich schon IP-Adressen oder kryptische, weil zu kurze Namen merken? Damit packt Bonjour das Problem von beiden Seiten an und beschränkt den Aufwand auf das Mindeste: Anwender müssen nicht manuell und gezielt Dienste suchen, sondern wählen aus einer übersichtlichen Liste von Angeboten aus, die mit ihrer Client-Software zusammenarbeiten. Und selbst wenn die Druckerhardware ausgewechselt wird – solange sich am logischen Dienst und am Namen der Instanz nichts ändert, läuft der Druckdienst reibungslos weiter. Wenn der Treiber mitspielt, bekommt der Nutzer von diesen Änderungen im Hintergrund nichts mit.

Apple hat Bonjour unter der Apache-2.0-Lizenz freigegeben und stellt für Windows ein eigenes Paket zum Download bereit. Unter Linux annonciert und entdeckt Avahi Dienste.

Adressen würfeln

Wer zwei Macs direkt per Ethernet-Kabel verbindet, wird feststellen, dass sie automatisch eine IP-Adresse erhalten. Die Adressen weisen sich die Geräte selbst zu, wobei Bonjour darauf achtet, dass es nicht zu Konflikten kommt. Die Technik ist weitgehend kompatibel mit Microsofts APIPA (Automatic Private IP Addressing), das seit Windows 98 mit an Bord ist.

Dabei handelt es sich um nur im lokalen Netzwerk nutzbare Link-Local-Adressen, die aus dem IPv4-Adressbereich 169.254/16 stammen; IPv6 hat eine dazu analoge Technik von Haus aus eingebaut. Lokales Netz steht hier für alle Geräte, die über einen Switch miteinander verbunden sind, sodass kein Router Datenpakete von einem Netzwerksegment ins andere durchreichen muss, damit die Rechner sich sehen können. Bridges wie WLAN-Access-Points und Powerline-Adapter sind jedoch erlaubt, da sie sich dem kabelgebundenen Netz gegenüber

transparent verhalten. Etwas unübersichtlich wird die Geschichte dadurch, dass auch der in einem DSL- oder Kabel-Router eingebaute Switch ein lokales Netzwerk aufspannt. Die Routerkomponente ist jedoch nicht an der lokalen Kommunikation beteiligt.

Zunächst sucht sich ein Gerät bei Bonjour nach dem Zufallsprinzip eine Adresse aus. Und auch wenn die Wahrscheinlichkeit, dass diese schon belegt ist, in einem Netz mit 1300 Teilnehmern bei unter 2 Prozent liegt, muss das Gerät erst überprüfen, ob nicht schon ein anderer Rechner im LAN damit unterwegs ist. Dazu bedient es sich einer Abwandlung einer Standard-ARP-Anfrage, nämlich der ARP Probe. ARP (Address Resolution Protocol) ist der Mechanismus, der in jedem IP-Netz die Zuordnung von logischen IP-Adressen zu den (normalerweise fest vergebenen) Hardware-Adressen (auch MAC-Adresse) der Netzwerkteilnehmer regelt.

Bonjour schickt eine ARP-Probe-Nachricht an alle Hosts im Netz (Broadcast), die nachfragt, ob schon jemand die gewünschte IP-Adresse nutzt. Falls sich tatsächlich ein Gerät zurückmeldet, ist die IP-Adresse bereits vergeben – der suchende Client verwirft sie und versucht es mit einer neuen. Kommt keine Antwort, verschickt er trotzdem noch ein paar ARP-Anfragen. Erst nach einer gewissen Frist darf das Gerät die IP-Adresse als die ihre im LAN bekannt machen und sie effektiv nutzen. Um die Gefahr von Konflikten weiter zu minimieren und auch Zeit zu sparen, merkt sich ein Gerät die Link-Local-Adresse, die es schon einmal erfolgreich verwendet hat, anstatt jedes Mal eine neue zu erzeugen.

Wenn der Client sicher ist, eine freie Adresse gefunden zu haben, annonciert er diese zusammen mit seiner Hardwareadresse ebenfalls per Broadcast im lokalen Netz. LAN-Teilnehmer aktualisieren dann ihren ARP-Cache, der zwischenspeichert, wem welche Adressen gehören. Ab dem Zeitpunkt beginnt ein Mechanismus zu greifen, der die gesicherte IP-Adresse zu verteidigen sucht – schließlich ist davon auszugehen, dass neue Teilnehmer das Netz betreten, und wenn es sich nur um ein iPhone handelt, das aus dem Ruhezustand erwacht. Ein Gerät verteidigt seine Adresse, indem es einfach auf ARP-Proben antwortet, wenn darin nach seiner eigenen Adresse gefragt wird. Läuft alles nach Plan, registriert das der Neu-Ankömmling und versucht es einfach mit einer neuen Adresse (siehe oben). Besteht letzterer dennoch auf dieser Adresse, dann muss das andere Gerät sie aufgeben und sie dem wildgewordenen Konkurrenten überlassen. Das vermeidet sinnlose Streitigkeiten, die das LAN mit Broadcasts überfluten würden und erst durch menschliches Eingreifen gelöst werden könnten. Solange keine TCP-Verbindungen offen sind, ist das meist unproblematisch.

Namen ohne DNS

Haben nun sämtliche Clients eine IP-Adresse erhalten – auf welchem Wege auch immer –, stellt das zunächst mal sicher, dass sie im

Wie Bonjour funktioniert

Selbst wenn im LAN weder DHCP- noch DNS-Server IP-Adressen respektive Hostnamen verteilen, kann sich ein Gerät mit Hilfe von Bonjour beides selbst zuweisen und einen Dienst annonciieren, etwa eine Musikmediathek. Dabei werden drei Phasen durchlaufen.

1. Adressen zuweisen



2. Namen zuweisen



3. Annoncieren des Dienstes



LAN angesprochen werden können. IP-Adressen (IPv6-Adressen mit ihren 32 hexadezimalen Zeichen erst recht) sind für Menschen jedoch ein denkbar schlechter Weg, um mit Rechnern zu kommunizieren. Zum einen lassen sie sich schlecht merken, zum anderen können sie sich jederzeit ändern. Im „großen“ Internet löst das Domain Name System (DNS) dieses Problem und ordnet IP-Adressen einen eindeutigen Namen zu. Wohl nur die wenigsten tippen 193.99.144.80 statt heise.de in die Adresszeile ihres Browsers ein, um den Heise-Newsticker aufzurufen.

Zwar ist es nicht übermäßig schwierig, einen eigenen DNS-Server zu betreiben, es setzt aber voraus, dass sich jemand um Konfiguration und Administration kümmert. Für private oder schnell aufgezogene Ad-hoc-Netze lohnt der Aufwand in den seltensten Fällen. Multicast DNS (mDNS) ersetzt die für DNS notwendige zentrale Verwaltung, indem es den einzelnen Geräten überlässt, sich einen eindeutigen Namen auszusuchen und Anfragen danach selbst zu beantworten. Der Prozess ähnelt in vielerlei Hinsicht dem des Aushandelns von Link-Local-Adressen, indem ein Gerät selbstständig überprüft, ob der gewünschte Name noch frei ist und diesen nur im Erfolgsfall im LAN bekannt macht. Tritt ein Konflikt auf, wandelt Bonjour den Namen automatisch ab und prüft ihn erneut.

Um Verwechslungen mit dem weltweiten DNS zu vermeiden, setzt Bonjour .local als Pseudo-Top-Level-Domain (TLD) ein, vergleichbar mit .de oder .com im Internet. Wie der Local-Link-Adressbereich 169.254/16 ist die .local-Domain nur in lokalen Netzen gültig. Der eigene personalisierte Name lässt sich beispielsweise unter OS X in den Systemeinstellungen/Freigaben/Bearbeiten/Lokaler Hostname bestimmen, an den die .local-Domain angehängt wird, also etwa „tru-imac.local“; der ebenfalls in den Freigabe-Einstellungen auftauchende „Gerätename“ ist davon übrigens unabhängig und dient dazu, Dienste wie die Dateifreigabe erkennbar zu machen. Bei 63 Zeichen ist Schluss, Sonderzeichen wie Umlaute sind tabu. Das Gerät lässt sich im LAN unter dem eingetragenen Namen ansprechen, als handle es sich um einen „offiziellen“ DNS-Hostnamen, etwa mit ping tru-imac.local. Läuft auf dem Rechner ein Webserver, reicht im Browser ein Aufruf von http://tru-imac.local, um die Startseite anzuzeigen.

Geräte schicken ihre Annoncen und Abfragen über UDP an die Multicast-Adresse 224.0.0.251 (FF02::FB bei IPv6) und den Port 5353. Hier lauschen alle kompatiblen Geräte auf entsprechende Anfragen. Genau das ist der Trick: Anstatt bei einem zentralen Server anzuklopfen, fragen Clients einfach in der gesamten Nachbarschaft nach. Und da sich mDNS der gleichen Protokolle bedient wie



Unter dem lokalen Hostnamen finden andere Bonjour-Clients den Rechner im lokalen Netz. Der Hostname darf sich durchaus vom Gerätenamen unterscheiden.

im schlimmsten Fall auf 15 Unicode-Zeichen beschränkt.

Ferner finden sich im SRV-Record neben dem frei wählbaren Instanznamen der Typ des Dienstes sowie die Domain, in der er sich aufhält; meist wird es sich dabei um die .local-Domain handeln, auch wenn sich prinzipiell beliebige registrieren lassen. Der Typ identifiziert das Protokoll und sieht bei einer IPP-Drucker-Freigabe folgendermaßen aus: `_ipp._tcp`. Ein Webserver annonciert sich mit `_http._tcp`, und iTunes seine Mediathek mit `_daap._tcp`. Das Format folgt der Konvention Instanzname.Diensttyp.Domain und lautet beispielsweise „Mediathek von tru._daap._tcp.local“. Den vollständigen Eintrag liefert wieder der dig-Befehl:

```
dig SRV "Mediathek von tru._daap._tcp.local" \
@224.0.0.251 -p 5353
```

Der mDNSResponder des zuständigen Rechners liefert die Antwort

```
Mediathek\032von\032tru._daap._tcp.local. 10 IN \
SRV 0 0 3689 tru-illac.local.
```

herkömmliches (Unicast-)DNS, war es für Apple relativ leicht, die Namensauflösung aufzuboahren und an die einzelnen Clients zu delegieren. Bei OS X und Windows übernimmt der Dienst mDNSResponder diese Aufgabe, bei Linux der Avahi-Daemon.

Wenn ein neu hinzugekommener Client den Namen, aber nicht die IP-Adresse des Rechners kennt, den er erreichen möchte, fragt er einfach bei 224.0.0.251 nach. Die Antwort liefert der mDNSResponder des Rechners, dessen A-Record (der dem A-Record im herkömmlichen Unicast-DNS entspricht, AAAA bei IPv6) mit dem verlangten Namen übereinstimmt.

Die Datenformate und Abfragetypen von DNS und mDNS gleichen sich weitgehend, sodass beispielsweise das zum DNS-Server BIND gehörige Kommandozeilenwerkzeug „dig“ solche Anfragen stellen kann. Dabei gibt man als Server-Adresse die mDNS-Multicast-Adresse an und als vom DNS-Standard 53 abweichenden Port den mDNS-Standard 5353: `dig @224.0.0.251 -p 5353 tru-illac.local`. Reverse-Lookups sind ebenfalls möglich, zum Beispiel: `dig @224.0.0.251 -p 5353 -x 169.254.1.2`

Dienste erkennen

Die Geräte haben nun also eine IP-Adresse und einen eindeutigen Namen, mit denen sie im LAN ansprechbar sind. Bis hierhin lässt sich alles mit traditionellen Mitteln bewerkstelligen: Ein DHCP-Server verteilt IP-Adressen, während ein DNS-Server den einzelnen Adressen Namen zuordnet. Gewöhnliche Nutzer suchen aber nicht nach Namen oder IP-Adressen, sondern wollen einfach nur Aufgaben erledigen und Dienste verwenden. Diesen Teil übernimmt „Service Discovery“. Es präsentiert interessierten Clients eine Liste aller verfügbaren Ressourcen eines bestimmten Typs – etwa die Namen aller Drucker, die sich auf IPP verstehen – und liefert Informationen wie IP-Adresse, Port-Nummer und so weiter zurück,

mit denen wiederum Computer etwas anfangen können. Da der Name des annoncierten Dienstes in der Regel gleich bleibt, macht es keinen Unterschied, wenn sich die IP-Adresse des Rechners, die Port-Nummer der Anwendung oder gar die Hardware ändert.

Eine Software, die etwas bereitstellen möchte, muss sich beim mDNSResponder anmelden und legt dabei drei DNS-Records an: einen Service-Record (SRV), Pointer-Record (PTR) sowie einen Text-Record (TXT). Der Instanzname „Farbdrucker bei Tomas“ wird über den SRV-Record mit dem Hostnamen (tru-illac.local) und der Port-Nummer verknüpft. Letztere Werte fragt der Client erst dann ab, wenn er eine Verbindung herstellt – als Identifizierungsmerkmal dient ihm allein der menschenlesbare Name der Instanz. Das ermöglicht den oben erwähnten, für den Client transparenten Austausch von grundlegenden Komponenten, ohne Verwirrung zu stiften. Den Instanznamen kann in der Regel der Nutzer selbst bestimmen und beliebige UTF-8-Zeichen sowie Leerzeichen eintragen. Insgesamt darf die Zeichenkette bis zu 63 Bytes lang sein. Weil UTF-8 bei bestimmten Zeichen bis zu vier Bytes benötigt, um es zu kodieren, ist die tatsächliche Länge

Dem Instanznamen der iTunes-Mediathek „Mediathek von tru“ folgen der Typ und die Domain, 10 steht für den Time-To-Live-Wert in Sekunden – also wie lange dieser Eintrag im Cache des Clients verbleiben darf – und 3689 ist der Port, auf dem der Dienst lauscht. Die beiden Nullen bestimmen die „Weight“ und „Priority“-Werte, die für die Lastverteilung auf unterschiedliche Rechner gedacht sind, von mDNS allerdings ignoriert werden. Die Zeile schließt mit dem Hostnamen des Rechners, der den Dienst bereitstellt.

Der PTR-Record beschränkt sich auf den Diensttyp und die Domain. Dadurch ist es möglich, nach bestehenden Instanzen eines bestimmten Typs zu suchen. Der TXT-Record muss zwar vorhanden sein, kann aber leer bleiben. Darin lagern bei Bedarf zusätzliche Informationen wie beispielsweise eine Liste unterschiedlicher Druckerwarteschlangen, die das Gerät mit dem gleichen Diensttyp, etwa `_ipp._tcp`, anbietet. Sämtliche Werte sind dynamisch und quasi in Echtzeit änderbar: Apples Nachrichten-App pflegt im Bonjour-Modus automatisch den TXT-Record und setzt das Feld „status=avail“ auf „status=dnd“, sobald man von „Verfügbar“ auf „Abwesend“ umstellt.

```
tomas ~ bash — 90x25
tru-illac:~ tomas$ dig SRV "Mediathek von tru._daap._tcp.local" @224.0.0.251 -p 5353
; <<>> DiG 9.8.3-P1 <<>> SRV Mediathek von tru._daap._tcp.local @224.0.0.251 -p 5353
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; -->HEADER<<-- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 49829
;; flags: qr aa; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 3

;; QUESTION SECTION:
;Mediathek\032von\032tru._daap._tcp.local. IN SRV

;; ANSWER SECTION:
Mediathek\032von\032tru._daap._tcp.local. 10 IN SRV 0 0 3689 tru-illac.local.

;; ADDITIONAL SECTION:
tru-illac.local. 10 IN AAAA fe80::c62c:3ff:fe04:d0e
tru-illac.local. 10 IN A 10.22.240.131
tru-illac.local. 10 IN AAAA 2a00:e68:14:16:c62c:3ff:fe04:d0e

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.22.240.131#5353(224.0.0.251)
;; WHEN: Fri May 30 13:55:06 2014
;; MSG SIZE rcvd: 153

tru-illac:~ tomas$
```

Ein SRV-Record speichert den Instanz- sowie Hostnamen und zeigt dem Client, auf welchem Port der angeforderte Dienst lauscht.

Umhorchen erwünscht

Der Befehl „dns-sd“ eignet sich deutlich besser als „dig“, nach vorhandenen Diensten zu suchen. Unter OS X ist er standardmäßig mit an Bord, Windows-Nutzer müssen das Bonjour-SDK installieren. Im Unterschied zu „dig“ wird die Anzeige dabei laufend aktualisiert, sodass sich sinnvoll etwa alle Instanzen eines Diensttyps auflisten lassen:

```
dns-sd -B _daap._tcp
```

zeigt zum Beispiel alle freigegebenen iTunes-Mediatheken im LAN an. Ctrl+C beendet die Ausgabe. Eine Liste sämtlicher registrierter Diensttypen finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Mit dem Befehl lassen sich auch Dienste registrieren. Läuft auf dem eigenen Rechner ein Webserver und möchte man diesen über Bonjour bekannt machen, so reicht die Zeile

```
dns-sd -R "tru-Webserver" \
    _http._tcp local 80 path=/index.html
```

Daraufhin zeigt Safari in seinen Bonjour-Lesezeichen die Ressource „tru-Webserver“ an und ruft die Seite auf, die man unter dem Schlüssel „path“ eingetragen hat.

Die Option -P erstellt ein Proxy-Announcement, dessen Ziel sich nicht notwendigerweise im eigenen Netz befinden muss:

```
dns-sd -P "Mac & i" _http._tcp "" 80 mac-and-i.local \
    193.99.144.80 path=/mac-and-i
```

nimmt den Heise-Webserver in die .local-Domain auf, während Safaris Lesezeichen auf den Mac&i-Newsticker zeigt.

Die gleiche Technik kommt beim Bonjour Sleep Proxy zum Einsatz, der auf Apples Airport-Stationen läuft. Dabei delegieren Macs das Annoncieren ihrer angebotenen Dienste an den Router, sobald sie sich schlafen legen und somit nicht mehr direkt ansprechbar sind. Der Bonjour Sleep Proxy schickt bei einer einschlägigen Anfrage aus dem LAN ein Magic Packet an den schlafenden Rechner. Dieser wacht daraufhin auf, sodass der Client nach kurzer Wartezeit auf den gewünschten Dienst, etwa eine AFP-Freigabe, zugreifen kann.

Grenzen überwinden

Bonjour ist in erster Linie für das lokale Netzwerk gedacht. Im Fall der automatischen Adress-Zuteilung ist das sogar zwangsläufig so, und die Multicast-Adresse 224.0.0.251 wiederum ist ausschließlich aus dem jeweiligen Subnetz erreichbar und wird nicht geroutet. Aber dadurch, dass mDNS auf herkömmlichem DNS aufbaut, sind kompatible und korrekt konfigurierte DNS-Server in der Lage, das Annoncieren und Finden von Diensten auf das Internet auszuweiten (Wide Area Bonjour). Tatsächlich bietet das DNS-Protokoll Felder wie die schon erwähnten SRV, PTR und TXT-Records an und lässt dynamische Updates zu.

Davon macht der in iCloud integrierte Dienst „Zugang zu meinem Mac“ alias „Back

Der Mediathek-Name in iTunes entspricht dem Instanznamen, unter dem Bonjour eine freigegebene Musiksammlung im LAN bekannt macht.



to My Mac“ Gebrauch, der eine Anzahl an verschiedenen Techniken kombiniert, um den Zugriff auf einen entfernten Mac zu ermöglichen. Darunter fallen NAT-PMP oder alternativ UPnP, um hinter einem Router liegende Rechner zu erreichen, lokale IPv6-IP-Adressen (ULA, die privaten IPv4-IP-Adressen entsprechen), über die die Rechner miteinander kommunizieren, Kerberos für die Ende-zu-Ende-Authentifizierung und verschlüsselte Verbindungen über IPsec.

„Zugang zu meinem Mac“ spannt dafür ein Wide-Area-Bonjour-Netz auf, indem es die Clients zusätzlich zu .local in die Domain members.btm.icloud.com aufnimmt (siehe etwa dns-sd -f bei aktivem „Zugang zu meinem Mac“). Die zugehörigen DNS-Server betreibt Apple, die jedem Nutzer und den einzelnen Geräten eine eigene Subdomain zuweisen. Der komplette Hostname sieht dann etwa so aus: tru-imac.1025281261.members.btm.icloud.com. Die Erreichbarkeit der jeweiligen Rechner protokolliert ein eigener SRV-Record, in den die Clients selbstständig unter anderem ihre öffentliche IP-Adresse eintragen. DNS Long-Lived Queries (LLQs) benachrichtigen die übrigen Beteiligten, wenn sich Antworten auf ihre vorherigen DNS-Anfragen geändert haben. Richtig schnell geht das allerdings nur, wenn der Router NAT-PMP kann. Bei UPnP kann es zu Verzögerungen kommen, wenn sich die WAN-IP-Adresse ändert. So tauchen die zusammengeschlossenen Macs in der Software auf, die nach der passenden Gegenstelle sucht – also etwa in der Seitenleiste des Finders, wenn die Dateifreigabe des anderen Rechners aktiv ist.

Ärgerlicherweise filtert Apple aber freigegebene iTunes-Mediatheken, sodass sich Musik, die auf dem Mac zu Hause lagert, nicht ohne weiteres einbinden lässt. In Kombination mit dem zuvor erwähnten Proxy-Announcement lässt sich das aber relativ einfach bewerkstelligen. Dazu benötigen Sie neben dem Hostnamen auch die interne

IPv6-IP-Adresse Ihres Macs, der die Mediathek freigibt: Pingen Sie einfach den Hostnamen mit dem ping6-Kommando. Wichtig sind auch die einzelnen TXT-Records des Announcements. Um die zu erfahren, loggen Sie sich auf dem Rechner mit der Freigabe ein und erfragen diese mit

```
dns-sd -L "Name der Instanz" _daap._tcp
```

Bevor Sie die Records als Argumente auf der Kommandozeile eingeben, entfernen Sie alle Leerzeichen zwischen den einzelnen Records und ersetzen Sie sie durch „\001“ (ohne Anführungsstriche). Vermutlich werden Sie auch über Backslashes stolpern, die Sie mit einem weiteren Backslash ausfiltern (escape) müssen. In der Praxis sieht eine solche Zeile etwa folgendermaßen aus:

```
dns-sd -P tr_lib_daap._tcp local 3689 mb.1025281261.
members.btm.icloud.com fd00:7
    6587:52d7:1965:21e:c2ff:fe02:7fb2
txtvers=1\001Version=19662\001MID=7
    0xCFCB5D9197CD319A\001Database\
\001ID=557C84D5701CC987\001Machine\
\001ID=E9AFBD5855CB\001dmv=7
    131082\001OSsi=0x1F5\001Media\
\001Kinds\001Shared=1048583\001ITSh\
\001Version=196618\001Password=0\001Machine\
\001Name=tr_lib
```

Im Prinzip lässt sich eine „Zugang zu meinem Mac“-ähnliche Lösung auch im Alleingang bewerkstelligen, indem man selbst einen DNS-Server betreibt, der mit Service Discovery zurechtkommt. Das gilt etwa für den im Unix-Umfeld verbreiteten BIND-Server ab Version 9, der auch im Lieferumfang von OS X Server enthalten ist. Zusätzlich dazu benötigen Sie einen funktionierenden VPN-Zugang im gleichen Netz. Mehr über die Konfiguration von Wide Area Bonjour und die Einrichtung des DNS-Servers erfahren Sie im Artikel „Bonjour für das VPN“, den Sie bei Heise Netze lesen können (siehe c't-Link). (tru)

www.ct.de/1415162

ct



Herbert Braun

Hallo, Web!

Mit JavaScript Programmieren lernen, Teil 1

Wer logisch denkt und Zugang zu einem Computer hat, kann auch programmieren lernen. Für Einsteiger eignet sich JavaScript besonders gut, weil die Hürden so niedrig sind: Ein Browser und ein Texteditor genügen bereits als Arbeitsumgebung.

Will man mit dem Programmieren anfangen, ist JavaScript aus mehreren Gründen eine gute Wahl. Keine andere Programmiersprache ist so weit verbreitet: Einst für simple Webseitenmanipulationen angetreten, übernimmt JavaScript immer vielfältigere Aufgaben. Möglich wird das durch schnellere Browser und ihre wachsende Funktionsvielfalt. Außerdem sind die Einstiegshürden minimal: Ein Browser als Laufzeitumgebung und Debugger, ein gewöhnlicher Editor zum Programmieren, mehr braucht es nicht.

Insbesondere Windows-Anwender sollten sich nicht mit dem im Betriebssystem enthaltenen Minimal-Editor zufriedengeben. Gute kostenlose Text- und Programmierwerkzeuge sind zum Beispiel Notepad++ oder jEdit. Sie können mit mehreren Dateien umgehen, den

Code farbig markieren, besitzen fortgeschrittene Such- und Ersetzungsfunktionen und lassen sich mit Plug-ins erweitern. Viele Webentwickler schwören auf Sublime Text, das allerdings zirka 50 Euro kostet. Windows-Anwender bekommen mit Microsofts kostenlosem Visual Studio Express für das Web eine exzellente Entwicklungsumgebung, sogar mit eingebautem Webserver.

Grob gesagt zerfällt JavaScript in zwei Komponenten: den eigentlichen Sprachkern, der unter dem Namen ECMAScript spezifiziert ist, und die Schnittstellen zum Browser, die Skripte mit Daten versorgen und über die sie etwas ausgeben oder eine Webseite modifizieren. Vor allem diese Schnittstellen – gern als APIs (Application Programming Interface) bezeichnet – sind es, über die sich

die Sprache weiterentwickelt. Es wird nicht ganz ohne APIs gehen, aber im Mittelpunkt steht im Folgenden der Sprachkern: Variablen, Operatoren, Bedingungen, Schleifen, Funktionen, Arrays und reguläre Ausdrücke.

Egal ob C++, PHP, Java, Python oder Ruby: Was die Kernbestandteile angeht, folgen die meisten gängigen Programmiersprachen ähnlichen Konzepten, trotz vieler Unterschiede im Detail. Beherrscht man eine davon, hat man beim Erlernen einer anderen einen großen Vorteil. JavaScript hat übrigens keinerlei Beziehung zu Java – der Name war seinerzeit eine Art PR-Gag.

Achtung, Code

Als erstes JavaScript-Projekt soll eine Webseite entstehen, die einfache statistische Analysen an einem Text durchführt und beispielsweise herausfindet, welches darin das längste Wort ist.

JavaScript wurde dafür gemacht, im Kontext einer Webseite zu laufen (auch wenn es inzwischen weitere Einsatzgebiete dafür gibt). Sie brauchen also für den Anfang ein HTML-Gerüst:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
  <head>
    <title>JavaScript für Einsteiger</title>
    <meta charset="utf-8"/>
  </head>
```

```
<body>
  <h1>JavaScript für Einsteiger</h1>
</body>
</html>
```

Der <body>-Teil schreibt eine Überschrift in die Seite; der <head> enthält Meta-Informationen, insbesondere den in der Fensterleiste angezeigten Titel.

Speichern Sie diesen Code zum Beispiel unter dem Dateinamen jsdemo.html und rufen Sie diese Datei dann über die Funktion „Datei öffnen“ im Browser auf. Das Ergebnis: eine unspektakuläre Seite, die nichts tut. Das ändert sich gleich.

Um dieser Seite JavaScript hinzuzufügen, schreiben Sie Folgendes vor das schließende </head>:

```
<script type="text/javascript">
  alert("Hallo, JavaScript!");
</script>
```

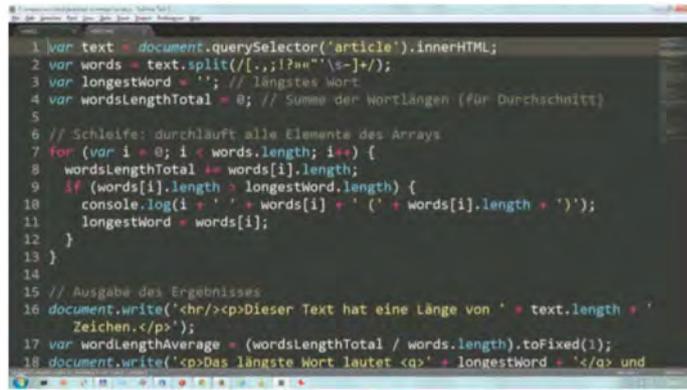
Das Tag <script> kennzeichnet Skriptcode, der getreu den HTML-Vorschriften mit seinem MIME-Typ "text/javascript" ausgewiesen wird. Wenn Sie nun die Seite aufrufen, erscheint eine kleine Hinweis-Box mit der Nachricht „Hallo, JavaScript!“.

alert() ist eine in den Browser eingebaute Funktion, auf die Sie immer zugreifen können. Was in den Klammern hinter einem Funktionsnamen steht, sind die Funktionsargumente – das, was Sie der Funktion übergeben.

In diesem Fall handelt es sich beim Funktionsargument um einen Text – oder in der Sprache der Programmierer ausgedrückt: einen String. Strings sind immer in Paare von Anführungszeichen eingeschlossen. Ob Sie doppelte (") oder einfache Anführungszeichen (') nehmen, ist egal, es müssen nur vorne und hinten die gleichen sein. Die typografisch verschönerten Anführungszeichen, die ein Textverarbeitungsprogramm produziert, funktionieren hier nicht.

Am Ende der Zeile steht ein Strichpunkt; dieser schließt eine Anweisung ab. In diesem Fall hätte es zwar auch ohne Strichpunkt geklappt – aber gewöhnen Sie sich frühzeitig an, ihn hinter jede Anweisung zu setzen, denn dieses Versäumnis ist einer der häufigsten Anfängerfehler.

Der Browser führt das Skript genau an der Stelle aus, wo Sie es in den Code einbetten: Die Überschrift erscheint erst, wenn Sie die Hinweis-Box wegklicken. Verschieben Sie nun den Codeblock mit dem <script>-Tag vor das schließende </body>. Laden Sie die Seite



Durch einen Programmier-Editor sinnvoll eingefärbt, liest sich Code wesentlich leichter als Schwarz auf Weiß.

im Browser nach dem Speichern im Editor neu, das geht am einfachsten mit F5. Diesmal erscheint die Überschrift bereits vor dem Klick auf „OK“.

Outsourcing

Bevor Sie tiefer in JavaScript einsteigen, sollten Sie den Code in eine eigene Datei ausgliedern. Kopieren Sie dazu die alert(...) Zeile in eine neue Datei, die Sie zum Beispiel „skript.js“ taufen. Diese Datei binden Sie nun in jsdemo.html ein:

```
<script type="text/javascript" src="skript.js">
</script>
```

Wenn Sie alles richtig gemacht haben (nicht vergessen: speichern und im Browser neu laden!), verhält sich die Seite ebenso wie zuvor.

Textlese

Nach diesen ersten Schritten geht es jetzt an das Projekt Textanalyse. Dazu braucht es erst einmal einen Text – wenn Sie gerade keinen finden, greifen Sie einfach bei www.gutenberg.org zu. Als ersten Versuch, den Text ins Dokument zu bekommen, schreiben Sie ihn in skript.js als String in eine Variable:

```
var text = 'Als Gregor Samsa eines Morgens ...';
```

Das Schlüsselwort var, gefolgt von einem Namen, definiert einen Platzhalter für die unterschiedlichsten Inhalte. Wählen Sie den Namen der Variablen so, dass Sie möglichst auch nach einem halben Jahr noch wissen, was damit gemeint war. Beim Namen erlaubt sind alle Buchstaben und Ziffern sowie der Unterstrich _, aber keine Ziffer am Anfang: var hans_peter_2014 oder (gängiger) var hansPeter2014

gehen also, var hans-peter-2014 oder var 2014Hans-Peter hingegen nicht. JavaScript unterscheidet nach Groß- und Kleinschreibung: Der Name hansPeter bezeichnet also etwas anderes als HansPeter.

Das auf var text folgende Gleichheitszeichen hat eine andere Bedeutung als bei 1 + 1 = 2: Es verleiht der Variablen einen Wert. Deshalb lautet seine korrekte Bezeichnung Zuweisungsoperator. Im Unterschied zum Ist-gleich dürfen Sie rechts und links nicht vertauschen.

Zweiter Versuch

Lästigerweise akzeptiert JavaScript keine Strings, die über mehrere Zeilen gehen – inakzeptabel für längere Texte. Also packen Sie den Text besser ins HTML:

```
<article style="white-space: pre-wrap">Als Gregor Samsa
eines Morgens ...</article>
<script src="skript.js"></script>
```

Die CSS-Angabe im style-Attribut sorgt dafür, dass der Browser den Text richtig umbricht. Im Skript greifen Sie wie folgt auf das erste <article>-Element zu:

```
var text = document.querySelector('article').innerHTML;
```

Die Funktion querySelector() extrahiert dessen Inhalt als String und schreibt diesen in die Variable text.

Wichtig ist hierbei, dass Sie das Skript im HTML-Dokument nach dem Text einbinden, sonst findet die obige Zeile nichts.

Um zu testen, ob alles geklappt hat, setzen Sie als zweite Zeile darunter:

```
alert(text);
```

Voilà – in der Alertbox erscheint der gesamte Text (oder so viel, wie in die Box passt).

Zahlenspiele

Eine erste Frage an den Text könnte sein: Wie lang ist er? Diese Information steht in text.length. length ist eine Eigenschaft von Strings wie text. Sie enthält die Anzahl der Zeichen als Zahlwert. Sie können sie mit einem alert() sichtbar machen:

```
alert(text.length);
```

Im Browser sollte nach dem Neuladen die Hinweis-Box mit einer Zahl erscheinen.

später vielversprechend. Die größte augenblickliche Besserung der Lage mußte sich natürlich leicht durch einen Wohnungswechsel ergeben, sie wollten nun eine kleinere und billigere, aber besser gelegene und überhaupt praktischere Wohnung nehmen, als es die jetzige, noch von Gregor ausgesuchte war. Während sie sich so unterhielten, fiel es Herrn und Frau Samsa im Anblick ihrer immer lebhafter werdenden Tochter fast gleichzeitig ein, wie sie in der letzten Zeit trotz aller Pflege, die ihre Wangen bleich gemacht hatte, zu einem schönen und uppigen Mädchen aufgeblüht war. Stiller werdend und fast unbewußt durch, Blickte sich verständigend, dachten sie daran, daß es nun Zeit sein werde, auch einen braven Mann für sie zu suchen. Und es war ihnen wie eine Bestätigung ihrer neuen Träume und guten Absichten, als am Ziele ihrer Fahrt die Tochter als erste sich erhob und ihren jungen Körper dehnte.

Dieser Text hat eine Länge von 116084 Zeichen.
Das längste Wort lautet „wahrscheinlicherweise“ und hat eine Länge von 21 Zeichen. Die durchschnittliche Länge der insgesamt 16375 Wörter beträgt 6.1 Zeichen.

Das fertige Projekt ermittelt statistische Daten eines Texts.

Der in den Browser eingebaute Debugger (hier zum Beispiel Chrome) erlaubt einen raschen Blick auf Variablen und gibt bei Fehlern erste Anhaltspunkte.



Ähnlich wie Eigenschaften lassen sich auch spezielle Funktionen für Strings aufrufen. Zum Beispiel können Sie ganz einfach herausfinden, an welcher Stelle der Autor zum ersten Mal ein kleines „x“ verwendet hat:

```
alert(text.indexOf('x'));
```

Wie bei alert() steht das Funktionsargument in Klammern. Das Ergebnis ist eine Zahl, die die Position des jeweiligen Suchstrings angibt – und wie es unter Programmierern üblich ist, beginnt die Zählung bei 0. Wenn in der Alertbox -1 steht, war die Suche erfolglos.

length oder indexOf() liefern Ganzzahlen (engl. integer) zurück. Gleitkommazahlen sind bekannt als „float“ und werden wie im englischen Sprachraum üblich mit Punkt statt Komma geschrieben (var pi = 3.14159);

Mit Zahlen kann JavaScript rechnen. Die dazu nötigen Operatoren sehen nicht nur aus wie im Mathe-Unterricht, sie verhalten sich auch so: 2 + 1 * 3 ergibt laut Punkt-vor-Strich-Regel nicht 9, sondern 5. Das Sternchen entspricht dem Multiplikationssymbol („mal“).

Wichtig ist der Unterschied von Zahlen zu Strings:

```
var frage = 3 + "2";
```

"2" sieht für Menschen wie eine Zahl aus, aber die Maschine behandelt sie als String. In manchen Programmiersprachen löst das Aufeinandertreffen unterschiedlicher Variablentypen einen Fehler aus; JavaScript wandelt stattdessen die Zahl 3 ebenfalls in einen String um. Diese stillschweigende Konvertierung von Zahl zu String passiert übrigens auch schon bei den letzten beiden Alert-Beispielen (etwa alert(text.length)).

Der Plus-Operator verbindet also zwei Strings. Deshalb hat frage den Wert "32".

Ausgaben

Hinweis-Boxen sind praktisch, nerven aber auf Dauer. Schließlich kann man auch direkt ins Dokument schreiben:

```
document.write("Textlänge: <i>" + text.length + "</i>");
```

Nach querySelector() kommt also schon wieder eine document-Funktion zum Einsatz. Der String, den Sie write() übergeben, kann wie im Beispiel oben auch HTML-Tags enthalten. Das Ergebnis steht dort im HTML-Dokument, wo Sie das Skript aufrufen.

Eine weitere Alternative zu alert() ist console.log():

```
console.log(text.length);
```

Wenn Sie diese Zeile in Ihr Skript einfügen, sehen Sie erst einmal kein Ergebnis. console.log() macht sich nur in den Entwicklerwerkzeugen bemerkbar, die Sie im Browser mit F12 aufrufen, manchmal auch mit Strg+Umschl+I oder über das Kontextmenü. Dort steht Ihnen eine umfangreiche Werkzeugkiste zur Verfügung, deren Leistungsfähigkeit sich nach und nach erschließt.

Vorerst ist der Reiter „Konsole“ interessant, in dem die console.log()-Ausgaben erscheinen sowie die Informationen darüber, an welcher Stelle und warum ein fehlerhaftes Skript abgebrochen wurde. Probieren Sie es aus und geben Sie folgende Anweisung in Ihr Skript oder direkt in die Browser-Konsole ein, bei der das Anführungszeichen am Ende des Strings fehlt:

```
alert("Fehler!");
```

„Unterminated string literal“ oder so ähnlich wird die Antwort auf diesen Tippfehler lauten, versehen mit einer Zeilennummer, wo er zu finden ist. Hätten Sie diesen Fehler versehentlich gemacht, wäre es mithilfe der Debugging-Werkzeuge ein Leichtes, die betreffende Stelle im Code zu finden.

Château d'If

Oft ist es notwendig, eine Variable zu vergleichen und den Code zu verzweigen: Wenn X diesen Wert hat, mach das. Falls Y kleiner als Z ist, tu dies, sonst jenes. In JavaScript sieht das so aus:

```
if (text.length > 99999) {
    alert('Ganz schön lang!');
}
```

Die Bedingung steht in runden Klammern, der auszuführende Code in geschweiften. Die Formatierung – also Umbrüche, Leerzeichen, Einrückungen – sind Geschmacksache, folgen im Beispiel aber gängigen Konventionen, die sich als übersichtlich bewährt haben (der Maschine ist das egal, aber ab und zu muss auch ein Mensch den Code lesen).

Die wichtigsten Vergleiche sind größer (>), kleiner (<), größer gleich (>=), kleiner gleich (<=) und ungleich (!=). Da das einfache Gleich-

heitszeichen (=) schon reserviert ist, nimmt man es zum Vergleich doppelt:

```
if (text.length == 0) {
    document.write("Nichts drin!");
}
```

Die Verwechslung von = und == stellt eine erstklassige Fehlerquelle dar – zumal dummerweise if (meineVariable = 0) syntaktisch ebenfalls korrekt ist, weshalb der Browser beim Ausführen nicht abbricht.

Wahr oder falsch

Eine Bedingung muss nämlich nicht unbedingt einen Vergleich enthalten, sondern lediglich einen Ausdruck, der wahr oder unwahr ergibt. Auf Sprache übertragen ist ein Ausdruck so etwas wie ein Satzteil, wohingegen die Anweisung (die mit Strichpunkt endet) dem Satz entspricht. Als wahr (true) gelten zum Beispiel folgende Ausdrücke:

```
1 < 2
"eins" != "zwei"
1
"1"
true
!false
meineVariable = 1
```

Unwahr (false) sind hingegen:

```
1 > 2
"eins" == "zwei"
0
""
false
!true
meineVariable = 0
```

Eine Zahl oder ein String ergeben true, wenn sie nicht gerade 0 oder einen leeren String als Wert haben. Außer Strings, Ganzzahlen und Gleitkommazahlen gibt es auch Boolesche Variablen, die nur true oder false sein können – die Entsprechung zum digitalen 1 und 0. Das vorangestellte Ausrufezeichen kennen Sie aus dem Vergleichsoperator != – und wie dort verkehrt es die Aussage ins Gegenteil, weshalb es auch „Not“-Operator (not, englisch für „nicht“) heißt.

Auch vieles, was man typischerweise als eigenständige Anweisung schreiben würde, besitzt einen Wert, zum Beispiel die Zuweisung; das obige Beispiel if (text.length = 0) gibt den zugewiesenen Wert 0 und damit false zurück.

Soll Code ausgeführt werden, falls eine Bedingung nicht zutrifft, dann schreiben Sie ihn in einen else-Block:

```
if (x == 1) {
    // ...
} else {
    // ...
}
```

Oder auch:

```
if (x == 1) {
    // ...
} else if (x == 2) {
    // ...
}
```

```
} else {
  // ...
}
```

So können Sie den Programmablauf verzweigen.

Der doppelte Schrägstrich leitet einen Kommentar ein. JavaScript ignoriert alles von dort bis zum Ende der Zeile. Im Beispiel oben soll // ... nur symbolisieren, dass an dieser Stelle beliebiger Code stehen kann. Kommentare über mehrere Zeilen leiten Sie mit /* ein und beenden ihn mit */:

```
/* Kommentare dienen
   typischerweise der Dokumentation.
   Man kann mit ihnen aber auch
   Code-Abschnitte übergangsweise
   deaktivieren.
*/
```

Programmplan

Wie könnte nun ein Skript aussehen, um das längste Wort im Text herauszufinden? Nachdem der Text in eine Variable eingelesen ist – das können Sie schon –, müsste man ihn irgendwie in Wörter auftrennen und diese in eine Liste schreiben. Dann soll der Computer diese Liste durchgehen und sich merken, wenn ein Wort länger ist als das bisher längste. Eigentlich gar nicht so schwer – die

Beschreibung der Funktion ist länger als ihr Code.

Der nächste Schritt ist also das Auftrennen des Textes. Dafür existiert eine weitere String-Funktion namens split():

```
var words = text.split(' ');
```

split() säbelt den Text an jedem Leerzeichen auseinander – genauer gesagt, den Text in einer Kopie von text, denn die ursprüngliche Variable bleibt erhalten. Die Leerzeichen selbst fallen beim Auftrennen unter den Tisch.

Auf der linken Seite der Zuweisung steht eine Art von Variable, den Sie bisher noch nicht kennengelernt haben. Sie kann eine nummerierte Liste von Daten speichern und heißt Array.

Um Arrays zu verstehen, schauen Sie sich erstmal den Inhalt des Arrays words mit console.log(words) an – alert() oder document.write() funktionieren bei Arrays nicht. Vermutlich werden Sie Wörter wie „verwandelt.“ oder „Augen.¶»Was“ darin finden (das ¶ steht für einen Zeilenumbruch) – klar, ein Text besteht ja nicht nur aus Wörtern und Leerzeichen, sondern auch aus Satzzeichen und Absätzen. Aber wie soll ein Suchstring die alle finden?

Gar nicht – dafür braucht es ein Suchmuster, einen sogenannten regulären Ausdruck. Dieses extrem nützliche Werkzeug finden Sie

zum Beispiel auch in der Suchfunktion besserer Texteditoren oder im Linux-Werkzeug grep. split() nimmt als Argument nicht nur einen String entgegen, sondern auch einen regulären Ausdruck. Wenn Sie einen englischsprachigen Text gewählt haben, genügt folgende Anweisung:

```
var words = text.split(/\W+/);
```

Reguläre Ausdrücke stehen nicht zwischen Anführungszeichen, sondern zwischen Schrägstrichen. Statt nach festgelegten Zeichenklassen suchen. So bezeichnet etwa \d eine beliebige Ziffer, \w ein sogenanntes Wortzeichen (Buchstaben, Ziffern und Unterstrich) und \W ein Nichtwortzeichen, also alles andere. Das Pluszeichen steht für eines oder mehrere der vorgenannten Zeichen. Folgen zum Beispiel ein Punkt, ein Anführungs- und ein Leerzeichen aufeinander, trennt das Skript nur einmal statt dreimal.

Dummerweise zählt JavaScript auch Umlaute zu den Nichtwortzeichen. So muss man im Deutschen mit einer selbstgebauten Zeichenklasse operieren, zum Beispiel:

```
var words = text.split(/[.,!?"'><»\s]+/);
```

Keine Panik, so etwas schreibt sich leichter, als es sich liest. Die eckigen Klammern fassen alle darin enthaltenen Zeichen zu einer Klas-



iX-Workshop

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:

<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen und Umfang einer IPv6-Einführung • Organisatorische Herausforderungen • Projektorganisation • Identifizierung von und Umgang mit Altlasten 	<ul style="list-style-type: none"> • Adresskonfiguration • Netztopologien • Vorbereitung des Deployments • 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

split()

Zerlegt Zeichenketten in mehrere Teilzeichenketten. Die erzeugten Teilzeichenketten werden in einem Array gespeichert. Erwartet als Parameter ein Begrenzzeichen oder eine Begrenzzeichenfolge, die als Trennzeichen für die Teilzeichenketten verwendet werden soll. Optional kann als zweiter Parameter noch übergeben werden eine viele Spalt-Vorgänge maximal erzeugt werden sollen.

Beispiel:

```

<html><head><title>Test</title></head><body>
<script type="text/javascript">
var Satz = "Wer nicht von rechts Weg bekommt bleibt auf der Strecke";
var Woerter = Satz.split(" ");
document.write("Ein Satz mit " + Woerter.length + " Wörtern.<br>");
document.write("Das 5. Wort ist " + Woerter[4]);
</script></body></html>
    
```

Erläuterung:

Das Beispiel belegt die Variable Satz mit einem Wert. Aus dem Wert dieser Variablen werden mit split() die einzelnen Wörter extrahiert. Dazu wird das räumliche als Parameter an split() übergeben. Bei jedem Leerzeichen im Satz wird dadurch eine neue Teilzeichenkette erzeugt. Der Rückgabewert der Funktion, die erarbeitete Zeichenkette wird im Einzelnen in die Variablen Woerter gespeichert. Das ist keine gewöhnliche Variable, sondern ein Array. Zu Testzwecken schreibt das Beispiel in die Datei, wie viele Elemente der Array hat (Woerter.length), und welches das 5. Wort ist. Das ist das Wort mit dem Array-Index 4, da auch in diesem Fall bei 0 zu zählen begonnen wird.

Die deutschsprachige Referenz SelfHTML hat schon vielen Webentwicklern bei den ersten Gehversuchen geholfen, ist aber nicht mehr auf dem neuesten Stand. Mozillas Developer-Website ist aktueller, aber leider auch größtenteils auf Englisch.

se zusammen: diverse Interpunktionszeichen sowie „Whitespace“ – also Leerzeichen, Umbrüche und Tabs, die von der Zeichenklasse \s abgedeckt werden.

Damit sind die Fähigkeiten regulärer Ausdrücke gerade einmal angerissen, doch für das aktuelle Projekt haben sie ihren Job vorerst erledigt.

Listig

Sämtliche Wörter des Texts stecken nun also in einer Variablen namens words vom Typ Array (Feld, Liste). Wie so ein Array funktioniert, verstehen Sie besser, wenn Sie eines explizit anlegen:

```

var einArray = [
    "eins",
    "zwei",
    "drei"
];
    
```

Die einzelnen Array-Einträge werden durch Kommas getrennt und in eckige Klammern gesperrt. Die Schreibweise über mehrere Zeilen dient nur der Übersichtlichkeit – Sie können diese fünf Zeilen auch zu einer zusammenfassen. Ein Array kann Werte beliebigen Typs enthalten.

Und wie kommt man nun zum Beispiel an den Eintrag mit dem Inhalt „zwei“? So:

```

alert(einArray[1]);
    
```

Die Array-Einträge sind nummeriert, beginnend mit 0. Sie können auf einen dieser Einträge zugreifen, indem Sie dessen Index-

nummer in eckigen Klammern hinter den Array-Namen setzen.

Wie Strings besitzen auch Arrays eine Eigenschaft namens length. Sie bezeichnet die Anzahl der Einträge. einArray.length hat also den Wert 3.

Mit Schleife

Nun braucht es ein Konstrukt, das alle Einträge im Array words nacheinander abklappert – eine Schleife. Schleifen sehen so ähnlich aus wie Bedingungen:

```

var index = 0;
while (index < 5) {
    console.log(index);
    index = index + 1;
}
    
```

Im Unterschied zu Bedingungen führt der Browser den Codeblock einer Schleife immer wieder aus, so lange die Bedingung (hier: index < 5) zutrifft. In dem Moment, in dem der Zähler index den Wert 5 erreicht, bricht die Schleife ab. In der Konsole erscheinen also die Zahlen von 0 bis 4.

Sollten Sie die Zeile index = index + 1; vergessen, kehrt der Browser nie mehr aus der Schleife zurück, sodass Sie den betreffenden Tab schließen müssen. Deshalb hat sich eine weniger fehleranfällige Kurzschreibweise durchgesetzt, die for-Schleife:

```

for (var index = 0; index < 5; index++) {
    console.log(index);
}
    
```

In den runden Klammern einer for-Schleife stehen durch Strichpunkte getrennt die drei Bestandteile, die für eine Schleife notwendig sind: eine vor dem ersten Durchlauf ausgeführte Anweisung, üblicherweise zur Deklaration einer Variablen; die Bedingung; und schließlich eine Anweisung, die der Browser nach jedem Schleifendurchlauf und vor dem neuerlichen Evaluieren der Bedingung ausführt. index++ ist die Kurzfassung von index = index + 1.

Damit haben Sie alle Werkzeuge beisammen, um das Array Element für Element durchzusehen:

```

for (var i = 0; i < words.length; i++) {
    console.log(words[i]);
}
    
```

Die Obergrenze für den Zähler ist die Länge des Arrays. Beträgt dessen Länge 10 Elemente, so hat das letzte die Indexnummer 9, wonach sich die Schleife beendet.

Größenvergleich

Da Sie ja schon wissen, wie Sie Werte vergleichen können, dürfte Ihnen der Rest nicht besonders schwer fallen: Bei jedem Schleifendurchlauf vergleichen Sie das jeweilige Array-Element mit dem aktuell längsten Wort, das Sie in einer Variablen zwischenlagern. Das Wort, das nach dem Ende der Schleife in dieser Variablen steht, ist das längste. Und so sieht das gesamte Skript aus:

```

var text = document.querySelector('article').innerHTML;
var words = text.split(/[.,!?"'«»\s-]+/);
var longestWord = '';
for (var i = 0; i < words.length; i++) {
    if (words[i].length > longestWord.length) {
        longestWord = words[i];
    }
}
document.write('<p>Das mit ' + longestWord.length +
    ' Zeichen längste Wort lautet: <q>' + longestWord +
    '</q>');
    
```

Die in Zeile 3 initialisierte Variable ist der Platzhalter für das längste Wort. Die Variable ist anfangs ein leerer String und hat somit die Eigenschaft length (mit dem Wert 0). Da das Array words nur Strings enthält, können Sie in Zeile 5 die Länge des aktuellen Elements words[i] herausfinden und mit der bisherigen längsten in der Variablen longestWord vergleichen.

Sie können statt größer (>) auch größer gleich (>=) als Operator benutzen; in diesem Fall enthält longestWord bei mehreren gleich langen längsten Wörtern nicht das erste, sondern das letzte. Um zu sehen, wie die Änderungen von longestWord im Detail abgelaufen sind, fügen Sie in den if-Block ein:

```
console.log(i + ': ' + words[i] + ' (' + words[i].length + ')');
```

Das gibt auf der Konsole zum Beispiel aus:

- 1: Als (3)
- 2: Gregor (6)
- 5: Morgens (7)
- 7: unruhigen (9)

Werk- und Spielzeug

Mit dem bisher vorgestellten Programmierwerkzeug lässt sich schon allerhand anstellen. Ganz einfach ist es zum Beispiel, statt des längsten Worts den längsten Satz herauszufinden – dazu müssen Sie den regulären Ausdruck so anpassen, dass er nach Satzzeichen plus Leerraum (Whitespace) auftrennt:

```
var sentences = text.split(/[!?\s+]/);
```

Wie steht es mit der durchschnittlichen Wortlänge? In einer ersten Näherung könnte man `text.length` durch `words.length` teilen (beachten Sie die verschiedenen Bedeutungen von `length`). Das wäre aber nicht sehr genau, da die ganzen Leer- und Satzzeichen in die Berechnung einfließen. Aber da das Skript ohnehin schon das Array durchläuft, kann es bei der Gelegenheit auch gleich die Wortlängen addieren:

```
var wordsLengthTotal = 0;
for (var i = 0; i < words.length; i++) {
    wordsLengthTotal += words[i].length;
    // restlicher Code wie oben
}
```

Ähnlich wie bei `longestWord` initialisieren Sie eine Zahlenvariable mit dem Wert 0. Bei jedem Schleifendurchlauf zählen Sie die Länge des aktuellen Wortes hinzu; dafür setzen Sie den Operator `+=` ein, der Addition und Zuweisung kombiniert. Analog funktionieren übrigens etwa auch `--` oder `*=`.

Nach dem Ende der Schleife berechnen Sie den Durchschnittswert wie folgt:

```
var wordLengthAverage = wordsLengthTotal / words.length;
document.write("Durchschnittliche Wortlänge: " + wordLengthAverage);
```

Eine kleine Schönheitskorrektur ist aber noch fällig: JavaScript führt Berechnungen auf 16 Nachkommastellen genau aus. So exakt muss es niemand wissen. Der eleganteste Weg, die Nachkommastellen zu stutzen, ist die Funktion `toFixed()`, die für alle Zahlen zur Verfügung steht. Sie rundet die Zahl auf die übergebene Anzahl von Nachkommastellen und gibt das Ergebnis als String zurück:

```
var wordLengthAverage = (wordsLengthTotal / words.length).toFixed(1);
```

Vertiefung

Sie haben jetzt einige der grundlegenden Konstrukte kennengelernt, die praktisch alle Programmiersprachen gemein haben: Variablen und Werte unterschiedlicher Typen, Operatoren für Zuweisungen, Berechnungen und Vergleiche, Bedingungen und Schleifen, Kommentare – und haben sogar einen flüchtigen Blick auf reguläre Ausdrücke geworfen.

Der wohl beste Weg, dieses Wissen zu vertiefen, ist Herumexperimentieren – gute Dokumentation findet sich im Web, ebenso wie fertige Codeschnipsel, die Sie studieren, anpassen und nutzen können [1].

Fortgeschritteneren Dinge wie dem Programmieren eigener Funktionen oder dem Umgang mit Objekten widmet sich ein Artikel in einem der folgenden Hefte. (ola)

Literatur

- [1] JavaScript-Dokumentation: <http://de.selfhtml.org/javascript> (veraltet, aber anschaulich mit Beispielen); <https://developer.mozilla.org/de/docs/JavaScript> (aktuell und umfassend, überwiegend englischsprachig)

www.ct.de/1415166



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

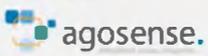
Frühbucherrabatt bis 30. September 2014

- // Code-Reviews
- // Testen
- // Betrieb und Monitoring
- // Zusammenspiel und Integration unterschiedlicher Werkzeuge
- // Erfahrungen aus laufenden und abgeschlossenen Projekten





Sponsoren:





Eine Veranstaltung von:




www.continuouslifecycle.de

Echtzeit-Gewitter

www.lightningmaps.org

Dank des Niederschlagsradars in diversen Wetter-Apps kann jeder recht genau abschätzen, ob ihm beispielsweise eine Regenfront den Grillabend vermiesen wird. Wie heftig ein Gewitter wütet, lässt sich aber nicht ermitteln. Hier springt nun das Projekt Blitzortung.org ein: Auf seinen **Lightningmaps** blendet es mit wenigen Sekunden Verzögerung registrierte Blitze in Google-Landkarten ein. Neu gemessene Entladungen flackern kurz auf, sodass beim Betrachter der faszinierende Eindruck entsteht, das Unwetter in Echtzeit zu beobachten. Hinter Blitzortung.org steht eine eifrige internationale Community, deren Mitglieder mit selbst gebauten Sensoren elektrische Entladungen in der Atmosphäre messen, mit einem mikrosekundengenauen Zeitstempel versehen und an einen zentralen Server schicken. Schon länger lassen sich diese Daten zeitversetzt abrufen. Ein Blick ins Archiv offenbart beispielsweise, dass die Monate Juli und August in jedem Jahr mit Abstand die gewitterreichsten in Europa sind. (hob)

Kino statt Strand

www.filmvorfuehrer.de

Sommerzeit ist Kinozeit! Denn es lässt sich prima aus der Hitze in die dunkle, klimatisierte Gemütlichkeit einer Filmvorstellung fliehen. Wer vor oder nach dem Kinobesuch gerne über die Technik hinter dem Zuschauer-raum philosophiert, der wird möglicherweise im **Filmvorfuehrerforum** fündig. Hier tauschen sich hauptberufliche Filmvorfuehrer, aber auch Heimkino-Enthusiasten über Kintech, Filmkopien und den Gebraucht-handel aus. Auch wer eine eigene Existenz als Kinobetreiber starten oder in der Branche arbeiten will, kann sich hier in die Materie einlesen und Kontakte aufbauen. Bildergalerien laden überdies zum Schwelgen in nostalgischer Analogtechnik ein. (fkn)



Eine Online-Ausstellung von Street Art

<https://streetart.withgoogle.com/de/#home>
<http://rebelart.net>
www.facebook.com/StreetArtGermany

Street Art lässt sich am kürzesten als Kunstform beschreiben, die sich kreativ mit der Umwelt und dem öffentlichen Raum auseinandersetzt. In den 1970er Jahren sprayten die ersten Graffiti-Künstler in New York und anderen Städten ihre Tags auf Wände und U-Bahnen. Daraus entstand eine weltweite Strömung, die sich in den verschiedenen Metropolen weiterentwickelte, mit den unterschiedlichsten Techniken und Ausdrucksformen.

Auch wenn Stadtverwaltungen heute schon mal Flächen für Graffiti- und andere Street-Art-Künstler bereitstellen: In aller Regel findet Street Art subversiv statt; Künstler fragen nicht um Erlaubnis, wenn sie ein Werk veröffentlichen. Das und die Tatsache, dass

Street Art im öffentlichen Raum stattfindet, hat zur Folge, dass sie vergeht: Kunstwerke verfallen oder werden mutwillig zerstört.

Google möchte jetzt ausgewählte Werke für die Nachwelt erhalten. Dazu hat es mehr als 5000 größtenteils sehr hochauflösende Bilder von Street-Art-Kunstwerken aus aller Welt in seine Kunstsammlung **Cultural Institute** aufgenommen, die zuvor nur Bilder aus Museen zeigte. Der Besucher kann sich dort durch mehr als 100 Street-Art-Galerien klicken. Zur Entstehung einiger Kunstwerke finden sich Hintergrundinformationen und Videos. Per Hashtag #streetartproject können Nutzer außerdem Teil des Projekts werden und Bilder aus ihrem Umfeld beisteuern.

Wer Geschmack an Street Art gefunden hat, findet auf **rebel:art** mehr. Die Site ist „der persönliche Blog von Alain Bieher und ein Zettelkasten für alle Culture Jammer & Adbuster, Hacktivist*innen & Net Aktivisten, Street Artists & Street Vandalen, Post-Dadaisten & Retro-Neoisten, notorische Nervensägen & subversive Störenfriede“. Kunst in deutschen Straßen findet sich auf der Facebook-Seite **StreetArt in Germany**. (jo)

www.ct.de/1415172



Hype-Videos

Am Abend des 31. Mai 2014 wurde Malcolm Fox überfallen, als er in der Nähe von Kapstadt auf der Mountainbike-Tour die falsche Abzweigung genommen hatte. Die mit Pistole und Messer bewaffneten Räuber nahmen ihm sein Smartphone und sein Fahrrad, übersahen aber die laufende GoPro-Actioncam in seinem Helm. Mit dem Filmchen schnappte die Polizei später die Räuber. Bei YouTube wurde der gefilmte Überfall sofort zum Hit, kritische Stimmen bemängelten aber, dass er Vorurteile schüre, weil die Räuber schwarze Männer waren, das Opfer aber ein Weißer. <http://youtu.be/ECs8ZrMh8D8> (0:59, englisch)

Was tut man, wenn man die ganze Nacht am Flughafen Las Vegas warten muss? Klar: Man nutzt die Kulisse und dreht ein Musikvideo mit seinem iPhone. Richard Dunn hat sich Celine Dions Schmachtfetzen „All By Myself“ heruntergeladen und neu bebildert. Er singt hinter dem Check-in-Schalter, auf der Rolltreppe, und sogar in den Frauentoiletten – es ist ja sonst niemand hier. Am 6. Juni ist sein Werk entstanden, eine Woche später war es bei Vimeo bereits vier Millionen Mal abgerufen worden. <http://vimeo.com/97634383> (5:19, englisch)



Punker von Deichkind einen aufregenden Kontrapunkt. In ihrem Song „Ich habe eine Fahne“ verspotten sie zusammen mit „Das Bo“ Patriotismus und Kommerzialisierung rund ums Event. Im toll gemachten Video sind – nicht immer echte – Köpfe in Panini-Sammelalben zu sehen. Die Komiker von Monty Python kommen darin genauso vor wie Star-Wars-Figuren und Edward Snowden. <http://youtu.be/T9oo7wb7cw8> (3:38)

NEU!

Mission: **PERFORMANCE**

Alle vServer
jetzt mit



Bis zu 10x
schneller!

inkl. 100 Mbit/s
Traffic-Flatrate

Keine
Mindestlaufzeit

Keine
Einrichtungsgebühr

Kostenloser
0800-Support

Garantierte
Bereitstellung in 1h

vServer **PRO X5**

- 2 vCores CPU-Power
- 2 GB RAM garantiert
+ 4 GB RAM dynamisch
- **NEU: 100 GB SSD** oder
200 GB HDD Webspace

ab* **4⁸⁵**
€/Monat

vServer **PLUS X5**

- 6 vCores CPU-Power
- 6 GB RAM garantiert
+ 12 GB RAM dynamisch
- **NEU: 200 GB SSD** oder
400 GB HDD Webspace

ab* **8⁸⁵**
€/Monat

vServer **PREMIUM X5**

- 10 vCores CPU-Power
- 10 GB RAM garantiert
+ 20 GB RAM dynamisch
- **NEU: 300 GB SSD** oder
600 GB HDD Webspace

ab* **12⁸⁵**
€/Monat



Sie wollen mehr zum Thema vServer wissen?
Informieren Sie sich kostenlos unter:

0800 – 999 88 44
www.server4you.de

SERVER4YOU



Köln 2014
 O'Reilly
 328 Seiten
 28 €
 (PDF-E-Book: 22 €)
 ISBN 978-3-9556-1496-6

Chris Strom

Kids programmieren 3D-Spiele

Spannende 3D-Welten mit JavaScript

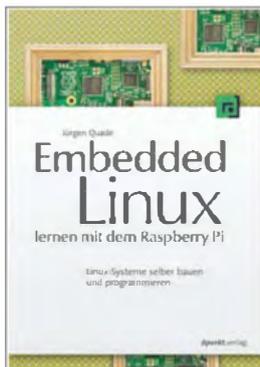
Für professionelle Spieleentwicklung ist JavaScript nicht unbedingt das Standardwerkzeug. Speziell für jugendliche, aber auch für erwachsene Einsteiger sind jedoch Spiele, die unter den eigenen Händen entstehen, eine prima Brücke zur Web-Programmierung und zum Arbeiten mit Skriptsprachen. Stroms Buch setzt die Einstiegsschwelle so niedrig wie möglich und legt Wert darauf, dass Leser keine Programmierkenntnisse mitzubringen brauchen. Erforderlich sind nur Webbrowser und Internet-Anbindung. Der als Programmierwerkzeug verwendete ICE-Code-Editor arbeitet im Browser. JavaScript-Novizen müssen auch die Beispiele im Buch nicht komplett abtippen, denn Code-Bereiche werden als externe Skripte von der gamingJS.com-Website des Autors eingebettet.

Schritt für Schritt erklärt Strom den Aufbau von Programmen und erweitert deren Grundgerüste, bis er irgendwann bei komplexen Spielen landet. Das Buch enthält Abschnitte zweierlei Art: Projektkapitel behandeln konkrete Umsetzungen, Lernkapitel befassen sich mit Grundsätzlichem zu Programmierung und JavaScript-Syntax. Allerdings deckt der Lernbereich die Möglichkeiten von JavaScript keineswegs vollständig ab; im Mittelpunkt steht das, was für die Projekte relevant ist.

Der Lernstoff beginnt mit simplen Dingen wie Schleifen und endet bei den Unterschieden zwischen Funktionen und Objekten. Die Projekte reichen von einfachen Zeichenroutinen bis zum simulierten Balancierbrett mit Kollisionsabfragen, das externe Bibliotheken zur Berechnung von Gravitationseinflüssen nutzt.

Die inhaltlichen Schritte sind oft ziemliche Weitsprünge; es bleiben große Lücken. Das Buch will und kann nicht alleiniger Begleiter auf dem Weg zum JavaScript-Virtuosen sein, es ermöglicht aber einen spielerischen, spannenden Einstieg.

(Ulrich Schmitz/psz)



Heidelberg 2014
 dpunkt.verlag
 295 Seiten
 30 €
 (PDF-E-Book: 24 €)
 ISBN 978-3-8649-0143-0

Jürgen Quade

Embedded Linux lernen mit dem Raspberry Pi

Linux-Systeme selber bauen und programmieren

Normalerweise ist systemnahes Arbeiten bei Embedded Systems nichts für Anfänger. Der Kleinstcomputer Raspberry Pi bildet durch seine einfache Handhabung eine Ausnahme. Die meisten Pi-Anwender verlassen sich auf die offiziellen Linux-Distributionen für das Gerät. Wer aber Wert auf optimale Ressourcennutzung legt, bastelt seine eigene Betriebssystemvariante – Quades Buch zeigt, wie das geht.

Der Autor stellt ohne Umschweife eine eigene Distribution zusammen. Um den Vorgang zu vereinfachen, arbeitet er mit dem Emulator Qemu. Schrittweise führt er durch die Konfiguration des Kernels. Dabei behält er die Ressourcen im Blick – so setzt er das Multi-Binary busybox ein, statt dynamisch verlinkte Programme zu installieren. Schließlich versieht er das System mit einem Bootloader.

Es ist sinnvoll, den Vorgang zumindest einmal manuell zu vollziehen, bevor man zur Automatisierung greift. Für den erneuten Aufbau der Beispieldistribution nutzt Quade den Systemgenerator Buildroot. Damit der Softwarebastler nicht beim Betriebssystem stehen bleibt, kommt im Buch auch kurz zur Sprache, wie man Pi-Anwendungen bequem auf einem PC entwickelt und per Cross-Compiler fürs Zielsystem aufbereitet.

Embedded Systems kommunizieren oft mit proprietärer externer Hardware. Dann führt kein Weg an der Entwicklung eigener Treiber vorbei. Quade kennt sich auch damit bestens aus, wie er einmal mehr beweist (siehe auch die Kritik zu „Linux-Treiber entwickeln“ in c't 19/11, S. 190).

Das Buch bietet eine gute Einstiegshilfe für Praktiker. Themen, die fortgeschrittene Embedded-Linux-Akrobaten interessieren – etwa grafische Oberflächen und Anforderungen für Echtzeitanwendungen – bleiben weiterführender Literatur vorbehalten.

(Maik Schmidt/psz)



Frechen 2014
 mitp
 504 Seiten
 30 €
 (PDF-/Kindle-E-Book: 26 €)
 ISBN 978-3-8266-9473-8

M. P. Scholz, B. Jost, T. Leimbach

Das EV3 Roboter Universum

Mit 8 spannenden Roboterprojekten

Im vergangenen Jahr hat das EV3-System von Lego in der Mindstorms-Linie die NXT-Robotik-Produkte abgelöst. Zu den auffälligsten Merkmalen gehören ein auf Linux beruhendes Betriebssystem, neue Bausteine sowie eine von LabView ausgehende EV3-Software zur Bausteinprogrammierung. Außer der Standard-Home-Edition des Systems gibt es eine spezielle „Education Edition“. Sie benötigt eine erweiterte kostenpflichtige Variante der sonst gratis verfügbaren EV3-Software.

Die Mitglieder des Autorenratzes sind ausgewiesene Kenner der Materie und haben sich in der Mindstorms-Community bereits einen Namen gemacht. Mit ihrem „Roboter Universum“ wenden sie sich hauptsächlich an Nutzer der Home-Edition. Ein abgedruckter Rubbel-Code bietet Gelegenheit, neben der PDF-Fassung des Buches auch für die „Education Edition“ passende Versionen der gezeigten Programme aus dem Internet herunterzuladen. Einzelne Beschreibungen – etwa zum Einsatz des Kreiselensors – beziehen sich ausschließlich auf das Education-Paket; Home-Edition-Nutzer erhalten hier Tipps für alternative Umsetzungswege.

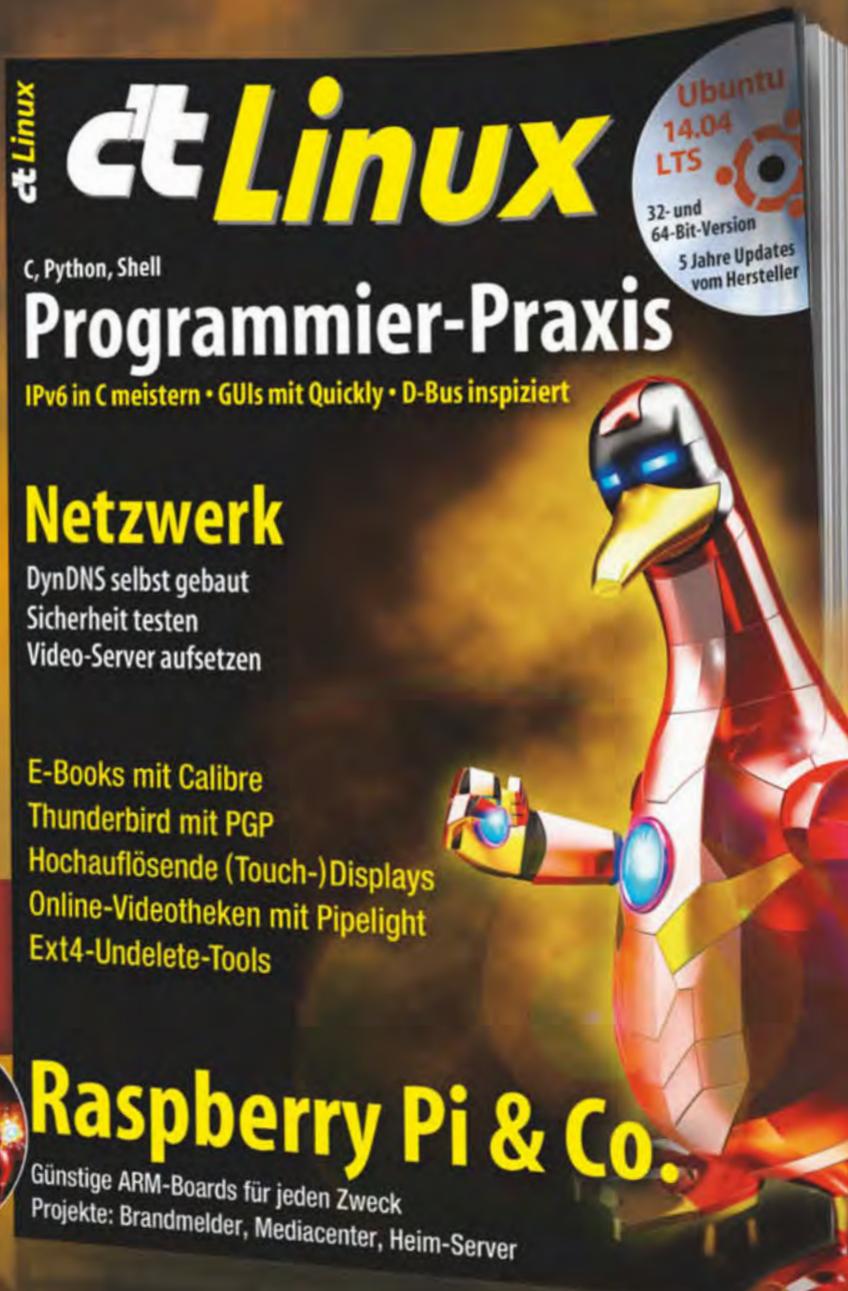
Erfahrene Praktiker mögen die Vorstellung und Abbildung sämtlicher Bausteine als etwas zu viel des Guten empfinden. Allerdings können so auch Interessierte ohne Baukasten den Ausführungen folgen.

Anhand kleiner Programme lernt man, wie die EV3-Software einzusetzen ist und wie man über WLAN oder per USB-Kabel Programme auf den Steuerbaustein transferiert. Der praktische Teil mündet dann in die acht Roboterprojekte, die komplett mit ausführlicher Baubeschreibung und Programmen das Buch krönen. Sie bieten auch Kennern noch Neues.

Das Buch eignet sich gleichermaßen als Appetitanreger, als Einführung für Neu-linge und als Ideenquelle für Fortgeschrittene.

(Ulrich Schmitz/psz)

Know-how für Linux-Profis



» Inklusive DVD mit Ubuntu 14.04 LTS



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 0 21 52 915 229
Oder auch als E-Book unter shop.heise.de/ct-linux-2014-ebook erhältlich.

* danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

 **heise shop**

shop.heise.de/linux-2014

Manager in Black

Im Jahr 1979 starten außerirdische Invasoren einen großangelegten Angriff auf die Erde. Das Einzige, was die Menschheit jetzt noch retten kann, ist – kluges Wirtschaften.

Xenonauts ist der neueste Abkömmling der legendären X-COM- beziehungsweise UFO-Reihe, die Strategiespieler seit 1994 begeistert. Nachdem „XCOM: Enemy Unknown“ 2012 vor allem grafisch überzeugte und der Third-Person-Shooter „The Bureau: XCOM Declassified“ die Fans 2013 entzweite, kehrt

der britische Indie-Entwickler Goldhawk dank erfolgreichem Crowdfunding zu den Wurzeln der Reihe zurück.

Lag der Schwerpunkt von „Enemy Unknown“ auf den Bodenmissionen, konzentriert sich Xenonauts hauptsächlich auf das Management der knappen Ressourcen: Jeder Kontinent beteiligt sich an der Finanzierung der Alien-Abwehr. Wenn die zuständigen Politiker jedoch unzufrieden sind, reduzieren sie ihre Beiträge oder treten gar aus der Allianz aus. Auf der Weltkarte kann man die Bewegungen der Ufos mit Radaranlagen verfolgen und Abfangjäger starten. Es gilt, abgeschossene Objekte zu erforschen sowie neue Flieger, Panzer und Kampfmittel in den Werkstätten herstellen zu lassen.

Ist ein UFO (not-) gelandet, wird Xeno-



navts zum Taktik-Spiel, wie es XCOM-Veteranen lieben. Zug um Zug setzen Spieler und Aliens ihre Soldaten ein, wobei oft die Sichtlinie über Wohl und Wehe der Kampfeinheit entscheidet. Time Units sind hier die ultimative Währung, die man entweder in Bewegung oder Präzisionsschüsse ummünzen kann.



Mikromanagement ist wichtig: Die Ausrüstung jedes einzelnen Soldaten muss angepasst werden, damit der Einsatz kein Fehlschlag wird. Außerdem spielt die richtige Auswahl der Kämpfer eine Rolle; so sind beein-

flussbare Leute anfällig für die telekinetischen Attacken der Aliens.

Bei den Luftschlachten reaktiviert Xenonauts ein spannendes Spielelement, das „Enemy Unknown“ fehlte: Wie beim Urvater „X-COM: UFO Defense“ kann man in Echtzeit in die Kämpfe eingreifen, die Waffen der Jets bedienen und Ausweichmanöver durchführen. Trotz der reduzierten Radarschirm-Grafik sind diese Kämpfe ausgesprochen spannend.

Bodenmissionen sind leider dünn gesät; nach verpatzten Versuchen müssen Spieler lange Zeit auf die Gelegenheit zur Revanche warten. Insgesamt ist Xenonauts aber ein würdiger Vertreter der Serie mit hohem Suchtpotenzial.

(Stephan Greitemeier/psz)

Xenonauts	
Vertrieb	Goldhawk Interactive, www.xenonauts.com
Betriebssystem	Windows 8, 7 SP1, Vista SP2
Hardwareanforderungen	2,0-GHz-PC, 1 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	○ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕⊕ Dauermotivation ⊕⊕
1 Spieler • Englisch, Untertitel Deutsch • USK: nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 17 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Streit um altes Wissen

Einst waren die Eldan das mächtigste Volk des Universums. Sie erschufen neue Lebensformen und sogar ganze Planeten. Mittlerweile sind sie selbst zwar verschwunden, aber ihre Technik ist noch da und verspricht gewaltige Macht. Als ihr lange unbekannter Heimatplanet entdeckt wird, streiten die Interessierten erbittert um das Erbe der Eldan.

In **Wildstar** muss sich der Spieler für eine Seite des Konflikts entscheiden: Entweder kämpft er für die freiheitsliebenden Verbannten oder er entscheidet sich für das mächtige Dominion. In beiden Fällen stehen ihm für die Wahl seiner Figur vier Rassen und sechs Berufe zur Verfügung.

Bereits bei der Charakterzusammenstellung gibt es den ersten wesentlichen Unterschied zu anderen Online-Rollenspielen: Hier muss man für die Spielfigur einen von vier Pfaden



wählen, die die Spielweise beeinflussen: Kundschafter, Soldat, Siedler oder Wissenschaftler. An diese Auswahl sind spezielle Aufgaben gebunden, die besondere Fähigkeiten verleihen. Kundschafter finden geheime Wege durch schwieriges Gelände oder suchen nach versteckten Artefakten. Wissenschaftler erforschen Flora und Fauna des Planeten, wohingegen sich die Siedler darauf konzentrieren, anderen Spielern das Leben einfacher zu machen,



und Soldaten neue Waffen auf dem Schlachtfeld testen. So hat der Spieler stets ausreichend viele Aufgaben zu lösen. Allerdings fühlt man sich durch diese reichhaltige Auswahl auch rasch überfordert – der Strom an neuen Missionen scheint nie enden zu wollen.

Auch optisch setzt das Spiel auf Reizüberflutung. Die wie ein Comic anmutende Grafik ist nicht nur krachend bunt, sondern strotzt nur so vor Partikeleffekten. Staubwolken steigen in den Himmel, glitzernde Kristalle drehen sich und allerlei Lichtsignale leuchten in der Ferne.



Wildstar	
Vertrieb	NCSOFT, www.wildstar-online.com/de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-System, 6 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	serverabhängig online
Idee	○ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 45 € + Abo-Entgelt	

Die Spielsubstanz bewegt sich dagegen im genretypischen Rahmen. Feinde gibt es zuhauf; es darf also viel geschossen oder geschlagen werden. Die Angriffe sind hübsch animiert und lassen sich sogar taktisch kombinieren, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Im Kaufpreis des Spiels sind 30 Tage Spielzeit enthalten. Wer mehr Zeit in Wildstar verbringen will, muss für rund 12 Euro im Monat ein Abonnement abschließen. (Nico Nowarra/psz)



Mit Schlapphut und Strahlenwaffe

Tex Murphy ist zurück. Dank des Crowdfunding durch 7000 treue Fans konnten die Gamedesigner Chris Jones und Autor Aaron Conners mit **Tesla Effect** ihre Sci-Fi-Saga fortführen, die 1997 bei „Overseer“ mit einem fiesem Cliffhänger abbrach.

New San Francisco, 2050. Nach einem Schlag auf den Kopf versucht Tex, die letzten sieben Jahre zu rekonstruieren, in denen er vom sympathischen Underdog

zum gefürchteten Schläger mutierte. Dabei trifft er alte Freunde wieder, muss einen verschwundenen Arzt retten – und die Apokalypse verhindern. Denn Agenten, mysteriöse Wissenschaftler und ein mörderischer Kult kämpfen um das Vermächtnis Nikola Teslas, dessen letzte Erfindung das Ende der Erde bedeuten kann. Durch Gespräche, Tatortermittlungen und Schieberätsel kommt man der Lösung näher – und

kann sogar die offenen Fragen des letzten Spiels beantworten.

Anfangs konzentriert sich alles auf Tex' Heimatstraße Chandler Avenue, in der sämtliche Täter, Opfer und Zeugen zu wohnen scheinen. Die etwas grob gepixelte Straße bildet einen krassen Gegensatz zu den bombastischen Flügen durch die Zukunftsmetropole, mit denen Tesla Effect einsetzt. Das archaische Full-Motion-Video-Verfahren (echte Schauspieler in digitaler Umgebung) passt dagegen perfekt zum wandelnden Anachronismus Tex Murphy. Die Darsteller von Jones & Co. spielen sogar bemerkenswert gut.

Etwas Feinschliff hätte dem Spiel allerdings gut getan. Der Handlungsfortschritt ist bisweilen verwirrend: Aus welchem Grund dringt man eigentlich in eine bestimmte Wohnung ein oder fragt nach einer speziellen Person? Das Punktesystem ist unklar und der digitale Sidekick



Tesla Effect: A Tex Murphy Adventure

Vertrieb	Atlus Games, www.texmurphy.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.6.8
Hardwareanforderungen	2,0-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee <input type="radio"/>	Umsetzung <input type="radio"/>
Spaß <input checked="" type="radio"/>	Dauermotivation <input checked="" type="radio"/>
1 Spieler • Englisch, Untertitel Deutsch • USK 16 • 20 €	

„Smart Alex“ lässt sich leider viel zu selten nutzen.

Tesla Effect bedient nicht nur alte Tex-Murphy-Liebhaber, sondern kann auch Neueinsteigern den Reiz dieses zugleich futuristischen und nostalgischen Detektiv-Adventures vermitteln. Die Auswahl der Spielstufe zwischen „Casual“ und „Gamer“ erlaubt es auch Novizen, alle Hinweise zu finden. Der trockene Humor, die an den Film Noir angelehnte Bildsprache und die skurrilen Figuren runden das Spielerlebnis ab.

(Stephan Greitemeier/psz)



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: 1.069,93 Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr:

Einzelticket 1. Tag: 593,81 Euro (inkl. MwSt.)

Einzelticket 2. Tag: 712,81 Euro (inkl. MwSt.)

Kombiticket 1. + 2. Tag: 1.188,81 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/Cplusplus1
www.ix-konferenz.de

Im Zweiklang

Auf der Spielemesse E3 hat Sony mit dem ungewöhnlichen Indie-Titel **Entwined** überrascht, der noch am gleichen Tag für die PS4 veröffentlicht wurde.

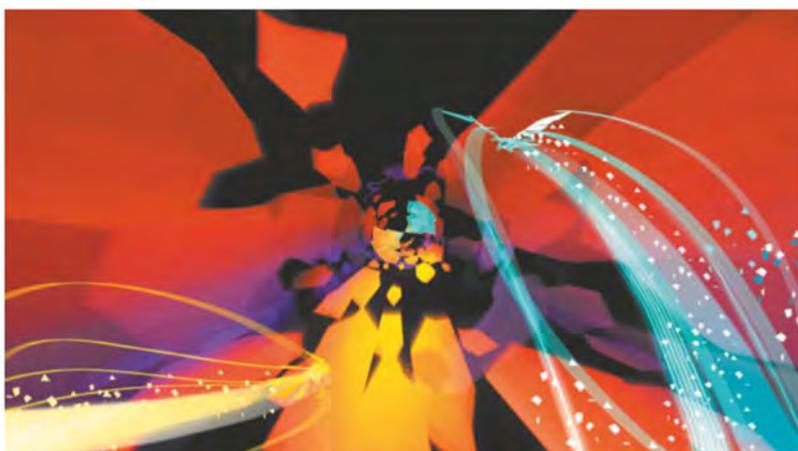
In dem farbenprächtigen Kunst-Spiel steuert man einen stilisierten blauen Vogel und einen Goldfisch durch schier endlose Röhren, wobei die beiden Tiere unaufhaltsam vorwärts streben und via Gamepad-Eingabe farblich passende Energie-Partikel sammeln, die in Sequenzen auf den Spieler zu fliegen. Hat man genügend Energie gesammelt, verschmelzen Vogel und Fisch zu einem grünen Drachen, der bis zum Ende des Levels durch eine offene Welt saust und weitere Partikel sammelt.

Neunmal erlebt der Spieler die Reise, die im Durchschnitt jeweils etwa eine Viertelstunde dauert und idealerweise mit der Drachenwerdung endet. Das verantwortliche Sony-Studio Pixelopus greift für die Rahmehandlung auf eine chinesische Sage zurück. Nicht zuletzt we-

gen der Aufmachung erinnert die Geschicklichkeitsübung an eine Mischung aus „Rez“ und „Flower“.

Der Spieler lenkt Vogel und Fisch mit jeweils einem Analogstick, was eine gute Koordination und Timing erfordert. Meist muss man die Sticks entlang des äußeren Randes bewegen, was die Daumenmuskeln belastet. Stößt eines der beiden Tiere gegen ein Hindernis, vibriert das Gamepad und stört den meditativen Flug. Diese Kollisionen kosten Energie, sterben kann man jedoch nur im Challenge-Modus. So ist eine gute Hand-Auge-Koordination nötig, um etwa den Vogel im Uhrzeigersinn durch blaue Flächen zu lotsen, während man den Fisch gegen den Uhrzeigersinn durch orangefarbene Flächen lenkt.

In den Drachen-Sequenzen staunt der Spieler über wunderschöne Landschaften voller eleganter Bewegungen, wobei die



vielen Farben mitunter zu Fehlaktionen verleiten, weil man einen blauen Farbton allzu leicht mit einem lilafarbenen verwechselt. Die Röhrenwelten des Fisch-Vogel-Flugs wirken trotz verschiedener Design-Sets gleichförmig, im Vergleich zu „Rez“ und „Flower“ fehlte es an Abwechslung.

Käufer der PS4-Version erhalten die bald erscheinenden Versionen für die PS3 und PS Vita kostenlos dazu. Die lässige Spielweise im etwa dreistündigen Story-Modus erzeugt mehr Wohl-

befinden als Ärger über vermaselte Tier-Verschmelzungen und machen Entwined zu einem hübschen Arthouse-Spiel.

(Peter Kusenberg/hag)

Entwined

Vertrieb	Sony Computer Entertainment	
System	PS4; PS3 und PS Vita geplant	
Idee	⊕	Umsetzung ⊕
Spaß	○	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsche Texte • USK 0 • 8 € (PSN-Download)		
⊕⊕	sehr gut	⊕ gut ○ zufriedenstellend
○	schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Heterosexuelle Puppenstube

Aufbau- und Lebenssimulationen wurden in den letzten Jahren vor allem als Free-to-Play-Titel umgesetzt, die dem Spieler nach und nach für virtuelle Gegenstände Kleingeld aus der Tasche ziehen. Nintendo bleibt mit **Tomodachi Life** dem herkömmlichen Bezahlmodell treu und verlangt keinerlei Zu- oder In-

App-Käufe. Nach dem Vorbild von „Die Sims“ oder „Animal Crossing“ kann der Spieler auf der 3DS-Taschenkonsole eine kleine Insel mit Mii-Avataren bevölkern.

Die Miis konfiguriert er nach seinem Ebenbild, holt Familie und Freunde oder auch bekannte Stars hinzu. Jede Mii-Figur

lässt sich nicht nur im Aussehen, sondern auch in ihren Charaktereigenschaften gestalten. Sie können kühl oder direkt auftreten, schnell oder gemächlich, vorsichtig oder sorglos handeln. Nach und nach bevölkert man so ein Apartmenthaus mit Abbildern seiner Liebsten, die mit lustigen Roboterstimmen miteinander sprechen. Die Sprachausgabe ist zwar nicht besonders natürlich, dafür aber kultig und umschifft mit ihrer absichtlichen Künstlichkeit das „Uncanny Valley“. Sie funktioniert auch im Deutschen gut. Selbst Namen sprechen die Figuren korrekt aus.

Entsprechend ihrer Charakterwerte interagieren die Miis automatisch miteinander. Sie lassen sich füttern, einkleiden, besuchen Vergnügungsparks oder geben Konzerte. Der Spieler kann nur selten direkt mit ihnen spielen, sondern schaut ihrem Treiben auf den verschiedenen Schauplätzen der Insel zu. Verstehen sich zwei Miis besonders gut, können sie heiraten, ein Haus beziehen und Kinder kriegen. Nintendo zog Kritik auf sich,

weil Tomodachi Life in diesem bürgerlichen Idyll keine gleichgeschlechtlichen Paarungen erlaubt. Dies könne laut Nintendo nicht mit einem Patch behoben werden, soll aber im bereits geplanten Nachfolger möglich werden. Dann können auch Mario und Luigi endlich heiraten.

So unscheinbar die Aufmachung und die Grafik von Tomodachi Life auch wirken, versprüht das Spiel sehr viel Charme und hält Spieler bei Laune, indem sie die Insel mit Bekannten füllen und lustigen kleinen Anekdoten zusehen, ohne ein besonderes Ziel zu verfolgen. Viel zu spielen gibt es indes nicht. Tomodachi Life ist eher ein Casual-Titel, bei dem man auch abseits von Facebook & Co. seine Liebsten und Traumfiguren in einer kleinen virtuellen Puppenstube mit dabei haben kann. (hag)

Tomodachi Life

Vertrieb	Nintendo	
System	3DS	
Idee	⊕	Umsetzung ⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 35 €		

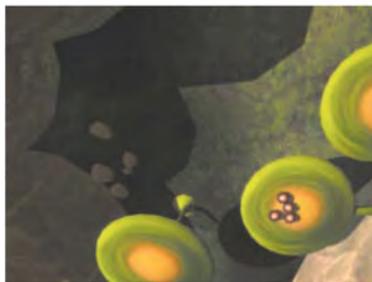


Wie die Heuschrecken

Im Erkundungsspiel **Globosome: Path of the Swarm** steuert der Spieler auf dem iPhone oder iPad kleine Kugeln durch urwüchsige Landschaften. Er blickt aus der Vogelperspektive auf 3D-Plateaus mit Blumen, Sträuchern und Felsen. Anfangs steuert er nur eine

Kugel, die Gras verspeist und sich in eine zweite teilt. Weitere Kugeln lassen sich aus misslichen Lagen befreien und in den Schwarm integrieren. Wie in Nintendos Pikmin-Titeln ist eine Mindestmenge an Kugeln nötig, um Barrieren zu durchbrechen und Blöcke aus dem Weg zu schieben.

Die beiden deutschen Kunststudenten Thomas Krüger und Fabian Schaub haben das Spiel als Nebenprodukt eines Animationsfilms entwickelt. Die Kugeln sind äußerst minimalistisch gestaltet. Immerhin kiekssen sie mit



dünnen Stimmchen, sodass der Spieler ein wenig Anteil nimmt, wenn sie abstürzen. Die überschaubaren Areale lassen sich frei erkunden, doch sind verwertbare Pflanzen rar. Keine Tiere beleben das Geschehen.

Die Zwischenspeicherpunkte sind häufig ungünstig positioniert und liegen weit auseinander. Die Steuerung über den Neigungssensor gelingt mit einer einzelnen Kugel recht gut. Mit einem großen Schwarm wird es jedoch schwierig. Allzu leicht purzelt eine von einer Riesenblüte. Da lohnt es sich, nach exotischen Blumen Ausschau zu halten, durch die die Kugeln ihre Sprungfähigkeiten verbessern.

Globosome ist originell, aber technisch unfertig. Die hübsche Grafik schwimmt an mehreren Stellen durch Tearing. Mehr noch zerrt jedoch die schwierige Steuerung der Kugelschwärme durch die rund dreistündige Exkursion an den Nerven.

(Peter Kusenberg/hag)

Globosome: Path of the Swarm

Vertrieb	Thomas Krüger, Fabian Schaub	
Systeme	iOS (iPhone/iPad)	
Idee	⊕	Umsetzung ○
Spaß	○	Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 2,69 €		

Lego Diablo

Das Rollenspiel **Battleheart Legacy** wirkt anfangs wie ein putziges Zeichentrick-Abenteuer, entpuppt sich jedoch im weiteren Spielverlauf als anspruchsvoller und vielseitiger Dungeon-Crawler à la Diablo und Torchlight.

Spieler wählen ihren Helden aus zwölf Klassen, von denen jede andere Kampftricks auf Lager hat. Nach einer kurzen Einführung geht es dann auch schon genretypisch in die ersten Schatzhöhlen. Dort tötet man Dutzende Gegner, sammelt Geld und Erfahrungspunkte und erbeutet Rüstungsgüter.

Weil der Held automatisch beginnt zu kämpfen, sobald in seinem Dunstkreis Gegner auftauchen, kann der Spieler sich auf den Einsatz der Spezialkräfte konzentrieren und Powerschläge wie Abwehr-Zauber aktivieren. Die aggressiven KI-Gegner schenken dem Helden nichts.

Der Spieler kann zwischen verschiedenen Missionen und Aufträgen wählen und die Fantasy-Welt frei erkunden. So kann er sich entscheiden, ob er einen Verbrecherchef jagt oder sich von ihm engagieren lässt. Die Dialoge und Quest-Aufträge erreichen lediglich die mittelmäßige Originalität von Torchlight & Co. Motivierender wirken die ständigen Verbesserungen von Fähigkeiten und Ausrüstungsgegenständen. Sie halten den Spieler länger bei der Stange als im Vorgänger Battleheart, wo Gegner schlicht in einer Arena aufeinandertrafen.

Das Zeichentrick-Design und die lustigen Bewegungen der Figuren erinnern an die Lego-Videospiele, doch der Schwierigkeitsgrad ist alles andere als niedrig. 25 Stunden kann man locker mit dem Spiel verbringen, nicht zuletzt wegen der zahlreichen Neben-Quests. Insofern gehört Battleheart Legacy zu den gehaltvollsten und unterhaltsamsten Action-Rollenspielen im App Store.

(Peter Kusenberg/hag)



Battleheart Legacy

Vertrieb	Mika Mobile	
Systeme	iOS (iPhone/iPad)	
Idee	○	Umsetzung ⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • ab 12 Jahren • 4,49 €		

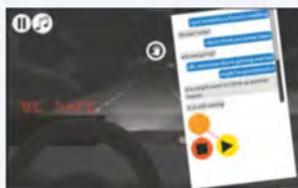
Indie- und Freeware-Tipps

In **Level 2 The Virus Master** lassen sich bunte Pixel-Viren zu Klängen der Progressive-Metal-Band „Last Chance to Reason“ abschießen. In diesem per Maus und W,A,S,D gesteuerten Shoot'em up für Windows wechseln die kurzen Baller-Sequenzen hervorragend synchron zu den beiden Metal-Songs – ein echter Headbanger



für Freunde der Pixelkunst. Entwickler Lazy Brain Games verteilt das Download-Spiel kostenlos, freut sich aber auch über Paypal-Spenden.

Ian MacLarty konnte sich offenbar nicht entscheiden, welches Arcade-Spiel ihm am liebsten ist, und so hat er kurzerhand vier gleichzeitig auf einen Bildschirm gebracht. In **Gonubie Hotel** (Linux, Mac, Windows) spielt man ein Beat'em up, Snake, Asteroids und einen Tempest-ähnlichen Shooter zur gleichen Zeit. Zwischendurch erscheint noch das Spiegelbild des Entwicklers, als ob er einem vor einem Arcade-Kabinett über die Schulter schauen würde.



Albert Lai hat sein kurioses **Text and Drive: Friendship Never Dies** als spielbare Browser-Version veröffentlicht. In dem kurzen erzieherischen Freeware-Spiel lernt man innerhalb weniger Minuten, wie gefährlich es werden kann, wenn man am Steuer eines Autos versucht, mit seinem Freund zu chatten. Der Spieler muss sowohl seinen Wagen in der Spur halten als auch eine Text-Konversation

führen, indem er Felder in der richtigen Reihenfolge auf dem rechten Display klickt.

Neben seinem Klassiker vvvvvv hat Terry Cavanagh dessen Mini-Endspiel **Super Gravatron** kostenlos für Android- und iOS-Geräte veröffentlicht. Wie von Cavanagh gewohnt, ist auch Super Gravatron ein extrem schwieriges Reaktionsspiel, in dem man die erste Trophäe bereits gewinnt, wenn man nur 5 Sekunden überlebt. Dazu gilt es, eine auf- und abhüpfende Figur an den von rechts und links hereinfliegenden Hindernissen vorbeizusteuern.

www.ct.de/1415179



Axl and Tuna

Game Collage
<http://gamecollage.com>
 App für iOS ab 6.0
 0,89 €
 App-Store-Einstufung: 4+
 sinnvoll ab 8 Jahren



In diesem englischsprachigen Jump & Run kabbeln sich ein fröhlicher Roboter namens Axl und ein schlecht gelaunter Thunfischdosen-Vogel namens Tuna durch unzählige Level. Axl fährt auf Schienen und sollte dabei nicht mit anderen Robotern kollidieren. Ein Crash ist erlaubt, ein zweiter führt sofort wieder zurück zum Anfang – ein Prinzip, das aus „Flappy Bird“ hinlänglich bekannt ist. Bei erwachsenen Spielern kann es zu Unmut führen, doch Kinder nehmen die Herausforderung mit einer geradezu bewundernswerten Unermüdlichkeit an und empfinden den ständigen Neuanfang nicht als frustrierend.

Roboter Axl mit seinem lila Irokesenschnitt muss stehenden,

gehenden und schwebenden Fantasie-Robotern ausweichen oder entschlossen auf sie draufspringen. Die eigentliche Aufmerksamkeit gilt dem Einsammeln von herumspringenden roten „Fuzzbots“. Außerdem nimmt Axl Münzen mit, die in verschiedenen Formierungen seinen Weg kreuzen – es sei denn, er wird gerade von einem roten Boxhandschuh in die Höhe geschossen. Und als wäre das noch nicht genug Tohuwabo, soll der Spieler auch noch jedes Mal Tuna antippen, wenn der Blechvogel ins Bild flattert. Bei jedem Treffer winken zusätzliche Boni,



die aber in ihren Schwebelassen erst mal erwischt werden müssen. Sie haben Einfluss auf den Punktestand, erhöhen mitunter aber auch das Spieltempo oder schalten einfach das Licht aus.

Bei der hektischen Hatz auf Fuzzbots, Boni, Münzen und Tuna geht schnell mal der Überblick verloren und – klunk! – kracht Axl in einen Artgenossen. Die Möglichkeiten, den Roboter zu steuern, sind beschränkt: Er kann springen, ein wenig fliegen, in der Luft Loopings machen oder aber brachial senkrecht herunterkrachen. Es lohnt sich, von Anfang an reichlich

Münzen einzusammeln, denn ab einer gewissen Anzahl darf ausnahmsweise auch nach einer zweiten Kollision von der Unfallstelle aus weitergespielt werden.

Dieses Jump & Run ist beste Unterhaltung mit viel Stil, Charme und Witz. Das vom Spielprinzip her vergleichbare „Flappy Bird“ wirkt daneben grafisch und spieltechnisch banal. Mit seinen liebevollen Illustrationen, beschwingter Musik und kniffligen Aufgaben, die beständige Konzentration fordern, ist „Axl and Tuna“ ein kleines Meisterwerk.

(Thomas Feibel/dwi)

Pets



Sony
eu.playstation.com/playstation-vita-pets
 Playstation Vita
 30 €
 ab ca. 8 Jahren



kann man dem Hund per Spracheingabe mitteilen, wie er heißen soll, ihn streicheln, „Sitz!“ und „Platz!“ einüben, Futter servieren oder einen Ball werfen. Die Interaktionen, die der Hund mitunter deutlich einfordert, bringen dem Spieler Münzen, mit denen er per Teleshopping Hundefutter, Spielzeug oder Verkleidung wie Sonnenbrillen, Schleifen und Faltenröckchen kauft.

Mit diesem Playstation-Vita-Spiel richtet sich Sony ausnahmsweise an jüngere Spieler. Was zunächst aussieht wie eine sehr nahe am Original angesiedelte Nintendogs-Kopie, entpuppt sich schnell als ungewöhnliche Kombi aus Tierpflege und Adventure. Gleich nach dem Start wetteifern kleine Huskys, Collies, Labradors und Dalmatiner um die Gunst des Spielers. Anders als im Vorbild Nintendogs können die Hunde sprechen und preisen ihre jeweiligen Vorzüge an, denn jeder von ihnen möchte gern vom Spieler adoptiert werden.

Hat man sich für einen kalauernden Husky oder einen übermütigen Dalmatiner entschieden, geht es weiter in eine Art Appartement mit Nasszelle, Ankleideraum und großem Fernseher. Das Wohnzimmer und der angrenzende Garten bilden die Kulisse für die Tierpflege. Hier

Bald zieht der Hund ein Buch aus dem Regal, aus dem die Geschichte von König Rufus und seinem Hund Cosmo vorgelesen wird. Das ist der Einstieg in den Adventure-Teil des Spiels. Gleich hinter dem Garten liegt eine weitläufige Waldlandschaft. Auf verschlungenen Wegen und durch unterirdische Tunnel gelangt man darin zu vergrabenen Schätzen, Statuen und 30 vom König eigenhändig versteckten Wappen. Immer wieder tauchen Tagebuchseiten mit neuen Direktiven auf. Zur Steuerung dient außer dem Touchscreen nur der linke Stick, Knöpfe und Stick auf



der rechten Seite sind inaktiv – jüngeren Spielern, die die mobile Konsole von Nintendo gewohnt sind, erleichtert das die Bedienung.

Pflege- und Adventure-Teil für sich betrachtet haben gewisse Schwächen. So hapert es bei der Orientierung im Wald und die Pflgetätigkeiten verlangen mitunter nur wenig Aktivität – wo in anderen Spielen wild mit Bürsten hantiert werden muss, genügt es hier, einen kräftigen Schluck Shampoo über den Hund zu gießen und dann den Duschkopf darüber zu positionieren. Beide Teile zusammen ergeben dennoch eine gelungene

Mischung. Zudem besticht das Spiel durch die sehr knuffigen Tierfiguren, deren Bewegungen es erstaunlich lebensecht darstellt. Dass die Hunde permanent auf den Spieler einreden, ist zwar weniger lebensecht, erleichtert es aber gerade jüngeren Kindern, das Geschehen zu verstehen.

Eine kostenlose „Welpenzimmer-App“ für iOS und Android soll Lust auf das Spiel machen. Darin kann ein Pets-Hündchen geduscht und bespaßt werden, zudem lassen sich sieben spezielle Hunde-Outfits sammeln, die Besitzer des Hauptspiels an ihre PS Vita schicken können. (dwi)



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 der 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 INNERE

**LAND
SCHAFT**

DIRK ALT



Nachdem Alexandra die Umgebung angestrengt mit den Augen abgesucht hatte, entdeckte sie ihren Sohn in der Mitte des abgemähten Feldes. Clemens trug seinen matrosenblauen Pyjama und stand am Fuß der einsamen, toten Eiche, die ihre Äste gravitatisch in den Sommerhimmel streckte. Offenbar hatte der Knabe Alexandra bemerkt – sie konnte erkennen, dass er das Gesicht unter dem blonden Haarschopf in ihre Richtung gewandt hatte.

„Ich sehe ihn und gehe jetzt auf ihn zu“, teilte Alexandra Dr. Eiderwitz mit, doch hatte sie den Satz kaum ausgesprochen, als Clemens sich bereits hinter den säulenartigen Stamm der Eiche zurückzog. Während sie sich dem Baum näherte, bemerkte sie, dass sich in seiner Krone die Stoffbahnen eines Fallschirmes blähten, der sich darin verfangen hatte. Aus den Astlöchern stierten ihr Augen entgegen, die nur aus Pupillen zu bestehen schienen und in ihren Höhlen rollten wie schwarze Murmeln.



„Gibt es Anzeichen für eine Bedrohung?“, erkundigte sich Dr. Eiderwitz, der ihre Stresswerte überwachte.

„Nein, keine“, wiegelte Alexandra ab, die sich von den unruhigen Augen des Baumes taxiert fühlte. „Ich muss mich nur erst eingewöhnen. Er ist hinter einem Baum verschwunden, der mich anschaut. Ich bin bei dem Baum angekommen und gehe jetzt um ihn herum ...“

Aber der Junge spielte wieder sein Spiel mit ihr: Minutenlang tastete sie sich vorsichtig am Stamm der Eiche entlang – dann baumelte plötzlich sein kleiner Körper an einer Schlinge vor ihren Augen herab. Als wäre dies noch nicht schrecklich genug, hockte auf der Schulter des Jungen eine Krähe, die damit beschäftigt war, seinen rechten Augapfel aus dem gelblich verfärbten, eingefallenen Gesicht zu zerren. Alexandras Blick begegnete dem der Krähe, die den weichen Klumpen aus dem Schnabel fallen ließ und so heftig mit den Flügeln schlug, dass schwarze Federn in alle Richtungen stoben. Im gleichen Moment verlor Alexandra den Boden unter den Füßen. Sie packte instinktiv die vor ihrer Nase herabhängenden Beine ihres Jungen, wollte sich daran festhalten. Doch die Beine zogen sich, während Alexan-

dra fiel, in die Länge wie weiße, kalte Spaghetti ...

Als Dr. Eiderwitz die Verbindung zwischen Alexandra und dem Imago-Skulptor trennte, griff die Patientin, die sich eben noch im freien Fall gefühlt hatte, reflexartig nach dem kreisrunden Applikator, der mittig auf ihrer Stirn saß. Nachdem ihre in geschliffenen, weinroten Nägeln auslaufenden Finger das Verbindungsstück einen Moment umzirkelt hatten, schlug Alexandra ihre eisgrauen Augen auf, in denen ein heftiger Zorn flammte und sogleich verlösch – wie ein trainierter Hund, dessen Temperament durch einen Ruck an der Leine gezügelt wurde. Sie entspannte ihre Gesichtszüge und ihren Körper, der ausgestreckt auf der opulenten, mit grünem Samt bezogenen Therapiecouch lag.

„Herr Doktor“, gab sie durchatmend zu bedenken, „wenn Sie die Projektion immer in dem Moment unterbrechen, in dem es interessant wird, kommen wir niemals zum Ziel.“

Dr. Karl Eiderwitz saß ihr schräg gegenüber auf einem mit Schnitzwerk verzierten Eichenstuhl, die Beine übereinandergeschlagen, den Oberkörper vorgebeugt, als meditierte er über dem in seinem Schoß liegenden Notizblock. Die untere Hälfte seines Gesichtes verbarg sich hinter einem ergrauten, ungekämmten Bart, der nur seine schmalen Lippen freiließ. Durch die zentimeterdicken Gläser seiner Brille (der letzte Schrei im psychiatrischen Milieu) schenkte er seiner Patientin einen nachsichtigen Blick. „Interessant womöglich schon, Frau von Agaue. Aber Sie müssen zugeben, dass wir uns leider im Kreis drehen.“

Als Alexandra zur Erwidmung ansetzte, hob sich gebieterisch seine Hand: „Sie brauchen gar nicht zu erzählen, was genau Ihnen eben widerfahren ist. Es entspricht zweifellos dem gleichen Muster, das ich seit geraumer Zeit während unserer Sitzungen beobachte: Sobald Sie versuchen, sich der Imago Ihres Sohnes zu nähern, nimmt die Projektion eine Wendung ins Alpträumhafte. Und wenn es uns nicht endlich gelingt, diesen Mechanismus außer Kraft zu setzen, dann befinden wir uns, ehrlich gesagt, in einer Sackgasse.“

Alexandras Kopf sank auf das Polster zurück. Sie richtete den Blick auf die hohe, mit Stuck verzierte Decke des Behandlungszimmers, während sich in ihrem Brustkorb das Stechen feiner Nadeln ausbreitete. Es gelang ihr, die Tränen niederzukämpfen. „Ich komme nicht dagegen an“, gestand sie sich. „Ich greife nach ihm, und er entgleitet mir. Er entzieht sich mir!“

Die Stimme ihres Therapeuten ließ Ungeduld durchklingen, die zur Vorsicht gemahnte: „Frau von Agaue, Ihr Sohn ist tot“, stellte er fest. „Er ist kein handelndes Subjekt, sondern eine Imago. Sie begegnen nicht ihm, sondern dem Bild von ihm, das Sie mit sich herumtragen. Wenn Sie beginnen, diese Grenzen zu verwischen, dann müssen wir uns fragen, ob die Behandlung mit dem Imago-Skulptor wirklich für Sie die geeignete ist.“

Unter dem Eindruck dieser Worte verschwanden Bitterkeit und Verzweiflung aus Alexandras Gesicht, ihre Züge glätteten sich, und mit Kraftanstrengung gelang ihr sogar ein glaubhaftes Lächeln. „Die Grenzen sind mir bewusster denn je, Herr Doktor“, versicherte sie ihm. „Mir ist klar, dass eine symbolische Aussöhnung das Äußerste ist, das ich erreichen kann. Sie kennen meine Geschichte und können wenigstens ahnen, wie sehr ich in den vergangenen Jahren gelitten habe. Für mich wäre es der Weg des geringsten Widerstandes gewesen, mich einfach aufzugeben. Aber Sie wissen, dass ich trotz allem einen starken Willen habe, und deswegen bin ich überzeugt, dass wir einen Weg aus dieser Sackgasse finden werden. Glauben Sie nicht auch?“

In Wahrheit war es ihr vollkommen gleich, was Dr. Eiderwitz glaubte. Sie wollte die Behandlung mit dem Imago-Skulptor fortsetzen, und zwar um jeden Preis. Längst war sie von der Vorstellung besessen, nur auf diesem Wege noch den Sohn erreichen zu können, der ihr genommen worden war ...

„Sie wissen, Herr Doktor, dass ich keine perfekte Mutter gewesen bin. Wäre ich nicht so unreif gewesen, hätte ich mit diesem Mann sicherlich niemals ein Kind gezeugt. Schon während der Schwangerschaft hat er mich mit der Nächstbesten betrogen. Ich habe darunter so gelitten ... Und ich habe Clemens, dieses stille, sensible Kind, dafür büßen lassen, ohne es zu wollen – ohne es selbst zu bemerken“, versicherte sie Dr. Eiderwitz zum wiederholten Mal, während in ihr Erinnerungen an die Zeit hochstiegen, als sie in den Gesichtszügen, dem Lachen und dem sich herausbildenden Charakter des Jungen ihren verhassten Gatten wiederzuerkennen meinte.

„Clemens hätte bessere Eltern verdient gehabt! Was ich angerichtet hatte, bemerkte ich erst, als er schon begonnen hatte, sich von mir abzuwenden. Er wurde älter und rebellischer, und dann ging es los mit den Narkotika und den Rauschgiften, die er konsumiert und weiterverkauft hat ...“

Der Gedanke daran schnürte Alexandra die Kehle zu. Nichts hatte sie damals unversucht gelassen, um Clemens zu helfen: Sie hatte seine Wohnung und seinen Entzug gezahlt, ihm größere Summen geliehen oder geschenkt (was aufs Gleiche hinauslief) und immer wieder versucht, einen emotionalen Zugang zu ihm zu finden, was an seinem Widerstand jedoch gescheitert war. So hartnäckig sie auch war, hatte sie sich an ihm bis zuletzt die Zähne ausgebissen.

„Es waren fürchterliche Jahre“, entsann sie sich, „aber ich hatte immer noch die Hoffnung, dass wir uns eines Tages doch noch versöhnen würden. Bis er auf einmal spurlos verschwunden war ...“

„Eine Woche vor seinem 30. Geburtstag“, setzte Dr. Eiderwitz behutsam hinzu.

Geistesabwesend sah seine Patientin ihn an: „Es war Mord, Herr Doktor. Ich weiß es! Clemens hatte sich die Feindschaft der professionellen Drogenhändler zugezogen. Die haben ihn auf dem Gewissen ...“ Alexandras

Gesichtsausdruck verhärtete sich und ihre Stimme sank zu einem Raunen herab. „Jeder Tag seitdem war eine Qual für mich. Meine Vergangenheit ist eine offene Wunde, die nicht heilen will, und solange dieser Schmerz nicht gelindert wird, gibt es für mich auch keine Zukunft.“

Dr. Eiderwitz hob vielsagend die Brauen: „Sie haben danach eine stattliche Anzahl meiner Kollegen konsultiert, Frau von Agaue ...“

Alexandra nickte: „... und obwohl sich alle einig waren, dass ich die gestörte Mutter-Sohn-Beziehung aufarbeiten muss, haben sie mir mit den herkömmlichen Therapieansätzen nicht helfen können. Ich habe erst wieder Hoffnung geschöpft, als ich von dem Imago-Skulptor hörte ... und ich habe mich sofort an Sie gewandt, als ich erfuhr, dass Sie ihn als erster praktisch erproben würden.“

Dr. Eiderwitz lächelte, denn es behagte ihm, wenn auch seine Patientin in ihm den Pionier sah, als der er in der Fachwelt allgemein gelten wollte. Noch war die Wirksamkeit des Imago-Skulptors umstritten, seine Entwicklung noch nicht zum Abschluss gekommen. Erst vor anderthalb Jahren war der Öffentlichkeit ein Prototyp vorgestellt worden, den das Technische Innovationszentrum Wien in Zusammenarbeit mit internationalen Hirnforschern und neurologisch-psychiatrischen Fachärzten entwickelt hatte.

Kritiker bezeichneten die Erfindung als „Kopfkino“, als tiefenpsychologisches Disney-Land, dessen therapeutischer Nutzen zweifelhaft sei, oder – schlimmer noch – als ein frivoles Spielzeug. Doch wurden diese Einwände dem Imago-Skulptor nicht gerecht, denn er vermochte mehr als nur allegorische Szenarien vor dem geistigen Auge seines Anwenders zu malen: Vielmehr modellierte er aus diffusen Gefühlen und kaum durchdringbaren mentalen Zuständen plastische Figuren, Gegenstände und Landschaften, die dem Anwender real genug erschienen, um sie berühren, manchmal auch riechen und schmecken, kurz: sie allgemein sinnlich erfahren zu können.

„Der Imago-Skulptor“, setzte Dr. Eiderwitz ein, „holt das an die Oberfläche, was sich unter dem vernarbten Seelengewebe verbirgt: das Unaussprechliche und Verdrängte, das bislang dem therapeutischen Zugriff entzogen war. Die Imago, die der Skulptor erschafft, ist jedoch ebenso unteilbar wie Gedanken oder Träume – das bedeutet, dass die Projektion exklusiv im Bewusstsein des Anwenders stattfindet. Das ist der Grund, weshalb der Imago-Skulptor unter meinen Kollegen so umstritten ist, denn uns Therapeuten bleibt nichts anderes übrig, als die Projektion auf Grundlage verbaler Schilderungen und physischer Reaktionen unserer Patienten zu überwatchen. Ich kann Sie während der Projektion nur anleiten, Frau von Agaue, aber ich habe keine Möglichkeit einzugreifen, außer die Projektion abbrechen. Aber Sie als Anwenderin werden in die faszinierende Lage versetzt, Ihre unbewältigte Vergangenheit auf einer allegorischen

Bühne aufzurollen, die wir die innere Landschaft nennen. Einem meiner Patienten, der an einem Kindheitstrauma leidet, hat sich der Vater als grässlicher Lindwurm manifestiert, den er mit einem Schwertstreich enthaupetet hat.“

„Hat er dadurch sein Trauma überwunden?“, fragte Alexandra hoffnungsvoll.

„In seinem Fall war diese Projektion der entscheidende Durchbruch“, bestätigte Dr. Eiderwitz. „Sehen Sie, Frau von Agaue, ich habe für die Erprobung des Imago-Skulptors gezielt Patienten ausgesucht, an denen mit herkömmlichen Methoden kein Heilerfolg erzielt werden konnte. Sie sind mir sofort als geeignete Kandidatin erschienen, da Sie in Folge Ihrer unbewältigten Verlust-erfahrung eine gut ausgebildete affektive Störung vorweisen können. Zudem leiden Sie unter einer chronischen depressiven Verstimmung und lassen eine eindrucksvolle intrusive Symptomatik erkennen, Dutzende dysfunktionaler Kognitionen sowie gelegentliche dissoziative Zustände.“

Aus seinem Mund hatte diese Aufzählung den Klang eines Komplimentes, und als sie dies noch nicht genug, betonte er, dass Alexandra von Anfang an gut auf den Imago-Skulptor angesprochen habe. „Es war daher relativ schnell möglich, die zentrale Konfliktsituation zu modulieren: Ihre Konfrontation mit dem noch kindlichen Clemens. Sie wissen selbst, dass dieser Prozess bedauerlicherweise ins Stocken geraten ist, da Sie sich der Imago Ihres Sohnes nur bis auf Sichtweite nähern können. Sobald Sie seine Fluchtdistanz unterschreiten, gerät die innere Landschaft aus dem Gleichgewicht und es treten Schocks und Verzerrungen auf ...“

„Es ist, als hätte jemand eine Barriere zwischen uns errichtet“, klagte Alexandra.

„Frau von Agaue, Sie müssen immer daran denken: Sie selbst sind es, die diese Barriere aufbaut“, erinnerte Dr. Eiderwitz seine Patientin. „Der Widerstand geht von Ihrem Unterbewusstsein aus, denn Sie haben den Drang, Ihr eigenes Leiden zu verlängern. Solange Sie die Konfrontation scheuen, werden wir an dieser Barriere scheitern. Sie haben keine andere Wahl, als die Rolle der leidenden Mutter abzulegen, sich davon zu lösen.“

„Es wäre doch ein großer therapeutischer Erfolg, wenn ich ihm nahekommen könnte, nicht wahr, Herr Doktor?“, fragte Alexandra vorsichtig. „Wenn wir einander gegenüber stünden und ich seine Hand nehmen, durch sein Haar streichen könnte ... ich meine natürlich die Hand und das Haar der Imago.“

„Wenn Ihr Unterbewusstsein das zuließe, wäre das zweifellos ein großer Fortschritt“, pflichtete Dr. Eiderwitz ihr bei.

„Doch befürchte ich, dass, je stärker Sie das Bedürfnis nach seiner Nähe empfinden, umso stärker auch Ihr Reflex wird, sich selbst für dieses Bedürfnis zu bestrafen. Sobald es zu der angestrebten Begegnung zwischen Ihnen und der Imago Ihres Sohnes kommt, erreichen wir einen kritischen Punkt, denn es würden Sie nicht nur mit einem Schlag alle sinnesmäßigen Erinnerungen an Ihren Sohn

überfallen – wie er gerochen hat, sich angefühlt hat, alles, was an Wahrnehmungen seiner körperlichen Präsenz in Ihrem Gedächtnis verzeichnet ist –, sondern es würde sehr wahrscheinlich zu einer unkontrollierten Reaktion Ihres Unterbewusstseins kommen, die wir im Vorfeld nicht absehen können. Diese Reaktion könnte äußerst erschreckend und aufwühlend sein.“

„Wie die Schocks, die ich bislang erlebt habe?“, fragte Alexandra.

„Schlimmer. Im Grunde müssen wir auf alles gefasst sein.“

„In diesem Fall werden Sie die Projektion unterbrechen, nehme ich an.“

Zu ihrer Überraschung schüttelte Dr. Eiderwitz den Kopf: „Nein, oder besser gesagt: Ich würde nur in dem Fall unterbrechen, wenn Ihre Körperreaktionen mir Anlass zur Besorgnis geben. Andernfalls beende ich die Projektion umgehend, sobald Sie die Situation durchlebt haben. In der Konfrontation liegt der therapeutische Nutzen, aber es gibt keinen Grund, sie unnötig zu verlängern.“

„Ich verstehe“, meinte Alexandra. Von der Couch aus sah sie einen fahlen Streifen verdämmernden Tageslichts, das zwischen den schweren, bestickten Vorhängen hindurchfiel. Sie hatte die Couch, das Behandlungszimmer und selbst den Applikator auf ihrer Stirn so lieb gewonnen, dass sie sich gar nicht davon trennen wollte, zumal sie außerhalb dieser Wände nur luxuriöse Einsamkeit erwartete.

Als hätte er ihre Gedanken erraten, zog Dr. Eiderwitz seine Taschenuhr aus dem Jackett und stellte in beruhigendem Tonfall fest: „Wir haben noch reichlich Zeit, Frau von Agaue. Sind Sie bereit für einen weiteren Versuch?“

Alexandra nickte ihm zu. Natürlich. Deswegen war sie ja hier.

Dr. Eiderwitz betätigte den in die Armlehne seines Stuhls eingelassenen Knopf, der den Imago-Skulptor erneut in Funktion treten ließ.

Alexandra wanderte einen Abhang hinab, auf dem sich astlose Kiefern erhoben und wie Skelettfinger in den blassblauen Himmel wiesen. Sie lenkten Alexandras Aufmerksamkeit auf die Risse, die über ihr klafften und hinter denen sich von Milchstraßen durchzogene kosmische Räume eröffneten. Während sie hinsah, wurde ihr schwindelig, und als sie den Blick abwandte, entdeckte sie Clemens, dessen Pyjama in weiter Ferne am Waldrand aufleuchtete.

Ihre Schritte beschleunigend, gelangte sie auf ein von strohigem Gras bewachsenes Feld, über dem die Wolken in Vorahnung eines Gewitters eingefroren waren. Unweit entfernt lag der rostzerfressene Leichnam eines abgestürzten Flugzeugs, das Alexandra an einer in die Höhe ragenden Tragfläche erkannte. In der Luft schwebten träge Zeitungssetzen und Papierschlängen, am Boden, eingewoben von Gräsern, entdeckte die Wanderin verstreute Hinterlassenschaften rätselhaften Ursprungs: Spielzeug,

4. Bremer IT-Sicherheitstag

(ehemals BSI-Grundschutztag)

Angriffserkennung und Angriffsbehandlung – Unified Threat Management

**11.
September
2014,
Bremen**

Alleine für deutsche Unternehmen wird der jährliche Schaden durch Wirtschaftsspionage auf 50 bis 100 Milliarden Euro geschätzt. Der Schutz von Rechenzentren und IT-Systemen ist vor diesem Hintergrund wichtiger denn je. Angriffserkennung und Angriffsbehandlung gewinnen zentrale Bedeutung.



Inhaltliche Schwerpunkte:

- Trusted Computing – sichere Geräteidentifikation im Rechenzentrum
- Computer-Forensik – Live-Response versus Post-mortem-Analyse
- Cyber Security – regionale Aktivitäten zur Informationssicherheit
- „Active Defence“ – von der Abwehr zur Gegenwehr
- Sicherheits-Management beim Cloud Hosting – am Beispiel von Microsoft Azure
- Wirtschaftsspionage – aktuelle Daten zum Gefährdungspotenzial

Frühbuchergebühr: 100,30 Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr: 118,00 Euro (inkl. MwSt.)

Organisiert von:



In Zusammenarbeit mit:



Familienfotos, ein Paar Kinderschuhe, eine Schrankuhr mit zertrümmertem Zifferblatt, Schädel und Gliedmaßen von Schaufensterpuppen.

Als Alexandra den Kopf hob, sah sie im dunstigen Licht eine Tempelruine vor sich auffragen, auf die aus einem Spalt im Himmel rotes und gelbes Herbstlaub herabregnete. Zwischen steinernen Säulen stand Clemens, klein und verloren, und sah beinahe furchtsam in Richtung seiner Mutter.

Alexandra war stehengeblieben. Sie fühlte, wie ihr Puls sich beschleunigte, während sie abwartete, ob ihr Sohn vor ihr die Flucht ergreifen würde. Einige Sekunden verstrichen, in denen nur das entfernte Rascheln des schwebenden Laubs zu hören war. Dann wandte sich Alexandra an Dr. Eiderwitz und schilderte ihm die Situation.

„Er geht nicht fort? Er wendet Ihnen nicht den Rücken zu?“ erkundigte sich ihr Therapeut in einem Tonfall unerwartet geweckter Aufmerksamkeit.

„Jetzt zieht er sich zurück“, berichtete Alexandra, „aber er hält den Blickkontakt. Er geht rückwärts ... jetzt ist er hinter den Säulen verschwunden.“

„Folgen Sie ihm“, wies Dr. Eiderwitz sie an, obwohl er hätte ahnen können, dass seine Patientin sich längst in Bewegung gesetzt hatte. Sie erklimmte die verwitterten Steinblöcke der Tempelanlage, von der eine breite Freitreppe in einen idyllischen, sonnenbeschiene Garten hinabführte. Niedrige, geometrisch beschnittene Hecken grenzten Kieswege, Rasenflächen und blühende Beete voneinander ab. Auf Sockeln erhoben sich steinerne Figuren: Ein friderizianischer Soldat richtete sein Bajonett gegen eine gütig lächelnde Sphinx, deren wie Gewehrläufe hervorsteckende Brüste die Drohung zu erwidern schienen. Auf den Treppenstufen, die Alexandra hinabschritt, lagen antike Waffen verstreut, die eine Schicht Konfetti bedeckte.

Im Mittelpunkt des Gartens entdeckte sie einen verlassenen Kinderwagen. Darin spielte ein Grammophon, dessen Töne wie die einer Spieluhr aufeinanderfolgten, Murmeln gleich, die aneinander stießen. Hinter dem Kinderwagen saß Clemens im Schneidersitz am Boden, den Kopf in die Hände gestützt, und schien der Melodie zu lauschen.

„Schleichen Sie sich auf gar keinen Fall an“, schärfte Dr. Eiderwitz Alexandra ein, nachdem sie ihm die Szenerie beschrieben hatte.

„Ich halte mich in einem Abstand von sieben bis acht Metern“, gab Alexandra zurück. „Er sieht ganz friedlich und selbstvergessen aus. Genau so hat er früher in seinem Zimmer gegessen und gespielt. – Jetzt hat er mich bemerkt.“

„Wie reagiert er?“

„Er ist aufgesprungen und schaut mich an. Nicht ängstlich, eher schuldbehaftet. Ich kann es nicht deuten. Jetzt geht er fort ... Er schaut sich über die Schulter nach mir um.“

„Folgen Sie ihm, aber langsam, gelassen. Als würden Sie spazieren gehen“, meinte Dr. Eiderwitz im Plauderton.

„Er ist in den Büschen verschwunden. Jetzt sehe ich es genau: Hier befindet sich ein Eingang zu einer Höhle. Dahinter scheint ein Tunnel zu liegen, ich kann nicht sehen, wohin er führt. Es ist sehr dunkel darin. Ich gehe jetzt hinein.“

Und das tat sie, obwohl ihr Dunkelheit und Enge zuwider waren und ihr in Kombination schon immer Furcht eingeflößt hatten. In diesem Moment nahm sie an, dass dies eine Prüfung war, der sie sich stellen musste, wenn sie ihr Ziel erreichen wollte. Der Tunnel führte tief und leicht abschüssig in den Felsen hinein. Zu Alexandras Rechten klafften in regelmäßigen Abständen faustgroße Öffnungen, die an Schießscharten erinnerten, durch die aber anstelle von Tageslicht der diffuse, farbig durchwobene Schein zerfallender Himmelskörper fiel.

Aus der Tiefe des Tunnels, an dessen Ende ein gefräßiges Ungeheuer lauern mochte, drang ihr ein Grollen entgegen, dessen Lautstärke beständig zunahm. Sie meinte aber aus der Ferne auch den Hall jener Geräusche zu hören, die nackte Fußsohlen auf dem feuchten, morastigen Untergrund erzeugten.

„Ich habe das Gefühl, der Boden bewegt sich ... als würde ich über Würmer laufen“, ließ Alexandra Dr. Eiderwitz wissen.

„Schenken Sie dem keine Beachtung“, riet ihr Therapeut. „Soweit möglich, sollten Sie alle beunruhigenden Erscheinungen in Ihrer Umgebung ignorieren.“

Seiner Empfehlung folgend, beschleunigte sie ihre Schritte. Sie stieß sich an der niedrigen Decke den Kopf, zog ihn ein und eilte weiter. Die aufkeimende Wut darüber, in dieses unterirdische Verlies gelockt worden zu sein, verwandelte sich in die Vorahnung eines nahenden Triumphes, als sie in dem unstillen Licht etwa zwanzig Meter vor sich eine Gestalt ausmachte, die auf ihren kurzen Beinen nur mühsam voranzukommen schien.

„Ich sehe Clemens deutlich vor mir ... der Abstand zwischen uns verringert sich ... Er sieht sich über die Schulter nach mir um ...“

Die modrig-feuchte Luft, die Alexandra umgab, schien sich mit jedem Meter, den sie zurücklegte, weiter zu erhitzen. Das Grollen war inzwischen derart angeschwollen, dass sie Dr. Eiderwitz' Worte kaum noch verstand. Alexandra stürmte jetzt vorwärts, setzte ihrem Sohn nach und ihr Puls begann zu rasen. Dann war sie nahe genug, um den Fliehenden von hinten mit den Armen zu umschlingen.

„Er ist stehengeblieben, Herr Doktor!“, rief sie aus, „er ist stehengeblieben!“

Der Junge wand sich in ihrem Griff, aber es war zu spät für ihn: er konnte ihr nicht mehr entkommen.

„Wir sind einander ganz nah, Herr Doktor“, stieß sie hervor, „jetzt streckt er seine Hand aus ... er streckt seine Hand nach mir aus ...“

Zischend wie Gas schien das Gestein Hitze zu verströmen, und aus den Spalten troff eine lavaartige Masse. Alexandra hatte den Knaben zu sich herumgedreht und ihm Ohrfeigen versetzt – ganz so, wie sie es früher

getan hatte: links und rechts in das verheulte Gesicht mit den panisch flackernden Augen. Dann warf sie ihn über ihr Knie, riss ihm die Pyjamahosen herunter und bohrte die Reißzähne, die aus ihrem Kiefer wuchsen, in sein entblößtes Gesäß.

„Ich halte seine Hand, Herr Doktor ... Es ist so schön! Ich halte seine Hand in meiner ...“

Dann, unvermittelt, verblasste die Projektion. In Schweiß gebadet fand sich Alexandra auf der Therapiecouch wieder, in deren Polster sich ihre Finger gegraben hatten, und während ihren Körper heiße und kalte Schauer überlieferten, schnellte ihre Zunge verräterisch über ihre Lippen, um das Blut aufzulecken, das sich jedoch ebenso wie die Imago ihres Sohnes in Nichts aufgelöst hatte. Alexandra überspielte dies, indem sie die Hände vor das Gesicht schlug und sich einem herzerweichenden Schluchzen hingab, das Dr. Eiderwitz dazu veranlasste, ihr mit seiner sonoren Stimme Trost zuzusprechen.

Der Therapeut verfolgte ihren Gefühlsausbruch mit einem Ausdruck von Wohlgefallen, denn er sah darin den eindeutigen Beweis dafür, dass es seiner Patientin doch noch gelungen war, ihre mentale Barriere zu überwinden.

Alexandra benötigte einige Minuten, bis sie die aufgewühlten Emotionen wieder unter ihre Kontrolle gebracht hatte. Nachdem sie sich Augen und Wangen mit ihrem seidenen Taschentuch abgetupft und ein Glas Wasser zu sich genommen hatte, analysierten Patientin und Therapeut gemeinsam die zurückliegende Projektion, die, wie sie übereinstimmend urteilten, einen Durchbruch markierte. Während des Gesprächs lag ein verklärter Ausdruck auf Alexandras Gesicht, der nur ein Mal durch ein sorgenvolles Stirnrunzeln abgelöst wurde – als sie nämlich fragte, ob nach diesem Fortschritt das Ende ihrer Behandlung bereits absehbar sei.

„Wir sollten in dem heutigen Erfolg nur einen ersten Schritt sehen“, zerstreute Dr. Eiderwitz ihre Befürchtungen. „Wenn es uns jetzt gelingt, die Nähe zur Imago Ihres Sohnes zu stabilisieren, eröffnet sich uns eine breite Palette an Interaktionsmöglichkeiten und Versuchsanordnungen, mit denen wir Ihr Trauma Schritt für Schritt, Schicht um Schicht aufarbeiten können. Es liegt noch ein weiter Weg vor uns, Frau von Agaue, aber ich bin zuversichtlich, dass wir ihn mit Hilfe des Imago-Skulptors bewältigen werden.“

Da Alexandra sehr erschöpft war, beendeten sie die Sitzung wenig später. Wie immer geleitete Dr. Eiderwitz seine Patientin zur Tür und half ihr in den Pelzmantel. Alexandra hielt den Moment für geeignet, ein warmes Wort an ihn zu richten. Mit graziöser Geste reichte sie ihm zum Abschied ihre schlanke Hand, lächelte feierlich und versicherte dem grauen Männlein, dem man seine Zufriedenheit ansehen konnte: „Herr Doktor, Sie haben heute einer schwer geprüften Frau und Mutter neue Kraft zum Leben geschenkt.“

ct

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 €***:

 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

* portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.

 **heise shop**

shop.heise.de/ct-wissen-windows



ABECO
Industrie-Computer GmbH

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 Rack 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 Rack 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 Stroelen



Intel, Intel Core, Xeon, Atom, Pentium, Celeron sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern

Fujitsu LIFEBOOK – eine reichhaltige Auswahl an Lösungen vom Einstiegsgerät bis hin zu leistungsstarken, individuellen Produkten.



**Fujitsu LIFEBOOK A544
VFY:A5440M15A7DE**

- 39,6 cm (15,6") • LED TFT, matt (1.366 x 768)
- Intel® Core™ i5-4200M (bis zu 3,10 GHz)
- 4 GB DDR3-RAM • 500 GB S-ATA (5.400 rpm)
- Intel® HD Graphics 4600 • USB 3.0, Bluetooth4.0
- Windows 7 Home Premium 64-Bit

PL6F4M

549,-



599,-



**Fujitsu LIFEBOOK A544
VFY:A5440M15B7DE**

- 39,6 cm (15,6") • LED TFT, matt (1.366 x 768)
- Intel® Core™ i5-4200M (bis zu 3,10 GHz)
- 8 GB DDR3-RAM
- 500 GB S-ATA (5.400 rpm) + 8 GB SSD
- Intel® HD Graphics 4600 • USB 3.0, Bluetooth4.0
- Windows 7 Home Premium 64-Bit

PL6F4N



469,-



**Fujitsu LIFEBOOK A512
VFY:A5120M13A7DE**

- 39,6 cm (15,6") • LED TFT, matt (1.366 x 768)
- Intel® Core™ i3-3110M (2,4 GHz)
- 4 GB DDR3-RAM • 500 GB S-ATA (5.400 rpm)
- Intel® HD Graphics 4000
- USB 3.0, Bluetooth4.0+EDR
- Windows 7 Home Premium (OEM)

PL6F4L



399,-



**Fujitsu LIFEBOOK A512
VFY:A5120M72A7DE**

- 39,6 cm (15,6") • LED TFT, matt (1.366 x 768)
- Intel® Pentium® Prozessor 2020M (2,4 GHz)
- 4 GB DDR3-RAM • 500 GB S-ATA (5.400 rpm)
- Intel® HD Graphics
- USB3.0, Bluetooth4.0+EDR
- Windows 7 Home Premium (OEM)

PL6F13



Office

59,90

**Microsoft Office 365 Personal**

Optisch ansprechende Dokumente gestalten und Daten in aussagekräftige Informationen umwandeln.

- Lizenz für 1 Benutzer
- Vollversion für Windows 8, 8.1, Windows 7

YVOMGD00

EPSON
EXCEED YOUR VISION

79,90

**Epson WorkForce WF-2520NF**

- Multifunktionsdrucker mit Fax
- bis zu 5.760x1.440 dpi Druckauflösung
- bis zu 34 S/Min. in s/w drucken
- automatischer Dokumenteneinzug
- Netzwerkschnittstelle, USB

WTWEL3

ZALMAN



57,90

Zalman Z11 Plus HF1

- Midi-Tower • Einbauschächte extern: 4x 5,25", 1x 3,5"
- Einbauschächte intern: 5x 3,5", 1x 2,5" • inkl. fünf Lüfter
- Front: 2x USB 3.0, 2x USB 2.0, 2x Audio • für Mainboard bis ATX-Bauform

TOXZAS

acer
explore beyond limits™**Acer G276HLA bid**

- LED-Monitor • 69 cm (27") Bild diagonal
- 1.920x1.080 Pixel • 2 ms Reaktionszeit
- Kontrast: 100.000.000:1 (dynamisch) • 60 Hz
- Helligkeit: 250 cd/m² • Energieklasse: B
- HDMI, DVI-D (HDCP), VGA

V6LA0000

acer
explore beyond limits™**Acer Aspire XC605 DT.STEEG.009**

- Intel® Core™ i3-4130 Prozessor (3,4 GHz)
- Intel® HD Graphics 4400 • 4 GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN
- Windows 8.1 64-Bit (OEM)

51IC6E

MOTOROLA



119,-

Motorola Moto E 4 GB

- Touchscreen-Handy • 10,9-cm-Display
- Standards: GSM, EDGE, GPRS, HSPA+
- 5,0-Megapixel-Kamera (Rückseite)
- WLAN, Bluetooth 4.0 • Micro-USB
- microSD(HC)-Slot • ohne SIM-Lock

DCBF13

Antec

24,99

**Antec ESK3000B-U3**

- Midi-Tower
- Einbauschächte extern: 2x 5,25"
- Einbauschächte intern: 2x 3,5", 1x 2,5"
- inkl. ein Lüfter • Micro-ATX- oder Mini-ITX
- Front: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0, 2x Audio

TOXANG

Seagate



479,-

Seagate Enterprise Capacity 3,5"

- Weltweit schnellste Nearline Festplatte
- „ST6000NM0024“ • 6 TB Kapazität
- 128 MB Cache • 7.200 U/min • 4,16 ms (Lesen)
- 3,5"-Bauform • SATA 6Gb/s
- PowerChoice

AIBS01

3DSYSTEMS



2.849,-

3DSystems CubeX Duo

- Der ideale 3D-Drucker für Hobbyisten und preisbewusste Unternehmer in der Entwicklung von neuen Produkten.
- 3D-Drucker • CubeX System: 2-farb • USB 2.0

W3H02

G.SKILL



67,90

G.Skill DIMM 8 GB DDR3-1866 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit mit 2x 4 GB
- „F3-14900CL9D-8GB5R“
- Sniper-Serie • Timing: 9-10-9-28
- DIMM DDR3-1.866 (PC3-14.900)

IDIFGDJ6



64,90

G.Skill DIMM 8 GB DDR3-1600 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit mit 2x 4 GB
- „F3-12800CL9D-8GBRL“
- Ripjaws-Serie • Timing: 9-9-9-24
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)

IDIFG7J1



149,90

G.Skill DIMM 16 GB DDR3-2400 Kit

- Arbeitsspeicherkit mit 2x 8 GB
- „F3-2400C10D-16GTX“
- TridentX-Serie • Timing: 10-12-12-31
- DIMM DDR3-2.400 (PC3-19.200)

IEIFGJES



34,90

G.Skill microSDHC 64 GB

- Speicherkarte • 64 GB Kapazität
- Speed Class 10 • microSDXC
- inkl. Adapter auf SD

IMG7G1

ALTERNATE

bequem online

Netzwerk im Griff: planen, optimieren, absichern

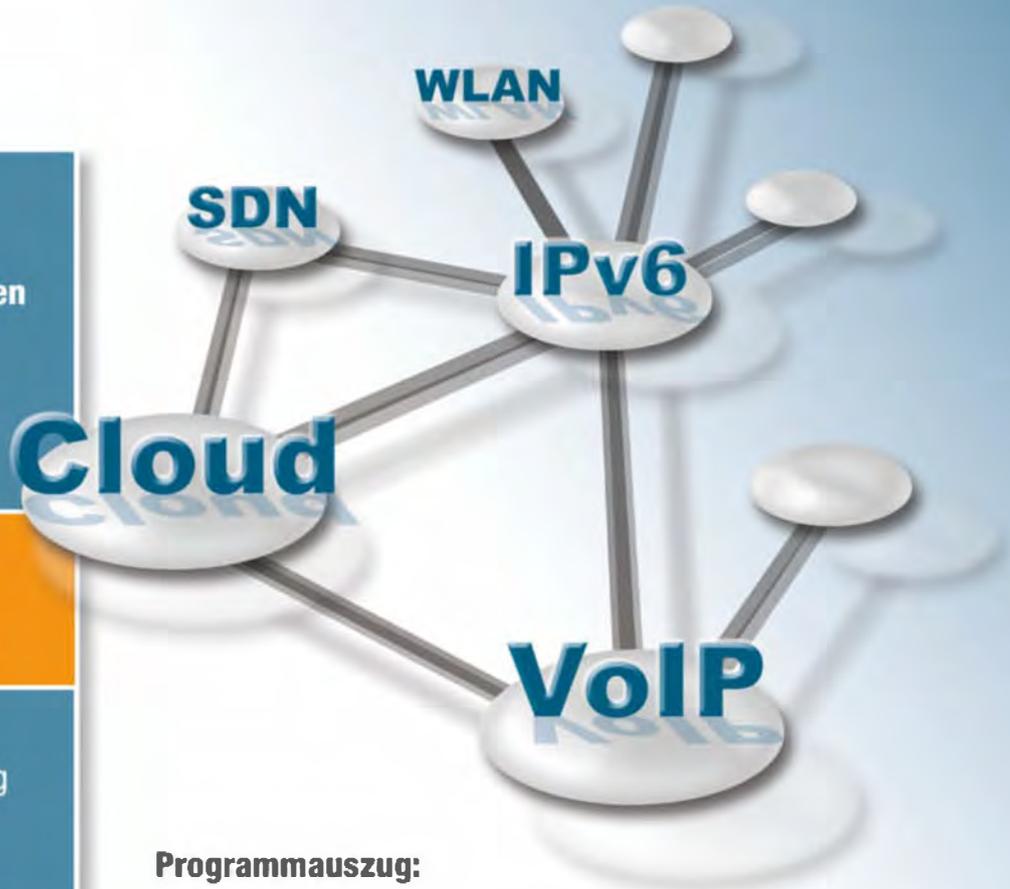
Skalierbarkeit, Agilität und Ausfallsicherheit steigern

- 100% unabhängig
- hochkarätige Experten
- praxisorientiert
- Networking

**Jetzt
anmelden**

13. November, Hamburg
20. November, Köln
25. November, Stuttgart
27. November, München

Frühbuchergebühr:
485,00 Euro (inkl. MwSt.)
Standardgebühr:
570,00 Euro (inkl. MwSt.)



Programmauszug:

- Praxisprobleme in großen Netzwerken
- Monitoring als Planungstool
- Sicherheit: Wie dichtet man ein wachsendes Netz ab?
- Software-defined Networking (SDN): Hype oder Königsweg zu vereinfachtem Management
- Netzwerkanalyse in der Cloud
- u. v. m.

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



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

**Frühbucherrabatt
bis 10. Oktober 2014**

ZIELGRUPPEN:

- // Softwareentwickler
- // Softwarearchitekten
- // Administratoren
- // Data-Warehouse- und
Business-Intelligence-Spezialisten
- // Data Architects
- // Unternehmens-Datenstrategen
- // Data Analysts und Data Scientists
- // Datenschützer
- // Security-Beauftragte

Sponsor:

codecentric 

Veranstalter:



Developer



dpunkt.verlag

www.data2day.de



ABECO
Industrie-Computer GmbH

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
Industriestr. 2 47638 Straelen



Intel, Intel Core, Xeon, Atom, Pentium, Celeron sind Marken
der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern

Erst lesen, dann löten!

4x c't Hacks für nur 35,20 € lesen und 10 % sparen.

10% sparen gegen-
über Einzelheftkauf

versandkostenfrei

inkl. Online-Archiv

mobil fürs iPad

**Gratis
zum Abo!**



Jetzt schnell
bestellen unter:

☎ 040 3007 3525

(Mo.-Fr. 8-18 Uhr, Sa. 10-14 Uhr) Bitte Bestellcode CHP1410 angeben!



www.ct-hacks.de/geschenk

Hier finden Sie weitere interessante Angebote von c't Hacks.



leserservice@heise.de

Bei Bestellung folgendes mit angeben: Ihren Namen, Adresse, Telefonnummer, Bestellcode CHP1410.

sugru (8 Minipacks mit je 5 Gramm)

sugru ist der aufregende neue selbsthärtende Silikongummi. Formbar wie Knete, haftet an fast allem und verwandelt sich über Nacht in einen starken, flexiblen Silikongummi.

Mehr Infos und Anwendungsbeispiele unter: www.sugru.com



Exzellenzcluster PRISMA

PRISMA JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ



Das Exzellenzcluster PRISMA im Fachbereich 08, Physik, Mathematik und Informatik, sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt

**eine/einen Mitarbeiter/in
als IT-Officer/in im
Koordinationsteam
(EG 13 TV-L)
Kenn-Nr.: 4214-08-sd**

Die Stelle ist vorerst befristet bis zum 31.10.2017.

PRISMA („Precision Physics, Fundamental Interactions and Structure of Matter“) ist eines der beiden deutschen Exzellenzcluster, die sich mit der Erforschung der fundamentalen Bausteine der Materie und ihrer Bedeutung für das Universum befassen. Die Arbeitsgebiete der beteiligten Forscherinnen und Forscher umfassen Astroteilchen-, Teilchen- und Hadronenphysik ebenso wie Kernchemie und Präzisionsexperimente mit kalten Neutronen und Ionenfallen. Das Mainz Institute for Theoretical Physics (MITP), eines der Hauptinitiativen des Clusters, soll langfristig die Rolle eines internationalen Theoriezentrums in Deutschland übernehmen. Hierzu organisiert das MITP wissenschaftliche Programme, Workshops und Konferenzen. Es unterstützt internationale Wissenschaftler/innen bei der Vorbereitung und Durchführung ihrer Aufenthalte in Mainz. Dies betrifft unter anderem die Unterstützung in Angelegenheiten der EDV vor Ort.

Ihr Aufgabengebiet:

- Unterstützung bei der Anwendung und Auswahl spezifischer wissenschaftlicher bzw. technischer und administrativer Softwarepakete, z. B. Software zur Verwaltung von Konferenzen und Workshops, Datenbanklösungen sowie Einbindung entsprechender Daten in die Website
- Installation und Wartung der Software und ihre spezifische Konfiguration
- Aufbau und Pflege von Webseiten
- IT Support für PRISMA/MITP-Mitarbeiter/innen und für alle wissenschaftlichen Gäste am MITP
- Beratung der Entscheidungsträger bei der Beschaffung von Hardware und Software und eigenverantwortliche Weiterentwicklung der Hardware- und Softwarekonzepte im MITP den Bedürfnissen der ausländischen Gäste folgend (Durchführung von Systemerweiterungen, Beauftragung und Verfolgung von Reparaturen, etc.)

Ihre Voraussetzungen:

- abgeschlossene wissenschaftliche Hochschulausbildung (Master, Diplom o. ä.) mit naturwissenschaftlich-technischer Ausrichtung oder ähnliche Kenntnisse und Erfahrungen
- sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache
- sie verfügen über Kenntnisse in mehreren folgenden Gebieten:
 - Administration und Betrieb von Linux-Servern
 - von Programmier- und Skriptsprachen
 - Content-Management-Systeme
 - moderne Netzwerkprotokolle
 - Datenbankentwicklung
 - Einbindung von Hardwarekomponenten und Windows-Serverarchitekturen

Bewerbungen Älterer sind erwünscht.

Schwerbehinderte werden bei entsprechender Eignung bevorzugt berücksichtigt.

Ihre schriftliche Bewerbung richten Sie bitte unter Angabe der Kennnummer: 4214-08-sd bis zum 11.07.2014 an die Abteilung Personal - PA 1 - der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz.

Stellenangebote und weitere Informationen auch im Internet: www.uni-mainz.de/personal/



**HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
INFEKTIONSFORSCHUNG**

Die Abteilung Bioinformatik des HZI sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/n

Systemadministrator/in (50%)

für den Betrieb, die Weiterentwicklung und den Ausbau der IT-Infrastruktur der Abteilung.

Aufgaben:

- Installation, Betreuung und Weiterentwicklung von Debian-Linux-basierten Servern, Speichersystemen und Xen/KVM-Servern
- Betreuung von Linux- und Windows-basierten Arbeitsplatzrechnern
- Installation und Betreuung von Softwarepaketen
- Aufbau von Linux-HPC-Clustern
- Organisieren und Durchführen von Linux/Unixschulungen und bioinformatischer Software auf der Kommandozeile
- Ansprechpartner für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe bei EDV-Fragen

Voraussetzung:

- Berufspraktische, fundierte Erfahrungen in der Administration von Linux-Serversystemen und deren Netzwerkkonfiguration
- Erfahrungen in den folgenden Gebieten: Virtualisierung (Xen/KVM), Authentifizierung mit LDAP/Kerberos, Netzwerksicherheit, NAS-Storage
- Erfolgreich abgeschlossenes technisches FH/Bachelor-Studium der Fachrichtung (Bio)Informatik/Informationstechnologie oder sonstige/r Angestellte/r mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen
- Englischkenntnisse sind von Vorteil, aber nicht zwingend notwendig

Die Stelle ist befristet für 2 Jahre, die Probezeit beträgt 6 Monate. Bei gleicher fachlicher Eignung erhalten Schwerbehinderte den Vorzug. Wir bieten Vergütung nach dem Tarifvertrag des öffentlichen Dienstes (TVöD). Die im öffentlichen Dienst üblichen sonstigen Leistungen werden in entsprechender Anwendung gewährt.

Nähere Informationen zur Stelle erhalten Sie von Frau Prof. Alice McHardy per eMail: alice.mchardy@helmholtz-hzi.de.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe der Kennziffer 41/2014 spätestens bis zum 05.07.2014 an folgende eMail-Adresse: JobsHZI@helmholtz-hzi.de.

IT-Sicherheit | Viren-Schutz
Browsercheck | Umfragen

**An Sicherheitssystemen
kommt keiner vorbei.
Glauben Sie es oder lesen
Sie heise Security.**

Die Sicherheitslandschaft verändert sich täglich. Unsere News zum Thema Sicherheit wechseln stündlich. Es gibt also keinen aktuelleren Ort mit mehr Hintergrundinformationen zum Thema „Sicherheit“ als heise Security – **Qualität entscheidet**

www.heise.de
www.h-online.com/security

**heise
Security**



Mesosphere is hiring!

Do you want to help build the backbone for some of the largest sites on the Internet? Do you want to play a big role in the Apache Mesos open source project that enables massively scalable applications and data services at companies such as Twitter and Airbnb?

Mesosphere (mesosphere.io) is spearheading the development of Mesos with the vision to build an infrastructure to utilize your entire datacenter or cloud instances like one big computer. Managing clusters efficiently while providing resource isolation, this technology represents an evolution of virtualization: rather than provision and manage virtual machines, enterprises can manage highly distributed applications in a datacenter as if they were apps being launched on a laptop. Such applications gain elasticity and can easily leverage idle resources, improving overall resource utilization and reducing total costs. We are making these capabilities available on all major public cloud providers as well as directly on physical hardware in private datacenters.

We are now looking for (m/f) ...

- Distributed Systems Engineer / C++ Developer,**
- Distributed Applications Engineer / Scala Developer,**
- Quality Assurance and Automation Engineer,**
- Systems Administration Engineer,**
- Web Developer / Web Designer**

Our engineers take pride in their craft and ship code that is expertly engineered and well tested. The team consists of extremely talented engineers - ranging from the design and implementation of programming languages and various managed runtime systems to writing distributed tracing tools for HPC. The founders of Mesosphere helped build and scale Twitter and Airbnb and have written notable open source software.

With an office in San Francisco and an office in Hamburg, Mesosphere firmly believes in rotation in both directions, helping employees with relocation, depending on their desire and business-related conditions, both permanent and temporary. As a genuine Silicon Valley startup, Mesosphere offers stock options and great opportunities for professional development.

Mesosphere has raised funding from venture capital firms Andreessen Horowitz, Kleiner Perkins, Foundation Capital, Data Collective, and Fuel Capital.

Sounds interesting? Learn more at mesosphere.io/jobs/



Der NDR ist das führende elektronische Medienunternehmen in Norddeutschland. Wir identifizieren uns mit den norddeutschen Ländern, ihren Menschen und deren Erwartungen.

Für das Landesfunkhaus Niedersachsen, Produktion Hörfunk und Systemservice, suchen wir eine/n Gehobene/n Ingenieur/in, zunächst befristet auf 2 Jahre, als

Systemadministrator/in

Die ausgeschriebene Position gehört zu einer Berufsgruppe, in der Frauen unterrepräsentiert sind. Deshalb sind Bewerbungen von Frauen besonders erwünscht.

Der NDR begrüßt Bewerbungen von Menschen mit Migrationshintergrund.

DAS AUFGABENGEBIET UMFASST IM WESENTLICHEN:

- Betrieb, Funktionserhalt und Weiterentwicklung des NDR-weiten Identity-Management-Systems
- Enge Zusammenarbeit mit den externen Systemprogrammierern, den NDR Projektleitern und der Herstellerfirma
- Bearbeitung von Benutzeranfragen, Administration des Systems sowie Fehleranalyse
- Ergebnisorientierte Kommunikation bzw. Fehleranalyse mit den Administratoren der Zielsysteme

VORAUSSETZUNGEN:

- Studienabschluss in Informatik oder Informationstechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung bzw. gleichwertige Qualifikation
- Erfahrung in der Administration von Windows-Systemen in einer Windows-Active-Directory-Umgebung und im Umgang mit Gruppenrichtlinien
- Praxis in Skriptprogrammierung und Vertrautheit mit Microsoft-Server-Betriebssystemen
- Kenntnisse in der User-Provisionierung von IT-Systemen mit Hilfe von IDM-Systemen und Erfahrung im Umgang mit LDAP-Datenbanken, Novell Identity Manager und eDirectory sind von Vorteil

Bewerbungen von schwerbehinderten Menschen sind uns willkommen. Sie werden bei gleicher Eignung und Befähigung vorrangig berücksichtigt.

Eine Teilzeitbesetzung ist gegebenenfalls möglich.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung einschließlich Gehaltsvorstellung mit Angabe der Kennziffer 1-2014/NDS.

**Norddeutscher Rundfunk
Landesfunkhaus Niedersachsen
Personalbüro | Gudrun Helwes
Rudolf-von-Bennigsen-Ufer 22 | 30169 Hannover
personalbuero.nds@ndr.de**

Das Beste am Norden



Die Abteilung Bioinformatik des HZI sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/n

Softwareentwickler/in und Systemadministrator/in (100%)

für Softwareentwicklung sowie den Betrieb, die Weiterentwicklung und den Ausbau der IT-Infrastruktur der Abteilung.

Aufgaben:

- Optimierung und Erweiterung von eigener Software der Abteilung, größtenteils Programm-„Pipelines“ und Bioinformatik-Programme
- Pflege und Ausbau des Webserver-Angebots der Abteilung
- Installation, Betreuung und Weiterentwicklung von Debian-Linux-basierten Servern, Speichersystemen und Xen/KVM-Servern
- Betreuung von Linux- und Windows-basierten Arbeitsplatzrechnern
- Installation und Betreuung von Softwarepaketen
- Aufbau von Linux-HPC-Clustern
- Organisieren und Durchführen von Linux/Unixschulungen und bioinformatischer Software auf der Kommandozeile
- Ansprechpartner für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe bei EDV-Fragen

Voraussetzung:

- Fundierte Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Softwareentwicklung und sehr gute Programmierkenntnisse in Java, Python oder C++
- Berufspraktische, fundierte Erfahrungen in der Administration von Linux-Serversystemen und deren Netzwerkconfiguration
- Erfahrungen in den folgenden Gebieten: Virtualisierung (Xen/KVM), Authentifizierung mit LDAP/Kerberos, Netzwerksicherheit, NAS-Storage
- Erfolgreich abgeschlossenes technisches FH/Bachelor-Studium der Fachrichtung (Bio)informatik/Informationstechnologie oder sonstige/r Angestellte/r mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen
- Englischkenntnisse sind von Vorteil, aber nicht zwingend notwendig

Die Stelle ist befristet für 2 Jahre, die Probezeit beträgt 6 Monate. Bei gleicher fachlicher Eignung erhalten Schwerbehinderte den Vorzug. Wir bieten Vergütung nach dem Tarifvertrag des öffentlichen Dienstes (TVöD). Die im öffentlichen Dienst üblichen sonstigen Leistungen werden in entsprechender Anwendung gewährt.

Nähere Informationen zur Stelle erhalten Sie von Frau Prof. Alice McHardy per eMail: alice.mchardy@helmholtz-hzi.de.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe der Kennziffer 42/2014 spätestens bis zum 15.07.2014 an folgende eMail-Adresse: Jobs-HZI@helmholtz-hzi.de.

Inserentenverzeichnis*

1blu AG, Berlin	23, 57
ABECO Industrie-Computer GmbH, Straelen	187, 191
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden	188, 189
ASRock Incorporation, ROC-Taipei City, Taiwan	59
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin	35
Dell GmbH, Frankfurt	31
domainfactory GmbH, Ismaning	200
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg	45
EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen	52
Fujitsu Technology Solutions GmbH, Frankfurt	25
G DATA Software AG, Bochum	4,5
Galileo Press GmbH, Bonn	65
Hetzner Online AG, Gunzenhausen	2
Host Europe GmbH, Köln	14
ico innovative Computer GmbH, Diez	53, 55
IDS Imaging Development GmbH, Obersulm	155
Kentix GmbH, Idar-Oberstein	133
Landesmesse Stuttgart GmbH, Stuttgart	33
Mittwald CM Service GmbH & Co. KG, Espelkamp	101
Platinion GmbH, Köln	27, 199
PlusServer AG, Hürth	147
Rausch Netzwerktechnik GmbH, Ettlingen	21
Schaeffer AG, Berlin	51
Server4You, Hürth	13, 47, 119, 173
serverloft, Hürth	71
Strato AG, Berlin	29
Synology Inc., ROC-Taiwan	19
TDT GmbH, Essenbach	131
techconsult GmbH, Kassel	39
Thomas-Krenn.com, Freyung	37
UTAX GmbH, Norderstedt	129

Stellenanzeigen

Heise Medien Gruppe, Hannover	194
Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig	194, 195
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz	194
Mesosphere GmbH, Hamburg	195
Norddeutscher Rundfunk, Hannover	195

Diese Ausgabe enthält Teilbeilagen von EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen und Unity Media, Köln.
Wir bitten um freundliche Beachtung.

* 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 Himmelein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (cw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegele (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Olaf Gölner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Christian Hirsch (ch), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurrán (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Känning (akx), 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 Müssig (mue), Rudolf Opitz (rop), Stefan Portek (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Saskia Bugdoll (skb), Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw)

Technische Assistent: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:

Verlagsbüro München: Rainer Menge-Sonnenberg (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 6, 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 Sokolow, 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 Krempf, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, 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 Kref, Martin Kref, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig
Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; 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. Honorarierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlags 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 Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tielbe (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 2: Simon Tielbe (-890)

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 7: Bastian Laudien (-359)

PLZ 8: Werner Ceeh (089/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Bastian Laudien (-359)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenexposition:

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 Sonderdrucke: 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. 3 111 00247600, SWIFT/BIC
COBAATWXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBXXX,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 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); ermäßigtes 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. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDw 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 Leserschriften, 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 gegen weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07-3525
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 Bezahler des c't-Plus-Abos 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

AWA ACTA  

Das bringt **ct** 16/14

Ab 12. Juli 2014 am Kiosk

www.ct.de



Business-Notebooks

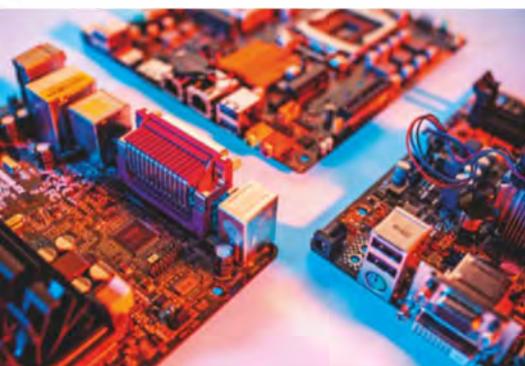
Stabil, langlebig, Docking-fähig – Business-Notebooks bieten handfeste Vorteile gegenüber Consumer-Geräten. Wir sehen uns die aktuellen 14-Zoll-Modelle an. Sie bleiben optisch schlicht, ähneln bei Gewicht und Volumen aber immer mehr den beliebten Ultrabooks.

Action-Cams

Die Überall-Videokameras sollen gewagte Aktionen in der Halbpipe ebenso souverän aufzeichnen wie halsbrecherische Fahrten mit Mountainbike und Motorrad. c't testet, ob die Cams den harten Beanspruchungen wirklich standhalten und ob sie die versprochenen ruckelfreien, rauscharmen und scharfen Videos liefern.

Mainboards für sparsame (Mini-)Rechner

In einem kompakten Desktop-Rechner würde ein klobiges ATX-Netzteil nur stören. Ein kleines, externes Netzteil spart Platz und im besten Fall auch Energie. Einzige Bedingung: Das Mainboard muss sich mit einer einzigen Gleichspannung begnügen. Solche Boards gibt es für verschiedene CPU-Typen von AMD und Intel.



Online-Speicher

Wer seine Daten und Programme überall und auf jedem Gerät parat haben will, steckt sie in die Cloud. Anbieter wie Google, Microsoft oder die Deutsche Telekom stellen dort einige Gigabyte Platz kostenfrei bereit und mehr Speicher wird immer billiger. c't vergleicht die Angebote großer und kleiner Speicherdienste.

Monitore mit Android

Android-Monitore kann man als ganz normales Display an den PC oder die Spielkonsole anschließen. Oder man nutzt ihren Touchscreen wie ein Android-Tablet für E-Mails, soziale Netzwerke, zum Surfen und fürs Spielen zwischendurch. Wir prüfen, wie gut das Zusammenspiel funktioniert und wem die Kombis wirklich nützen.

 heise online Ständiger Service auf [heise online](http://www.heise.de) – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Heft 7/2014 jetzt am Kiosk



Heft 7/2014 jetzt am Kiosk



Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad, Android-Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app

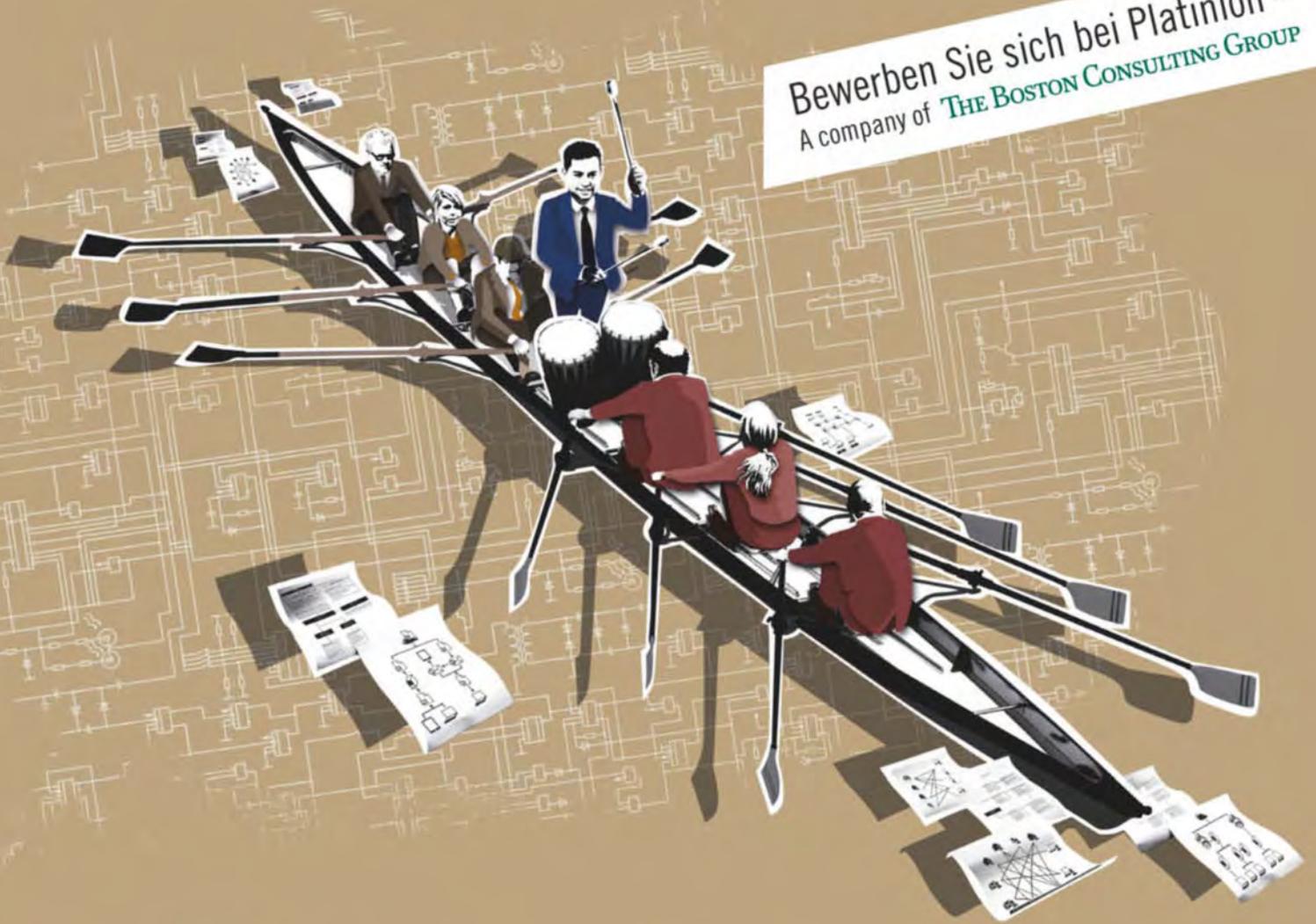
Änderungen vorbehalten

Sie haben den Blick fürs Ganze?

Zwei Unternehmen, die fusionieren. Zwei Kulturen, die nicht harmonieren. Nur eine IT-Systemlandschaft, die weiterbestehen kann.

Bringen Sie beide auf einen gemeinsamen Kurs!

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



PLATINION

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



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**

