



**magazin für
computer
technik**

9. 8. 2014

18



**Oculus Rift
DK2 im Test**

Ein einziges kann genügen

Passwörter sicher und bequem

Neue Login-Helfer • Passwort-Safes • Tipps für Vergessliche

Viren in der USB-Stick-Firmware

Android-Launcher

iPhone-Hörgeräte

Tintendrucker fürs Büro

Vorsicht bei 4Kn-Festplatten

Geräte-Test, Apps, Praxis

Windows Phone 8.1

Chrome OS rooten

WordPress-Tuning

DDR4-Speicher

Neue Top-Level-Domains



Unverwüstlich, wasserdicht, staubgeschützt

Spaß mit Action-Cams

Kameras im Test • Aufnahmetipps • Videos verbessern

€ 4,20

AT € 4,40 • CH CHF 6,90
Benelux € 5,00
IT € 5,00 • ES € 5,00

HETZNER ROOT SERVER

HETZNER
— ONLINE —

GESICHERT!

DATENSPEICHERUNG IN DEUTSCHLAND



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** €

Hetzner Online garantiert die Haltung und Sicherung Ihrer Daten in den eigenen deutschen Rechenzentren, gemäß dem hohen Datenschutz-Standard in Deutschland.

WWW.HETZNER.DE



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.



Raus aus der Hülle, rein ins Leben

Mein neues, teures Smartphone ist schick, schnell und vor allem: schlank. Doch durch seine flache Bauform und das viele Glas wirkt das Gerät ein bisschen filigran, ja geradezu zerbrechlich. Um das gute Stück vor dem Alltag und meiner Tollpatschigkeit zu schützen, müsste ich es eigentlich gut verpacken, etwa in einer Schutzhülle (aus Silikon), in einem Ledermäppchen (mit Kreditkartenfach) oder zumindest in eine Stoffsocke (mit Totenkopfmuster). Auf's Display gehört noch eine Folie, mit schönen Luftbläschen darunter. Sicher ist sicher, ich wäre der Vater der Porzellankiste.

Nur sieht die Verhüllung ziemlich scheußlich aus. Durch sie wird aus einem schlanken Smartphone ein pummeliger Batzen, ein Baustellenhandy. Das muss nicht sein, finde ich. Und deshalb landet in meinem Warenkorb dieses Mal keine Hülle, kein Case, kein Flipcover.

Das ist schon ein ziemliches Risiko, denn was ich gut kann, ist Dinge fallen lassen. Früher oder später fliegt mir jedes Gerät um die Ohren: Mein altes Nokia ist mir beim rasanten Fahrradfahren aus der Hand gerutscht und dann den Asphalt entlang geschrabbelt; fehlten nur Funken und Explosionen. Funktioniert hat es weiterhin und die Narben verliehen dem Telefon irgendwie Charakter. Dem smarten Nachfolger erging es auch nicht besser: In der Hosentasche gravierte mein Schlüssel abstrakte Kunst ins Display. Und unfreiwillig den Betonboden geküsst hat das Ding auch einige Male.

In diesen hektischen Zeiten geht es anderen auch so: In der Stadt sehe ich erstaunlich viele zersprungene Displays. Die Gorilla-Gläser sehen aus, als würden sich auf ihnen Spinnen sonnen; und wenn Fingerkuppen über zerrissene Scheiben wie über einen Gurkenhobel ratschen, wundere ich mich, dass da kein Blut fließt. Der Makel scheint die wenigsten zu stören. Geradezu stolz führen viele ihre zersplitterten iPhones vor – als wollten deren Besitzer sagen: Seht mal her, mein Alltag ist ziemlich wild und aufregend und gefährlich. Die besorgten Spießer hingegen müssen ihr Telefon erst aus den Schutzdärmen zuzeln, um zu sehen, ob sie noch pünktlich sind. Ich aber will nicht erst das halbe Handy freilegen müssen, um die Zeit zu checken – ich bin eh schon spät dran!

Die Hüllen sind nicht nur hässlich – sie behindern auch noch die Bedienung des Smartphones. Schon der Entsperrcode nervt mich, den lasse ich leichtsinnig weg. Dann kann ich auch gleich auf den äußeren Schutz verzichten und riskiere die Spinne auf dem Display. Immerhin ist das Smartphone nur ein Gebrauchsgegenstand, bei dem die technische Entwicklung die Lebensdauer verkürzt – und nicht meine Tollpatschigkeit.

Daniel Berger

Daniel Berger

ANFASSEN ERLAUBT!

**JETZT AUF TOUCH-FÜHLUNG GEHEN -
MIT UNSEREM NEUEN PAD ODER ALL-IN-ONE**



DURABLE
up to 6.4 h



TOUCH
10 POINT



CAM
1 MP



*Professionelle Tastatur
im Schutzcover*



*UMTS-Modul: PAD
ohne öffnen nachrüsten*

TERRA MOBILE PAD 1060 mit Intel® Celeron® Prozessor.

- Intel® Celeron® Processor N2805
(1M Cache, 1.46 GHz)
- Windows 8.1 64-Bit
- 25,7 cm (10,1") Display (1280x800)
- 10 Point Multi-Touch
- 2 GB DDR3 RAM, 64 GB SSD S-ATA
- Intel® HD Graphics
- Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth
- 1 MP Webcam (Front-, Rückseite)
- USB 3.0, Micro-HDMI, µSD Card Reader
- Office Home & Student 2013

Artikel-Nr.: 1220350

399,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt.

TERRA MOBILE UMS Modul 1060

- Zum Nachrüsten des TERRA
PADs 1060 in den vorgesehenen
Slot einstecken

Artikel-Nr.: 1481106

59,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt.

TERRA MOBILE PAD 1060 Type Cover

- Magnetic-Connector
- Maße: 183 x 261 x 7 mm
- Tastatur mit Standfuss-
und Schutzhüllen-Funktion

Artikel-Nr.: 1481092

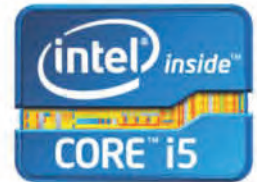
99,- €

brutto inkl. gesetzl.

Diese und weitere TERRA Produkte erhalten Sie direkt bei Ihrem kompetenten Fachhandels-Partner Vor-Ort:

TERRA PC-Fabrik, 01097 Dresden, Tel. 0351/8002800 • Indat GmbH, 10707 Berlin, Tel. 030/8933393 • IBN Gesellschaft für Systemtechnik mbH, 14478 Potsdam, Tel. 0331/888400 • Computer-Service-Buchholz GmbH, 21244 Buchholz i.d.N., Tel. 04181/137373 • HCR Hamburg, 22525 Hamburg, Tel. 040/41116930 • micro computer systemhaus Kiel GmbH, 24118 Kiel, Tel. 0431/661730 • Caligrafika, 26133 Oldenburg, Tel. 0441/9250095 • Döschner IT-Service, 26215 Wiefelstede, Tel. 04402/974090 • T&S Computech GmbH, 30175 Hannover, Tel. 0511/884817 • B.I.T. Datentechnik GmbH, 31675 Bückeburg, Tel. 05722/95040 • Systemhaus Przykopanski, 31848 Bad Münde, Tel. 05042/933160 • KPS Systemhaus GmbH 32120 Hildesheim, Tel. 05221/68370 • MBörso-Computer GmbH 33100 Paderborn, Tel. 05251/28818-0 • Microtec GmbH, 33649 Bielefeld 0521/9455274 • anybit itk-services, 38229 Salzgitter, Tel. 05341/85166-0 • RODIAC EDV-Systemhaus, GmbH 42551 Velbert, Tel. 02051/989000 • ServeNet Computervertrieb, 42279 Wuppertal, Tel. 0202/266166 • Rose Computer GmbH, 46395 Bocholt, Tel. 02871/244400 • Kortenbrede Datentechnik GmbH, 48161 Münster, Tel. 02533/930802 • Sprung Systemhaus, 48712 Gescher, Tel. 02542/93160 • Großbecker & Nordt Bürotechnik-Handels-GmbH, 50859 Köln, Tel. 02234/40890 • Franken & Vogel GmbH, 55124 Mainz, Tel. 06131/14406-34 • SURE DataSystems, 57627 Hachenburg, Tel. 02662/95830 • J.S. EDV-Systemberatung GmbH, 63843 Niedernberg, 06028/97450 • LANTech Informationstechn. GmbH, 63911 Klingenberg, Tel. 09372/94510 • Jelinek IT-Systemhaus, 64331 Weiterstadt, Tel. 06151/9383-0 • Pauly Büromaschinen Vertriebs GmbH, 65555 Limburg, Tel. 06431/500466 • hecom TK+IT Lösungen, 67071 Ludwigshafen, Tel. 0621/6719070 • Lehmann Elektronik, 67346 Speyer, Tel. 06232/28746 • Krieger GmbH & Co KG, 68163 Mannheim, Tel. 0621/833160 • G+S Computer GmbH 68519 Viernheim, Tel. 06204/607921 • Kai Müller GmbH, 72574 Bad Urach-Hengen, Tel. 07125/946880 • Danner IT-Systemhaus GmbH, 72760 Reutlingen, Tel. 07121/56780 • MP-Datentechnik GmbH, 73730 Esslingen, 0711/3609163 •

WORTMANN AG empfiehlt Windows.



Zili Zhao
Produktmanager Mobile

Schutzcover mit
Tastatur erhältlich



+ TOUCHDISPLAY
+ HANDLICHE GRÖSSE

TERRA MOBILE PAD 1160 PRO mit Intel® Core™ i5 Prozessor.

- Intel® Core™ i5-3337U Prozessor
[3M Cache, up to 2.70 GHz]
 - Windows 8.1 Pro 64-Bit
 - 29,4 cm (11,6") Multi-Touch Display,
1366x768 Auflösung
 - 4GB DDR3 RAM
 - 128 GB SSD SATA
 - WLAN, Bluetooth, UMTS, GPS
 - 2x USB 3.0, HDMI, Micro SD Cardreader
 - 2x Kamera / Front-, Rückseite
 - Inkl. Digitizer (Stift)
 - 302 x 196 x 13,5 mm, 950g leicht
 - 24 Monate Pick-Up-Return Service
- Artikel-Nr.: 1220335

899,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt.

„Einige Apps werden separat verkauft:
abhängig von der Region“



+ MULTITOUCH
+ KOMPLETT-PC

TERRA ALL-IN-ONE-PC 2211 mit Intel® Core™ i3 Prozessor.

- Intel® Core™ i3-3240 Prozessor
[3M Cache, 3.40 GHz]
 - Windows 8.1 Pro 64-Bit
 - 55 cm (21,5") Display 16:9-Format,
Touch 10 Point, Full HD Auflösung
 - Intel HD 2500 Graphics
 - Webcam + Mikrofon integriert
 - WLAN, Bluetooth, LAN 10/100/1000
 - 8 GB DDR3 RAM
 - 500 GB SATA-3 SSHD Hybrid Drive
 - Slim DVD±RW Brenner SATA
 - 24 Monate Bring-In Garantie
- Artikel-Nr.: 1009388

969,- €

brutto inkl. gesetzl. MwSt.

Resin GmbH & Co.KG, 79589 Binzen, Tel. 07261/6660 • Office Komplett, 79664 Wehr Tel. 07762 / 708860 • Dr. Levante GmbH & Co.KG, 79639 Grenzach Wyhlen, Tel. 07624/916710 • Der Computer-Michel e.K., 88167 Röttenbach, Tel. 08384/82370 • MSW GmbH & Co. KG, 88239 Wangen, Tel. 07522/707820 • Schwarz Computer Systeme GmbH, 92318 Neumarkt, Tel. 09181/48550 • K&L electronics GmbH, 95466 Weidenberg, 09278/98610-0 •

*Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Solange der Vorrat reicht. 2) OEM Version mit CD oder DVD, zum Teil als Recovery oder BIOS Lock. OEM Version, nur in Verbindung mit einem TERRA Computersystem erhältlich. 3) Kostenlose Testversion für 60 Tage. 4) Ohne Medium auf Festplatte, beinhaltet 180 Tage Pattern Update.

Ultrabook, Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.

www.wortmann.de

WORTMANN AG
IT. MADE IN GERMANY.

aktuell

VR-Brille: Oculus Rift DK2 im Test	16
Prozessorgeflüster: Elastisches Computing	20
Hardware: Erstes DDR4-RAM, Big-Tower-Gehäuse	22
Server & Storage: 6-TByte-Platte, IPMI-Bugs	23
Embedded: Entwicklungskits für ARM und x86	24
Smartphones, Tablets, Notebooks	25
Apps: Google Maps, Microsoft Office	26
Internet: Schnelles VDSL, 64-Bit-Chrome, Profi-Hangouts	28
Peripherie: TVs, Displays, Drucker	30
Spiele: Rekord-Preisgeld bei E-Sport-Turnier, PS4-Patch	32
Netze: WLAN-AC-Router, gewinkeltes Patchpanel	34
Surfer-Tracking mit Canvas Fingerprinting	36
Forschung: Bioelektronik, Weltraum-Kommunikation	38
Sicherheit: Verschlüsselt telefonieren, Android-Lücke	40
Altgeräte-Export: Sinnvoll oder kriminell?	41
Linux: Kernel 3.16, OwnCloud 7, Budgie Desktop 5.1	42
USB-Virus: Infektion durch Firmware-Hack	44
Breitband-Ausbau: Telekom startet VDSL-Vectoring	45
Anwendungen: Projekte, Geräteverwaltung	46
CAD, Systemmodellierung, Mathematik	48
3D-Konstruktion, Software für 3D-Drucker	49
Spracherkennung, Grafiksoftware, DTP	50
Apple: Überarbeitete MacBooks, iOS-Hintertüren	52
Audio/Video: Drum-Software, Outdoor-Uhr	53

Magazin

Vorsicht, Kunde: Vodafone verweigert Kundendialog	66
RoboCup-WM 2014: Zwei Titel für Deutschland	68
Notebook-Service: Wer repariert am besten?	70
Moved Reality: Mit anderen Augen sehen	72
Virtuelle Rekonstruktion zerrissener Stasi-Akten	76
Recht: Juristische Fallstricke beim Video-Dreh	128
Bücher: Philosophie, Programmierung, Mikrocontroller	177
Story: Mobile Brain von Michael Rapp	184

Internet

Neue Domains: Wie sie ankommen, was sie bringen	132
Web-Tipps: Drohnentfotos, alte Live-Musik, Wortradar	176

Software

Raumakustik: XTZ Room Analyzer II Pro	60
Musiker-App: Akai iMPC Pro fürs iPad	60
Smart-TV als Werbetafel: Tellystream	60
Android-Launcher: Alternative Oberflächen	98
Windows Phone: Version 8.1 ist fertig	142
Das Angebot an Apps	148



82

Passwörter sicher und bequem

Lange kann man sich nicht merken, kurze sind zu unsicher und überhaupt braucht man viel zu viele davon: Passwörter sind eine Geißel des Internet-Zeitalters. Mit einer neuen Technik brauchen Sie sich aber nur noch eins zu merken – oder Sie greifen zum Passwort-Helfer aus Papier.

Ein neues Konzept für den Umgang mit Passwörtern	82
Werkzeuge gegen das Passwort-Chaos	86
Kennwörter mit Zettel und Stift verwalten	92

Oculus Rift DK2 im Test	16	iPhone-Hörgeräte	130
Tintendrucker fürs Büro	94	Neue Top-Level-Domains	132
Android-Launcher	98	Chrome OS rooten	156
DDR4-Speicher	102	WordPress-Tuning	170

Viren in der USB-Stick-Firmware



44

Die Firmware fast aller USB-Geräte lässt sich umprogrammieren. USB-Sticks könnten so zu Trojanischen Pferden werden, die sich als Tastatur ausgeben und den PC infizieren – vorbei am chancenlosen Virens Scanner. Und der PC infiziert dann weitere USB-Sticks – ein USB-Virus ist geboren.

Vorsicht bei 4Kn-Festplatten

Augen auf beim Festplattenkauf: Wer nur auf die Größe schaut, erwischt eventuell eine Platte mit nativen 4-KByte-Sektoren (4Kn). Damit kommen nur die modernsten Betriebssysteme und Treiber klar, mit älterer Hard- und Software gibts Probleme.



62

Windows Phone 8.1

Die ersten Smartphones mit der neuen Version 8.1 von Windows Phone sind da, auch ältere Windows Phones bekommen das Update. Damit will Microsoft mit den Konkurrenten Android und iOS gleichziehen. Entscheidend für den Erfolg ist aber auch das Angebot an Apps und Geräten.



142

Das bringt Windows Phone 8.1	142
Das Angebot an Apps	148
Nokia Lumia 630, 635 und 930 im Test	152
Praxis: Termine und Adressen synchronisieren	154

Spaß mit Action-Cams

Auf dem Fahrrad, Snowboard, Motorrad oder unter Wasser: Wo Camcorder kaputtgerüttelt würden und Smartphones spitze Steine drohen, sind Action-Cams ganz in ihrem Element. Wir testen aktuelle Modelle aller Klassen und geben Tipps zur spannenden Inszenierung.

14 Action-Cams im Test	108
Action-Videos aufpeppen	124
Juristische Fallstricke	128



108

Spiele: The Wolf Among Us, Light	178
Sacred 3, The Last of Us	180
Shovel Knight, 80 Days, Indie- und Freeware-Tipps	181
Kinder: Schöne Bilderbuch-Apps für iOS	182

Hardware

Grafikkarte: GeForce GTX 750 2 GB One Slot	54
PC-Gehäuse fürs Wohnzimmer	54
Kombiprozessor für kompakte Rechner	55
LED-Birnen mit integriertem Bluetooth-Lautsprecher	56
Programmiertool für Arduino	56
WLAN-Basis für Firmen: Linksys LAPAC1750	56
Lichtsteuerung: Funkschalter Philips Hue Tap	58
GPS-Outdoor-Uhr mit Smartwatch-Funktionen	58
Festplatten: Neue Probleme durch 4K-Sektoren	62
CUDA-Entwicklungskit mit Tegra K1	64
Tinten-Multifunktionsdrucker fürs Büro	94
DDR4-RAM: Schnellerer, größerer Hauptspeicher	102
Fehlerhafte USB-Hubs: Gefahr für PCs	106
Action-Cams: Wasserdicht, staubgeschützt, weitwinklig	108
iPhone-Hörgeräte: Mehr Freiheit mit Bluetooth 4.0	130
Smartphones: Lumias mit Windows Phone 8.1	152

Praxis

Passwörter sicher und bequem: Eines für alle	82
Werkzeuge gegen das Passwort-Chaos	86
Kennwörter mit Zettel und Stift verwalten	92
Action-Cams: Tricks zum Drehen und Schneiden	124
Hotline: Tipps und Tricks	136
FAQ: Content-Management-System Koken	140
Windows Phone: Termine & Adressen synchronisieren	154
Chrome OS rooten und lokale Software installieren	156
Netzwerksicherheit: DANE auf Linux-Servern	162
DNSSEC für Clients und Client-Netze einrichten	165
Texteditor: Sublime Text ausreizen	166
WordPress erweitern und optimieren	170

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Seminare	197
Stellenmarkt	198
Inserentenverzeichnis	200
Impressum	201
Vorschau	202

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur



Erik Bartmann
Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, 2. Auflage

Dieses Buch hat bereits in der ersten Auflage alle Rekorde und Superlative geschafft, die in diesem Bereich möglich sind. Und jetzt legt der Autor mit seiner zweiten Auflage noch einen drauf: Er hat sein Buch auf über 1.000 Seiten erweitert, stellt zahlreiche neue Projekte vor und beschreibt die Interaktion mit anderen Boards.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783955611156
shop.heise.de/arduino

39,90 €



Andreas Itzchak Rehberg
Das inoffizielle Android-Handbuch

Einsteiger-Workshop, Apps, Datensicherung, Sicherheit, Privatsphäre, Tuning, Root-Zugang und mehr: Mit Android können Sie mehr als nur telefonieren!

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783645603119
shop.heise.de/android-handbuch

30,- €



Maik Schmidt
Raspberry Pi
Einstieg • Optimierung • Projekte

Das Buch bietet alles, was Sie brauchen, um den Raspberry Pi zum Leben zu erwecken und coole Sachen damit anzustellen. Sie werden den Pi mit Ihrem Heimnetzwerk verbinden, um im Web zu surfen oder Nachrichten zu twittern.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783864901348
shop.heise.de/raspberrypi

19,95 €



Ruth Suehle, Tom Callaway
Hacks für Raspberry Pi

In Raspberry Pi Hacks wird das gesamte Einsatzspektrum des Single-Board-Computers Raspberry Pi dargestellt. In 65 ausführlichen Hacks wird die optimale Konfiguration des Mikrocontrollers behandelt, die bestmögliche Linux-Lauffähigkeit, der Raspberry Pi in der Hausautomation, im Multimedia-Einsatz sowie coole Outdoor-Hacks.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783955616328
shop.heise.de/raspberrypi

27,90 €



Nora S. Stampfl
Die berechnete Welt
Leben unter dem Einfluss von Algorithmen

Das Buch wirft einen Blick unter die Oberfläche der schönen neuen Technikwelt und beleuchtet neben den viel gepriesenen Vorzügen auch die Schattenseite der digitalen Revolution.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-944099-03-3
shop.heise.de/telepolis

14,95 €



Alexander Dill
Dein Staat gehört Dir!
Ein Abschiedsbrief an das Wutbürgertum

Mit unterhaltsam vorgebrachten Beispielen zeigt das Buch im Wahljahr 2013, wie Bürgerinnen und Bürger völlig ohne neue Gesetze selbst ihr Land in die Hand nehmen können. Die positive Sicht auf Deutschland gibt's gratis dazu.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-944099-01-9
shop.heise.de/telepolis

16,90 €



Jörg Rech
Ethernet – Technologien und Protokolle für die Computervernetzung

Sowohl in Firmen als auch in Privathaushalten bilden Computernetzwerke einen grundlegenden Bestandteil der IT-Landschaft. Insbesondere moderne Unternehmen sind heute ohne ein Local Area Network (LAN) praktisch nicht mehr vorstellbar.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783944099040
shop.heise.de/ethernet

52,90 €



Kathrin Passig, Johannes Jander
Weniger schlecht programmieren

Kathrin Passig gilt als Meisterin des unorthodoxen Blickwinkels, und wenn sie sich zusammen tut mit einem gestandenen Entwickler, um ein Programmierbuch zu schreiben, darf man gespannt sein.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 9783897215672
shop.heise.de/ws-programmieren

24,90 €



Achten Sie auf dieses Symbol und sichern Sie sich Ihre Vorteilspreise – exklusiv für Inhaber der **c't-Netzwerkkarte**.

shop.heise.de

und Bastelfreaks!

Exklusive Sonderhefte



c't wissen Windows

Die Komplett-Beratung für Umsteiger. Wir erklären, was das Windows XP Support-Ende bedeutet und geben Ihnen ausführliche Praxis-Anleitungen an die Hand.

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/ct-wissen-windows

8,40 €



c't Digitale Fotografie Spezial

Entdecken Sie in der neuen Ausgabe c't Digitale Fotografie Spezial die ganze Vielfalt der Fotografie. Unsere besten Kreativ-Workshops zeigen, wie Ihnen außergewöhnliche Aufnahmen abseits des Üblichen gelingen. **Inkl. DVD mit spannenden Video-Tutorials.**

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/ct-fotospezial

12,90 €

Nützliche Gadgets und Tools



Banana Pi-Board

Das Experimentier- und Entwicklungsboard ähnelt vom Aussehen sehr dem Raspberry Pi, bringt aber zusätzlich als Weiterentwicklung

viele neue Merkmale mit. So sorgt beim quasi „großen Bruder“ des Raspberry Pi ein Allwinner A20 Dualcore Prozessor mit Mali-400 Grafikern und 1 GB Arbeitsspeicher für ordentlich Dampf.

shop.heise.de/banana-pi

69,90 €



c't Rubik's Cube

PC Probleme sind ein Kinderspiel? Dann ist der c't Zauberwürfel die neue Herausforderung. Lösen Sie den original Rubik's Zauberwürfel

im c't Design so, dass jede der sechs Seiten ein c't Cover der letzten Jahre zeigt. Zauberwürfel begeistern und frustrieren Jung und Alt seit über drei Jahrzehnten.

shop.heise.de/rubiks-cube

16,90 €



Werkzeugset 53 in 1

Das Werkzeugset besteht aus 53 kleinen präzise gefertigten Bits für nahezu 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 €

Spannende Lernpakete



Lernpaket Elektronik mit ICs

Mit diesem Franzis Lernpaket gelingt Ihnen der schnelle und fundierte Einstieg in die Welt der integrierten Schaltungen (ICs). Mit diesem Lernpaket erstellen Sie mühelos praktische Schaltungsbeispiele, relevante Grundschaltungen und nützliche „Gadgets“, die Spaß machen und den Alltag erleichtern.

shop.heise.de/lernpaket-elektronik-ics

39,95 €



Fritzing Creator Kit mit Arduino UNO Deutsche Edition

Das Fritzing Creator Kit ermöglicht einen schnellen, einfachen und vor allem unterhaltsamen Einstieg in die Welt der interaktiven Elektronik

shop.heise.de/fritzing-creator-kit

95,- €

**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

LESERFORUM

Alles-Abspiel-Box nicht komplett

Die Alles-Abspiel-Box, XBMC Media Center auf Raspberry Pi, Android & Co., c't 17/14, S. 106

Das wäre doch eigentlich die Lösung all meiner Probleme, um meine Stereo-Anlage technisch auf den neuesten Stand zu bringen. Statt einen teuren HiFi-Netzwerk-Spieler zu kaufen, der in fünf Jahren, wenn die Internet-Welt wieder ganz anders aussehen wird, für viel Geld ausgetauscht werden müsste, nehme ich einfach die beschriebene Box Minix Neo oder Orbsmart, die beide den in der HiFi-Welt verbreiteten optischen Digitalausgang besitzen, und hänge da einen hochwertigen DA-Wandler aus der Hi-End-Abteilung ran, um die gewünschte Klangqualität zu erhalten. Wenn die Abspielbox in drei oder fünf Jahren nicht mehr dem Stand der Dinge entsprechen wird, wird sie einfach ausgetauscht, denn bei den verhältnismäßig geringen Kosten der Box tut das nicht weh.

Aber irgendwie fehlt da noch was. Zum einen möchte man an die kleine Abspielbox nicht einen großen Monitor oder Fernseher dranhängen, nur um ein Musikstück auszuwählen. Außerdem wäre ein Zugriff auf Musik-Streaming-Dienste wie Wimp oder Spotify wichtig. Gerade Wimp wäre interessant, bietet es doch als einziger Dienst verlustfreie Musik, das heißt ohne verlustbehaftete Kompression an, was im HiFi-Lager begrüßt wird.

Johanna Kuhlmann

Mit den im Artikel erwähnten Remote-Apps für iOS und Android bedienen Sie XBMC komplett ohne Display, stöbern in der Musiksammlung und spielen Medien ab. Auch Spotify Premium können Sie mit XBMC nutzen. Es gibt zwei Plugins: *Spotlight* (<https://bitbucket.org/re/spotlight>) und *spotimc* (<https://github.com/mazkolain/spotimc>); letzteres kam auch im Heft vor. Für WiMP ist uns leider noch kein Add-on bekannt.

AMD müsste auch gehen

ARM kanns besser, Warum PC-Technik sich nicht gut für Streaming-Clients eignet, c't 17/14, S. 114

Sie schreiben, dass Sie für FM2+-Prozessoren kein Mini-ITX-Board mit Displayport kennen – aber es gibt von ECS das A78F2-TI. Nur ist es in Deutschland schlecht beziehungsweise nicht erhältlich. Es sollte in das winzige 1,3-Liter-Gehäuse Silverstone Petit PT-13 passen. Die Kaveri-Prozessoren sollten kompatibel sein, die sind ja für diese Tage angekündigt. Dann braucht man noch einen flachen Kühler.

Damit müssten dann 4K-Auflösungen mit 60 Hz zumindest im MST-Modus möglich sein. Ob MST dann aber mit dem Video-Beschleuniger der APU für 4K-Material vereinbar ist, damit die Videos mit moderater CPU-Last ohne Ruckeln abgespielt werden, wäre interessant. Ist vielleicht eine wilde Kombination, dafür ginge die c't Steambox 720 von 7 Liter auf 1,3 Liter Gehäusevolumen runter (plus externes Netzteil). Also wenns klappt, nicht zu heiß wird und nicht zu laut.

Ralf König

Auch auf Nachfrage hat die Firma ECS uns nicht erklärt, weshalb viele ihrer Produkte nicht auf den deutschen Markt kommen. Daher erwarten wir nicht, dass das Board hier jemals zu haben sein wird. Aber selbst wenn, würde Ihr Konfigurationsvorschlag auf mindestens zirka 330 Euro hinauslaufen. Dabei ist es sehr schwierig, einen 45- oder gar 65-Watt-Prozessor (siehe S. 55) unter Last in einem 1,3-Liter-Gehäuse leise zu kühlen.

Muss es dism sein?

Umzugshilfe, Windows lauffähig auf eine SSD verpflanzen, c't 17/14, S. 76

Mir stellt sich die Frage, weshalb der dism-Befehl eingesetzt wird. Unter Windows 8.1 kann man doch ein Systemabbild erstellen. Bekommt man dieses nicht auf die SSD, indem man das Abbild über Windows RE zurückspielt? Hintergrund der Frage: Geht mir die Systemplatte kaputt, ich baue eine neue ein, kann ich dann das Systemabbild zurückspielen oder brauche ich das beschriebene dism-Verfahren?

Wolfgang Manzer

Die Official XBMC Remote und Yatse für Android (rechts) simulieren nicht nur Tastendrucke, sondern erlauben es, auf dem Smartphone in der XBMC-Mediensammlung zu stöbern.

Das dism-Verfahren hat den Vorteil, dass Sie dabei Daten weglassen können, um von einer großen Magnetplatte auf eine kleinere SSD umzusteigen. Bei anderen, kostenlosen Verfahren ist das unseres Wissens nicht so leicht. Sie eignen sich aber oft ebenso gut für einen SSD-Umzug, wenn es auf die Größe nicht ankommt.

Reißerischer Artikel

Software von rechts, Dubiose Verkäufe von Microsoft-Lizenzschlüsseln füllen Pro-Deutschland-Parteikasse, c't 17/14, S. 60

Mit Bedauern habe ich den reißerischen Artikel „Software von rechts“ gelesen. Es ist durchaus legitim, möglicherweise illegale Software-Reseller-Aktivitäten namentlich anzusprechen. Aber wen eine Privatperson oder ein Unternehmen politisch unterstützt, in dieser Art und Weise herauszustellen, halte ich für emotional reißerisch und entspricht nicht dem sonstigen Niveau der c't. Vor allem wird versucht, Software Fair in irgendeiner Weise mit pro Deutschland negativ zu assoziieren.

Sie und ich mögen politisch mit der „pro Deutschland“-Partei nichts anfangen können, aber ich halte gar nichts davon, legal zugelassene politische Parteien in Deutschland in der Art und Weise peripher mit abzuurteilen.

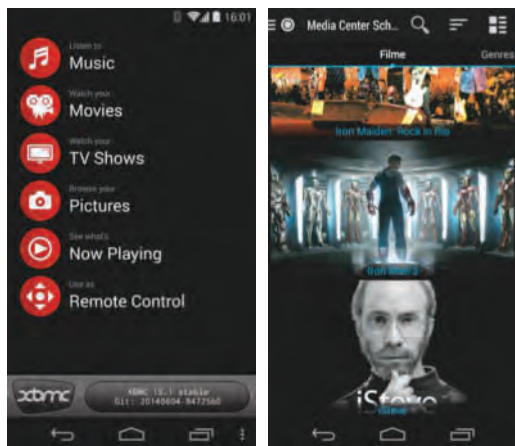
Tobias Köck

Science-Fiction wird wahr

Kinect v2 für Windows, c't 17/14, S. 39

Im Mdl-Zyklus bei Perry Rhodan (erschieden vor 1970) wird ein tefrodischer Zeitagent in Lemuria (der Erde vor 50 000 Jahren) von den beiden terranischen Mutanten Rakal und Tronar Woolver gejagt. Die beiden werden durch einen Deflektorschirm aber unsichtbar gemacht.

Der Agent hat einen Gehilfen, hochintelligent, der ihn berät. Und der diskutiert die denkbaren Techniken, sich unsichtbar zu machen. Man findet sie auch in heutigen wissenschaftlichen Papers genau so wieder. Die beste Technik wäre, durchsichtig zu werden und den Brechungsindex des umgebenden Mediums anzunehmen. Das erfordert so tiefgreifende Eingriffe in die Natur, dass er es den Terranern nicht zutraut. Korrekt. Die nächstbeste Technik wäre, ein Feld zu errichten, das Lichtquanten und Wellen um den Gegenstand herumleitet und im selben Winkel wieder austreten lässt. Das hält er für möglich. In diesem



Toshiba empfiehlt Windows 8 Pro.

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

> ZUVERLÄSSIG. ZUKUNFTSSICHER. ZEITLOS SCHÖN.

DIE TOSHIBA Z-SERIE
www.toshiba.de/z



- Ultraleicht & ultramobil
- Einheitliches Docking
- Zahlreiche Manageability Funktionen
- Hochmoderne Sicherheitsfeatures
- Problemlose Verbindungen für flexibles Arbeiten im Office und unterwegs
- Die Z-Serie: Ihre Wahl.



reddot award 2014
winner



**RELIABILITY
GUARANTEE**
Geld zurück + gratis Reparatur

Optimiert für Unternehmen



Windows 8 Pro

Fall hat das Licht aber einen geringfügig längeren Weg zurückzulegen, kommt also minimal später an. Von dieser Idee ausgehend bauen sie eine Falle mit Lichtstrahlen, die den Schutzraum durchleuchten, und messen die Verzögerung, die das Licht braucht, wenn es einen Meter länger fliegen muss. So finden und fangen sie tatsächlich die Mutanten.

Und jetzt die Gegenwart: Von Microsoft gibt es für jedermann die Kinect v2 zu kaufen. „Sie sendet einen Infrarot-Puls aus und misst für 512×484 Pixel einzeln, wie lange das Licht unterwegs ist, bevor es von einem Gegenstand zurück zum Sender reflektiert wurde – ähnlich wie bei einem Echolot. Dadurch lässt sich ein 3D-Abbild der Szene vor der Kinect rekonstruieren.“

Wahnsinn. Rakal und Tronar Woolver wären von dieser Kamera in Echtzeit gefilmt worden. Wie ich schon oft geschrieben habe: Es reicht nicht, nur in der Zukunft zu leben. Man muss es auch merken.

Joachim Neudert

Xperia Z2 mit mehr LTE

All inclusive, High-End-Smartphones mit Android im Test, c't 17/14, S. 90

Bei Ihrem Test der High-End-Androiden haben Sie aus meiner Sicht ein sehr entscheidendes Feature des Sony Xperia Z2 unterschlagen. Es beherrscht nämlich fast alle weltweiten LTE-Bänder, speziell die für die USA. Das war für mich eines der stichhaltigsten Argumente für dieses Gerät. Nicht mal das iPhone 5s kann in der europäischen Variante die US-LTE-Bänder. Für Leute, die häufiger in die USA reisen, hat das Z2 also einen großen Vorteil. Übrigens hat das Xperia Tablet Z2 dieses Feature auch.

Dass sich die Zusatz-Apps nicht deinstallieren lassen, ist zu verschmerzen, man kann sie ja wenigstens abschalten, um nicht ständig durch irgendwelche Updates genervt zu werden.

Bernhard Eder

Wasserschaden

Life-Berichterstatte, GPS-Sportuhr mit Aktivitätstracking und Bluetooth Smart, c't 17/14, S. 50

Als interessierter Leser und auch Uhren-Fan ärgere ich mich jedes Mal über das Thema Wasserdichtigkeit in Berichten über Sportuhren. Im Heft 17/2014 schreiben Sie über die Polar V 800 unter anderem „Schwimmer und Triathleten freut, dass die rund 450 Euro teure Uhr nicht nur bis 30 Meter wasserdicht ist, sondern auch vom mitgelieferten Brustgurt H7 die Herzfrequenzsignale im Wasser empfängt.“

Bei Schwimmbewegungen oder unter einem Wasserstrahl (z. B. beim Duschen oder Händewaschen) können Druckspitzen entstehen. Die Uhr wird an den betroffenen Stellen hierbei deutlich stärker belastet, als es die Eintauchtiefe vermuten lässt. Erst ab der Klassifizierung 5 bar/40 m kann von einer wasserdichten Uhr gesprochen werden (Duschen möglich). Ab der Klassifizierung 10 bar/90 m kann die Uhr auch beim Schwimmen verwendet werden.

Nachdem nun Polar bei den technischen Daten zu V800 schreibt „Wasserbeständig bis 30 m“, gehe ich hier von einer Dichtigkeit gemäß DIN von 3 bar aus. Und da muss man einfach die Frage stellen, wie man so als Sportler (Schwimmer, Triathlet) mit dieser (oder anderen Sportuhren) vernünftig ins Wasser gehen soll, ohne einen Schaden an der vergleichsweise teuren Uhr zu verursachen.

Andreas Gartmeier

Dieses Problem haben wir bereits in mehreren c't-Artikeln angesprochen. Deshalb fragen wir immer beim Hersteller nach, ob er seine Uhr explizit für den Einsatz im Schwimmsport oder beim Triathlon freigibt. Polar hat dies für die V800 bestätigt.

Schlechtes ThinkPad-Display

Lange geschäftlich unterwegs, Leichte Profi-Notebooks mit ULV-Prozessoren, c't 16/14, S. 90

In Ihrem Testbericht schreiben Sie, dass das für das Thinkpad T440s lieferbare Full-HD-Display ein „blickwinkelunabhängiger IPS-Bildschirm“ sei. Das mag vielleicht für Testgeräte und für einen Teil der in den Handel gelangenden Geräte der Fall sein, aber leider nicht für alle. Ich habe mein T440s mit Full-HD-Display vor etwa drei Monaten gekauft, gerade auch aufgrund von Testberichten, die das gute Display lobten. Leider zeigt das bei mir verbaute Display das krasse Gegenteil von Blickwinkelunabhängigkeit und ist für ein Notebook dieser Preisklasse völlig inakzeptabel. Selbst wenn man ruhig vor dem Bildschirm sitzt, ist die Ausleuchtung ungleichmäßig, erst recht, wenn man sich auch nur minimal bewegt. Eine Internetrecherche hat mir schnell gezeigt, dass ich mit dem Problem nicht allein bin. Einige YouTube-Videos (T440s + LG) zeigen das Problem eindrucksvoll und so, wie ich es auch wahrnehme. Ich

kann mir nicht vorstellen, dass Sie ein solches Display als „blickwinkelunabhängig“ und mit der Bestnote bewerten würden.

Es scheint, dass im T440s zwei verschiedene Full-HD-Displays verbaut werden, eines von AUO (so offenbar auch in den Testkonfigurationen), das auch in Lenovos FRU-Liste als Ersatzteil geführt wird, und ein deutlich schlechteres von LG (so in meinem Gerät, wie mir Everest meldet).

Bei Lenovo scheint man das Problem erkannt zu haben, leugnet es aber nach außen: Beide Displays erfüllten die technischen Spezifikationen, ein Austausch sei kein Garantiefall und nur kostenpflichtig möglich. Im Internet kann man Erfahrungsberichte von Nutzern lesen, die sich ein AUO-Display von Händlern aus China liefern lassen und selbst einbauen. Schön, dass so etwas beim Thinkpad geht, aber kann es das bei einem Profi-Notebook sein?

Birger Dölling

Lenovo bestätigt, dass Displays verschiedener Hersteller im gleichen Notebook-Modell eingesetzt werden und dass der Displaytausch nicht auf Garantie durchgeführt wird. Lenovo rät, den Händler um ein Austauschgerät zu bitten.



Lenovo verkauft das ThinkPad T440s auch mit einem wesentlich schlechteren Display – unter derselben Produktbezeichnung.

Ergänzungen & Berichtigungen

Die Stärken ihrer Art

High-End-Grafikkarten für Profis: AMD FirePro W8100, W9100 und Nvidia Quadro K6000, c't 17/14, S. 97

Anders als in der Tabelle auf S. 97 angegeben, führt die FirePro W8100 ihre Bildsignale über vier normalgroße DisplayPort-xBuchsen heraus.

Mailer-Mehrkampf

Zehn E-Mail-Programme für Windows, c't 17/14, S. 126

Anders als in der Tabelle angegeben lässt sich das Adressbuch von Postbox nicht per CardDAV synchronisieren.

**Sagen Sie uns
IHRE MEINUNG!**

LESERBRIEFE:

bitte an redaktion@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.

1&1 DSL INTERNET UND TELEFON 19,99 ab €/Monat*

Sparpreis für 24 Monate,
danach 24,99 €/Monat.



JETZT 100,- €

WECHSLER-BONUS*

NEU: VDSL 100.000 kBit/s

VDSL jetzt noch schneller! Surfen Sie in den ersten Ausbaugebieten mit bis zu 100.000 kBit/s – supereünstig ab 34,99 €/Monat!*



☎ 02602/96 90



1und1.de

* 1&1 Surf-Flat 6.000 für 24 Monate 19,99 €/Monat, danach 24,99 €/Monat. Telefonie (Privatkunden): für 2,9 ct/Min. ins dt. Festnetz oder immer kostenlos für 5,- €/Monat mehr mit der 1&1 Telefon-Flat. 1&1 DSL ist in den meisten Anschlussbereichen verfügbar. 1&1 Doppel-Flat 100.000 für 24 Monate 34,99 €/Monat, danach 44,99 €/Monat. Inklusiv Telefon-Flat. In den ersten Ausbaugebieten verfügbar. Für beide Angebote gilt: Inklusiv Internet-Flat, 1&1 HomeServer für 0,- € (Versand 9,60 €), 24 Monate Vertragslaufzeit, 100,- € Wechsel-Bonus bei Rufnummern-Mitnahme (Verrechnung mit der Grundgebühr ab dem 4. Monat). 1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur.

MIT VERTRAUEN SPIELT MAN NICHT!

„Wer Datenschutz im Griff hat, dem vertrauen auch die Kunden. Und Vertrauen ist die Basis für erfolgreiche Geschäfte.“

Eric Drissler, zertifizierter Datenschutzbeauftragter

Datenschutz und Datensicherheit darf niemand auf die leichte Schulter nehmen. Schnell ist bei einer Panne die Reputation verspielt und der Schaden groß. Damit das nicht passiert, kümmern sich bei uns extra zertifizierte Experten um das Thema.

Bei uns sind Ihre Daten sicher:

- ✓ Nach ISO 27001 TÜV-zertifizierte Rechenzentren mit Standort Deutschland
- ✓ Trusted Cloud für optimale Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität Ihrer Daten
- ✓ Modernste Verschlüsselungs- und Sicherheitsstandards

Wie sicher sind Ihre Daten?

Finden Sie es jetzt mit unserem Security-Check heraus:
www.hosteurope.de/security-check

Oder sprechen Sie direkt mit uns:
02203 / 1045 7040

Eric Drissler,
Datenschutzbeauftragter

Malte von dem Hagen,
IT-Security Manager



Geprüfte
Qualifikation
Gültig bis:
05.08.2015



www.tuv.com
ID: 0206039564



Geprüfte
Qualifikation
Gültig bis:
14.05.2016



www.tuv.com
ID: 0206041085

**HOST
EUROPE**





Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Willkommen in der Virtualität

Virtual-Reality-Brille Oculus Rift DK2

Die zweite Entwicklerversion der Oculus-Brille verspricht mit besserem Display und Headtracking ein noch realistischeres Eintauchen in virtuelle Welten.

Bereits die erste Oculus Rift machte Furore: Einfach Brille aufsetzen und komplett in künstliche Welten abtauchen. Anders als bei den bislang erhältlichen Videobrillen füllt das von zwei Lupenlinsen vergrößerte Display fast das gesamte Gesichtsfeld aus. Zusätzlich werden die Kopfbewegungen durch Sensoren in die computergenerierte Welt übernommen.

Die größten Kritikpunkte an der ersten Entwicklerversion („Developer Kit 1“, kurz „DK1“) waren der arg pixelige Bildeindruck und die bei schnellen Kopfbewegungen verschmierte Darstellung.

Beiden Problemen hat sich Oculus mit der neuen Version der Virtual-Reality-Brille gewidmet: Statt eines 7-Zoll-LC-Displays mit 1280 × 800 Pixeln steckt im zweiten Kit

(„DK2“) nun ein 5,7-Zoll-OLED-Bildschirm mit 1920 × 1080 Bildpunkten. Durch das kleinere Display wirkt die DK2 im Vergleich zum Vorgänger etwas handlicher, das Gewicht ist trotzdem von knapp 400 Gramm auf rund 450 Gramm gestiegen. Beim Tragen stört das allerdings nicht.

Mitten drin

Die mehr als doppelt so hohe Pixelzahl fällt sofort nach dem Aufsetzen auf – erstmals kann man auch kleine Schriften lesen. Obendrein sorgen die selbstleuchtenden Pixel des OLED für kräftigere Farben und vor allem für ein sattes Schwarz. Die Darstellung der Brille ist dadurch sehr knackig und dunkle Szenen – beispielsweise Sternenhimmel – wirken sehr kontrastreich. Beim Display haben sich die Oculus-Entwickler bei Samsung bedient: Nachdem wir die Brille zerlegt hatten, entdeckten wir das OLED des Galaxy Note 3 – inklusive Frontblende mit aufgedrucktem Samsung-Logo und Aussparungen für die Druckknöpfe des Smartphones.

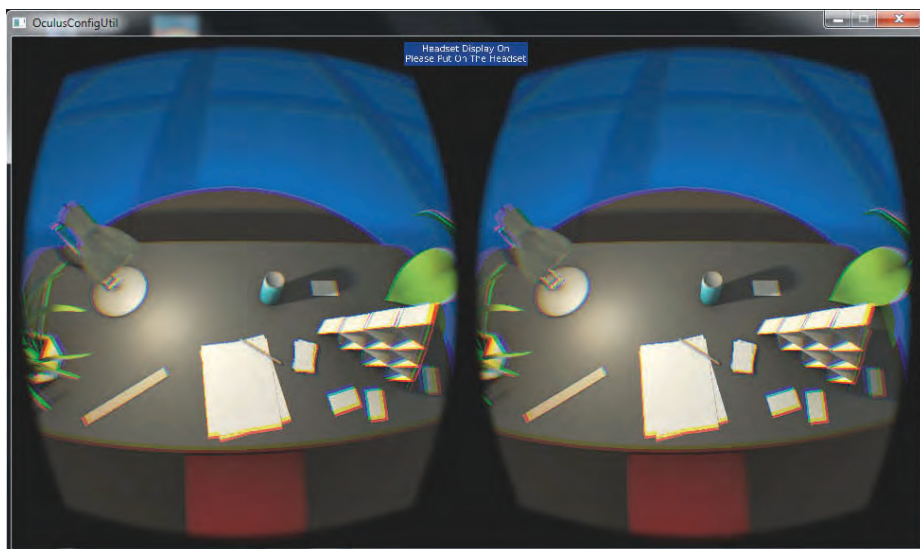
Da das OLED schneller schaltet und in der Oculus Rift mit 75 statt mit 60 Hz getaktet wird, bleibt die Darstellung bei Kopfbewegungen schärfer als beim vormaligen LC-Display. Im „Low Persistence“-Modus, den man bei der herstellereigenen Toskana-Demo mit der P-Taste ein- und ausschaltet, leuchtet jedes Bild nicht über die Dauer eines ganzen Frame (13 ms), sondern nur zwei oder drei Millisekunden. Durch diese Impuls-Darstellung sinkt zwar die wahrgenommene Helligkeit, es tritt aber fast keine Bewegungsschärfe mehr auf. Das wiegt das etwas dunklere Bild klar auf. Ein störendes Flimmern verursachte der „Low Persistence“-Modus in unseren Tests nicht.

Das Display hat aber auch seine Schattenseiten: Anders als bei LCDs, wo jedes Pixel sich aus exakt einem roten, grünen und blauen Subpixel zusammensetzt, hat das OLED der DK2 eine Pentile-Matrix. Jedes Pixel besteht aus einem roten, einem blauen und zwei grünen Subpixeln. Da jeder Bildpunkt hierdurch karoförmig ist, verläuft das dunkle Pixelraster diagonal und nicht wie bei LCDs horizontal und vertikal. Feine Linien und Strukturen wirken deshalb weniger scharf und sehen an den Rändern leicht bunt aus.

Unabhängig von der Pentile-Matrix stören uns bei der DK2 außerdem die deutlich sichtbaren Farbsäume an Objektkanten. Diese treten im Vorschau-Bild auf dem konventionellen Monitor noch stärker hervor als in der Brille – die Oculus-Software rechnet vermutlich die durch die Vergrößerungslinsen entstehenden chromatischen Aberrationen heraus. Da bei der DK2 das Display kleiner ist und wegen ihrer flacheren Linsen dichter vor den Augen sitzt, ist das Gesichtsfeld im Vergleich zur DK1 merklich kleiner.

Unter Beobachtung

Eine weitere Neuerung ist das Positionstracking: Während die DK1-Version mit ihren eingebauten Sensoren ausschließlich die Ori-



Beugt man sich Objekten entgegen, folgt dank Kameratracking das Bild nun auch diesen Bewegungen.

entierung im Raum erfasste, trackt die neue Rift-Brille auch die Position. Dazu muss man die mitgelieferte CMOS-Kamera so aufbauen, dass sie die im Brillengehäuse versteckten Infrarot-Leuchtdioden erfasst. Die Kamera wird über den USB-Port des Computers mit Strom versorgt und muss zusätzlich mit einem Klinckenkabel mit der Brille verbunden werden.

Im Test klappte das Tracking problemlos bei einem in normalem Arbeitsabstand aufgestellten Monitor. Das Mittendrin-Gefühl wird dadurch immens erhöht, denn meist bewegt man beim Umherschauen den ganzen Körper mit. Auch bewusstes Nach-vorne-Beugen oder Zur-Seite-Neigen, wirkt sich aufs Bild aus – die virtuelle Welt fühlt sich so insgesamt viel echter an. Sehr irritierend ist allerdings, dass das Tracking abrupt aussetzt, wenn man sich aus dem Kamera-Sichtfeld heraus bewegt oder zu weit nach hinten dreht.

Die fest mit der Vorgängerbrille verdrahtete Anschlussbox gibt es bei der DK2 nicht mehr. Stattdessen ist die Eingangselektronik nun in die Brille integriert, eine auswechselbare Kabelpeitsche mit HDMI- und USB-Stecker wird über den Hinterkopf geführt. Eine

weitere Verbesserung: Das für die DK1 zwingend benötigte Netzteil muss nur noch an die Steckdose, wenn man (optionales) Zubehör an die USB-Buchse der Brille anschließt. Ohne Zusatzgeräte wird die Brille über USB mit Strom versorgt.

Drumherum

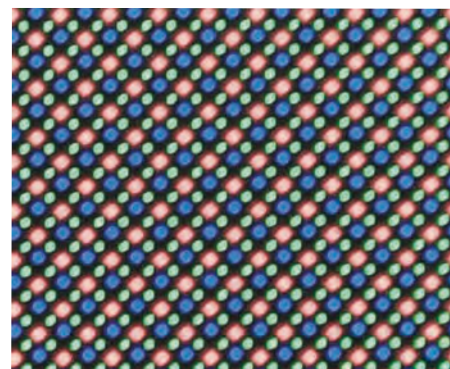
Gespart hat Oculus beim Zubehör. Der schicke – und vor allem stabile – Kunststoffkoffer der DK1 wurde durch einen Pappkarton ersetzt. Außerdem gibt es keine drei Linsenpaare mehr (für Normal-, Kurz- und Weitsichtige), sondern nur noch zwei (für Normal- und Kurzsichtige). Während die DK1-Kurzsichtigen-Linsen auch für Kurzsichtige mit mehr als –3 Dioptrien funktionierten, gleichen die DK2-Linsen nur eine geringe Kurzsichtigkeit aus. Dafür lässt sich das neue Entwicklermodell leichter mit einer Korrekturbrille nutzen – richtig Spaß macht das aber immer noch nicht. Für längere Sessions empfehlen sich Kontaktlinsen.

Gut gelungen ist das neue Runtime-Modul der Oculus-Software. Es sorgt dafür,



Ein alter Bekannter: In der Oculus Rift steckt das Display des Samsung-Smartphones Galaxy Note 3.

dass die Brille automatisch eingeschaltet wird, sobald man ein Programm mit Oculus-Unterstützung startet. Auf dem primären Monitor öffnet sich zugleich ein Fenster mit der Oculus-Videoausgabe. Die DK1-Brille meldete sich am Betriebssystem als zweiter



Bei OLED-Displays mit Pentile-Matrix setzt sich jedes Pixel aus einem roten, zwei grünen und einem blauen Subpixel zusammen.



Das Gesichtsfeld der DK2 (links) ist kleiner als das der Vorgängerversion, was das Gehirn aber nach kurzer Eingewöhnung ausblendet. Das Mittendrin-Gefühl wird deshalb nicht schlechter.





Die Kamera (rechts) erfasst das Licht der Infrarot-LEDs im Brillengestell. Für das menschliche Auge ist das Licht der IR-Dioden unsichtbar.



Die Steuerelektronik und der Signaleingang sind nun auf der Hauptplatine untergebracht. Die externe Box der DK1 entfällt damit.

Mir wird schlecht ...

Wer beim Spielen am PC kalte Schweißausbrüche bekommt, von Schwindel und Übelkeit befallen oder von Kopfschmerzen geplagt wird, kann entweder nicht verlieren oder leidet an der sogenannten Simulatorkrankheit. Diese tritt auf, wenn die Sinnesorgane dem Gehirn ungewohnte und widersprüchliche Informationen liefern: In der virtuellen Realität rennt man durch die Gegend, doch in der realen Welt sitzt man relativ still am Schreibtisch. Die Augen sehen Bewegung, die das für den Gleichgewichtssinn zuständige Innenohr-Organ und weitere Rezeptoren an den Gelenken partout nicht nachvollziehen können – sie senden stattdessen Ruhesignale.

Weitere Störungen treten auf, wenn die Augen verspätet oder unscharf etwaige Lage- und damit Bildänderungen zu sehen bekommen. Hier hat Oculus durch das OLED in der DK2 deutliche Verbesserungen erzielt: Das organische Display ist flink genug, Kopfbewegungen unverzüglich und scharf wiederzugeben; die höhere Bildfrequenz und die Tracking-Sensoren in der Brille tun ein Übriges.

Mit der neuen externen Kamera, die die Position des Brillenträgers im Raum erfasst, kann Oculus den Widerspruch zwischen der wahrgenommenen räumlichen Lage und der Bewegung des Körpers ein wenig auflösen. So kommen Objekte nun tatsächlich näher beziehungsweise werden größer, wenn man sich ihnen entgegenneigt. Dadurch wird auch der von 3D-Filmen bekannte Konflikt zwischen Akkomodation und Augenbewegung ein wenig gemildert.

Dass bei den meisten Trägern der Oculus Rift nach längerem Einsatz dennoch Schwindelgefühle aufkommen, wird sich erst durch Gerätschaften ausmerzen lassen, die dem Körper die Bewegung erlauben, die das Auge sieht – und damit den Widerspruch zwischen gesehen und gefühlt auflösen.

(uk)

Kommentar: Facebook und Oculus – locker bleiben!

Als Mark Zuckerberg zwei Milliarden US-Dollar für die Entwickler der Virtual-Reality-Brille Oculus Rift auf den Tisch legte, ließen deren Fans alle Hoffnung fahren. Facebook genießt in gewissen Kreisen inzwischen einen höchst zweifelhaften Ruf und schickt sich an, Microsoft als das offizielle Evil Empire zu beerben.

Man darf sich fragen, ob das Wehklagen im Falle einer Übernahme durch Google auch so laut gewesen wäre. Zuckerberg verfolgt mit der Übernahme eine Strategie, die Google – übrigens trotz des niedlichen Firmenmottos auch so ein Kandidat für das Microsoft-Erbe – seit Jahren erfolgreich vorexerziert: Innovative Start-ups übernehmen, hochpäppeln und dann mal gucken, was passiert. Das klappt nicht immer, aber im besten Fall kommt so etwas wie Android dabei raus.

„Vielleicht ist es ganz gut, dass Oculus die Brille mit einem so starken Partner im Rücken ausentwickeln kann.“

Im Falle von Oculus VR muss man kein Insider sein, um das Potenzial der Brille zu erkennen – zumindest für die Computerspielbranche dürfte Oculus Rift ein Game Changer sein. Wer die Brille einmal

aufgehabt hat, sieht das sofort. Erst die Rift wird dem oft missbrauchten Label „Virtual Reality“ wirklich gerecht. Die Aussichten für den Computerspielmarkt alleine rechtfertigen schon das Zwei-Milliarden-Investment.

Auch jenseits der Daddelei birgt das System viel Potenzial: Visualisierung in der Planungsphase, zu Ausbildungszwecken, in der Telemedizin. Es ist eine vielseitige Plattform, die Facebook da jetzt hat. Zuckerberg ist Nerd genug, um das zu wissen. Als Unternehmer hat er genug Kapital, um Oculus zur Serienreife und in Masse auf den Markt zu bringen. Und seine Investoren sind schlau genug, sie erst mal machen zu lassen. Das neue DK2 sollte Anlass genug für weiteren Vertrauensvorschuss sein.

Mit Facebooks Finanzkraft kann Oculus direkt große Stückzahlen und das nötige Marketing stemmen, wenn die Rift serienreif ist. Das ist wichtig, denn mit Sony steht ein alter Hase der Elektronik- und Spielebranche bereit, die junge Konkurrenz platzzumachen. Deshalb sollten auch die Oculus-Fans ein bisschen Gelassenheit aufbringen und es begrüßen, wenn jemand neue Technik nicht der alten Garde zum Fraß überlassen will. Lasst sie mal machen. (vbr)

Monitor an, weshalb man ständig an den Bildschirmeinstellungen herumfummeln musste.

Das Angebot an explizit für die DK2 entwickelter Software ist zurzeit noch sehr überschaubar. Außer der herstellereigenen Toskana-Demo und der im Einstellungs-Tool eingebauten Schreibtischszenen funktionierten in unseren Tests bislang nur zwei Demos von unabhängigen Entwicklern: „RedOfPaw's Big Crazy Stupid VR Adventure and American Pie“ und „My Neighbor Totoro“. Obwohl das Runtime-Modul einen „DK1 Legacy“-Modus anbietet, lief bei uns kein einziges für den Vorgänger entwickeltes Programm.

Sobald die DK2-Brille bei mehr Entwicklern eintrudelt, dürfte sich das schnell ändern. Laut Oculus VR lassen sich Softwareprojekte leicht ans neue SDK mit Positionstracking-Unterstützung anpassen. Die Oculus-Fansite „The Rift Arcade“ unterhält eine ständig aktualisierte Liste mit DK2-Software.

Fazit

Die Oculus Rift DK2 bietet ein deutlich besseres Mittendrin-Gefühl als der Vorgänger. Das schärfere und schnellere Display sorgt maßgeblich für eine realere Darstellung. Auch das Positionstracking macht sich sofort nach dem Aufsetzen positiv bemerkbar: Hatte man bei der alten Oculus noch das Gefühl, im Raum zu schweben und lediglich den Kopf bewegen zu können, ist man nun wirklich in der virtuellen Welt anwesend.

Beides wirkt sich auch leicht positiv auf den Magen aus: Bei der alten Version wurde den meisten c't-Testern schnell übel – zumindest bei einigen Spielen. So war mit der alten Version das Hoch- und Runterlaufen der Treppe in der Toskana-Demo ein zuverlässiger Auslöser der Simulatorkrankheit. Mit der DK2 fühlte sich das Treppensteigen angenehmer an, insgesamt wurde den meisten Testern unserer DK2 aber doch schwindelig.

Trotz des farbstarken OLED mit höherer Auflösung hat uns die Bildqualität etwas enttäuscht; vor allem Farbsäume und andere Artefakte nervten. Diese Probleme kann Oculus womöglich durch Software-Updates in den Griff bekommen – die immer noch deutlich sichtbaren Pixel aber ganz sicher nicht. Für komplett unsichtbare Bildpunkte braucht man vermutlich ein 4K-Display.

Vielleicht hat die Consumer-Version ja eins eingebaut. Sie kommt aber wohl nicht vor 2015 in den Handel. Wer schon jetzt mit Virtual Reality herumspielen will und sich nicht am noch mauen Software-Angebot stört, kann getrost zur DK2 greifen; Oculus VR verschickt das Entwicklerkit auch an Nicht-Entwickler.

Die Brille kostet inklusive Zoll und Versand nach Deutschland 480 US-Dollar, also rund 360 Euro – vergleichsweise wenig für das zurzeit überzeugendste Virtual-Reality-Gerät. (spo)



Die Linsen der DK2 lassen sich austauschen. Ein zweites Linsen-Paar für Kurzsichtige gehört zum Lieferumfang.

In der Software lässt sich unter anderem der Augenabstand anpassen.



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Elastischem und Zähem

ARM64 ist in der Aufwärmphase, AMD verschickt die ersten Opteron-A1100-Entwicklungsboards und Intel und Oracle berichten über ihre elastische Zusammenarbeit.

Nun geht es langsam los mit ARM64 für Server. ARM selbst sorgt mit eigenen Chips dafür, dass Entwicklungssysteme unter die Leute kommen (siehe S. 24). Insbesondere verschickt AMD jetzt die ersten Systeme an Entwickler, zumindest kann man das AMD Opteron A1100 Development Kit über die AMD-Website ordern. Für 2999 US-Dollar erhalten ausgewählte Käufer ein Micro-ATX-System inklusive 16 GByte DDR3-RAM in Form von zwei RDIMMs. Hinzu kommt eine Linux-Umgebung sowie Java 7 und 8.

Okay, das Ausliefern an Entwickler hätte eigentlich schon im März geschehen sollen, aber Termine sind ja elastisch. So ist auch das uns auf einem Server-Event in München Anfang Februar fest versprochene Testsystem bislang noch nicht eingetroffen – viele der damals Verantwortlichen sind inzwischen aber auch gar nicht mehr bei AMD.

Der Opteron A1100 auf dem Entwicklerboard besitzt laut AMD allerdings nur vier Cortex-A57-Kerne, die Achtkerner (Seattle) sollen später folgen. Das Board bietet zwei PCIe-3.0-Steckplätze mit zusammen acht Lanes. Auch acht SATA-6G-Ports sind vorhanden. HSA und GPU sind für das Board noch Fremdworte, und so wird das Ganze erst irgendwann im nächsten Jahr mit AMDs Sky-Bridge-Projekt richtig spannend, bei dem man x86- und ARM64-CPU's wahlweise ins gleiche Board stecken kann. Ob es 2015

klappt? Brücken sind ja meist elastisch aufgehängt.

Bäumchen, wechsel dich

Inzwischen wurde bekannt, dass Intel Prozessoren und ihre Instruktionssätze stärker auf individuelle Interessen von Großkunden zuschneidet. So hat man schon lange Zeit gemunkelt, dass Intel die ein oder andere Erweiterung auf besonderen Wunsch eines großen Suchmaschinenanbieters eingeführt haben könnte, etwa die Text- und Stringfunktionen von SSE4.2. Nun haben wir es schwarz auf weiß beziehungsweise blond auf rot, dass Intel mit Oracle-Ingenieuren intensiv zusammenarbeitet, um für die nächste Prozessor-Generation neue Instruktionen und Fähigkeiten zu entwickeln. Die sollen vor allem die Oracle-Datenbank „in memory“ beschleunigen und zwar durch Speicherverbesserungen, Beschleunigung von Vektor-Manipulationen und von der Cluster-Interconnect-Performance.

Nicht nur diese Zukunftsplanung verrät Intels Server-Chefin Diane Bryant in einem als Interview aufgebauten Video auf der Oracle-Website. Die Zusammenarbeit mit Oracle kommt auch jetzt schon in der im Juni vorgestellten neuen Serverfamilie Sun Server X4-8 zum Ausdruck. Auf besonderen Wunsch von Oracle hat Intel nämlich eine spezielle Version des 8-Sockel-Xeons designt, den 15-Kerner E7-8895v2. Der kann on the fly – also ohne Neu-Boot – Kerne ein- und ausschalten und dann andere Taktraten und Turbo-Modi fahren, verhält sich also je nach Lust und Laune des Betriebssystems auch mal wie ein E7 8893v2 (6 Kerne 3,4/3,7 GHz) oder ein E7 8891v2 (10 Kerne 3,2/3,7 GHz). Gegenüber dem normalen 15-Kerner E7-8890v2 gewinnt er damit etwas an maximaler Taktfrequenz, wenn weniger Kerne aktiv sind.

Intel nennt das Feature „Elastic SKU“, Oracle erweitert es um die passende Software-Umgebung und nennt es Elastic Computing – ein Terminus, der ansonsten beim Cloud-Computing etwa bei Amazon verwendet wird, um eine dynamische Ressourcenverwaltung zu umschreiben.

Solaris kann schon geraume Zeit mit „hot pluggable“ CPUs umgehen, Linux hat das inzwischen auch gelernt, bei RHEL etwa ab Version 5. Windows Server ist noch nicht so weit, unterstützt aber eine Vorstufe davon, die sich „Core Parking“ nennt.

Das Feature führt allerdings auch häufig zu Problemen und wird oft abgeschaltet. Bei einem reinen Datenbanken-Server hingegen, der nur die darauf ausgelegte Software fährt, dürfte es funktionieren. Fragt sich nur, wie Oracle die Lizenzgebühren dafür abrechnet – auch elastisch mit einem Mittelwert der aktiven Kerne?

Dienstags-Instruktion

Nicht jeder Prozessorarchitekt findet das Einmischen von großen Soft- und Hardwarehäusern zweckmäßig. So machte sich Intels legendärer Prozessordesigner Bob Colwell, auf dessen P6-Grundprinzipien aus den frühen 90ern immer noch alle aktuellen Core-Prozessoren beruhen, darüber lustig.

In seinem ebenfalls legendären Buch „The Pentium Chronicles“ plaudert er intensiv aus der Schule und beschreibt unter anderem,

Bild: Oracle



Nun haben wir es blond auf rot: Serverchefin Diane Bryant verrät, dass Intel spezielle Optimierungen für Oracle einbaut.

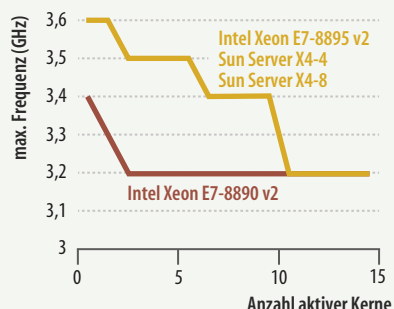
wie das ist, wenn man sich mit Großkunden einlässt: Microsoft war vor allem mit sich selbst beschäftigt, da kloppten sich die Windows-95- und -NT-Teams wie die Kesselflicker und bemerkten gar nicht, wie Colwell und sein Team den Raum verließen. Novell meinte, die Rechner seien doch schnell genug, man bräuhete keine schnelleren, und Compaq war entsetzt, dass Intel den L2-Cache integrieren wollte: Wie sollen wir uns dann vom Wettbewerb unterscheiden können?

Und zu speziell von Kunden gewünschten Instruktionen vermerkte Colwell: Ja, du kannst eine Software finden, die von der „find-first-one rotate through Hyperspace inverse square root twice on Tuesdays“-Instruktion profitiert. Aber ansonsten ist das zu nichts nütze.

Naja, ich hab ja auch mal einen eingeforderten speziellen 3Dnow!-32-Bit-Swap-Befehl von den AMD-Entwicklern des K6 (ab B-Step!) fürs c't-Apfelmännchen gewidmet bekommen, und der funktionierte an allen Werk- und Feiertagen ... (as)

Elastic SKU

Elastic SKU, so nennt Intel die für Oracle entwickelte Mimikri-Fähigkeit des Xeon E7 8895v2, der sich bei Bedarf on the fly auch als 6- oder 10-Kerner ausgeben kann.





teamwork made with IBM Cloud

Princess Cruises vernetzt seine 17 Schiffe mit Hilfe von IBM Social Business Tools in einer Cloud. Jetzt können Tausende Mitarbeiter ihre Ideen austauschen – quer über alle Ozeane hinweg.
ibm.com/madewithcloud/de

Made with IBM

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

Erste DDR4-Speichermodule

Bis zum Verkaufsstart der Haswell-E-Plattform dauert es noch einige Wochen, passende DDR4-Speicher sollen hingegen schon in Kürze in den Handel kommen. A-Data hat zwei ungepufferte Module des Typs PC4-2133 mit 4 und 8 GByte Kapazität angekündigt. Sie arbeiten mit 1,2 Volt Spannung. Angaben zu den verwendeten Latenzen veröffentlichte A-Data bislang nicht; aus den Pro-

duktbezeichnungen AD4U2133W4G15 und AD4U2133W8G15 lässt sich jedoch schließen, dass die DIMMs mit JEDEC-konformen Zyklen von 15-15-15 arbeiten (siehe Seite 102). Im Vergleich zu DDR3-RAM mit der gleichen Transferrate von 17 GByte/s kostet DDR4-Speicher bei einem Preis von 70 Euro für 4 GByte und 140 Euro für 8 GByte das Doppelte. (chh)



DDR4-DIMMs haben 288 Kontakte und damit 48 mehr als solche mit DDR3-Speicher.

Gerüchte: Neue Spieler-Grafikkarten noch im September

Spieler warten bereits ungeduldig auf einen Nachfolger der aktuellen Kepler-Grafikkarten, von denen manche bereits mehr als zwei Jahre auf dem Buckel haben. Gerüchten zufolge soll das neue Spieler-Flaggschiff GeForce GTX 880 Ende September erscheinen und auf einen großen Maxwell-Chip GM204 setzen. Die Ankündigungsveranstaltung soll laut videocardz.com bereits Mitte September erfolgen und per Livestream verfügbar sein. Insgesamt 4 GByte Speicher soll die GeForce GTX 880 haben, der über 256 Leitungen abgebunden ist. Bei angenommenen 3500 MHz schnellem Speicher käme die Karte auf eine Transferrate von 224 GByte/s. Wie viele Kerne im GM204 stecken, ist unbekannt.

AMD plant offenbar, seinen noch in diesem Jahr erwarteten Tonga-Grafikchip dagegen zu stellen. Er soll auf Grafikkarten mit der Bezeichnung Radeon R9 285 stecken und



Bereits im September soll die GeForce GTX 880 den Vorgänger (siehe Bild) ablösen.

laut Sweclockers ebenfalls im September erscheinen. Im Unterschied zum GM204 soll Tonga aber kein gänzlich neuer Chip sein, sondern auf der Tahiti-GPU aufbauen. (mfi)

PC-Gehäuse für Workstations

Leistungsfähige PC-Systeme mit E-ATX- oder XL-ATX-Mainboard, mehreren Grafikkarten und bis zu elf 2,5"/3,5"-Festplatten finden im Big-Tower Lian Li PC-V2130 Unterschlupf. Das Aluminiumgehäuse steht auf Rollen und ist deshalb auch vollgepackt leicht zu bewegen. Neben den Festplatten passen vier weitere 2,5"-Laufwerke sowie in einem herausnehmbaren Käfig vier optische Laufwerke hinein. Letztere befinden sich wie die beiden 14-cm-Frontlüfter hinter einer gedämmten Tür.

Am Boden und auf der Rückseite baut Lian Li drei weitere Ventilatoren ein. Im 64 cm hohen PC-V2130 ist darüber hinaus ausreichend Platz für bis zu drei Wärmetauscher von Wasserkühlungen. Grafikkarten dürfen bis zu 48 cm lang sein. Das PC-V2130 bietet Lian Li in Schwarz und Silber für 400 Euro sowie in Schwarz mit Seitenfenster für 450 Euro an. (chh)



In den Big-Tower Lian Li PC-V2130 lassen sich auch Dual-Prozessor-Systeme einbauen.

Leichter Tower-Kühler

Der CPU-Kühler Scythe Tatsumi passt auf alle gängigen AMD- und Intel-Prozessoren der vergangenen acht Jahre. Drei Heatpipes leiten die Abwärme zu einem Lamellenpaket, auf dem ein 9,2-cm-Lüfter sitzt. Der 4-Pin-Ventilator mit PWM-Regelung hat einen weiten Drehzahlbereich von 300 bis 2500 U/min und sollte damit im Leerlauf sehr leise sein. Der Tatsumi wiegt lediglich 450 Gramm, verwendet allerdings eine Schraubhalterung mit Konterplatte. Er kostet 26 Euro. (chh)



Mit einer Bauhöhe von 14,6 cm passt der CPU-Kühler Scythe Tatsumi in die meisten Midi-Tower-Gehäuse.

GeForce-Treiber erlaubt Tablet-Streaming

Mithilfe des Ende Juli erschienenen GeForce-Grafiktreibers 340.52 für Windows lassen sich PC-Spiele auf Nvidias Shield-Tablet streamen und auch auf einem Fernseher ausgeben. Darüber hinaus erlaubt der Treiber in Verbindung mit manchen HDMI-2.0-Displays die Ausgabe von 60 Hz bei 3840 x 2160 Bildpunkten. Das funktioniert über die DVI- und DisplayPort-Buchsen aktueller GeForce-Grafikkarten mit Kepler-GPUs (Serie 600 und 700), allerdings nur mit reduziertem YUV-Farbmodell 4:2:0. Nvidia erklärte gegenüber c't, dass die verwendeten HDMI-Adapter allerdings „hochwertig“ (DVI) beziehungsweise vom Typ 2 (DisplayPort) sein müssen. (mfi)

16-GByte-UDIMMs lieferbar

Die deutsche Memphis AG verkauft ungepufferte 16-Gigabyte-Speicherriegel der Firma l'M Intelligent Memory. Damit lassen sich einige Mainboards mit vier DIMM-Slots, die keine Registered DIMMs vertragen, auf 64 GByte Hauptspeicher hochrüsten. Offiziell unterstützt Intel die mit 8-GByte-SDRAMs bestückten 16-GByte-UDIMMs nur bei den Server-Atoms der Baureihe C2000 (Avoton). Mit einem Beta-BIOS sind bei einigen LGA2011-Boards von



16-GByte-UDIMM und -SO-DIMM für großen Hauptspeicher

Asus sogar 128 GByte möglich, etwa beim P9X79 und Sabertooth X79. Für ein Non-ECC-Modul mit DDR3-1600-Chips (PC3-12800) nennt Memphis einen Preis von 289 Euro. Während Intelligent Memory die 8-GByte-Chips

aus je zwei 4-GByte-Silizium-Dices zusammensetzt, fertigt Micron jetzt monolithische 8-GByte-DDR3-SDRAMs. Preise für damit bestückte ECC-SO-DIMMs und UDIMMs verrät Micron nur auf Anfrage. (ciw)

IPMI-Patches für Supermicro-Mainboards

Der Server-Hersteller Thomas-Krenn.com empfiehlt Updates für die IPMI-Firmware zahlreicher Serverboards der Marke Supermicro. Das Wiki der Firma (siehe c't-Link unten) beschreibt Sicherheitslücken in älteren Firmware-Versionen von mehr als 20 Mainboards.

Grundsätzlich sollte man die Fernwartung per IPMI oder Remote KVM nur in einem abgeschotteten Ethernet-LAN aktivieren. Man-

chen Server-Betreibern ist aber wohl nicht bewusst, dass das BIOS vieler Supermicro-Boards den Zugriff standardmäßig am ersten Gigabit-Ethernet-Port freischaltet, selbst wenn ein separater Anschluss für Fernwartung vorhanden ist. Wird letzterer jedoch nicht per BIOS-Setup auf eine feste IP-Adresse eingestellt und findet die Firmware keinen DHCP-Server, schaltet sie als „Fallback“ auf

den ersten GbE-Port um. Dort reagiert die Fernwartung dann auf die fatale Nutzernamen-Passwort-Kombination ADMIN/ADMIN. Mehrere zehntausend Server sind im Internet deshalb angreifbar, unabhängig vom Betriebssystem und per Remote KVM mit direktem Zugriff auf den grafischen Desktop. (ciw)

www.ct.de/1418023

NAS-Festplatte WD Red mit 5 und 6 TByte

Die SATA-Festplatten der Baureihe Red empfiehlt Western Digital (WD) für den Einsatz in Servern und NAS mit höchstens acht 3,5-Zoll-Laufwerken. Die Red-Platten arbeiten sparsam, leise und vibrieren wenig. Anders als teurere (SAS-)Laufwerke für „Enterprise“-Storage besitzen sie aber keine aufwendige Technik zur aktiven Kompensation starker Vibrationen. Außerdem sind sie mit derselben Lesefehlerwahrscheinlichkeit spezifiziert wie Festplatten für Desktops und Notebooks: Ein nicht korrigierbarer Lesefehler soll höchstens einmal pro 10^{14} gelesene Bits auftreten. Mit Time-Limited Error Recovery (TLER) ist die Firmware der WD Red für RAID optimiert.

Eine geringere Lesefehlerspezifikation (10^{-15}) und eine höhere Drehzahl von 7200 Touren bieten die Mitglieder der Familie Red Pro mit derzeit maximal 4 TByte. Sie schlucken bei gleicher Kapazität mehr Strom als die Red-Typen, sind aber für NAS mit bis zu 16 Einschüben freigegeben. Die Red Pro 4TB (WD4001FFSX) kostet mit 220 Euro etwa daselbe wie die Red 5TB (WD50EFRX). (ciw)

Die NAS-Festplatte Red liefert WD nun auch mit 5 und 6 TByte Kapazität und als Pro-Version.



CodeMeter® – Innovativer Software-Schutz

PERFECTION IN PROTECTION, LICENSING & SECURITY

WIBU
SYSTEMS



- Aktivierung oder Dongle
- Funktionsbasierte Code-Verschlüsselung
- Für .NET, Java und native Code
- Neue Geschäftsmodelle realisieren
- Einfache Integration in Software und Vertriebsprozesse



22. - 26.09.2014
Maritim Rhein-Main Hotel, Darmstadt



propelling your
business to new heights

SECURITY
LICENSING
PERFECTION IN PROTECTION

www.wibu.com
sales@wibu.com

64-Bit-Entwicklungskit

Die CPU-Schmiede ARM ist über den eigenen Schatten gesprungen und hat ein Entwicklungskit mit einem eigenen System-on-Chip für die 64-Bit-Architektur ARMv8 vorgestellt. Bislang überließ ARM den Bau von Chips und Systemen den Lizenznehmern. Doch außer Apple kommen diese dem britischen Anbieter von geistigem Eigentum (Intellectual Property, IP) bei ARMv8 offensichtlich nicht schnell genug voran.

Auf dem Juno-Board sitzt ein selbst entwickeltes Juno-SoC mit zwei Cortex-A57- und vier Cortex-A53-Kernen sowie einer Mali-T264-Grafikeinheit. Der L2-Cache fällt mit 2 MByte erstaunlich groß aus, die Taktfrequenzen sind hingegen bemerkenswert niedrig: So dürfen die beiden großen Kerne nicht schneller als 1,1 GHz laufen, die kleinen sogar nur mit 850 MHz. Offensichtlich will ARM den eigenen Kunden hier (noch) keine echte Konkurrenz machen.

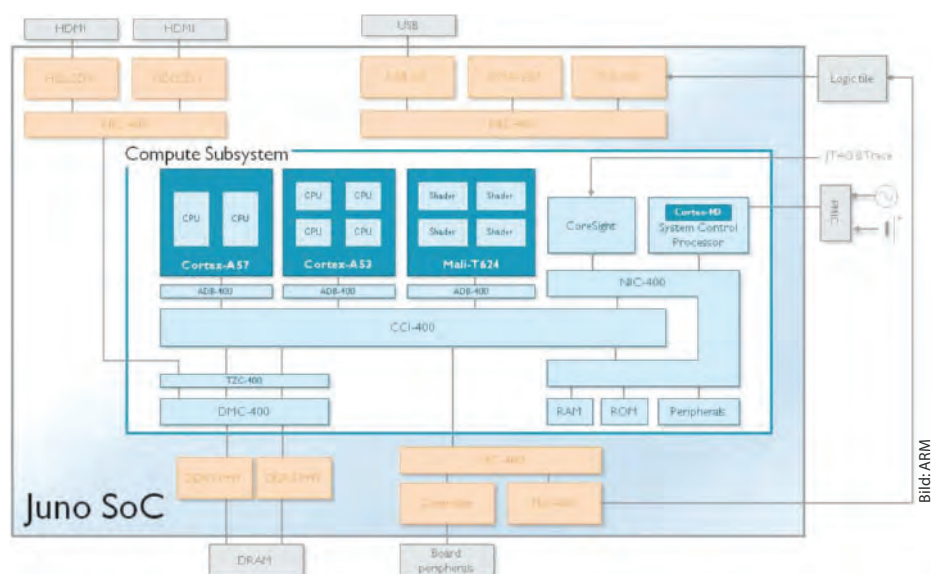
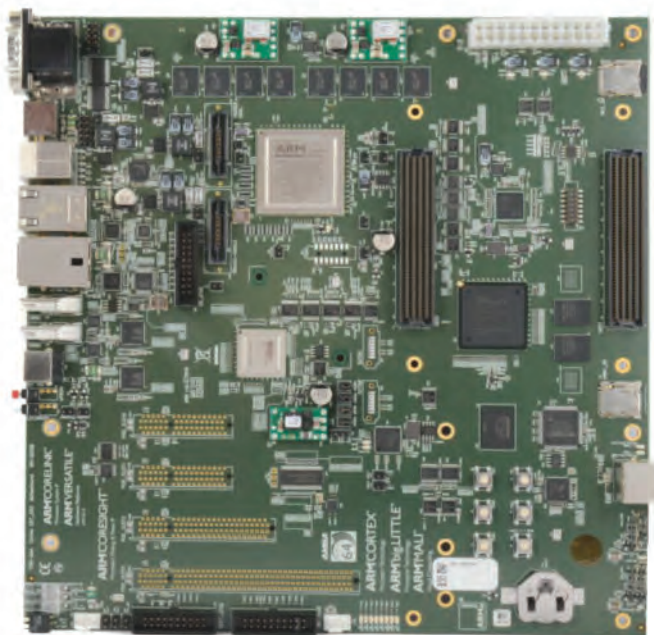
Auf dem Board sitzen zudem 8 GByte DDR3L. Massenspeicher muss man als Micro-SD-Karte nachrüsten. USB 2.0, HDMI, UART und I2C versorgt das SoC selbst. Der FPGA Spartan-6 von Xilinx bindet Peripherie wie Maus, Tastatur und Ethernet an. Ein Cortex-M3-Chip koordiniert die Konfiguration des Mainboards, und vier Leistungsmessgeräte überwachen das Board. Für die Software ist unter anderem die Open-Source-Interessengemeinschaft Linaro mit im Boot. Explizit erwähnt die ARM-Webseite das Android Open Source Project und OpenEmbedded.

Wer als Endkunde ARMv8-Hardware haben will, muss weiterhin zu Apple-Produkten greifen. ARM will das Juno-Board nur an potenzielle Lizenznehmer verkaufen und verrät noch nicht einmal den Preis.

Doch ARM hat noch andere Maßnahmen in petto, um die 64-Bit-Schlagzahl zu erhöhen. So warf ARMs CEO Simon Segars auf einer turnusmäßigen Analysten-Konferenz schon die Codenamen der kommenden ARMv8-Kerne ins Rennen: Artemis und Maya. Außer dem Befehlssatz ist allerdings kaum etwas bekannt, wahrscheinlich handelt es sich jedoch wieder um Big-Little-Geschwister.

Stolz erklärte Segar, dass Artemis und Maya nur die ersten Früchte einer Entwicklungs-offensive seien, für die ARM im letzten Jahr rund 500 neue Mitarbeiter eingestellt habe. Weitere Produkte sollten in Kürze folgen und ARM helfen, Anteile in Märkten wie der Automobilindustrie, bei Cloud-Rechenzentren und der Netzwerkinfrastruktur zu erobern. Auch vom Internet-der-Dinge will er mit ARM gerne ein großes Kuchenstück ergattern. (bbe)

Mit dem Juno-Board beschreitet ARM neue Wege und bietet selbst Hardware an. Auch wenn es auf den ersten Blick anders aussieht: Juno führt kein PCI Express nach außen.

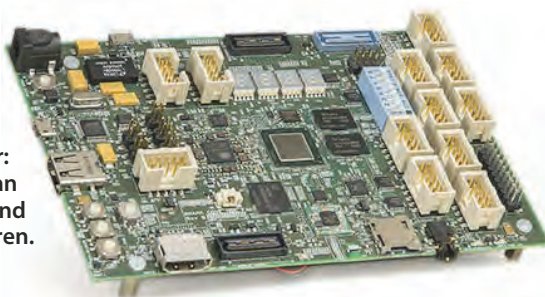


Auf dem Juno-Board sitzt das Juno-System-on-Chip mit insgesamt sechs 64-Bit-Kernen.

Tablet-Entwicklerkit mit Windows 8.1

Die meisten Tablets sind so vernagelt, dass Hardware-nahe Entwicklung schier unmöglich ist. Anders beim Entwicklungskit „Sharks Cove“, das Microsoft, Intel und Circuitco Electronics gemeinsam aus der Taufe gehoben haben, um Windows 8.1 und x86-Technik für Mobil- und Bastelanwendungen zu bewerben. Ohne Display, Gehäuse und Akku sieht es nicht nach einem Tablet aus, doch der Atom-Prozessor, die UEFI-Firmware und das

Tablet-Technik für Bastler: Mit dem Sharks Cove kann man selber mit UEFI, Windows 8.1 und Android experimentieren.



angepasste Windows 8.1 sprechen eine andere Sprache.

Auf der 10,1 cm × 15,2 cm großen Platine sitzt ein Atom Z3735G mit vier Kernen und einer Taktfrequenz von bis zu 1,83 GHz (nominell 1,33 GHz). Ihm stehen 1 GByte Arbeits-

speicher (DDR3L-1333) und 16 GByte eMMC-Flash zur Seite. Erweitern kann man letzteren per MicroSD-Karte.

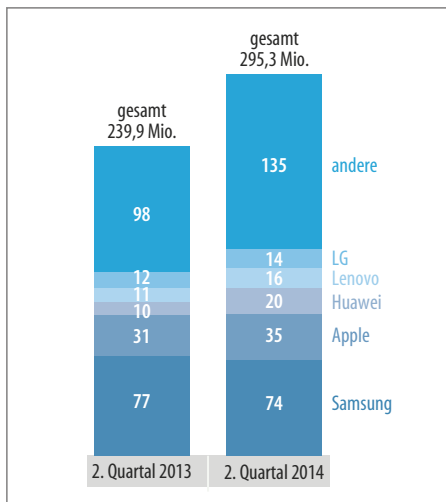
Neben PC-typischen Schnittstellen wie HDMI, USB 2.0 und Ethernet gibt es zahlreiche aus dem Embedded-Umfeld bekannte Ports: I²C, UART, SDIO, MIPI und digitale I/O-Pins. WLAN lässt sich per USB nachrüsten.

Interessant dürfte das für 240 Euro bei mouser.de angebotene Board für alle sein, die mit UEFI experimentieren wollen. Intel bietet dafür nicht nur die Firmware, sondern auch Tutorials rund um Themen wie Secure Boot oder UEFI-Treiber. Wer keine Lust auf Windows 8.1 hat, kann Sharks Cove auch mit Android betreiben. (bbe)

Chinesische Smartphones im Aufwind

Chinesische Smartphone-Hersteller setzen die Marktführer unter Druck. Samsung rutschte den Marktforschern von IDC zufolge im vergangenen Jahr von 32 Prozent Marktanteil auf jetzt 25 Prozent, Apple von 13 auf 12 Prozent. Huawei, Lenovo und kleinere chinesische Hersteller legten zu.

Wenn man die Stückzahlen betrachtet, haben fast alle Hersteller mehr ausgeliefert – denn der Smartphone-Markt ist insgesamt weiter gewachsen. Zum Beispiel verkaufte Apple im zweiten Quartal 2014 35 Millionen iPhones, 4 Millionen mehr als im zweiten Quartal 2013. Apple war besonders in den BRIC-Staaten erfolgreich, kommentiert IDC – also in Brasilien, Russland, Indien und China. Huawei verdoppelte seine Stückzahl, wozu insbesondere die günstige Y-Serie beitrug. Die Ausnahme ist Samsung: Die Koreaner haben 3 Millionen Smartphones weniger verkauft als vor einem Jahr. (cwo)



Verkaufte Smartphones, in Mio. Stück

Crowdfunding-Kampagne für Mac-Tablet

Die Firma Modbook, früher bekannt unter dem Namen Axiotron, baut MacBooks zu Tablets mit Stifteingabe um. Das nächste Modell heißt Modbook Pro X und soll Anfang 2015 fertig sein – wenn genügend Interessenten es auf der Crowdfunding-Plattform Kickstarter vorbestellen. Bis Ende Juli hat die Firma 30 000 US-Dollar eingesammelt, bis Anfang September sollen es 150 000 werden.

Das Tablet basiert auf dem MacBook Pro mit 15,4-Zoll-Display mit 2880 × 1800 Pixeln. Wer dieses Modell besitzt, kann es für 2000 Dollar zum ModBook umbauen lassen. Ein komplett neues ModBook kostet 4000 Dollar. Der Hersteller will vor allem Künstler und Designer überzeugen, die am Schreibtisch und unterwegs mit dem Zeichenstift arbeiten wollen. (cwo)

Windows-Smartphone für 100 Euro

Nokia hat sein bislang günstigstes Windows-Smartphone angekündigt: Das Lumia 530 läuft mit Windows Phone 8.1 und soll für 100 Euro auf den Markt kommen. Mit 4 Zoll Displaydiagonale ist es relativ kompakt, der Bildschirm zeigt 854 × 480 Bildpunkte. Die Ausstattung entspricht dem Minimum-Paket bei aktuellen Smartphones und passt zum niedrigen Preis: 512 MByte RAM, 4 GByte Flash-Speicher, ein microSD-Slot und ein Vierkernprozessor mit 1,2 GHz aus der Snapdragon-200-Serie. Eine Kamera auf der Frontseite fehlt, die 5-Megapixel-Kamera auf der Rückseite hat einen Fixfokus und keinen Blitz.

Wie schon das seit Kurzem erhältliche Lumia 630 (siehe S. 152) hat das 530 statt Sensortasten virtuelle Buttons, die Teil der Displayfläche sind. Die sonst bei Windows-Phone-Geräten übliche Kamerataste fehlt. Der abnehmbare Akkudeckel ist wahlweise grün, orange, weiß oder schwarz – ein grauer Extra-Deckel wird mitgeliefert. Es wird eine Dual-SIM-Variante geben, was bei Einsteiger-Smartphones selten ist.

Punkten kann das Smartphone mit der Software: Zusätzlich zum aktuellen Windows Phone 8.1 (siehe S. 142) gibt es die Nokia-Apps Here Drive+ mit kostenloser Offline-Navigation in vielen Ländern, den Musikstreamingdienst MixRadio und 15 GByte Cloud-Speicher bei Microsoft. Auf den Markt kommen soll das Lumia 530 im August. (acb)



Das Nokia Lumia 530 bietet Windows Phone 8.1 und Dual-SIM zum Kampfpreis.

Bolivianische Notebook-Fabrik

Bolivien hat für 60 Millionen US-Dollar eine Fabrik errichtet, in der Laptops für Schulen montiert werden. Staatspräsident Evo Morales überreichte Ende Juli die ersten Geräte an Schüler. Die Notebooks namens Kuaa – in der Guarani-Sprache steht das für „Wissen“ – entsprechen weitgehend dem Intel Classmate Convertible mit Intel Celeron 847.

Seit es die Classmates gibt, sieht das Konzept vor, dass bei größeren Stückzahlen eine Montage- und Wartungsfirma vor Ort eingerichtet wird. Die meisten Komponenten der Geräte stammen aus Taiwan und China. Dort

wurden auch die bolivianischen Arbeiter ausgebildet.

Im ersten Schritt sollen bis Oktober rund 160 000 Schüler staatlicher Schulen ein Kuaa-Notebook erhalten. In Zukunft soll es dann auch an Schüler privater Schulen sowie Privatanwender verkauft werden und angeblich 30 Prozent günstiger sein als importierte Geräte mit ähnlicher Hardware-Ausstattung. Für die Laptops „Made in Bolivia“ haben inzwischen auch Argentinien, Ecuador und Peru Interesse angemeldet.

(Boi Feddern/cwo)



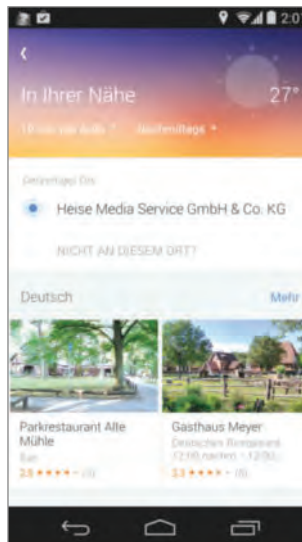
Die staatliche Firma Quipus produziert Schüler-Laptops in Bolivien.

Google Maps gibt Ausflugstipps

Google Maps für Android und iOS liefert nun auch Restaurant- und Freizeittipps an Smartphone und berücksichtigt außer dem Standort auch die Tageszeit und das Wetter. Die neue Funktion manifestiert sich in der Bedienoberfläche durch einen neuen Knopf unten rechts. Ein Tipp darauf liefert eine nach Inhalt, Entfernung und Herkunft anpassbare Liste von Empfehlungen, was man in der Nähe des aktuellen Kartenmittelpunkts unternehmen kann.

Standardmäßig zeigt die App Treffer im Umkreis von 10 Autominuten und passend zur herrschenden Tageszeit an; beide Einstellungen lassen sich aber anpassen. Google Maps gliedert die Tipps in Kategorien wie Gastronomie, Theater, „beliebte Sehenswürdigkeiten“ und „Favoriten von Reisenden“. Außerdem zeigt die App

Google Maps präsentiert jetzt lohnende Ausflugsziele in der Nähe.



an, was sie über das momentane Wetter am Ort der Recherche weiß, und laut Googles Ankündigung richtet sie sich mit ihren Tipps danach. (jo)



Alle Links für Ihr Handy

Microsoft bohrt Office für das iPad auf

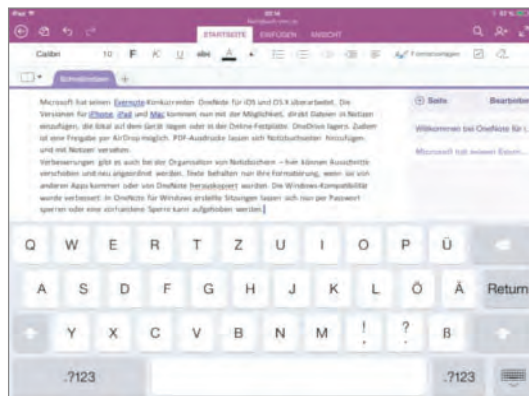
Microsoft hat Version 1.1 seiner Office-Suite für das iPad veröffentlicht, die viele Detailverbesserungen bringt. So ist es in Word, Excel und PowerPoint nun möglich, aus fertigen Dokumenten PDF-Dateien zu generieren, die an Apps auf dem Gerät oder über andere Kanäle weitergegeben werden können.

In allen drei Anwendungen steht nun eine neue „Bildtools“-Funktion bereit, mit der sich Fotos zurechtschneiden lassen. Excel erlaubt

www.ct.de/1418026

es, Zellen über eine Streichgeste schneller auszuwählen und unterstützt externe Tastaturen besser. Eine PowerPoint-Referentenansicht zeigt Sprechernotizen an. Alle drei Office-Programme für das iPad laufen ab iOS 7 und sind als reine Anzeigeprogramme kostenlos. Wer Dokumente auch editieren möchte, benötigt ein Office 365-Abo.

Die iOS- und OS-X-Clients seines digitalen Zettelkastens OneNote hat Microsoft ebenfalls überarbeitet. Man kann jetzt Dateien direkt in Notizen einfügen, die lokal auf dem Gerät liegen oder in der Online-Festplatte OneDrive lagern. Unter iOS lassen sich zudem erstmals Notizbücher anlegen und im OneDrive-for-Business-Laufwerk speichern. OneDrive ist kostenlos, zur Nutzung wird aber ein Microsoft-Konto vorausgesetzt. OneNote läuft ab iOS 7 beziehungsweise Mac OS 10.9. (Ben Schwan/jo)

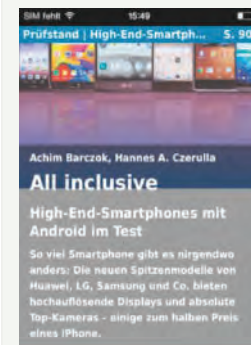


Mit OneNote lassen sich jetzt auch unter iOS Notizbücher anlegen.

Neue c't-Apps

Ab Version 3.0.37 der c't-App für iOS wird aus der bisherigen reinen iPad-Version eine Universal-App. Damit kann man jetzt auch Komplettausgaben der c't sowie Sonderhefte auf dem iPhone lesen. Die Darstellung der Artikel lässt sich jederzeit zwischen einem interaktiven Lesemodus im HTML-Format und dem Original-PDF-Layout umschalten (für alle Ausgaben der c't seit 10/2012).

Plus-Abonnenten lesen die c't auf iPhone und iPad ohne zusätzliche Kosten. Dazu müssen sie in den Einstellungen der App auf der Seite „Login für Abonnenten“ die Zugangsdaten für den Abo-Service Online eingeben. Zudem bietet c't auch ein digitales Abo an. Ausgaben lassen sich auch einzeln erwerben.



Der HTML-Modus passt die Heftinhalte optimal an das Gerät an.

Wenn sich die Raumfahrt so schnell entwickelt hätte wie Smartphones, hätten wir heute auf dem Mars 4K-Camcorder, Full-HD-Displays und leistungsstarke Quad-Core-Prozessoren

Neben der iOS-Version ist die c't-Magazin-App auch für Android und Kindle Fire verfügbar. Auch wenn Sie auf Ihrem Android-Gerät weder einen Google- noch einen Amazon-Account nutzen wollen, können Sie die c't nun in einer App lesen. Für Abonnenten bieten wir unsere Magazin-App nun als apk zum Download an. Mangels Shop-Anbindung lassen sich darin natürlich keine einzelnen Ausgaben kaufen, sondern ausschließlich die abonnierten Hefte lesen. (jo)

App-Notizen

Die **Spotify**-App für iPhone und iPad hat einen Equalizer erhalten. Er bietet 22 Voreinstellungen für viele Musikstile, aber auch für kleine Lautsprecher und gesprochene Inhalte.

Facebook entfernt die Chat-Funktion aus seinen Clients für iOS und Android. Für den Text-, Video- und Sprach-Chat müssen Mitglieder des Netzwerks auf den Messenger ausweichen.

Der Hersteller des Krypto-Messengers **TextSecure** hat die Funktion zum Verschlüsseln von SMS aus seiner App entfernt. Als Begründung gab er an, er sehe keine Möglichkeit, SMS-Verschlüsselung alltagstauglich umzusetzen.

Die **Skype**-App für Android synchronisiert ab Version 5.0 ihr Adressbuch mit dem des Smartphones und, falls vorhanden, mit den Adressen in Microsoft-Accounts, etwa bei Hotmail.com.

Instagr.am hat mit **Bolt** einen Snapchat-Klon für Android und iOS herausgebracht. Nutzer können ihrem Freundeskreis damit ohne Verzögerung Bilder und Videos senden.

Der Krypto-Messenger **Sicher** für Android, iOS und Windows Phone setzt jetzt 2048 Bit lange RSA-Schlüssel ein, statt wie bisher gefährlich kurze 1024-Bit-Schlüssel. Gesprächsteilnehmer können per Sicher Chat-Nachrichten mit begrenzter Lebensdauer verschicken.



MEHR

**... Verantwortung für IT-Prozesse
in über 4 700 Filialen weltweit.**

Ihr Einstieg in die IT von ALDI SÜD.

Mit Know-how und Engagement für reibungslose Abläufe sorgen.

In den Filialen von ALDI SÜD spielt auch IT eine große Rolle – schließlich erwarten unsere Kunden, dass die Regale immer gefüllt sind und die Kassensysteme reibungslos funktionieren. Das erfordert natürlich engagierte Mitarbeiter auch über die Filiale hinaus. Zum Beispiel Fachkräfte in der IT, die nicht nur unsere Filialsysteme betreuen, sondern auch dafür sorgen, dass neue Waren bestellt werden können. Oder dafür, dass die Logistik weltweit unterstützt und überall aktuelle Hardware eingesetzt wird. Die IT arbeitet hinter den Kulissen daran, dass unsere Infrastruktur und Anwendungen an allen Standorten reibungslos funktionieren. Von Mülheim bis Memphis, von Saarbrücken bis Sydney. Jeden Tag. Werden Sie Teil unseres Teams und informieren Sie sich jetzt! Mehr unter it.karriere.aldi-sued.de

Um Ihnen den Lesefluss zu erleichtern, beschränken wir uns auf männliche Bezeichnungen. Bewerberinnen sind uns selbstverständlich gleichermaßen willkommen.

Einfach. Erfolgreich.
karriere.aldi-sued.de



Facebook liefert Gratis-Internet für Sambia

Die vom Facebook-Gründer Mark Zuckerberg ins Leben gerufene Organisation Internet.org bietet in Sambia einen kostenlosen Internet-Zugang für Kunden des dortigen Mobilfunkanbieters Airtel an. Die Kunden erhalten über eine Android-App Zugriff auf

ausgewählte Internet-Dienste. Der Datentransfer ist dabei kostenlos. Die App bietet einen Zugang zu einem Wetterdienst, Jobbörsen, Gesundheitsinformationen, Wikipedia, Google Suche und natürlich Facebook und dem Facebook Messenger. (uma)

Telekom beschleunigt VDSL durch Vectoring

Die Telekom hat neue Angebote für schnelle Internet-Zugänge per Festnetz gestartet. Die VDSL-Anschlüsse, die bis zu 100 MBit/s im Downstream und 40 MBit/s im Upstream liefern, sollen in der günstigsten Variante „Call & Surf Comfort“ monatlich 44,95 Euro kosten. Es handelt sich um die angekündigte Vectoring-Technik, der Begriff taucht bei der Vermarktung allerdings nicht auf (siehe S. 45). Man erkennt die Anschlüsse lediglich an der Angabe der Datenrate.

Zum Start des Angebots sollen eine Million Haushalte einen solchen Anschluss erhalten können, bis Jahresende soll die Zahl bereits auf drei Millionen anwachsen. Im Laufe der nächsten zwei Jahre will die Telekom fast alle VDSL-Anschlüsse aufrüsten.

Knapp 3 Prozent aller Kabelverzweiger sind von mehreren Anbietern ausgebaut. Vectoring verlangt aber einen exklusiven Betrieb. Können sich die Anbieter nicht einigen, wer seine Gerätschaften abbaut, bleibt es bei konventionellem VDSL. Ebenfalls kein Vectoring erhalten Teilnehmer, deren Anschluss direkt von einer Vermittlungsstelle und nicht über einen Outdoor-DSLAM versorgt wird. Die Telekom arbeitet nach eigenem Bekunden an einer Lösung für dieses Problem. (uma)



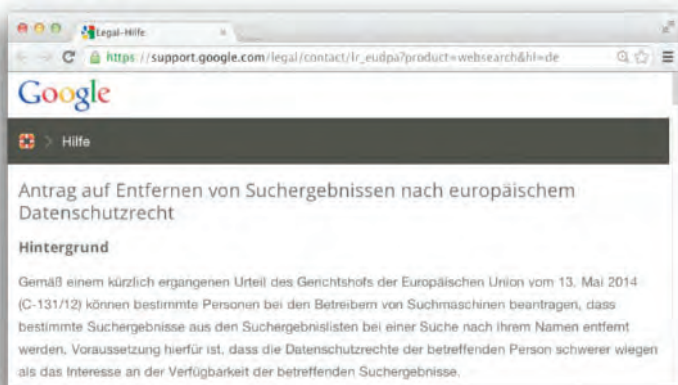
Die in Kästen am Straßenrand verbaute VDSL-Hardware lässt sich per Software-Update auf Vectoring umrüsten.

Kritik an Googles Umgang mit Link-Löschungen

Nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) können europäische Bürger Google auffordern, Links auf ältere sensible Informationen zu ihrer Person aus dem Index zu entfernen. In den ersten beiden Monaten nach dem Urteil hat Google über 90 000 solcher Löschanfragen erhalten. Wurden Links gelöscht, informierte Google den Betreiber der Website, auf die der Link verwiesen hatte. Datenschützer kritisieren dies, da Antragsteller dadurch ungewollt ins Licht der Öffentlichkeit gerückt werden könnten. Google hält dem entgegen, dass die Mel-

dungen dazu beitragen, ungerechtfertigte Anfragen herauszufiltern.

Die Datenschützer kritisierten außerdem, dass Google die Links nur aus dem europäischen Index entfernt. Google beruft sich darauf, dass sich das EuGH-Urteil nur auf Europa beziehe, nicht auf die ganze Welt. Außerdem leitet der Suchmaschinenbetreiber europäische Besucher von google.com automatisch auf die Website ihres Landes weiter. Laut Google umgehen nur 5 Prozent der europäischen Besucher diese Umleitung und nutzen die US-Seiten. (ad)



Über 90 000 Löschanträge sind bei Google bis Mitte Juli eingegangen; die Bearbeitung läuft noch. Antragsteller müssen dieses Online-Formular ausfüllen und den Scan eines Dokuments hochladen, das ihre Identität bestätigt.

Hangouts für Profis

Google hat den Chat- und Videotelefonie-Dienst Hangouts in seine Business-Umgebung Apps for Business integriert, die pro Nutzer ab 4 Euro im Monat kostet. Dafür gibt es 24/7-Support und eine garantierte Uptime von 99,9 Prozent. Der Dienst setzt sich außerdem durch Zertifizierungen von Privatkundenangeboten ab: ISO 27001 für den IT-Grundschutz, SSAE 16/ISAE 4302 für Prüfungen des externen Dienstleisters und SOC 2 für die Sicherheit von Daten, Verfügbarkeit sowie Integrität.

Bis zu 15 Personen können an einem Hangout teilnehmen. Die Nutzer in den Firmen benötigen kein Profil beim sozialen Netzwerk Google+. Google kooperiert mit Blue Jeans, um einen Zugang zu Videokonferenzen per H.323 oder SIP zu ermöglichen, sowie mit InterCall, damit Anwender von herkömmlichen Telefonen aus teilnehmen können. Über Googles Apps Admin Console können Administratoren die Hangouts remote verwalten, einleiten und überwachen. Der Dienst soll auch auf der angekündigten Chromebox for Meetings unterstützt werden. Die Unternehmens-Version des Mini-PC wird eine HD-Webcam, ein Mikrofon, einen Lautsprecher und eine Fernbedienung enthalten. (ad)

Online-Notizen

Google hat die 64-Bit-Variante von **Chrome** für Windows 7/8 als Beta-Version veröffentlicht. Jedermann kann den 64-Bit-Chrome mit der Versionsnummer 37 ausprobieren. Er ersetzt bei der Installation sein 32-Bit-Pendant. Laut Google soll der Browser sicherer und schneller sein als die 32-Bit-Fassung; bei Grafik- und Multimedia-Inhalten betrage das Performance-Plus 25 Prozent.

Firefox berücksichtigt in Version 31 die Kindersicherung von Windows und Mac OS X. Bei aktiviertem Jugendschutz sendet er Websites einen HTTP-Header „Prefer:Safe“, der allerdings nur empfehlende Wirkung hat. Darüber hinaus enthält der Browser viele Neuerungen für Entwickler, etwa einen Debugger für das canvas-Element.

Der Filesharing-Spezialist BitTorrent hat einen dezentralisierten Messenger namens **Bleep** entwickelt. Der Chat-Client verschlüsselt Gespräche und kommt ohne zentralen Server aus. Bleep ist derzeit nur für Windows 7/8 verfügbar, weitere Plattformen sollen folgen. Bei Redaktionsschluss war die Nutzung auf eine ausgewählte Gruppe im Rahmen eines Pre-Alpha-Tests beschränkt.

www.ct.de/1418028

1blu

Die hab'ich selbst gemacht!



Einführungsangebot

Homepagebaukasten 12 Monate
lang für 0,- €/Monat* nutzen.

NEU!

Homepagebaukasten

1. Thema wählen

2. anpassen

3. publizieren

Homepagebaukasten „Entry“

Für 1 Webprojekt mit bis zu 20 Seiten

- > Website ohne Programmierkenntnisse gestalten!
- > Weit mehr als 100 Branchenvorlagen, riesige Design-Auswahl
- > Über 400 lizenzierte Bilder, eigene Bilder einfach einbinden
- > Social-Media-Integration, Website optimiert für Mobilgeräte
- > Eigene .de-Domain und 15 GB Webspace inklusive



~~1,99 €~~
0,-
€/Monat*

12 Monate lang!

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Einrichtungsgebühr jeweils einmalig 6,90 €. Aktion bis 31.08.2014: 1blu-Homepagebaukasten „Entry“ für 0,- €/Monat in der ersten Vertragslaufzeit von 12 Monaten, danach jeweils regulärer Preis/Monat von 1,99 €/Monat. Vertragslaufzeit jeweils wahlweise 1 Monat oder 12 Monate. Verträge jeweils jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Ende der Vertragslaufzeit.

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

Gebogenes Smart-TV

Der moderne Fernsehschirm muss ultrahoch auflösen und zusätzlich gebogen sein. Also hält auch Sony unter seinen brandneuen LCD-TVs 4K-Modelle mit leicht gewölbtem Display bereit. Die neue S90-Serie, die erstmals auf der IFA gezeigt wird, startet mit zwei Geräten: einem TV mit 1,65 Metern Bildhöhe (65 Zoll) und einem 1,90-Meter-Schirm (75 Zoll), jeweils mit 3840×2160 Pixeln.

Der Krümmungsradius soll nicht so groß ausfallen wie bei den TV-Geräten von Samsung und LG. Dadurch müsse man die Bildinhalte nicht nachträglich manipulieren, etwa um Kanten geradezubiegen, erklärte Sony.

Die seitlich ins TV integrierten Lautsprecher geben das Audiosignal dank Multi-Kanal-Signalprozessing werkgetreu aus; eine zwischenzeitliche Reduzierung auf Stereo ist nicht nötig. Die Lautsprecherleisten sind in sich optisch und funktional geteilt: Der obere Teil strahlt weit nach außen, der untere eher auf mittig sitzende Zuschauer. Zusammen mit den beiden Basslautsprechern erzeugt das 4.2-Soundsystem die Surround-Effekte. Für noch mehr Bässe kann man zusätzlich den kabellosen Subwoofer SWF-BR100 anschließen.



Jetzt auch mit Krümmung: Sonys 4K-Fernseher S90 kommt mit der gleichen Ausstattung wie sein planes Pendant X9.

Technische Daten, Ausstattung und Bedienung der gebogenen S90-Modelle stimmen mit denen des planen X9 überein: EdgeLED-Backlight, Triluminos-Farbtechnik, aktives 3D mit Shutterbrille, Vorschlagssystem für TV und Video, Triple-Tuner für Sat, Kabel und DVB-T. Eine schwenkbare Webcam zum Skypen ist mit dem TV-Display per USB ver-

bunden – bei den 4K-Modellen gehört die Webcam zum Lieferumfang.

Preise hat Sony für die gekrümmten Fernseher noch nicht genannt. Günstiger als die planen TV-Modelle aus der X9-Serie werden die S90-Modelle aber nicht, und die liegen aktuell bei knapp 4000 Euro für die kleinere 65-Zoll-Version. (uk)

Joint Venture will OLED-Displays produzieren

Panasonic und Sony schließen sich zusammen, um unter dem Namen JOLED (Japan OLED) gemeinsam organische Displays zu produzieren. Größter Anteilseigner der neuen Firma ist mit 75 Prozent der Stimmrechte allerdings die japanische Investitionsgesellschaft Innovation Network Corporation of Japan (INJC).

15 Prozent der Stimmen hält das Joint Venture Japan Display Inc (JDI), das 2011 aus dem Zusammenschluss von Sony, Toshiba und Hitachi hervorgegangen ist und sonst kleine und mittelgroße LC-Displays baut. Sony und Panasonic halten jeweils 5 Prozent.

JOLED will kleinere organische Displays für Tablets, Notebooks und andere Geräte drucken – Panasonic hatte bereits auf Messen gedruckte OLED-Displays für TVs gezeigt. JOLED setzt dabei auf Oxid-Halbleiter wie IGZO (Indium Gallium Zink Oxid) und

will die Displays biegsam machen. Hilfreich dürften dabei die Erfahrungen und Patente von JDI sein.

Hintergrund des aktuellen Zusammenschlusses ist die starke Konkurrenz: Samsung liegt in Sachen OLED-Fertigung für Smartphones und Tablets weit vorn, die Konkurrenz aus Taiwan und China steht quasi in den Produktions-Startlöchern. Sony und Panasonic zeigten seit geraumer Zeit zwar beeindruckende OLED-Entwicklungsmuster, haben aber augenscheinlich Probleme mit der Fertigung.

Die krisengeschüttelten japanischen Giganten hoffen nun, die positiven Erfahrungen mit dem LCD-Joint-Venture Japan Display Inc. zu wiederholen: JDI wurde in einer ähnlich ausweglosen Situation gegründet und ist in nur drei Jahren zum Hauptlieferanten für Apples Mobilgeräte aufgestiegen. (uk)

DisplayPort-Extender überbrückt 10 Kilometer

KVM-Spezialist IHSE hat einen DisplayPort-Extender für die Verlängerung von Videosignalen über 10 Kilometern ins Programm genommen. Der Draco vario setzt dafür Digitalsignale am DisplayPort-Eingang auf Glasfaser um, am anderen Ende werden die Signale zurück ins DP-Format konvertiert. Laut IHSE unterstützt der Extender Videosignale mit bis zu 4K-Auflösung, also 4096×2160 und 3840×2160 Bildpunkten, und ebenso 3D-Videos bis Full HD (1920×1080 Bildpunkte).

Gleichzeitig werden über das Glasfaserkabel wie bei KVM-Extendern (Keyboard, Video, Mouse) üblich die Signale für Tastatur und Maus übertragen. Mit entsprechenden Konvertern sollen sich sogar analoge Videosignale übermitteln lassen. Draco vario soll Mitte September erhältlich sein, die Preise liegen je nach Variante zwischen 2120 und 2715 Euro. (uk)

Duplexfähige Laserdrucker mit Blauem Engel

Brother hat sein Angebot an Schwarzweiß-Laserdruckern um vier kleine Schreibtisch-Geräte erweitert, die Seiten automatisch beidseitig bedrucken und so Papier sparen. Alle vier haben außerdem die Vergabegrundlage des „Blauen Engel“ erfüllt, wozu seit 2013 auch ein Prüfwert für Ultrafein-Partikel gehört.

Der kleine Laserdrucker HL-L2340DW druckt automatisch beidseitig und nimmt via WLAN Aufträge von Smartphone und Tablet entgegen.

Der HL-L2300D für rund 100 Euro besitzt nur eine USB-Schnittstelle, der HL-L2340DW hat WLAN und kommuniziert so auch mit



mehreren Arbeitsplatzrechnern, Smartphones und der Cloud. Beide Lasermodelle sollen bis zu 26 Seiten pro Minute bedrucken. Der HL-L2360DN mit Ethernet-Anschluss für rund 180 Euro und der HL-L2365DW mit WLAN (200 Euro) schaffen laut Brother sogar 30 Seiten in der Minute.

Alle verwenden den gleichen Toner-Kassettyp: Mit der Normalkassette für 1200 Seiten drucken sie mit 4 Cent pro ISO-Normseite recht teuer, mit XL-Kartuschen für 2600 Seiten lassen sich die Tonerkosten aber auf 2,85 Cent pro ISO-Seite senken. (rop)

GIGABYTE™

Insist on **Ultra Durable™**

Lasting Quality from GIGABYTE



LASTING QUALITY FROM GIGABYTE

GIGABYTE 9 Series
Ultra Durable™ Motherboards



H97-D3H



H97M-D3H



www.gigabyte.de

Product features may vary by model.
Motherboard models may vary based on local distribution.

E-Sport-Turnier mit Rekord-Preisgeld

Beim E-Sport-Turnier „The International“ wurde ein Rekord-Preisgeld in Höhe von fünf Millionen US-Dollar ausgeschüttet. Gespielt wurde das über die Steam-Plattform kostenlos vertriebene Strategiespiel DOTA 2. Bei diesem Spiel versuchen zwei verfeindete Gruppen die jeweils gegnerische Basis zu zerstören. DOTA 2 hatte alleine im Juli rund 9,4 Millionen Spieler.

Ausrichter des in Seattle stattfindenden Turniers war die Firma Valve, die sowohl hinter DOTA 2

als auch der Steam-Plattform steckt. Im Finale besiegte das erst im Februar gegründete chinesische Team NewBee die gegnerischen ViCi mit 3:1, letztere konnten sich immerhin über 1,5 Millionen US-Dollar freuen. Insgesamt wurden über 10 Millionen US-Dollar ausgeschüttet.

Laut Valve schauten sich mehr als 20 Millionen Menschen die Matches des Turniers im Livestream an, zu einzelnen Spielen bis zu zwei Millionen gleichzeitig. (mfi)



Bild: Dota2.com

Das chinesische Team „NewBee“ heimste das Rekord-Preisgeld von 5 Millionen US-Dollar ein.

Playstation 4 spielt 3D-Blu-ray-Filme ab

Mit dem Firmware-Update auf Version 1.75 gibt Sonys Spielkonsole nun auch 3D-Blu-ray-Filme wieder. Die Xbox One soll diese Funktion ebenfalls erhalten. Aus Kostengründen hatte Sony bei der Markteinführung der PS4 auf zahlreiche Multimedia-Funktionen verzichtet und rüstet diese über Firmware-Updates mit der Zeit nach.

Weiterhin soll das Update die Tonqualität von Blu-ray- und DVD-Filmen verbessern, wenn man diese mit 1,5-facher Geschwindigkeit abspielt. Zudem werden Systemnachrichten nun in einer anderen Bildschirmcke eingeblendet und sogenannte Spotlight-Inhalte aus dem Playstation Store, dazu zählen beispielsweise Demos und Trailer, automatisch im Standby heruntergeladen, wenn der Anwender dies wünscht. (hag)

Die Playstation 4 kann seit dem Firmware-Update 1.75 nun endlich 3D-Blu-Rays abspielen.



Die Playstation 4 kann seit dem Firmware-Update 1.75 nun endlich 3D-Blu-Rays abspielen.

Gaming-Maus für Ego-Shooter

Die Kritik an Logitechs einfallender Produktpflege bei den Gaming-Mäusen scheint Wirkung zu zeigen: Nach der in c't 16/14 vorgestellten G502 Proteus Core wird jetzt auch die 4er-Serie signifikant renoviert.

Die G402 Hyperion Fury ist etwas runder gestaltet als die G502. Für Shooter konzipiert, spart sich die G402 die zwei Tasten über dem Mause rad. Letzteres kippt außerdem weder seitlich noch lässt es sich auf freilaufenden Betrieb umschalten. Einschließlich der Scroll-Funktion und den primären Maustasten bleiben immer noch acht konfigurierbare Funktionen.

Wie die Vorgängermodelle der 4er-Serie scheint auch die G402 keinen internen Speicher zu bieten; alle Anpassungen finden über die kostenlose Logitech Gaming Software statt. Gewichte gibt es auch nicht. Die Abtastungsempfindlichkeit lässt sich zwischen 250 und 4000 dpi regeln. Die G402 Hyperion Fury soll 60 Euro kosten und im Laufe des Augusts verfügbar sein. (ghi)



Die Logitech G402 Hyperion Fury ist auf Ego-Shooter optimiert.

Crytek stellt Entwicklung in Nottingham und Austin ein

Der angeschlagene deutsche Spielentwickler Crytek verabschiedet sich von seinen Studios in Großbritannien und den USA. Das englische Studio in Nottingham wurde samt „Homefront“ an Koch Media verkauft. Die Koch-Media-Tochter Deep Silver soll die Weiterentwicklung an Homefront übernehmen. Die Entwicklung von „Hunt“ in Austin (US-Bundesstaat Texas) wird nach Frankfurt verlegt. In Austin soll noch ein kleines Support-Team für die CryEngine verbleiben, die restlichen Mitarbeiter sollen die Möglichkeit haben, „sich auf neue Stellen bei Crytek in Deutschland zu bewerben“.

Die Arbeit der Studios in Budapest, Istanbul, Kiew und

Sofia soll erst einmal unverändert weiter laufen.

Für die Studios in Shanghai und Seoul ist eventuell eine „engere Zusammenarbeit“ angedacht.

Crytek will sich vom reinen Spielentwickler hin zu einem Publisher wandeln. Berichte über verspätete Gehaltszahlungen und Arbeitsniederlegungen bei der britischen Tochter und den Abgang hochrangiger Mitarbeiter bestimmten in den vergangenen Monaten die Berichterstattung über Crytek. Beispielsweise verließen Branchengrößen wie Produzent Mike Read (Crysis 3, Ryse) oder Software-Ingenieur Tiago Sousa bereits das Unternehmen. (mfi)



Spiele-Notizen

Das Open-World-Spiel **Watch Dogs** läuft dank eines Patches von Ende Juli geschmeidiger. Plötzliche Ruckler treten bei hoher Texturqualität damit weniger auf.

Die Formel-1-Simulation **F1 2014** erscheint am 17. Oktober. Es soll eine besonders realistische Grafik bieten und auch für Anfänger gut zugänglich sein.

Die weltgrößte Spielemesse **Gamescom** findet vom 13. bis 17. August auf dem Kölner Messegelände statt, zwei Tage vorher die **Game Developers Conference Europe**.

NEU: BizServer X2

Die stärksten Server für Ihr Business!

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



**Keine Einrichtungsgebühr:
99 Euro gespart!**

BizServer

Startup X2

Advanced X2

Enterprise X2

Server
Prozessor
Arbeitsspeicher
Festplatten

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

- Dell PowerEdge T20
- Intel Xeon E3-1225v3, 4 Core
- 24 GB DDR3 ECC Server RAM
- 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 ECC Server RAM
- 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



WLAN-Ausleger

Drei neue WLAN-Range-Extender erweitern das Portfolio des Netzwerk-Zulieferers Belkin Linksys. Der Linksys AC1200 Max WiFi RE6500 ist ein Tischgerät, der N600 Pro WiFi RE4000W für die Wandmontage gedacht und der N300 WiFi RE3000W ist für den direkten Steckdosenbetrieb ausgelegt.

Der RE6500 und der RE4000W arbeiten simultan auf 5 GHz und 2,4 GHz und schlagen die Daten auf Wunsch auch mittels Cross-Band-Technik um, wobei Router und Clients über verschiedene Bänder angebunden werden. Das erhöht den Durchsatz, weil die Daten nach Empfang auf dem einen Band unmittelbar über das andere weitergeschickt



Repeater als Tischgerät: Dem RE6500 hat der Hersteller nicht nur vier LAN-Ports spendiert, sondern auch einen Audio-Ausgang.

werden können. Wenn für beide Zweige dasselbe Band genutzt wird, kann der Repeater hingegen nicht senden, während er empfängt und umgekehrt.

Der RE6500 befördert gemäß der IEEE-Spezifikation 802.11n im 2,4-GHz-Band bis zu 300 MBit/s und im 5-GHz-Band nach 802.11ac bis zu 867 MBit/s. An Bord sind vier Gigabit-Ethernet-Ports sowie ein Audio-Ausgang, über den der Repeater als Streams empfangene Daten an Stereoanlage oder Lautsprecher weitergibt. Seine Antennen sind abnehmbar. Der RE4000EW sowie der RE3000W sind schwächer ausgestattet und entsprechend preisgünstiger (siehe Tabelle). (dz)

Linksys WLAN-Range-Extender

Ausstattung	RE3000W	RE4000W	RE6500
802.11-Spezifikationen	b/g/n	b/g/a/n	b/g/a/n/ac
max. WLAN-Geschwindigkeit (MBit/s)	300	300	867
Simultan-Dualband	–	✓	✓
Cross-Band	–	✓	✓
Ethernet-Ports	1 (FE)	2 (FE)	4 (GE)
Audio-Port	–	–	✓
Preis	55 €	65 €	100 €

WLAN-AC-Router für unterwegs

Der Wireless AC Mobile Cloud Companion DIR-518L sowie der Wireless AC600 Dual-Band High-Gain USB Adapter DWA-172 sind zwei neue Netzwerk-Bausteine von D-Link, die gemäß der IEEE-Spezifikation 802.11ac funken. Der USB-Adapter DWA-172 rüstet PCs mit 11ac-WLAN nach und befördert brutto bis zu 433 MBit/s. Alternativ funkt er per 802.11n-Technik im 2,4-Band. Auffällig am

Zum Nachrüsten von PCs: Der USB-Adapter DWA-172 funkt wahlweise im 2,4- oder im 5-GHz-Band.

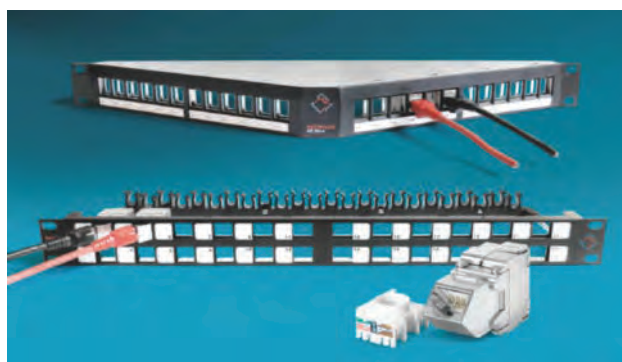
DWA-172 ist die im Vergleich zum WLAN-Modul sehr große Antenne.

Beim DIR-518L handelt es sich um einen Kombi-Router, der entweder Kabel-, DSL- oder Mobilfunkmodems ansteuert. Dafür bringt er einen 10/100-Ethernet-WAN-Port sowie einen USB-2.0-Anschluss mit. Über Letzteren kann er auch Smartphones oder Tablets aufladen. Der Router funkt simultan im 2,4- und 5-GHz-Band, erreicht brutto bis zu 433 MBit/s und spannt über seine Hotspot-Funktion auch ein Gastnetz auf. Der DIR-518L kostet 55 Euro, der DWA-172 23 Euro. (dz)

Patchen von links und rechts

Mit dem gewinkelten Patchpanel KS 24x-a und einem zweiten System, das aus dem Verteilerfeld KS 24x-s und den abgewinkelten RJ45-Keystone-Modulen KS-TA besteht, bietet Dätwyler gleich zwei Lösungen für die LAN- und Datacenter-Verkabelung in Kupfertechnik an.

Das gewinkelte 19-Zoll-/1HE-Patchpanel KS 24x-a (a für „angled“) soll laut Hersteller eine platzsparende Alternative zu Standard-Panels sein. Seine gewinkelte Bauform mache Rangierfelder und Bügel verzichtbar und beuge Knickschäden wegen zu niedriger Biegeradien vor. Außerdem seien bei dieser Bauweise die Wege von den Ports zu den vertikalen Kabelführungen im Rack kürzer. In das KS 24x-a rasten bis zu 24 Mo-



dule mit Keystone-Befestigung ohne Werkzeug ein.

Das Verteilerfeld KS 24x-s (s für „split“) bringt zweimal 12 Ports nebst den zugehörigen Keystone-Modulen KS-TA an. In Kombi-

Netzwerk-Notizen

Zyxels web-managed **Switch-Serie GS1920** löst die Generation GS1910 ab, ist mit 24 oder 48 Gigabit-Kupfer-Ports erhältlich, wahlweise mit oder ohne PoE. Die Geräte kosten zwischen 190 (GS1920-24) und 775 Euro (GS1920-48H).

Für seine Router-Serie bringt Lancom das **Betriebssystem-Update LCOS 9.0** heraus, das unter anderem per Client Steering für eine optimierte Verteilung von WLAN-Endgeräten im Funkfeld sorgt sowie Auto WDS zur kabellosen Integration von Access Points in die Infrastruktur mitbringt.

Kabelmodem und WLAN-Router in einem

Der Kabelnetzbetreiber Tele Columbus bietet seinen Internet-Kunden eine neue WLAN-Kabelbox an, die Kabelmodem, Telefonanschluss, WLAN-Router und Mediaserver in einem Gerät enthält und gemäß 802.11ac-Technik bis zu 1300 MBit/s funkt. Parallel zum 5-GHz-Band sei auch der Betrieb im 2,4-GHz-Band möglich.

Die Kabelbox hat Tele Columbus in Zusammenarbeit mit Compal Broadband Networks entwickelt. Sie enthält vier Gigabit-Ethernet- und zwei Telefonanschlüsse sowie einen USB-Port für externen Speicher. Künftig will Tele Columbus damit Community-WLAN-Angebote wie Kabel Deutschland anbieten. Damit können sich Kunden auch auf freigeschalteten Boxen anderer Teilnehmer per WLAN einbuchen, um unterwegs zu surfen.

Die neue WLAN-Kabelbox kostet monatlich 2 Euro, die Mindestvertragslaufzeit beträgt 12 Monate. Alternativ liefert Tele Columbus für seine Anschlüsse ein kostenloses Kabelmodem ohne WLAN. (dz)

Für die LAN- und Datacenter-Verkabelung in Kupfertechnik: Dätwylers gewinkeltes Patchpanel nimmt ohne Werkzeug bis zu 24 Module mit Keystone-Befestigung auf.

nation mit den um 45 Grad abgewinkelten RJ45-Modulen kann auch bei diesem 19-Zoll/1HE-Patchpanel schräg von links und rechts gepatcht werden, was Rangierfelder erübrigt. (dz)

Macht mal wieder blau.

Die Mittwald Agentur-Toolbox macht's möglich



Mittwald Webhosting Mehr Zeit für Kreativität

Damit ihr euch auf das Wesentliche konzentrieren könnt, haben wir speziell auf Agenturen abgestimmte Tools entwickelt.

Eure Vorteile:

- Installation eures favorisierten CMS oder Shopsystems per Klick
- Tagesaktuelle Updates eurer eingesetzten Software
- Whitelabel-Lösung für Reseller
- Anlegen von Vorlagen für komplette Installationen
- 1-Klick Kopierfunktion für vollständige Webseiten
- Einfache Kundenverwaltung für Agenturen

Agentur-Toolbox
dazubuchen
und die ersten
3 Monate

kostenlos testen

Herbert Braun

Fingerabdrücke auf der Leinwand

Browserprofile mit Canvas-Fingerprinting

Raffiniert, versteckt und kaum zu verhindern soll die neue Tracking-Methode sein, mit der Werbeunternehmen überall im Web Surfer verfolgen können. Canvas-Fingerprinting wirft viele Fragen auf – nicht nur technischer Natur.

W eite Teile der Netzöffentlichkeit schrecken auf, als Forscher der Universitäten Princeton und Leuven ihre Feldstudie über moderne Tracking-techniken veröffentlichten [1]. Die Ende Juli bekannt gewordene Studie untersucht die Technik und Verbreitung von drei unterschiedlichen Verfahren: Evercookies, die sich durch verschiedene Speichertechniken von selbst regenerieren können, Cookie-Synchronisation, bei der Werbenetzwerke ihre Daten untereinander austauschen, und Canvas-Fingerprinting.

Besonders Letzteres sorgte für Aufsehen, denn bislang hatte kaum jemand von diesem Verfahren gehört – dabei setzen es bereits mehr als 5 Prozent der laut Alexa-Ranking führenden 100 000 Websites ein. Das Funktionsprinzip ist gleichermaßen raffiniert und überraschend.

iOS-Variante von Safari kennen diese Technik erst in der jeweils jüngsten Browser-Version.

Abweichung

Die per Canvas erzeugte Pixelgrafik kann der Browser in Formate wie JPEG oder PNG umwandeln. Bei gleichem Input produzieren alle Browser das gleiche Ergebnis – sollte man meinen. Doch im Juni 2012 stellten Keaton Mowery und Hovav Shacham, zwei Forscher an der Universität im kalifornischen San Diego, überraschend fest, dass mit Canvas erzeugte Grafiken oft winzige Unterschiede aufweisen [2].

Offenbar führen Unterschiede der Browser beim Rendering von Texten und Grafiken sowie kleine Optimierungen der Grafikkarten bei der Ausführung von WebGL

dazu, dass dieselbe Canvas-Grafik auf unterschiedlichen Systemen unterschiedlich aussieht. Am einfachsten lässt sich dieser Effekt nachvollziehen, wenn man Schrift rendert, wie wir es für den Screenshot unten gemacht haben:

```
var canvas = document.createElement(
    ("canvas");
var context = canvas.getContext("2d");
context.fillText("Kennen wir uns?", 20, 20);
var dataURL = canvas.toDataURL(
    ("image/png");
```

Es ist nicht einmal nötig, dass der Browser das canvas ins HTML-Gerüst einbaut. Im gerenderten Bild lassen sich die Ergebnisse in Firefox, Internet Explorer und Chrome optisch kaum auseinanderhalten. Gibt man es jedoch als Daten-URL (also als Base64-kodierten String) aus, ist der Unterschied offensichtlich. Bereits mit diesem einfachen Versuchsaufbau ergaben sich 50 verschiedene Ergebnisse.

Kompakt zusammenfassen lässt sich das Ergebnis mit einer Hash-Funktion, die ebenfalls nur wenige Zeilen erfordert und zum Beispiel eine kurze Zahl auswirft. Rendert ein Browser dasselbe Bild auf demselben Gerät wiederholt, entsteht wieder derselbe Hash-Wert.

Experimente

Der Entwickler Valentin Vasilyev knüpfte an die Arbeit der beiden Forscher an und programmierte ein unter Open-Source-Lizenz

veröffentlichtes Fingerprinting-Skript (siehe c't-Link). Er konnte es auf einer Website mit Millionen von bereits identifizierten Nutzern ausprobieren und somit die Ergebnisse deutlich verbessern: Nach eigenen Aussagen lieferten 89 Prozent der getesteten Browser eindeutige Fingerabdrücke.

Dabei benutzte Vasilyev nicht nur Canvas-Fingerprinting (schattierter Text und ein farbiges Rechteck), sondern ließ auch die Ergebnisse der Aussagen des Browsers über sich selbst einfließen – Browser-Kennung, Plug-ins, Sprache, Farbtiefe und Zeitzone. Das Skript generiert die Grafik, extrahiert die Daten-URL, wirft diese mit den Browserdaten zusammen und errechnet daraus den Hash-Wert.

Vasilyevs Auftraggeber war nicht zufrieden mit der Erkennungsrate, vor allem bei Mobilgeräten, und brach die Versuche ab. Doch andere Unternehmen sammelten Erfahrungen und Daten mit seinem Skript. Beispielsweise testete es das zum Verlag Gruner und Jahr gehörende Werbenetzwerk Ligatus; mittlerweile hat Ligatus den Test nach eigenen Angaben beendet. Andere versuchten, es weiter zu optimieren. Ein unter einer vietnamesischen Domain gehostetes Skript etwa probiert 1126 Fonts durch.

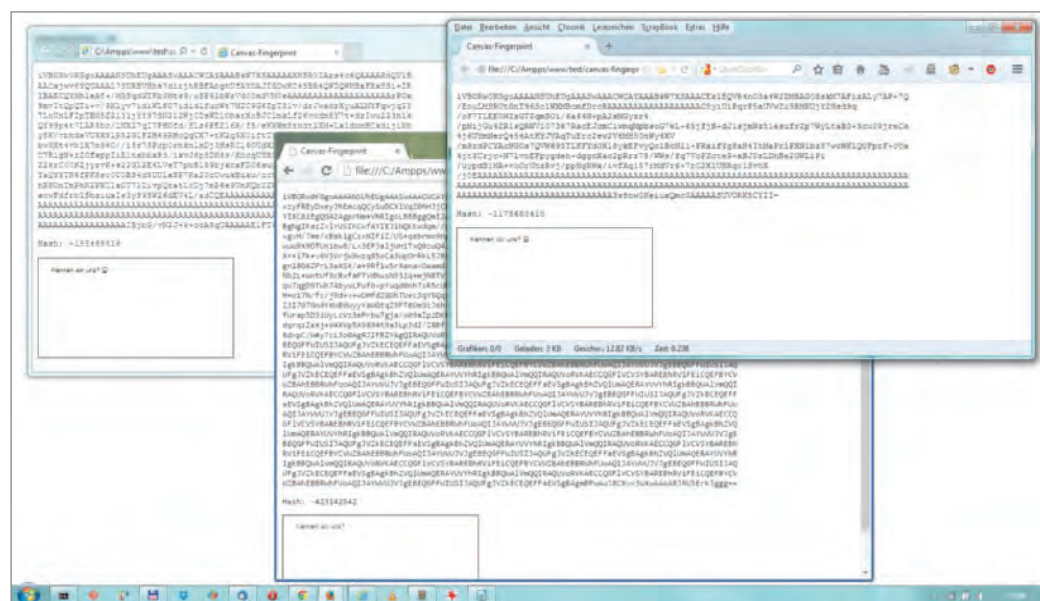
Schnüffel-Widget

Laut der eingangs erwähnten Feldstudie setzen 5559 Websites

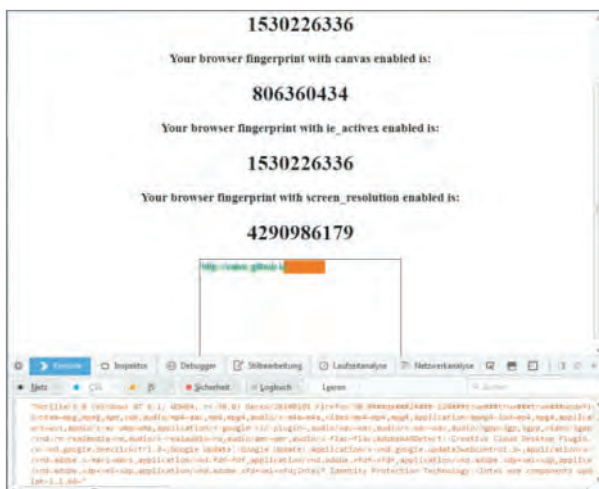
Leinwandkunde

Canvas ist ein Verfahren, um mit JavaScript zu zeichnen. Eine Seite kann ein canvas-Element enthalten, in dem JavaScript-Befehle einfache Formen, Farben, Schriften und Bilder zu einer Pixelgrafik anordnen. Durch schnellen Austausch dieser Grafiken entstehen Animationen; eines der wichtigsten Einsatzgebiete sind Browser-spiele.

Auch kann die Seite Anweisungen in der Sprache WebGL an den Browser übergeben, welche dieser ohne Umweg über den Hauptprozessor an die Grafikkarte weiterleitet. Auf diese Weise kann eine Webseite aufwendige 3D-Grafiken darstellen – wenn gleich WebGL nicht von allen Geräten und Browsern unterstützt wird: Internet Explorer und die



Die von Internet Explorer (links), Firefox (rechts) und Chrome (unten) generierten Bilder sind mit bloßem Auge nicht unterscheidbar – doch der Bild-Quelltext offenbart Unterschiede.



Das von Valentin Vasilyev entwickelte `fingerprint.js` wurde zur Blaupause für andere Canvas-Fingerprinting-Skripte.

bereits Canvas-Fingerprinting ein. Die überwiegende Mehrheit der betroffenen Websites nutzt ein Widget von AddThis (siehe c't-Link). Es zeichnet den alle lateinischen Buchstaben enthaltenden Text „Cwm fjordbank glyphs vext quiz“ sowie ein Rechteck auf die Leinwand, die per CSS unsichtbar gemacht wurde; nach dem Extrahieren des Fingerprints zerstört das Skript das Canvas.

Man darf annehmen, dass die meisten Website-Betreiber nicht wissen, was sie sich da eingehandelt haben. Denn nur ein kleiner Teil des unkomprimiert mehr als 10 000 Zeilen langen AddThis-Skriptes beschäftigt sich mit Tracking. Der Dienst ist bekannt dafür, Webseiten mit Widgets zu versorgen, über die sie Sharing-Buttons für Facebook, Twitter et cetera anbieten können – doch dabei füllt AddThis auch die eigenen Datenbanken.

Fingerabdrücke

Die in Mobilgeräten vorinstallierten Browser dürften sich per Fingerabdruck schwer identifizieren lassen – zu standardisiert sind dort Hard- und Software. Bei Desktop-Rechnern sind technische Maßnahmen gegen das Canvas-Fingerprinting schwierig. Das Abschalten von JavaScript oder extern nachgeladenen Skripten hilft, schränkt aber die Praxistauglichkeit für den Anwender ein. Der „Privacy Badger“, eine Browser-Erweiterung der Verbraucherschutzzorganisation Electronic Frontier Foundation, soll in einer künftigen Version Browser-Fingerprinting unterbinden. Mowery und Shacham schlagen Browser-Herstellern vor, `canvas.toDataURL()` nur nach Bestäti-

gung durch den Anwender auszuführen.

Letztlich ist Canvas-Fingerprinting nur eine weitere von vielen Techniken zum Tracken individueller Nutzer. Auch mit klassischen Cookies, Flashs LocalStorage-Objekten, localStorage, Web Storage, WebSQL, FileWriter API oder HTTP-ETag, lassen sich Surfer tracken – nach gegenwärtigem Stand der Technik sogar zuverlässiger.

Datenschutzpanik wäre übertrieben: Canvas-Fingerprinting übermittelt keine persönliche Daten und dürfte sich kaum zu etwas anderem eignen als der Identifizierung eines bereits bekannten Nutzers – aber auch im privaten Surfmodus. Doch wenn ein Anbieter genau das will, kann sich der Nutzer kaum dagegen wehren – Canvas-Fingerprinting unterstreicht diese Erkenntnis.

Statt dem Internetnutzer die aufwendige und anspruchsvolle Aufgabe des Tracking-Schutzes aufzubürden, wäre es ein riesiger Fortschritt, wenn Webdesigner beim Einbau von extern gehosteten Skripten etwas mehr Sensibilität walten lassen würden: Wie das Beispiel AddThis zeigt, sind es nämlich die Besucher der Seiten, die für nette Zusatzfunktionen zahlen – mit ihrer Privatsphäre. (jo)

Literatur

- [1] The web never forgets: Persistent tracking mechanisms in the wild, https://securehomes.esat.kuleuven.be/~gacar/persistent/the_web_never_forgets.pdf
- [2] Pixel Perfect: Fingerprinting Canvas in HTML5, <http://cseweb.ucsd.edu/~hovav/dist/canvas.pdf>

www.ct.de/1418036

IST DER WORKFLOW IHRER DOKUMENTE GENAU SO EFFIZIENT?



Effiziente Prozessautomation ist für viele Unternehmen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil – nicht nur in der Produktion. KYOCERA Document Solutions optimiert Ihre Dokumentenprozesse mit innovativer Hardware und intelligenter Software. Sie automatisieren die Erfassung und Verteilung Ihrer Dokumente und steigern so Ihre Produktivität. Damit ist Ihr Workflow bei Auftragserfassung, -bestätigung und -abrechnung genauso effizient wie bei der Herstellung Ihrer Produkte.

KYOCERA Document Solutions Deutschland GmbH
Infoline 0800 187 187 7 www.kyoceradocumentsolutions.de
KYOCERA Document Solutions Inc.
www.kyoceradocumentsolutions.com

KYOCERA
Document Solutions

Nano-Pilzköpfe für bioelektronische Schnittstellen

Mit der zunehmenden Miniaturisierung von Elektronik gelingt es Forschern immer häufiger, lebendes Gewebe und anorganische Halbleiterelektronik miteinander zu koppeln. Durch den Einsatz von Nanoelektroden lassen sich inzwischen auch dauerhafte Verbindungen zu einzelnen Zellen herstellen. Dabei macht man sich zunutze, dass Zellen in der Lage sind, Fremdkörper zu umhüllen und sich diese einzuverleiben – etwa um Boten- und Nährstoffe aufzunehmen. Genutzt werden solche Nanoelektroden beispielsweise, um intrazelluläre Potenzialveränderungen bei der Gabe von pharmakologischen Wirkstoffen zu messen.

Wissenschaftler vom Forschungszentrum Jülich haben nun ermittelt, wie solche Nanoelektroden am besten beschaffen sein müssen, damit Zellen optimal Verbindung zu ihnen aufnehmen. „Für eine Vielzahl von Anwendungen ist es wichtig, dass die Zelle sehr nah an der Elektrode anliegt. Schon der Abstand von einem Zehntausendstel Millimeter reicht aus, und man kann nichts mehr messen“, erklärt Prof. Andreas Offenhäusser, Leiter des Bereichs Bioelectronics am Jülicher Peter Grünberg Institut (PGI).

Verfolgt werden derzeit verschiedene Designansätze: Einige beschränken sich auf Elektroden, die lediglich aus einem einfachen zylindrischen Stiel bestehen, andere

sehen zusätzlich eine pilzförmige Kappe am oberen Ende vor. Am Beispiel von HL-1 Kardiomyozyten (Herzmuskelzellen in Zellkultur) untersuchten die Jülicher Biophysiker unter einem Rasterelektronenmikroskop mit fokussiertem Ionenstrahl (FIB) Elektroden mit unterschiedlichen Stiellängen und -durchmessern sowie verschiedenen Kappengrößen. Anschließend pflegten sie die Daten in ein theoretisches Modell zur Simulation von Membran-Deformationen ein.

Dabei zeigte sich, dass Größe und Form der Elektroden einen wesentlichen Einfluss auf den Zellkontakt haben. Optimal ist dem-

nach ein möglichst langer dünner Stiel mit breiter Kappe, wie die Wissenschaftler in der Fachzeitschrift ACS Nano berichten (siehe c't-Link). Sie gehen davon aus, dass ihre Ergebnisse die Entwicklung bioelektronischer Komponenten weiter voranbringen. Deren Anwendungsspektrum reicht von Neuroprothesen bis hin zu In-Vitro-Experimenten, bei denen mit einzelnen Zellen bestückte Sensorchips genutzt werden, um die Wirkung von Medikamenten zu überprüfen. (pmz)

www.ct.de/1418038

Jülicher Forscher haben aufgezeigt, dass pilzförmige Nanoelektroden mit langem Stiel am besten geeignet sind, um Kontakt mit biologischen Zellen aufzunehmen.

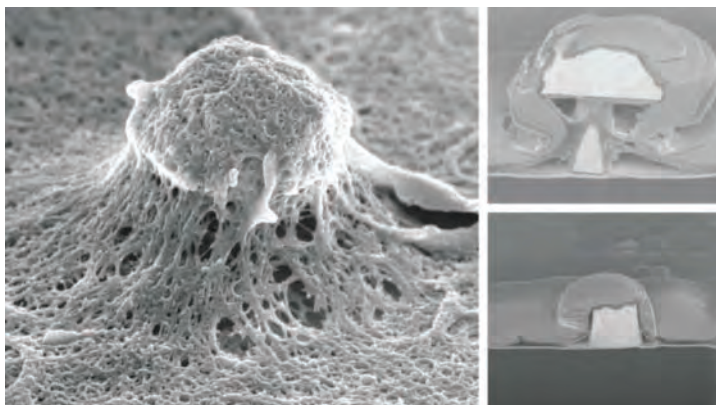


Bild: Forschungszentrum Jülich

Kommerzielles Satelliten-Kommunikationssystem für den Mars

Die US-Raumfahrtbehörde NASA ruft die Öffentlichkeit zur Mitarbeit auf: Gesucht werden Konzeptvorschläge für den Aufbau eines kommerziellen Satelliten-Kommunikationssystems, das schnelle Datenverbindungen zwischen Mars und Erde ermöglicht. In einem Ende Juli erschienenen „Request for

Information“ (RFI) erklärt die NASA, dass man die „Beteiligung an der Erkundung des Mars ausbauen“ und in diesem Zusammenhang „neue Geschäftsmodelle für öffentlich-private Partnerschaften“ verwirklichen wolle. Konkret wird an die Installation und den Betrieb mehrerer Mars-Satelliten durch Privatunternehmen gedacht, deren Dienste die NASA dann gegen Bezahlung in Anspruch nehmen will (siehe c't-Link).

Hintergrund ist die Sorge, dass die USA ab 2020 in ein Kommunikationsloch fallen könnten. Zwar stellen mit Mars Odyssey und dem Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) derzeit zwei US-Forschungssonden Relay-Verbindungen zwischen den Mars-Rovern Curiosity und Opportunity und der Erde her. Deren Lebenszeit ist aber begrenzt. Fällt auch die MAVEN-Sonde (Mars Atmosphere and Volatile Evolution) aus, die im September den Roten Planeten erreichen soll, hätte die NASA keine eigene Relaisstation mehr für schnelle Datentransfers zwischen Mars und Erde. Ohne Unterstützung anderer Nationen müssten Rover wie Curiosity dann auf eine extrem langsame (500 Bit pro Sekunde) „Direct-to-Earth“-Verbindung im X-Band zurückgreifen, die von 34-Meter-Antennen des Deep Space Network aufgefangen wird.

Von Radiowellen zur Datenübertragung im All will sich die NASA generell verabschie-

den. Vielmehr sollen künftig Lasersysteme zum Einsatz kommen, die deutlich höhere Transferraten ermöglichen. Bei einer Lunar Laser Communication Demonstration (LLCD) im Oktober vergangenen Jahres konnte die NASA bereits einen neuen Geschwindigkeitsrekord beim Datentransfer zwischen Mond und Erde aufstellen: 620 MBit/s im Downlink, 20 MBit/s im Uplink. Der Mars Reconnaissance Orbiter schafft mit seiner 3-Meter-Richtstrahlantenne maximal 6 MBit/s.

Dass sich der Aufbau eines milliarden-schweren kommerziellen Satelliten-Programms für den Mars nicht sofort rechnen wird, dürfte potenziellen Interessenten klar sein. Langfristig könnte die Kalkulation aber doch aufgehen: Sowohl die NASA als auch die ESA planen bemannte Missionen zum Mars, die bereits in zwei Jahrzehnten Realität werden könnten. Der US-Weltraumexperte Buzz Aldrin (zweiter Mensch auf dem Mond nach Neil Armstrong) schlägt sogar eine dauerhafte Besiedlung des Mars vor. Dazu will er einen zyklischen Shuttle-Service mit mehreren Raumtransportern einrichten. Diese könnten den Mars dann im Abstand von wenigen Monaten erreichen und Versorgungsgüter von einer Umlaufbahn aus absetzen. (pmz)

www.ct.de/1418038

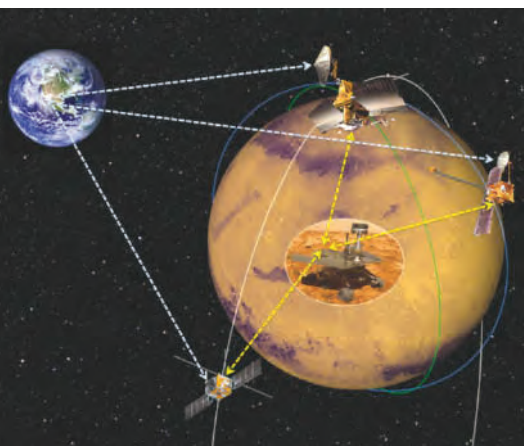


Bild: NASA

NASA-Plänen zufolge sollen Privatunternehmen ein mehrere Satelliten umfassendes Kommunikationssystem für den Mars aufbauen.

Was möglich ist, das machen wir. Was wir machen, das machen wir für Sie.

Kennen Sie das Gefühl, wenn sie einen Server Schritt für Schritt auf Ihre Bedürfnisse konfiguriert haben und dann am Ende feststellen, dass Ihre spezielle Einbautiefe so nicht lieferbar ist? Ja? Schade, wir nicht. Wir stehen für individuelle Serverlösungen. Das nennen wir Service made in Germany. thomas-krenn.com/thomas-krenn



**THOMAS
KRENN®**
server.hosting.customized.

Android-Apps können aus Sandbox ausbrechen

Eine Lücke im Android-Betriebssystem erlaubt es böartigen Apps, aus der Sicherheits-Sandbox auszubringen. Wie Forscher der Firma Bluebox Security entdeckten, werden Sicherheitszertifikate von Apps bei der Installation nur ungenügend geprüft. Jedes Zertifikat kann behaupten, von einem anderen Zertifikat un-

terzeichnet worden zu sein. Da bestimmte VIP-Apps unter Android legitimerweise die Sandbox umgehen dürfen, kann ein Angreifer das Zertifikat einer solchen System-App fälschen und seinem böartigen Programm die gleichen Rechte sichern.

Die Forscher nennen das Problem „Fake ID“, da sich die Apps

quasi wie ein Jugendlicher verhalten, der sich mit gefälschtem Personalausweis in einen Nachtclub schmuggelt. Nach ihren Erkenntnissen existiert das Problem im Paket-Installationssystem von Android seit Version 2.1 aus dem Jahr 2010. Die aktuelle Version 4.4 (KitKat) ist genauso verwundbar wie die Entwickler-

Vorschau von Android 5.0 („Android L“).

Laut Google ist ein Patch, der die Lücke schließt, bereits in den Android-Quellcode eingebaut und an Hersteller verteilt worden. Man habe im Google-Play-Katalog bisher keine Apps gefunden, die die Lücke ausnutzen. (fab)

Verschlüsselte Telefonate für das iPhone

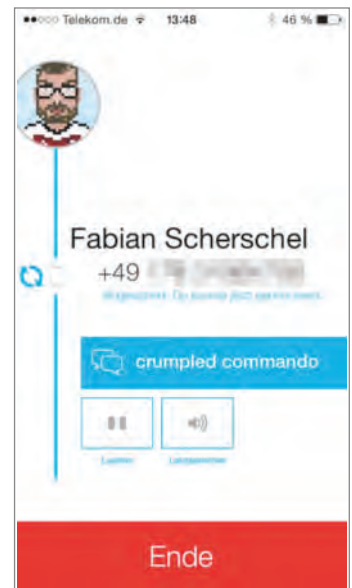
Open WhisperSystems, die Macher des verschlüsselnden Android-Messengers TextSecure, haben ihre lange angekündigte Telefonie-App für iOS veröffentlicht. Signal bietet Ende-zu-Ende verschlüsselte Telefonate über die Datenverbindung; sichere Textnachrichten sollen später folgen und mit TextSecure kompatibel sein. Auf lange Sicht will der Anbieter seine beiden Android-Apps TextSecure und RedPhone zusammenlegen und ebenfalls in Signal umbenennen. Eine Browser-Erweiterung, welche die Kommunikationsplattform auf den Desktop bringt, soll folgen und befindet sich bereits in der Entwicklung.

Moxie Marlinspike, der Gründer von Open WhisperSystems, genießt in der Krypto-Gemeinde einen guten Ruf. Auch NSA-Whistleblower Edward Snowden hatte die Firma bereits positiv hervorgehoben. Mit TextSecure haben die Entwickler viel Erfahrung mit verschlüsselter Text-Kommunikation auf Android gesammelt und ein eigenes Protokoll auf Basis von OTR entwickelt, das bis jetzt wasserfest zu sein scheint. In ersten Versuchen legte Signal eine brauchbare Sprachqualität an den Tag. Allerdings fehlt dem einen oder anderen Menü in der App noch etwas Feinschliff.

Signal für iOS ist kostenlos und der Quellcode des Programms liegt unter der GPLv3-Lizenz offen auf GitHub (siehe c't-Link). Für die Sprachübertragung wird das von der IETF standardisierte Protokoll ZRTP verwendet, das vom PGP-Erfinder Phil Zimmermann entwickelt wurde und auch im Silent-Circle-Messenger auf dem Blackphone zum Einsatz kommt. (fab)

www.ct.de/1418040

Das simple Erscheinungsbild von Signal ist eindeutig auf iOS 7 getrimmt.



Ausgabenstopp beim BSI

Das Bundesamt für die Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ist offenbar knapp bei Kasse. Wie das Handelsblatt unter Berufung auf den Umkreis der Behörde berichtet, werde zwar der Grundbetrieb der Sicherung der Regierungsnetze aufrechterhalten, es seien aber praktisch alle Projekte gestoppt worden, für die externe Auftragnehmer bezahlt werden müssen.

Zu den Projekten gehörten Vorhaben zur Verbesserung der Datensicherheit oder die Aktualisierung der vom BSI empfohlenen Schutzstandards für Unternehmen.

Der finanzielle Engpass geht laut dem Bericht auf eine Entscheidung des Bundestags zurück. Um die Budgetplanung gegen Risiken zu schützen, habe der Bundestag vor einigen Wo-

chen einen Puffer eingerichtet. Sämtliche Bundesbehörden dürfen bis auf weiteres nicht mehr auf Mittel zugreifen, die aus dem vergangenen Jahr übrig geblieben sind. Weil die komplexen IT-Projekte des BSI oft über Jahre hinweg geplant werden, seien dort Ausgabenreste von rund 28 Millionen Euro aufgelaufen, auf die die Behörde momentan nicht zugreifen darf – das entspricht

mehr als einem Drittel des Jahresbudgets von 80 Millionen Euro.

Ein Sprecher des Innenministeriums nannte den Bericht übertrieben. Der Gesetzgeber habe für alle Ministerien Reserven gebildet. Gespart werden alle flexibilisierten Ausgaben in Höhe von fünf Prozent des Jahresbudgets. Wann diese Sperre wieder aufgehoben werde, konnte der Sprecher nicht sagen. (anw)

Sicherheits-Notizen

Fast ein halbes Jahr lang haben Angreifer eine größere Zahl von **Tor-Knoten** betrieben, mit deren Hilfe sie herausfinden konnten, wer welche Dienste genutzt hat. Diese böartigen Tor-Nodes waren vom 30. Januar bis zum 4. Juli aktiv und Nutzer, die in dieser Zeit Hidden Services benutzt haben, müssen davon ausgehen, enttarnt worden zu sein. Details siehe c't-Link.

Eine Sicherheitslücke in älteren Versionen des Such-Servers **Elasticsearch** wird mo-

mentan von Hackern ausgenutzt, um Server in Amazons EC2-Cloud zu kapern. Surft ein Nutzer, der Zugriff auf einen solchen Such-Cluster hat, eine präparierte Webseite mit Schadcode an, kann ein Angreifer den Server übernehmen und in sein Botnetz einreihen.

Der Smartphone-Hersteller BlackBerry hat den „Merkelphone“-Macher **Secusmart** gekauft. Das Unternehmen aus Düsseldorf stellt Kryptotechnik für verschlüsselte

Handy-Kommunikation her und soll bis auf Weiteres unabhängig bleiben.

Eine Schwachstelle im Anonymisierungsdienst Invisible Internet Project (I2P) betrifft auch die Linux-Distribution **Tails**. Durch die Lücke können Angreifer Schadcode auf dem Tails-System ausführen und so die Identität des Nutzers aufdecken.

www.ct.de/1418040



Bild: Lightsurgery

Christian Wölbert

Einmal Afrika und zurück

Streit um Export alter Elektrogeräte

Journalisten verfolgen kaputte Fernseher von Hamburg nach Afrika – und finden sie repariert wieder. Das Experiment wirft ein Schlaglicht auf den Handel mit alten Geräten.

Alles begann mit einer Frage, die sich die Hamburger Journalistengruppe „Follow the Money“ stellte: Woher kommen die alten Fernseher, die in Afrika unter gefährlichen Bedingungen – oft von Kindern – ausgeschlachtet und verbrannt werden?

Um das herauszufinden, versteckten sie einen GPS-Empfänger und einen Mobilfunksender in einem Röhrenfernseher. Dann schnitten sie das Netzkabel durch und gaben das nun defekte Gerät vorschriftsgemäß beim

Wertstoffhof der Stadt Neumünster ab. Obwohl die Kommune auf ihrer Internetseite versprach, dass die Geräte umweltgerecht recycelt werden, meldete sich der versteckte Sender bald aus Nigeria.

Es ist schon lange bekannt, dass alte Elektrogeräte aus Deutschland nach Afrika und Asien exportiert werden. Und dass die enthaltenen Schadstoffe dort Mensch und Umwelt vergiften. Neu ist die Erkenntnis, dass nicht nur am Straßenrand

abgestellte Geräte diesen Weg gehen, sondern auch solche aus dem offiziellen Recyclingsystem.

Die Röhre lebt wieder

Die Journalisten hakten bei der Stadt Neumünster nach, und die erkundigte sich bei der zuständigen Entsorgungsfirma Behrendt. Kurz danach geschah Seltsames: Der Sender meldete sich plötzlich vom Frachtflughafen in Leipzig. Als Nächstes tauchte der Fernseher bei Behrendt auf. Die Firma hatte ihn zurückgekauft und nach Deutschland fliegen lassen – um zu beweisen, dass er gar nicht kaputt war und exportiert werden durfte. Tatsächlich funktionierte der Fernseher, wie eine Lokalzeitung bezeugte.

Nun wirft Behrendt den Journalisten Rufschädigung vor, denn diese hatten inzwischen in der NDR-Sendung Panorama und in der Zeit berichtet. Behrendt schreibt: „Das von den freien Journalisten präparierte Gerät war nicht, wie in den Beiträgen behauptet, zerstört. Das Gerät hat bei uns nach dem Anschluss eines neuen Netzsteckers einen Bildtest bestanden und durfte daher exportiert werden.“ Der Export sei auch ökologisch sinnvoll. Die geprüften Röhrenfernseher hätten in Afrika ein langes zweites Leben. Defekte Geräte – 97 Prozent der Gesamtmenge – recycle man hingegen in Neumünster.

Die Journalisten hatten noch einen weiteren Fernseher präpariert. Bei diesem schnitten sie mehrere Kabel im Inneren durch, dann gaben sie ihn einem privaten Hamburger Schrottsammler. Der Fernseher tauchte in Ghana wieder auf – aber zum Glück

auch nicht auf einer Mülldeponie. Er wurde in Ghana repariert und an eine Familie verkauft.

Das Ergebnis des GPS-Experimentes ist besser als erwartet: Beide Fernseher landeten nicht auf einer wilden Deponie, sondern wurden repariert und sollten weiter genutzt werden. Der Export alter Geräte kann also auch sinnvoll sein. Ökologisch sinnvoll, wenn die Fernseher länger genutzt werden. Und wirtschaftlich sinnvoll, wenn afrikanische Importeure und Werkstätten profitieren. Einer Studie zufolge leben allein in Ghana bis zu 200 000 Menschen von Reparatur und Rohstoffverkauf.

Export: sinnvoll oder kriminell?

Es gibt aber leider auch Exporte, die mehr schaden als nutzen. Vor allem alte Kühl- und Gefriergeräte und PC-Monitore werden aus Europa exportiert, um Entsorgungskosten zu sparen und in Afrika direkt ausgeschlachtet, weil die Reparatur unmöglich ist oder sich nicht lohnt. Die schwierige Abgrenzung zwischen legalem Gebrauchtwarenhandel und illegalem Schrottexport müssen die Zöllner in den Häfen treffen.

Fest steht, dass die Exportkontrolle allein das Problem nicht löst. Denn die Menschen in Afrika wollen günstige Computer, Kühlschränke und Fernseher. Diese gehen irgendwann kaputt, egal ob sie als Neu- oder Gebrauchtware importiert oder aus defekten Geräten restauriert wurden. Die gefährlichen Giftmülldeponien werden also erst verschwinden, wenn die afrikanischen Staaten moderne Recycling-Anlagen aufbauen. (cwo)

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





Experts in data communication

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

Multimedia-Framework Gstreamer mit zusätzlichen Plug-ins

Die neue Version 1.4 des plattformübergreifenden Multimedia-Frameworks Gstreamer bringt neue Funktionen und eine Reihe von Fehlerkorrekturen mit. Das Open-Source-Framework stellt grundlegende Funktionen zur Verarbeitung von Multimedia-Datenströmen bereit. Zahlreiche Linux-Programme setzen mittlerweile auf Gstreamer.

Gstreamer 1.4 enthält neue Plug-ins und Elemente, darunter v4l2videodec für den Zugriff auf Hardware-Codecs auf Plattformen wie dem Samsung Exynos, die diese via V4L2 zugänglich machen. Neu ist auch ein OpenNI2-Plug-in für 3D-Kameras wie

die Kinect und ein OpenEXR-Plug-in zum Dekodieren von HDR-EXR-Bildern. gst-libav nutzt jetzt libav 10.2 und unterstützt H.265/HEVC.

ABI (Application Binary Interface) und API (Application Programming Interface) von Gstreamer 1.4 sind kompatibel mit den Serien 1.0.x und 1.2.x der Software. Die Versionsnummern 1.4.x kennzeichnen die stabile Release-Serie, die nur noch wichtige Bugfixes erhalten soll. Das Framework besteht aus mehreren Modulen, die neben den Kernfunktionen auch Plug-ins und einen RTSP-Server liefern.

(lmd)

Budgie Desktop: Schlanke Linux-Oberfläche

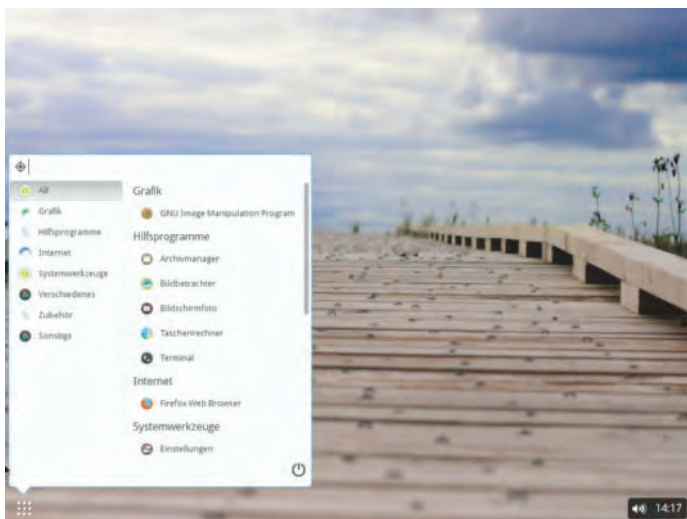
Der schlanke Budgie Desktop kommt in seiner neuen Version 5.1 mit verbessertem Desktop-Panel. Gefehlt wurde unter anderem an der Positionierung, sodass das Panel jetzt seine gewünschte Position und Größe auch behält. Budgie Desktop 5.1 bringt erstmals Unterstützung für ein Plug-in-API mit, sodass sich das Panel künftig mit Applets erweitern lässt. Die nächste Ausgabe soll bereits einige mitliefern.

Die minimalistische Oberfläche wird für die Linux-Distribution EvolveOS entwickelt; sie nutzt Teile von Gnome und einen auf libmutter aufbauenden Fenstermanager. Konfigura-

tionsmöglichkeiten vermisst man auf dem Desktop bislang noch, so haben Panel und Icons eine feste Größe. Diese anzupassen soll aber in künftigen Versionen möglich sein. Auch an der Performance hat der Entwickler geschraubt, so soll Budgie Desktop jetzt flüssiger laufen und sich Anwendungsmenü und Uhr leichter bedienen lassen.

In EvolveOS ist Budgie Desktop 5.1 über den Paketmanager verfügbar. Der Quellcode der Open-Source-Software steht bei GitHub bereit. Binärpakete gibt es auch für OpenSuse und Fedora. In Arch Linux lässt sich der Desktop über das AUR installieren.

(lmd)



Das als Alpha-Version verfügbare EvolveOS bringt Budgie Desktop als Standard-Oberfläche mit. Die aktuelle Version 5.1 lässt sich bereits einspielen.

Geary 0.7.0: neue Version des minimalistischen Mail-Clients

Die Yorba Foundation hat Version 0.7.0 ihres Open-Source-Mail-Clients Geary veröffentlicht. Das minimalistische Mailprogramm integriert den Composer zum Verfassen neuer Mails direkt ins Hauptfenster, über eine Schaltfläche lässt er sich aber auch als eigenes Fenster ablösen.

Geary vereint wie andere Programme die Schaltflächen der Werkzeugleiste und zum Schlie-

ßen des Fensters in einer Leiste. Beim Verfassen einer Mail ergänzt Geary nun auf Wunsch automatisch eine Signatur. Das Speichern von Entwürfen auf dem IMAP-Server lässt sich in den Konteneinstellungen deaktivieren. Daneben wurde eine Reihe von Fehlern behoben und die Datenbank optimiert, sodass weniger Verzögerungen auftreten sollten.

(lmd)

Linux 3.16 erschienen

Performance-Verbesserungen an den AMD- und Intel-Grafiktreibern zählen zu den wichtigsten Neuerungen des Anfang August freigegebenen Linux-Kernels 3.16. Optimierungen am Locking-Code können die Performance bestimmter Anwendungen signifikant verbessern. Das Netzwerk-Dateisystem NFS und das experimentelle Btrfs sollen robuster und schneller arbeiten. Änderungen am ACPI-Code versprechen, Probleme bei der Regelung der Bildschirmhelligkeit zu beseitigen, die eine Reihe von Windows-8-Notebooks plagt; die verbesserte Unterstützung muss man über den Parameter `video.brightness_switch_enabled=0` noch



manuell aktivieren. Ein Artikel auf heise open (<http://heise.de/-2278810>) liefert Details zu diesen und vielen weiteren Änderungen.

(thl)

Server-to-Server-Sharing mit Owncloud 7

Das Owncloud-Projekt hat die Community-Edition der Version 7 seiner Software für die private Cloud veröffentlicht. Mit Owncloud lassen sich Daten über mehrere Rechner hinweg synchronisieren. Neu ist dabei das Server-to-Server-Sharing, bei dem Nutzer Dateien in ihrer Owncloud direkt mit Nutzern anderer Owncloud-Installationen teilen können, ohne dazu öffentliche Links per Mail verschicken zu müssen. Auch die Weboberfläche und der Administrationsbereich wurden überarbeitet. Die Weboberfläche soll jetzt übersichtlicher sein, schneller arbeiten und mehr Anzeigeoptionen und besseren Support für Mobilgeräte bieten. In OwnCloud Documents lassen sich jetzt auch Word-Dokumente bearbeiten.

Zu den vielen kleineren Verbesserungen zählt ein neuer Ins-

tallationsassistent. Auch die Benutzerverwaltung wurde überarbeitet. Dateien, die mit einem geteilt wurden, lassen sich mittlerweile an beliebigen Orten speichern; ein dedizierter Shared Folder ist nicht mehr nötig.

OwnCloud 7 kann die gespeicherten Dateien nicht nur lokal und in einem Netzwerkspeicher (Dropbox, Google Drive, (s)FTP, Amazon S3, WebDAV, SMB/CIFS), sondern auch im Open-Stack-Object-Store Swift ablegen. Admins können Vorgaben zum Teilen von Dateien machen, beispielsweise ein Passwort und ein Verfallsdatum für geteilte Links erzwingen. Die E-Mail-Vorlagen für das Zurücksetzen des Passwortes und das Verschicken von geteilten Dateien und Links lassen sich jetzt anpassen. Die Anbindung an Verzeichnisdienste (LDAP, Active Directory) wurde verbessert.

(odi)

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

A member of
The Boston Consulting Group

THE IT ARCHITECTS

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

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

IT Consultant (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 Know-how, Ihr Verständnis für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge sowie Ihre analytischen und konzeptionellen Fähigkeiten ein.

Nachfolgend einige typische Aufgabengebiete

- Fachliche und technische Analyse und Bewertung von IT-Architekturen
- Erstellung von Fachkonzepten
- IT-Produktevaluierung und -auswahl
- Optimierung der IT-Wertschöpfungskette
- Restrukturierung von IT-Kernprozessen
- IT-Projektmanagement und Qualitätssicherung
- IT-Due-Diligence

Kenntnisse und Erfahrung

- Ein mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossenes Hochschulstudium in Informatik, Betriebswirtschaft oder einem verwandten Bereich
- Mindestens zwei Jahre relevante Berufserfahrung im IT-Bereich
- 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

A stylized illustration of a sailboat with a white sail and a red cabin, sailing on blue waves. Above the boat is a large, white, cloud-like shape with several white lines radiating from it, resembling a stylized sun or a signal. The background is a light blue gradient with faint circuit-like patterns.

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

USB via Netzwerk



W&T USB-Server laufen mit allem

In den letzten 4 Jahren hat W&T mit dem USB-Server tausende USB-Geräte am Netzwerk erfolgreich zum Laufen gebracht.

Egal ob isochrone Audio-/Video-/Mess-technik, Massenspeicher, Dongle, Card-/Barcodeleser, Interfacetechnik, Modems, Drucker, Scanner, Funkgeräte, Medizintechnik u.v.m. - alle heißt eben alle und auf komplexe Kompatibilitätslisten verzichten wir.

überall

Mit Windows XP, 7 oder 8.1, selbst mit virtuellen Maschinen: Der USB-Server läuft stabil und das auch im industriellen 24/7-Dauerbetrieb.



Mit Interoperabilitäts-garantie:

www.WuT.de/usb

W&T

www.WuT.de

Wiesemann & Theis GmbH
0202 / 2680-110

aktuell | USB-Firmware-Viren

Jürgen Schmidt

BadUSB: Wenn USB-Geräte böse werden

Fehlende Firmware-Checks ermöglichen USB-Virus

Die Firmware eines USB-Sticks lässt sich so umprogrammieren, dass man damit Rechner übernehmen kann. Von dort aus lassen sich dann weitere USB-Geräte infizieren. Das alles geht mit den meisten handelsüblichen USB-Sticks.

Die Geschichte klingt reichlich unheimlich und erinnert ein wenig an den angeblichen Super-Trojaner BadBIOS, der letztes Jahr Aufsehen erregte: unsichtbare Infektionen tief im Innern der Hardware, die sich jedem Analyse- oder Reinigungsversuch widersetzen. Die konkreten Details präsentierte Karsten Nohl von den Berliner SRLabs in seinem Vortrag „BadUSB – On accessories that turn evil“ auf der Black Hat; gegenüber c't erklärte er vorab schon den technischen Hintergrund.

Firmware-Hacking

USB-Trojaner sind eigentlich ein alter Hut: Sie sehen aus wie Speicher-Sticks, enthalten aber in Wirklichkeit einen kleinen Computer, der sich als Tastatur am System anmeldet und es dann durch passende Eingaben kapert. Bereits 2011 warnte Adrian Crenshaw vor solchen „Malicious USB Devices“; mit einem programmierbaren Rubber Ducky, wie er für 30 Dollar im Internet zu kaufen ist, kann man das leicht selber nachstellen. Doch die Forscher rund um Karsten Nohl präsentieren jetzt etwas ganz anderes: Sie können einen ganz normalen USB-Stick in ein Trojanisches Pferd verwandeln – und zwar ganz ohne Lötkolben ganz allein via Software.

Die Kommunikation zwischen PC und USB-Speichersticks setzt auf das altbewährte SCSI-Protokoll auf. Dabei im-

plementieren die Controller-Chips der Sticks mehr oder weniger SCSI-konform zusätzliche Hersteller-spezifische Erweiterungen. Über die kann Software auf dem PC dann etwa die Firmware des Sticks auslesen und auch eine neue, etwas modifizierte Firmware schreiben. Sicherheitsfunktionen, die dies irgendwie absichern würden, gibt es in der Regel nicht.

Laut Nohl kommen bei USB-Speicher-Sticks fast nur Controller von drei Herstellern zum Einsatz; sehr weit verbreitet sind die von Phison. Deren proprietäre SCSI-Kommandos analysierte er systematisch und konnte dann damit ein präpariertes Firmware-Image mit zusätzlichen Infektions-Routinen in ganz normale USB-Sticks schreiben.

Der USB-Virus

Danach melden die sich als USB-Tastatur am PC an und infizieren so jedes Windows-System, mit dem sie zukünftig in Kontakt kommen – das dann wiederum weitere Sticks infizieren könnte. Ein USB-Virus ist geboren. Wobei dessen Verbreitung keineswegs auf Windows beschränkt ist, sondern mit Linux analog funktionieren würde. Der USB-Stick könnte

sogar sein Host-System anhand der Eigenheiten der USB-Kommunikation erkennen und die passende Infektions-Routine auswählen.

Um dann wiederum weitere Sticks zu infizieren, benötigt der Schadcode zwar Systemrechte, doch die lassen sich in der Regel ohne allzu großen Aufwand beschaffen – insbesondere, wenn man bereits „an der Tastatur sitzt“. Auch andere USB-Gerätschaften können zum Ziel werden; Nohl nennt etwa Webcams oder Festplatten als mögliche BadUSB-Angriffsziele.

Das Grundproblem ist, dass die Firmware-Update-Funktionen fast aller USB-Gerätschaften ungesichert sind; etwas wie eine Überprüfung digitaler Signaturen gibt es dabei praktisch nicht. Somit lassen sich fast alle USB-Geräte manipulieren; Ausnahmen wie die Codemeter-Sticks von Wibu bestätigen die Regel. Da die Firmware die komplette Kommunika-



Bild: Phison

In vielen USB-Speicher-Sticks steckt ein solcher Controller von Phison.

tion kontrolliert, hat auch Antiviren-Software keine Chance, eine Infektion zu detektieren; diese ist ohne explizite forensische Analyse der Chips nicht zu entdecken.

Auch speziell geschützte, unveränderbare IDs gibt es nicht. So können sich infizierte USB-Sticks gegenüber dem Host-System als quasi beliebige USB-Geräte ausgeben und damit auch die Whitelisting-Mechanismen so genannter USB-Firewalls austricksen. Man müsste damit dann schon ganze Geräte-Kategorien wie USB-Tastaturen komplett verbieten und auf Alternativen wie PS/2-Keyboards umsteigen. Es kann also gut sein, dass Netzwerk-Admins in Hochsicherheitsbereichen nach Nohls Vortrag wieder zur Heißklebe-Pistole greifen, um USB-Zugänge nachhaltig zu sichern. (ju)



Bild: Hacksop

Der Rubber Ducky ist ein programmierbarer Computer, der sich dem PC gegenüber als Tastatur ausgibt.

Dušan Živadinović

Kleiner Turbo, großes Sparschwein

Bundesnetzagentur gibt Startschuss für VDSL-Vectoring

Zwar veröffentlicht die Telekom keine Zahlen, aber mit der Abkehr vom Breitbandausbau per Glasfaser dürfte die Firma Milliarden sparen. Stattdessen holt sie per VDSL-Vectoring noch einmal das Letzte aus ihrem Kupfernetz heraus. Einfach so darf sie das Vectoring aber nicht starten, weil ihr Netz weiterhin der Regulierung unterliegt.

Schon im August 2012 hatten Analysten von J. P. Morgan der Deutschen Telekom empfohlen, statt des teuren Glasfaserausbau auf die Alternativtechnik VDSL-Vectoring umzusteigen. Glasfaser-Hausanschlüsse, auch als Fiber-to-the-Home bekannt (FTTH), liefern zwar wie Kabelanschlüsse bis zu 200 MBit/s zum Kunden, erfordern aber weit mehr Aufwand – etwa für Erdarbeiten zum Verteilen der Glasfasern. VDSL-Vectoring verspricht zwar deutlich geringere Spitzenraten, aber zu einem Bruchteil der auf etwa 40 Milliarden Euro geschätzten Kosten für FTTH: Es soll die Telekom den Analysten zufolge nur 5 bis 6 Milliarden Euro kosten.

Damit hatte die kostengünstige und mittelfristige Alternative dem gut gestarteten Glasfaserausbau der Telekom den Garaus gemacht. Zwei Jahre später ist Vectoring aber immer noch nicht definitiv einsetzbar, weil dafür unter anderem gravierende Änderungen an der Regulierung des Tk-Markts erforderlich waren. Zwar gehört das Kupfernetz weiterhin der Telekom, es unterliegt aber der Regulierung. Diese fordert, dass Mitbewerber darüber eigene Zugänge zu den Teilnehmern erhalten.

Weniger ist viel mehr

Das war beim Vectoring, wie es die Telekom vorgeschlagen hatte, ein Problem: Die von der Bundesnetzagentur zugelassene Variante gründet darauf, dass eine Steuereinheit im Kabelverzweiger (KVz), dem grauen Kasten am Bordstein, installiert wird. Sie passt die Signale aller Teil-

nehmermodems eines Kabelbündels so an, dass Übersprechstörungen zwischen den Leitungen minimiert werden. So nimmt die Signalqualität zu und damit auch die Datenrate. In der Konfektionierung der Telekom verdoppelt sich die Downlink-Rate gegenüber VDSL von maximal 50 MBit/s auf bis zu 100 MBit/s.

Die Regelung der Bundesnetzagentur schließt aber aus, dass mehr als ein Provider die zentrale Einheit einrichtet und verwaltet – denkbar wäre ja auch, dass mehrere interessierte Provider zusammen einen KVz ausbauen, verwalten und nutzen. Stattdessen hat die Agentur ein neues Wettbewerbsfeld geschaffen: Die Mitbewerber der Telekom können nicht mehr einzelne nackte Kupferdoppeladern mieten, um darauf nach Wahl des Kunden ADSL2+, SDSL, VDSL oder was auch immer zu schalten. Jetzt müssen sie entweder gleich den ganzen Kabelverzweiger nehmen oder ein Bitstrom-Produkt, das lediglich VDSL-Vectoring-Anschlüsse zu ihrem Netz durchstellt (Layer-2-Ankopplung).

Zwei Jahre später

Wie das im Einzelnen geht, wer also welchen Kabelverzweiger wo registriert und ob er ihn auch bekommt, das hat die Bundesnetzagentur im Laufe etlicher Monate genau geregelt. Die wichtigsten Fragen und Antworten dazu haben wir online zusammengefasst (siehe ct.de/-2277923). Den Startzeitpunkt für den Vectoring-Ausbau bildet die Öffnung eines Registers, in welchem Interessenten ihre Wunsch-KVz eintragen können.

Diese Vectoring-Liste hat seit Ende Juli geöffnet.

Die Bundesnetzagentur hat festgelegt, dass die Deutsche Telekom die Vectoring-Liste führen darf. Jürgen Grützner, Geschäftsführer des VATM, fordert deshalb: „Die Bundesnetzagentur muss die Liste und die Umsetzung der Reservierungen streng kontrollieren. Es darf nicht zu Blockaden und Rosinenpicken durch die Telekom kommen. Es darf keine strategischen Reservierungen des Ex-Monopolisten geben, die den Ausbau der Wettbewerber erschweren.“

Beim KVz-Ausbau gilt nämlich das Windhund-Prinzip: Wer einen Kabelverzweiger (KVz) für VDSL-Vectoring erschließen möchte und in die Vectoring-Liste einträgt, reserviert ihn damit und hat ab dann ein Jahr Zeit für den Ausbau. Wollen mehrere Netzbetreiber denselben KVz, erhält derjenige den Zuschlag, der den kurzfristigsten Erschließungszeitpunkt einträgt.

Engmaschige Kontrollen

Man kann sich leicht vorstellen, dass ein unabhängiges Institut oder die Bundesnetzagentur prinzipiell einer geringeren Versuchung ausgesetzt sind, diese Liste zu eigenen Gunsten zu verwenden als die Telekom, die den Wettbewerb gelegentlich zu nahe zu spüren bekommt.

Ein Teil der Maßnahmen gegen Missbrauch der Liste besteht darin, dass der ehemalige Monopolist seine Einträge schon einen Tag vor dem Start bei der BNetzA hinterlegen musste. So will die Agentur ausschließen, dass die Telekom ihre Ausbaupläne in Reaktion auf Ausbaupläne der Mitbewerber vorverlegt, um Mitbewerber von lukrativen Ausbaubereichen fernzuhalten. Auch besteht ein Schadenersatzanspruch für den Fall, dass die Telekom die Vectoring-Liste sorgfaltswidrig führt.

Bundesweit will die Telekom nun rund 38 000 KVz mit Vectoring erschließen. Von den Mitbewerbern sind inzwischen auch Details zu hören. Ewe Tel hat nur rund 3000 KVz auf dem Zettel, das kleine Berliner DNS.NET sogar nur wenige Hundert. Mit dem Start des Vectoring-Angebots der Telekom rechnen Fachleute ab der zweiten Jahreshälfte 2014. Details zu den Tarifen der Telekom finden Sie auf Seite 24. (dz)



GRAFENTHAL
IT PRODUCTS • GERMANY

COMPACT PERFORMANCE SERVER



Artikel-Nr.: 621G3005

ab **669€**
zzgl. 19% MwSt. UVP
796 € inkl. 19% MwSt.

DETAILS

Chipsatz	Intel® C226
CPU	Intel® Xeon E3-1220 V3 Quad Core
RAM (install./max.)	8 GB / 16 GB
HDD intern (install./max.)	0 / 2
HDD Hot-Swap (install./max.)	0 / 4
RAID	0, 1, 5 oder 10
Ethernet-Ports	2x Gigabit Ethernet
Remote-Controller	1 x RJ45: ASPEED AST2300 IPMI

Perfekt für dieses System:
Western Digital Server HDD
vom Typ SE

Kosteneffizient

Zuverlässig

Maximale Kapazität



GRAFENTHAL GmbH

von-Monschaw-Str. 3
47574 Goch
Deutschland

Tel.: +49 (0)28 23 4190 153

Fax: +49 (0)28 23 4190 400

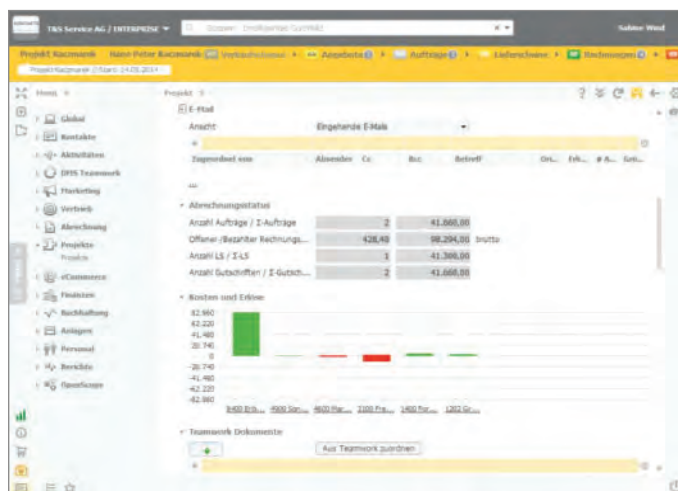
eMail: info@grafenthal.de

Web: www.grafenthal.de

www.grafenthal.de/server

Projekt-Modul für Firmen-Webdienst

Die Cloud-Anwendung Scopevisio ist um ein Modul fürs Projektmanagement gewachsen. Das auch einzeln abonnierbare Modul dient dazu, zeitliche Abläufe und Ressourcenbedürfnisse von Projekten zu planen und zu überwachen sowie zugehörige Unterlagen und E-Mails in einer Projekttakte zu verwalten. Im Zusammenspiel mit anderen Modulen wie ERP, CRM oder Content-Management soll der Neuzugang zusätzlichen Überblick schaffen, indem er auch Finanzbuchungen und Berichte mit einzelnen Projekten verknüpft. Projektbezogene Termine pflegt Scopevisio in eigenen Kalendern, die man mit anderweitigen Kalendern in Outlook überlagern kann. Als einzelner Dienst kostet die Projektverwaltung monatlich



Projektmanagement mit der Scopevisio-Suite berücksichtigt auch Daten aus der Buchhaltung.

20 Euro netto je Benutzer; in den ab 60 Euro/Monat erhältlichen Scopevisio-Editionen Business Line und Enterprise Line ist das Modul bereits enthalten. Eine 30-

Tage-Testversion gibt es gratis. Alle Dienste werden auf Servern in Deutschland gehostet. (hps)

www.ct.de/1418046

Anwendungs-Schnellbaukasten

Mit dem Windows-Programmpaket Office-go sollen auch Nicht-Datenbankprofis maßgeschneiderte Unternehmensanwendungen zusammenklicken können. Das Werkzeug erzeugt auf Basis der quelloffenen Datenbank-Engine MongoDB und der Volltext-Suchmaschine Lucene HTML5-Anwendungen, die sich per Webbrowser bedienen lassen

und die benötigten Datenbankinhalte auf dem Client-Rechner zwischenspeichern. Im selben Arbeitsgang erzeugt Office-go auch Varianten zur Ausführung auf iOS- und Android-Mobilgeräten. Damit sollen sich auch sehr spezielle Anwendungen erschließen, weshalb der Hersteller Innovista die Software nicht nur als eigenständige Unterneh-

menslösung, sondern auch als Ergänzung zu bestehenden SAP-Systemen vermarktet. Lizenzgebühren für das Entwickler-Paket beginnen bei netto 500 Euro. Wer die benötigte Software nicht selbst entwickeln mag, kann dafür auch die Dienste von Innovista nutzen. (hps)

www.ct.de/1418046

Mobilgeräte gratis verwalten

Good Technology hat seine Programme und Dienste für mobile Unternehmenszugänge neu sortiert. Ab sofort gibt es die Suite Good Professional zum kostenlosen Einstieg in die Mobilgeräteverwaltung, mit der man verlorene Geräte lokalisieren und notfalls zurücksetzen kann. Außerdem soll die Software sichere Zugriffe auf E-Mails sowie zentral hinterlegte Kontakt- und Kalenderdaten ermöglichen und registrierte iPhones und iPads auf Jailbreaks überprüfen.

Nutzern der für monatlich 4 Euro netto abonnierbaren Good Enterprise Suite steht zusätzlich eine „Produktivitäts-App“ zur Verfügung, mit der sie jederzeit ihre Erreichbarkeit publizieren, sich per Schnellwahl in Konferenzen und per VPN ins Unternehmens-Intranet einwählen können.

Zum Preis von 8 Euro spielt die Good Collaboration Suite darüber hinaus mit Apps von Drittanbietern zusammen, etwa dem BI-Client für RoamBI oder dem Unterschriften-Werkzeug DocuSign.

Wer außerdem selbst geschriebene Apps sicher integrieren möchte, kann dies gegen 12 Euro Monatsgebühr mit der Good Mobility Suite und dem zugehörigen Premium Support. (hps)

www.ct.de/1418046

Geräteverwaltung bis ins Detail

Das Softwarehaus MobileIron hat seine Verwaltungsplattform für Mobilgeräte CORE 7.0 auf die Architektur „Spaces“ umgestellt. Damit sollen sich Berechtigungen und Services nicht nur global mit den rollenspezifischen Rechteprofilen für Admins reglementieren lassen, sondern Admins können die Betreuung bestimmter Nutzer- und Gerätegruppen anhand zahlreicher Kriterien auch an Kollegen delegieren. Darüber hinaus kennt die neue Architektur priorisierte Gruppen, für die andere Regeln als für den Rest der verwalteten Geräte gelten. So könnte man zum Beispiel Vorstandsgeräten eine schnellere Versorgung mit Updates zugestehen als anderen Geräten mit vergleichbaren Merkmalen. (hps)



Die „Spaces“-Oberfläche von MobileIron differenziert Mobilgeräte auf der Admin-Konsole nach vielerlei Kriterien.

Über eine Million gelistete Produkte in 10 Kategorien!

Hardware | Software | Games | Video/Foto/TV | Telefon & Co | Audio/HiFi | Filme | Haushalt | Sport & Freizeit | Drogerie

Produkte suchen, Preise vergleichen
und bestellen!

Vergleichen
und
Sparen!



ASUS ROG Swift PG278Q



Logitech G502
Proteus Maus



Corsair Vengeance K70
Tastatur



Microsoft Xbox One



Sennheiser PC 360



Sony Playstation 4

Sie sind **HÄNDLER** und
wollen beim Geizhals-Preis-
vergleich dabei sein?
Mailen Sie an:
sales@geizhals.de und
testen Sie uns **einen Monat
gratis!***

Unterwegs die Preise vergleichen mit der **Geizhals-App**
iOS 7 für **iPhone** und **iPad**. Einfach Code
scannen und die Geizhals-App kostenlos
downloaden!

Finden Sie uns auch auf Facebook:



<http://www.facebook.com/geizhals.at/de>



Integrieren und konstruieren

Version 3.0 des CAD-Systems Creo Parametric von PTC importiert 3D-CAD-Modelle nicht nur aus Standardformaten wie STEP, IGES und DXF, sondern öffnet auch direkt Dateien aus den Konkurrenzsystemen Catia, SolidWorks und Siemens NX, ohne sie zu konvertieren. Das soll die Zusammenarbeit von Creo-Anwendern mit Nutzern anderer CAD-Systeme erleichtern – so lassen sich externe Konstruktionsdateien in ein gemeinsames System integrieren, etwa bei firmenübergreifenden Projekten. Ändert ein Teamworker die Geometrie einer Baugruppe, sollen alle Beteiligten automatisch mit aktuellen Daten weiterarbeiten – auch über die CAD-Systemgrenzen hinweg.

Speziell für die Phase der Konzeptentwicklung bringt Creo 3.0 neue und verbesserte Werkzeuge für den Entwurf in 2D und 3D mit. Die sogenannte Design Exploration Extension soll helfen, mal eben schnell Entwurfs-

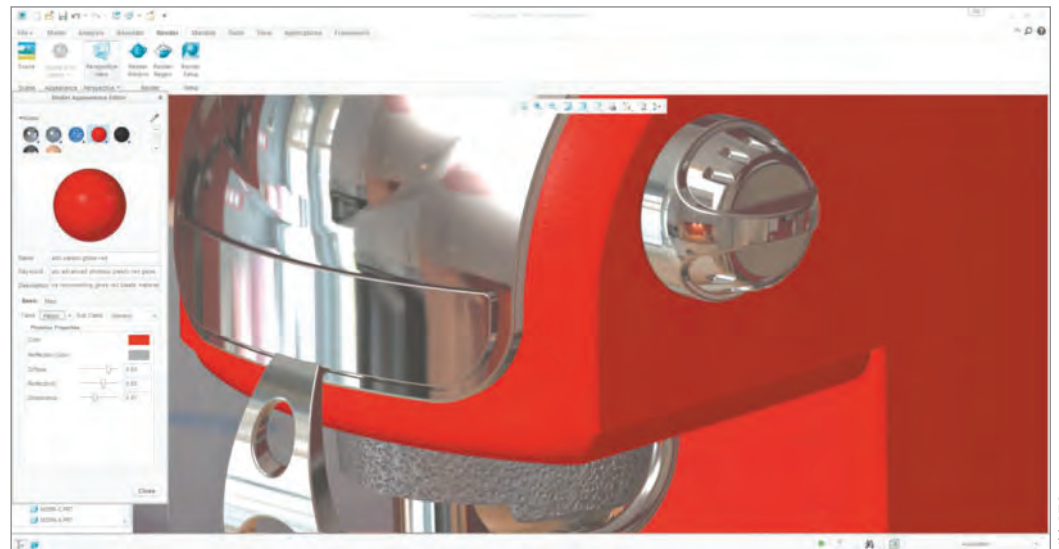


Bild: PTC

Creo Parametric 3.0 stellt in der 3D-Ansicht Materialien wie Metall, Glas oder Kunststoff realistisch dar.

alternativen zu erzeugen und zu prüfen. Das Simulationsmodul soll Kontaktprobleme zwischen beweglichen Teilen besser analysieren. Für Kunststoffteile ist eine eigene (und überarbeitete) Simulation für die Materialfüllung beim Spritzguss sowie eine 3D-Dickenprüfung im Angebot. Die Preise gibt es – wie bei An-

wendungen dieser Gewichtsklasse üblich – auf Anfrage bei den einschlägigen Vertriebspartnern.

Parallel hat PTC Version 19 seiner Software für die dynamische Modellierung Creo Elements/Direct herausgebracht. Sie bietet neue Befehle für die 3D-Konstruktion von Rohren, Schläuchen und

Rippen und nutzt vorhandene Zeichnungen als Vorlagen. Die Anwendung berechnet Zwischenstücke zum Koppeln von Röhren verschiedener Profile und erzeugt für diese automatisch eine Blechabwicklung. Creo Elements/Direct importiert Dateien aus SolidWorks und Autodesk Inventor. (pek)

Systeme simulieren

Wolfram SystemModeler ist eine Simulationsumgebung für komplexe Systeme, in denen beispielsweise mechanische, elektrische, chemische, biologische und wärmegetriebene Komponenten zusammenspielen. Die Software läuft als eigene Anwendung oder gekoppelt mit dem Mathematica-Paket desselben Herstellers, das

sie um Echtzeit-Simulationen erweitert. Version 4 holt die Modulbibliotheken für neue Simulationsfelder über den integrierten Library Store an Bord. Während es dort einige Pakete – etwa für biochemische und soziale Systeme sowie Mechanik in der Ebene – gratis gibt, kostet die neue Hydraulik-Bibliothek einige Hundert

Euro. Andere Module werden mit der neuen Version gleich mitgeliefert, darunter Bibliotheken für digitale Logiken oder elektrische Maschinen mit mehreren Phasen. Das Hilfesystem wurde erweitert. Es steht sowohl innerhalb der Anwendung als auch online zur Verfügung und enthält auch Text- und Video-Tutorials. Im SystemModeler gebaute Systeme lassen sich inklusive einer Schnittstelle nach dem FMI-Standard exportieren (Functional Mockup Interface), was sie für eine Reihe anderer Werkzeuge wie LabView, Simulink oder Simpack nutzbar machen soll.

Die Anwendung läuft unter Windows, Mac OS X und Linux und ist jeweils auch als 64-Bit-Version zu bekommen. Eine Testversion gibt es gratis (siehe c't-Link). Die Preise beginnen bei 470 Euro für den nicht kommerziellen Einsatz; die uneingeschränkte Version inklusive Service für ein Jahr kostet 5300 Euro. Studenten kommen mit 113 Euro am günstigsten weg, müssen ihren Status allerdings nachweisen. (pek)

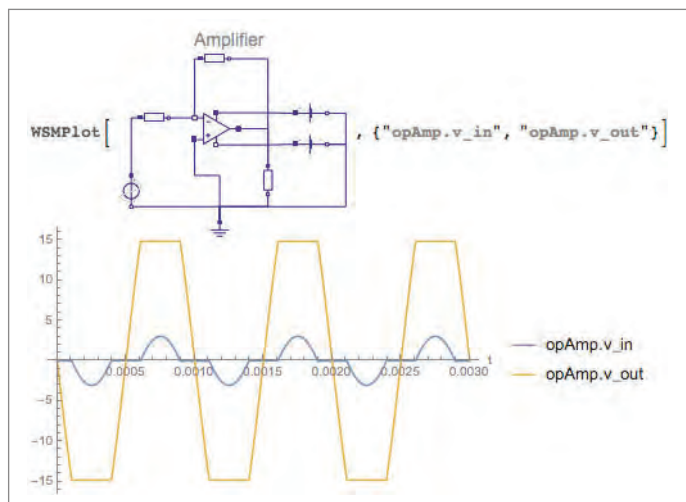


Bild: Wolfram Research

Mathematica akzeptiert Diagramme aus dem Wolfram SystemModeler als Eingabe für Funktionen.

Open-Source-CAD

Das kostenlose Konstruktionsprogramm FreeCAD ist in Version 0.14 erschienen. Kopien von Bauteilen erscheinen darin mit wählbarem Abstand zum Original. Die Anwendung wandelt massive Volumen in Hohlkörper mit gewünschter Wanddicke um. Neue Werkzeuge messen die Entfernung zwischen Objekten. Flächen lassen sich durch Schraffuren hervorheben. Ein eigener Assistent erzeugt Zahnräder aus wenigen Parametern. Beim Import und Export steht jetzt auch das Standard-Dateiformat DWG zur Wahl; die FreeCAD-Entwickler greifen hierfür auf die freien Konverter der Teigha Alliance zurück. Das CAD-Programm erzeugt Tabellen, etwa mit den Maßen der Teile einer Konstruktion, und zeigt sie in einer eigenen Ansicht an. Es exportiert 3D-Modelle als WebGL-Szenen, die sich im Browser betrachten lassen. Alternativ kann man als externes Werkzeug für die 3D-Darstellung den ebenfalls kostenlosen Lux-Renderer einbinden. FreeCAD läuft unter Windows, Mac OS X und Linux. (pek)

www.ct.de/1418048

www.ct.de/1418048

Neues aus Autodesks Hobbykeller

Unter dem Namen 123D sammelt und entwickelt Autodesk seit einiger Zeit einen bunten Strauß aus Tablet-Apps, Webdiensten und klassischen Desktop-Anwendungen, mit denen man kostenlos 3D-Objekte modellieren, konstruieren, scannen und aufbereiten kann. Manche Werkzeuge aus der Sammlung gibt es lediglich für eine Plattform, etwa das iOS-Knetstudio 123D Sculpt, andere laufen sowohl im Browser als auch lokal, wobei sich die Funktionen der einzelnen Varianten oft erheblich unterscheiden.

Das 3D-Konstruktionsprogramm 123D Design soll in Version 1.5 für den Desktop (Windows oder Mac OS X) die Anwendungen der Sammlung enger miteinander verknüpfen: Mit der Fotogrammetrie-App 123D Catch berechnete und importierte Oberflächengitter lassen sich nun beispielsweise zur Reparatur

von Netzfehlern mit einem Klick an Meshmixer schicken. Nach getaner Flickarbeit wird das Objekt an derselben Position und in derselben Größe wieder in 123D Design platziert. Ähnlich funktioniert die Übergabe an 123D Make, das aus 3D-Objekten Vorlagen für Lasercutter berechnet und Ausschneidebögen erzeugt. Wahlweise wandert nicht das gesamte Modell zwischen den Anwendungen hin und her, sondern nur sein aktuell ausgewählter Teil. 123D Design 1.5 bietet jetzt ferner Textwerkzeuge und schickt 3D-Druckaufträge nicht nur an kommerzielle Webdienste, sondern auf Wunsch auch an 3D Hubs, den internationalen Verbund privater 3D-Drucker-Betreiber.

Die 3D-Bastelecke Tinkercad und der etwas aus der Reihe fallende Elektronik-Schaltungsplaner 123D Circuits waren bisher nur im Browser zugänglich. Wer



Bild: Autodesk

Ist die Platine fertig entworfen, erzeugt der Schaltungsplaner 123D Circuits auf Knopfdruck eine 3D-Druckvorlage für das passende Gehäuse.

einen Windows-8.1-Rechner besitzt, kann die beiden Anwendungen jetzt aber auch als kostenlose Apps verpackt lokal installieren. Auf Geräten mit Touch-Bildschirmen wie dem Surface Pro von Microsoft reagieren Tinkercad und 123D Circuits auch auf die üblichen Multitouch-Gesten zum Zoomen und Verschie-

ben der Ansicht. Die Auswahl an Bauteilen für den Schaltungsplaner und Elektronik-Simulator wächst laufend, so sind kürzlich die Arduino-Varianten Micro und Attiny sowie der klassische NE555-Timer-Baustein hinzugekommen. (pek)

www.ct.de/1418049

Software für 3D-Drucker

German RepRap entwickelt 3D-Drucker für den Hausgebrauch wie den kompakten Neo (c't 15/14, S. 126) und für gehobene Ansprüche wie das Modell X400. Bisher empfahl der Hersteller die kostenlose Software Repetier Host, um 3D-Vorlagen aufzubereiten, Werkzeugbahnen zu berechnen und an einen seiner 3D-Drucker zu schicken. Jetzt verkauft die Firma als Alternative die Software Simplify3D. Möchte man mehrere Objekte in einem Durchgang fertigen, kann man ihnen damit unterschiedliche Parameter zuweisen – andere Software erlaubt in diesem Fall nur globale Einstellungen. Die Parameter sollen sogar innerhalb eines Objekts variierbar sein, sodass sich einzelne Bereiche in dickeren oder feineren Schichten und gezielt mit mehr oder weniger Stützstrukturen drucken lassen. Die Software läuft unter Windows, Mac OS X sowie Linux und kostet 107 Euro. Für die eigenen 3D-Druckermodelle X400, PRotos V2 und Neo liefert German RepRap fertige Profile mit.

Der Hersteller wirbt damit, dass der in Simplify3D integrierte Slicer – das Modul, das eine 3D-Form in waagerechte Schichten zerlegt – bessere Ergebnisse



Löffel hoch zum Hasenvergleich: links unser Testhase, mit Repetier Host auf einem Neo gedruckt, rechts eine Vorschau auf die von Simplify3D berechneten Werkzeugbahnen, die präzisere Drucke hervorbringen sollen



Bild rechts: GermanRepRap

liefert als die für diesen Zweck in Repetier Host eingesetzte Anwendung namens Slic3r. Der Repetier-Hersteller Hot-World GmbH hat allerdings inzwischen eine Vorabversion seiner Software veröffentlicht, die statt Slic3r die CuraEngine einbindet, die aus der hauseigenen Open-Source-Software für die 3D-Drucker von Ultimaker stammt (c't 14/14, S. 118). Diese Vorabversion gibt es derzeit nur für Windows. Mac- und Linux-User müssen sich noch gedulden.

MakerBot Industries pflegt seit Jahren für seine 3D-Drucker eine eigene, proprietäre Software, die man wahlweise unter

dem Namen MakerWare oder in ein umfangreicheres Paket namens MakerBot Desktop verpackt kostenlos herunterladen kann. Version 3.2.1 arbeitet auch mit älteren Modellen zusammen – bis zurück zum Thing-O-Matic aus dem Jahr 2010. Damit bleibt lediglich der allererste MakerBot außen vor, der CupCake CNC. Wer einen aktuellen Replicator besitzt, kann seine Vorlagen jetzt von MakerBot Desktop aus auch über WLAN an den 3D-Drucker schicken und über die dort eingebaute Kamera drahtlos den Baufortschritt verfolgen. (pek)

www.ct.de/1418049

3D-Druck-Notizen

Der Verkauf des billigen **3D-Drucker-Bausatzes** MakiBox durch den deutschen Vertrieb 3Ddinge.de läuft aus, da der Hersteller offenbar abgetaucht ist und auf keine Anfragen reagiert (Details siehe c't-Link). 3Ddinge vertreibt nun den Printrbot Simple in Holz- und Metallausführung (Test in c't 15/14, S. 126) – bislang konnte man diese nur in den USA bestellen.

3DPrintTech 2.0 ist ein kostenloses Plug-in für AutoCAD 2014, Inventor 2014 und Solidworks 2013, das 3D-Modelle, die nicht in den Baubereich des 3D-Druckers passen, **in Einzelteile zerlegen** kann und die nötigen Steckverbindungen hinzufügt.

Version 5.2 von **netfabb Professional** fügt 3D-Modellen Texturen für den Farbdruck hinzu und soll mehrere Bauplattformen für unterschiedliche Drucker parallel bestücken können. Die Software läuft unter Windows, Mac OS X und Linux. Die Preise beginnen bei 1780 Euro.

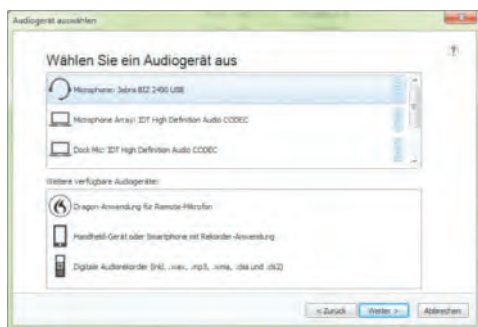
www.ct.de/1418049

Diktiersoftware mit besserer Mikrofon-Unterstützung

Nuance Communications hat die deutschsprachige Version von Dragon NaturallySpeaking 13 vorgestellt. Mit der Spracherkennungssoftware kann man Texte diktieren und den Rechner per Sprache steuern. Die Trefferquote beim Diktieren gab Nuance bisher schon mit 99 Prozent an; die neue Version soll noch mal 13 Prozent weniger Fehler machen.

Zwar wird auch der Version 13 ein Headset beiliegen, doch die

Software soll nun endlich beliebige Mikrofone unterstützen, beispielsweise integrierte Notebook-Mikrofone. Welche Aufnahmegeräte aktuell betriebsbereit sind, soll Dragon dabei automatisch erkennen, sodass der Anwender stets direkt mit dem Sprechen beginnen kann. Wer ein Notebook-Mikro verwendet, muss auf einen konstanten Abstand von 30 bis 40 Zentimetern achten.



Das Diktieren mit Dragon NaturallySpeaking ist nicht nur mit einem Headset möglich, sondern neuerdings auch mit dem integrierten Notebook-Mikrofon.

Fortschritte hat die Software auch bei der Rechnersteuerung per Sprache gemacht. Insbesondere gängige Browser und Mail-Clients lassen sich nun komfortabler per Sprache nutzen. Der Anwender kann etwa sagen „Öffne die Top-Webseite für Gmail“ oder „Klick Posteingang“. Das Anfangstraining wurde vereinfacht und auf wenige Minuten reduziert, den Trainingstext spricht der Anwender jetzt während der Mikrofoneinrichtung.

Dragon NaturallySpeaking 13 läuft unter Windows ab Version 7. Die Premium-Version ist für 169 Euro im Fachhandel oder online erhältlich; registrierte Anwender einer Vorgängerversion erhalten ein Upgrade zum günstigeren Preis. Die Home-Version soll noch im August für 99 Euro verfügbar sein. Weitere Varianten für den professionellen Einsatz sollen in einigen Wochen folgen. (dwi)

Statistik erweitert

Der Hersteller Unistat hat seine gleichnamige Statistik-Software, die als eigenständiges Programm oder als Excel-Add-in läuft, um zusätzliche Funktionen ergänzt. Version 6.5 erzeugt nun auch Bland-Altman-Diagramme, die zwei Messmethoden miteinander vergleichen und die Differenz der Werte zeigen. Zu den Neuerungen gehören auch ROC-Analysen, mit denen sich Analyse-Strategien bewerten und optimieren lassen. Darüber hinaus hat Unistat zahlreiche Funktionen verbessert.

Unistat 6.5 läuft auf Windows-Rechnern ab XP, lässt sich in Excel 97 oder höher einbinden und kostet in der Einzelplatzlizenz rund 960 Euro. Die Light Edition mit reduziertem Funktionsumfang, die maximal 50 Spalten und 1500 Zeilen verarbeitet, ist für 240 Euro erhältlich. (db)

www.ct.de/1418050

DTP beschleunigt

Quark hat das Update 10.2 seines Layoutprogramms QuarkXPress veröffentlicht. Es soll die Performanceprobleme beheben, die seit Einführung der neuen Grafikengine Xenon in QuarkXPress 10 für Kritik sorgten. Vor allem die native Ansicht von PDF, TIFF und EPS soll profitieren. Darüber hinaus lässt sich die Darstellungsqualität in den Vorgaben heruntersetzen.

Auch Neuerungen sind enthalten: Die Redline-Erweiterung macht Textänderungen sichtbar,

um sie dann freizugeben oder abzulehnen. Notizen lassen sich wie Haftzettel einer Seite hinzufügen – sie bleiben beim Export als PDF-Notizen erhalten. Die Trennausnahmen eines Dokuments ex- oder importiert man als XML-Datei, wodurch sich mehrere Arbeitsstationen leicht abgleichen lassen. Das Update ist für Windows- und OS-X-Anwender von QuarkXPress 10.x kostenfrei. (thk)

www.ct.de/1418050

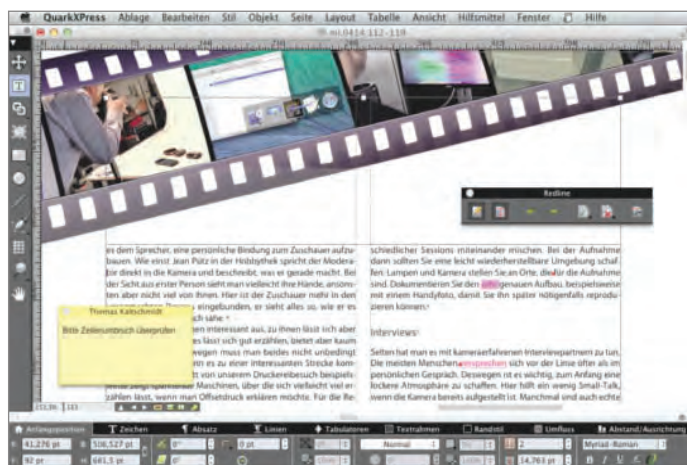
Fotos bearbeiten, Grafiken erstellen

Magix hat den Foto & Grafik Designer in Version 10 veröffentlicht. Die neuen Funktionen des Programms für Vektorgrafik und Bildbearbeitung betreffen vor allem die Fotokorrektur. Beispielsweise lassen sich Schatten aufhellen und Lichter abdunkeln. Außerdem kann man Farbton, Helligkeit und Sättigung für Farbbereiche separat bearbeiten. Magix legt darüber hinaus das Plug-in MagicBullet PhotoLooks von Red Giant bei. Es enthält mehr als 100 Filter für Effek-

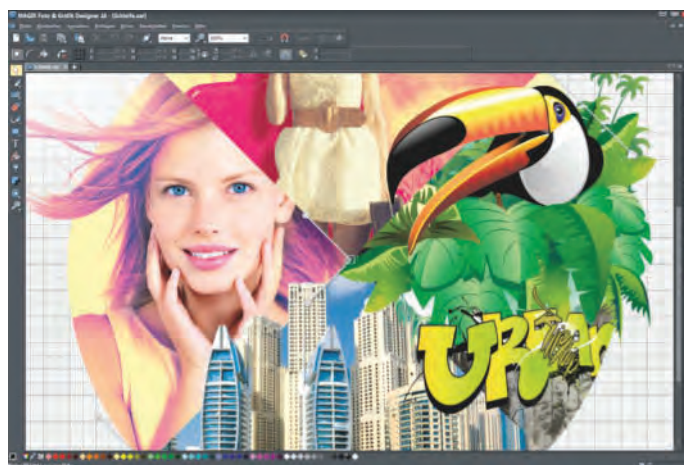
te wie Soft Fokus, Schwarzweiß oder harten Kontrast.

Smart Shapes erleichtern das Erstellen von Grafiken. Vorgegebene Formen wie Pfeile und Sprechblasen lassen sich durch Anfasser skalieren und verändern; die Spitze einer Sprechblase kann man damit etwa zur gewünschten Person ziehen. Der Foto & Grafik Designer 10 ist für Windows ab XP zu einem Preis von 60 Euro erhältlich. (akr)

www.ct.de/1418050



QuarkXPress 10.2 enthält eine Änderungsverfolgung für Text und erlaubt es, Notizzettel mit Infos oder Anweisungen auf den Layoutseiten zu platzieren.



Der Foto und Grafik Designer von Magix kombiniert Vektorgrafik und Bildbearbeitung. Version 10 bringt über 100 professionelle Fotoeffekte mit.

GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT.

6x
c't PLUS
FÜR 19,80 €



JETZT c't-PLUSABO 3 MONATE KENNENLERNEN:

- 6x c't als **HEFT + DIGITAL** + Online-Zugriff auf das **ARTIKEL-ARCHIV** für nur 19,80 €
- Optimiert für Android-Geräte (Tablets, Smartphone, Kindle Fire) sowie iOS
- **Kein Risiko:** Nach der Testphase entscheiden Sie, ob und wie Sie c't weiterlesen

IHR GESCHENK: QUADROCOPTER

Für Ihre Testbestellung bedanken wir uns mit dem **Quadrocopter XciteRC Rocket 65XS** – auch für Einsteiger geeignet.



Sie sind bereits Abonnent und möchten für 18,20 € auf das Plus-Abo umsteigen? Unser Leserservice hilft Ihnen gern beim Wechsel – mit Quadrocopter als Dankeschön.

ct.de/plusabo

040/3007 35 25

leserservice@heise.de

Bitte bei Bestellung angeben: CTP14107

Folgen Sie uns auf:



Retina-MacBooks aufgewertet

Apple verdoppelt bei allen neuen MacBook-Pro-Modellen mit hochauflösendem Retina-Bildschirm die Kapazität des Arbeitsspeichers und setzt nun Haswell-Prozessoren mit 200 MHz höherer Taktrate ein. Die Preise bleiben größtenteils unverändert. 1300 Euro kostet das MacBook Pro Retina 13" mit 8 GByte RAM, 2,6 GHz schnellem Dual-Core-i5 und 128 GB PCIe-SSD. Für 1500 Euro gibt es eine SSD mit 256 GByte statt 128 GByte. Der Preis des 13-Zoll-Topmodells mit 2,8 GHz und 512-GByte-SSD liegt bei 1800 Euro.

Bei den 15-Zoll-Geräten bietet Apple zwei Standardvarianten mit nun 16 GByte RAM an. Die Ausführung mit einem 2,2-GHz getakteten Quad-Core-i7 und einer 256-GByte-SSD wechselt für 2000 Euro den Besitzer. Das Topmodell mit 2,5 GHz und 512-GByte-SSD kostet mit 2500

Euro sogar 100 Euro weniger als bisher. Es bringt als einziges MacBook einen dedizierten Grafikchip mit, den Nvidia GeForce GT 750M mit 2 GByte DDR5-RAM. Technisch unverändert bietet Apple das letzte verbliebene MacBook Pro mit DVD-Brenner und ohne Retina-Bildschirm an, hat den Preis aber um 100 auf nun 1100 Euro gesenkt.

Noch 2014 werden sowohl der Mac Mini als auch der iMac 27" als neue Modelle erscheinen. Das geht aus Support-Dokumenten zum Thema Boot Camp hervor, die Apple versehentlich veröffentlicht und kurz darauf wieder aus dem Internet entfernt hatte. Allerdings könnte es sich bei den Angaben auch schlicht um einen Fehler handeln. Schließlich steht der Eintrag zum bereits verfügbaren MacBook Pro auf der Boot-Camp-Support-Seite weiterhin aus. (jes)

Erfolgreich ohne neue Produkte

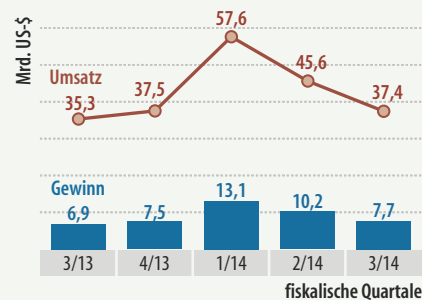
Mit sechs Prozent mehr Umsatz und elf Prozent mehr Gewinn im Vergleich zum gleichen Zeitraum 2013 schließt Apple das Frühlingsquartal ab. In den Monaten von April bis Juni setzte Apple 37,4 Milliarden US-Dollar um und erwirtschaftete dabei 7,7 Milliarden Gewinn – pro

Aktie sind das 1,28 US-Dollar. Vor allem iPhone-Verkäufe, aber auch die Mac-Sparte und der iTunes Store legten zu. Bei den Tablets sank der Absatz hingegen. „Das ist nichts, was uns Sorgen macht“, erklärte CEO Tim Cook. Dieser Umsatz entspreche den Erwartungen, die iPad-Ent-

wicklung stünde erst am Anfang, so Cook weiter. Seit Jahresbeginn hat Apple 30 Unternehmen übernommen. „Damit gewann die Firma wichtige Technologien und vor allen Dingen unglaubliche Talente hinzu“, so der CEO. Der Wert der Apple-Aktie stieg nach der Veröffentlichung der Umsatzzahlen am 28. Juli auf ein neues Rekordhoch von 99 US-Dollar. (imj)

Gewinn & Umsatz

Das Quartal April–Juni lief besser als im Vorjahr, dank guter iPhone-Verkaufszahlen.



Apple: iOS-Hintertüren dienen nur zur Diagnose

iOS enthält weitreichende Hintertüren, über die sich selbst bei Passcode-geschützten Geräten umfangreiche Nutzerdaten auslesen lassen. Dazu muss das iPhone oder iPad lediglich mit einem Rechner gepairt sein. Das hat der Sicherheitsforscher Jonathan Zdziarski herausgefunden und auf der Hacker-Konferenz HOPE veröffentlicht.

Zdziarski bezeichnete einen der inoffiziellen Dienste als „forensische Schatzgrube“, da dieser Zugriff auf gespeicherte Benutzeraccounts, die letzten Tastatureingaben sowie auf Fotos, Cache-Verzeichnisse, das Adressbuch, Ortungsdaten und andere Informationen gewähre. Zudem lassen sich seit iOS 7 auch umfangreiche Metadaten auslesen, die der Dienst, laut Zdziarski, als komprimiertes Archiv liefert. Normalerweise gibt das iPhone beim Verwenden eines codierten Backups nur verschlüsselte Informationen an den angeschlossenen Rechner. Über die Hintertür erhalte man die Daten jedoch auch ohne Passcode unverschlüsselt.

Zudem könne ein von Apple integrierter Sniffer den kompletten Datenverkehr mitschneiden, ohne dass der Nutzer davon etwas erfahre. Dies funktioniere ebenfalls auf jedem iOS-Gerät ohne aktivierten Entwicklermodus.

Viele dieser abrufbaren Daten wären für die Fehleranalyse nicht notwendig. Zdziarski geht davon aus, dass Geheimdienste und andere staatlichen Stellen diese Hintertüren nutzen. Er bezweifelt allerdings, dass Apple sie für diesen Zweck integriert hat. Als Gegenmaßnahme empfiehlt er

das Deaktivieren der Pairing-Funktion mit anderen Rechnern über das MDM-Konfigurations-tool (Download-Link siehe c't-Link), das Apple allerdings nur für OS X anbietet. Das Tool begrenzt die Synchronisation mit iTunes auf den Rechner, auf dem die Sperre eingerichtet wurde.

Apple hat die Zusammenarbeit mit staatlichen Behörden dementiert. Die Dienste dienen angeblich ausschließlich zu Diagnosezwecken für IT-Abteilungen, Entwickler und den eigenen Support. Auch sei der Zugriff nur mit Genehmigung des Nutzers möglich. Die Daten würden verschlüsselt übermittelt, ohne dass Apple die Schlüssel erhalte. In einem Support-Dokument (siehe c't-Link) beschreibt das Unternehmen die Hintertüren näher. Zdziarski bezeichnete Apples Ausführungen als „irreführend“. Einer der Dienste gehe „viel zu schlampig“ mit den Daten der Nutzer um. Er empfiehlt dem iPhone-Hersteller, drei Dinge zu ändern: Der Sniffer „pcap“ sollte nicht Daten via WLAN auslesen, „File Relay“ die Backup-Verschlüsselung respektieren und „House Arrest“ auf die Übertragung von Dokumenten eingeschränkt werden. (jra)

www.ct.de/1418052



Apple-Notizen

Apple hat den **Radiodienst Swell** für angeblich 30 Millionen US-Dollar übernommen. Er war auf Talk-Radios spezialisiert und bot Sendungen im Stream und als Podcast an. Auch der E-Book-Rezensent BookLamp gehört nun zum wertvollsten Unternehmen der Welt. 10 Millionen Dollar soll er Apple Wert gewesen sein.

Schon in der Beta-Version unterstützt iOS 8 die iPhoto-App nicht mehr. Die Bildverwaltung soll, genauso wie sein Profi-Pendant Aperture, durch die neue App **Photos** ersetzt werden. Apple hat den Nachfolger für das kommende Frühjahr angekündigt.

Der US-Automobilkonzern **Ford** setzt in Zukunft auf iOS-Geräte und will rund 9300 Mitarbeiter damit ausstatten. Langfristig will der Fahrzeughersteller global Firmen-iPhones einführen und sucht dafür bereits einen Koordinator. Ford beschäftigt weltweit 180 000 Personen.



Die Vertrauensabfrage öffnet die Hintertüren zum System.

„Smarte“ Outdoor-Uhr mit Bluetooth

Ab September will der finnische Hersteller Suunto Sportuhren mit einigen Smartwatch-Funktionen anbieten. Die Ambit 3 Peak tritt die Nachfolge des aktuellen Outdoor-Modells Ambit 2 an; Ambit 3 Sport ist hingegen die Neufassung der Sportvariante Ambit 2S. Beide Geräte sollen in der Lage sein, auf einem via Bluetooth 4.0 Low Energy (LE) alias Bluetooth Smart gekoppelten iPhone oder iPad mit installierter „Suunto Movescount App“ eintreffende Anrufe, Textmitteilungen und Push-Benachrichtigungen anzuzeigen. Eine Android-Unterstützung ist in Arbeit.

Auch die Daten absolvierter Trainingseinheiten sollen sich zum Smartphone hochladen und die Uhren per Movescount App konfigurieren lassen. Somit muss man diese Modelle hierfür nicht mehr – wie die aktuellen Suunto-Uhren – per USB mit einem Rechner verbinden, der seinerseits Kontakt zum hauseigenen Online-Portal Movescount aufnimmt.

Auch außerhalb des Trainings überwachen Uhren der Ambit-3-Serie die Aktivität des Nutzers. Schrittzähler und Schlaf-Tracker dienen unter anderen dazu, präzisere Erholungsempfehlungen anzeigen zu können. Einen Bewegungssensor hat bereits die aktuelle Ambit-2-Reihe eingebaut; dieser dient allerdings lediglich dazu, einen Energiespar-



Die Outdoor-Variante Ambit 3 Peak bietet dank größerem Akku gegenüber der Sport-Edition die doppelte Laufzeit.

modus zu aktivieren, wenn die Uhr abgelegt wird.

Weiterhin setzt Suunto bei der Ambit-3-Reihe erstmals Bluetooth Smart zur Kopplung externer Sensoren ein. Das bisher verwendete Funkprotokoll ANT beziehungsweise ANT+ lässt das Unternehmen damit offenbar fallen. Somit kann man die bisherigen Brustgurte, Rad- und Laufsensoren mit den neuen Modellen nicht mehr nutzen.

Der erste Sensor, der mit BT-4.0-LE zur Ambit 3 funkt, wird ein Brustgurt sein, der auch im Wasser die Herzfrequenz des Trägers misst. Anders als Polars Bluetooth-Smart-Gurt H7 überträgt der Gurt die Herzfrequenz nicht parallel auf 5 kHz (das klappt auch im Wasser), sondern speichert die Herzfrequenz für eine spätere Auswertung. Preise hat Suunto bislang noch nicht genannt. (nij)

Drum-Software mit virtuellen Schlagzeugern

Steinbergs neue Drum-Software Groove Agent 4 bringt neben einer riesigen Sound-Library mit 22 000 Samples und 3800 Grooves und einem eigenen Pattern-Editor drei virtuelle Schlagzeuger mit. Mit diesen sollen sich Begleitungen für verschiedene Stilrichtungen besonders einfach programmieren lassen.

Der Acoustic Agent ist auf Rock, Punk, Blues und Hip Hop spezialisiert, der Beat Agent auf

verschiedene EDM-Stile. Der Percussion Agent hat das Orffsche Instrumentarium im Programm und stimmt schnell einen passenden Bongo- oder Shaker-Rhythmus an. Ein Mischpult mit 29 Effekten ist ebenfalls enthalten. Groove Agent 4 ist für Windows ab Version 7 und Mac OS X ab 10.8 erhältlich. Die Vollversion kostet 180 Euro, eine stark abgespeckte SE-Variante findet man in Cubase und Cubase Artist. (hag)



Steinbergs Groove Agent 4 bringt drei virtuelle Schlagzeuger mit.



Audio/Video-Notizen

Der britische **Pay-TV-Sender** BSKyB will die Mehrheit am Schwesterunternehmen Sky Deutschland sowie Sky Italia komplett übernehmen. Damit würde der größte europäische Pay-TV-Anbieter mit 20 Millionen Abonnenten entstehen. Ob und welche Auswirkungen dies für hiesige Abonnenten hat, ist unklar.



> Das kostenlose Girokonto mit Zufriedenheitsgarantie¹.

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

04106 - 70 88

www.comdirect.de

.comdirect

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

Pokini

IHR NEUER DRECKBÄR

Das neue Tab A8 mit Intel® Atom™ Prozessor



- Intel® Atom™ Prozessor Z3745 (2M Cache, bis zu 1.86 GHz)
- 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 | Grafikkarte, HTPC-Gehäuse



Kompakter Pixler

Die GeForce GTX 750 von Gainward passt selbst in sehr enge Systeme – etwa selbst gebaute Steam Machines oder Media-Center-PCs. 3D-Leistung hat sie dennoch genug.

Grafikkarten der GTX-750-Serie sind dank des Maxwell-Grafikkchips hocheffizient, schlucken weniger als 75 Watt unter Last und taugen dennoch zum Spielen in Full HD. Gainwards GeForce GTX 750 hebt sich von normalen Modellen ab, indem sie nur einen Steckplatz belegt und zwei statt einem GByte Videospeicher bietet.

Ihr Kühler ist dank der geringen Leistungsaufnahme geradezu winzig, reicht aber aus. Selbst nach einer Stunde Furmark-Extremtest wurde der Grafikkchip maximal 82 °C warm. Dabei bleibt der Lüfter leise (0,6 Sone, 70 Watt), im Leerlauf sind es sogar nur 0,4 Sone (10 Watt). Die Karte nervt folglich nicht beim konzentrierten Arbeiten, ist aber aus einem geschlossenen PC-System hörbar. Schaut man sich die GPU-Temperatur an, könnte der Lüfter sogar noch langsamer drehen.

2 GByte Texturspeicher bieten genug Platz für die hochauflösenden Texturen aktueller Spiele. Bioshock Infinite, Tomb Raider und Anno 2070 laufen in hoher Full-HD-Detailstufe flüssig. Bei aufwendigen Schießspielen muss man zwar die Detailstufe ein wenig runtersetzen, dennoch sehen selbst die dann noch ordentlich aus.

Drei Displays lassen sich gleichzeitig an der Karte betreiben, davon zwei digital via Dual-Link-DVI (maximal 2560 × 1600 Pixel) und Mini-HDMI (3840 × 2160 @ 30 Hz). Einen Adapter auf normalgroßes HDMI legt Gainward nicht bei. Die Grafikkarte ist ab 105 Euro erhältlich und kostet folglich 15 Euro weniger als herkömmliche Varianten. (mfi)

GeForce GTX 750 2 GB One Slot

Mittelklasse-Grafikkarte	
Hersteller	Gainward, gainward.com
Anschlüsse	DL-DVI, Mini-HDMI, VGA
Stromanschlüsse	–
Shaderkerne / TMUs / ROPs	512 / 32 / 16
Speicher	2 GByte GDDR5
Preis	105 €



Stubenkästchen

Mit dem Mini-ITX-Gehäuse Chieftec BT-04B lässt sich ein kompakter Wohnzimmer-PC bauen, in den eine Dual-Slot-Grafikkarte passt.

Das PC-Gehäuse lässt sich sowohl stehend als auch liegend betreiben. Hinter der Aluminiumfront ist Platz für ein optisches Slimline-Laufwerk, ein Mini-ITX-Mainboard sowie eine Dual-Slot-Grafikkarte. Das eingebaute SFX-Netzteil liefert 350 Watt. Am Rahmen für das optische Laufwerk lässt sich eine Festplatte im 2,5"- oder 3,5"-Format anbringen. Neben dem Netzteil befindet sich eine weitere Einbauposition für ein 2,5"-Laufwerk.

Zur Montage des Mainboards muss man eine der Befestigungsstreben für das optische Laufwerk entfernen. Abzüglich der Dicke der Festplatte stehen 8,5 cm Bauhöhe für den CPU-Kühler zur Verfügung. Grafikkarten dürfen 19 cm lang sein.

Zur besseren Kühlung lässt sich an der Vorderseite ein 8-cm- und auf der Rückseite zwei 6-cm-Lüfter montieren. Der 8-cm-Lüfter im Netzteil arbeitete mit unserem Testsystem sehr leise (0,1 Sone). Die Prüfung beim 80-Plus-Konsortium hat sich Chieftec gespart und druckt stattdessen aufs Typenschild ein bedeutungsloses 85+-Logo. Der von uns ermittelte Wirkungsgrad bei den Messpunkten mit 20, 50 und 100 Prozent Last entspräche den Anforderungen für 80Plus Bronze. Bei schwacher Last (20 Watt) arbeitet es mit bei guter Effizienz (71 Prozent).

Das Chieftec BT04B fällt durch das schlichte Design kaum auf und eignet sich dank des 350-Watt-Netzteils sowohl für Media-Center-PCs als auch für kompakte Gaming-Rechner. (chh)

Chieftec BT-04B-U3

PC-Gehäuse für Mini-ITX-Boards	
Hersteller	Chieftec, www.chieftec.de
Abmessungen (H × B × T)	32,2 cm × 13,4 cm × 24,7 cm
Frontanschlüsse	2 × USB 3.0, 2 × Audio
Netzteil	Chieftec SFX-350BS, 350 Watt
Stromanschlüsse	ATX: 20+4, ATX12V, 2 × SATA, 2 × HD, 1 × Floppy
Wirkungsgrad (20, 50, 100 % Last)	82 / 85 / 82 %
Preis	70 €

Zweigangschaltung

Die Thermal Design Power des Kombiprozessor AMD A10-7800 lässt sich von 65 auf 45 Watt reduzieren, um ihn beispielsweise in einem kompakten Gehäuse zu betreiben.



Die aktuelle Generation der Desktop-CPU's der Serie A hat AMD bereits zu Jahresbeginn vorgestellt. Allerdings gab es bislang lediglich die beiden Kaveri-Spitzenmodelle A10-7850K und A10-7700K mit 95 Watt TDP zu kaufen. Nach einem halben Jahr folgen für die CPU-Fassung FM2+ nun die 65-Watt-Prozessoren A6-7400K, A8-7600 und A10-7800 für 65 bis 130 Euro.

Im Die des A10-7800 stecken zwei Steamroller-Module mit je zwei Prozessorkernen und 2 MByte Level-2-Cache sowie ein R7-Grafikbeschleuniger mit 512 Shadern. Letztere lassen sich gruppiert als 8 Recheneinheiten dank HSA auch für GPGPU-Anwendungen nutzen. AMD zählt diese recht keck mit den vier CPU- zu zwölf Compute-Kernen zusammen. In der Praxis gibt es aber derzeit nur wenige Anwendungen, die per OpenCL davon Gebrauch machen. Im OpenCL-Benchmark Luxmark 2.0 liegt der A10-7800 zwar gleichauf mit dem Core i3-4130; Letzterer kostet jedoch rund 35 Euro weniger.

Die TDP des A10-7800 lässt sich im BIOS-Setup von 65 auf 45 Watt reduzieren. Auf den Nominaltakt von 3,5 GHz hat das keinen Einfluss, jedoch auf die Turbo-Stufen. Bei Last auf einem Kern taktet der Prozessor nur noch auf 3,6 statt 3,9 GHz hoch. Stehen alle vier Kerne unter Dampf, läuft der A10-7800 bei 45 Watt TDP mit Nominaltaktfrequenz, während er bei 65 Watt 100 MHz schneller arbeitet.

Die CPU rechnet beim Rendering-Benchmark Cinebench R15 vier Prozent langsamer als das Flaggschiff A10-7850K. Bei 45 Watt TDP wächst der Rückstand auf 15 Prozent an. Im Vergleich zu Intel-Prozessoren sortiert sich der A10-7800 hinter einem Core i3-4130 (95 €) ein. Bei der Single-Thread-Leistung muss er sich selbst dem billigsten LGA1150-Prozessor Celeron G1820 (30 €) geschlagen geben.

Deutlich besser schneidet AMD in der Paradedisziplin 3D-Grafik ab. Die um 30 Watt geringere TDP des A10-7800 wirkt sich im Vergleich zum A10-7850K hier kaum aus, die R7-GPU läuft ebenfalls mit 720 MHz und kann es mit der 50-Euro-Grafikkarte Radeon R7 240 aufnehmen. 3D-Spiele wie Dirt Showdown oder Skyrim laufen in Full-HD-Auflösung und mittlerer Qualität flüssig. Grafisch anspruchsvollere Shooter wie Battlefield 3 und Bioshock Infinite ruckeln allerdings bei

diesen Einstellungen. Hier bleibt als Ausweg nur, die Auflösung und die Effekte herunterzuschrauben. Mit 45 Watt TDP-Vorgabe fallen die Bildraten um 3 bis 10 Prozent.

Wer einen kompakten Spiele-PC wie unsere Steambox 720 aus c't 8/14 mit einem A10-Prozessor baut, sollte schnellen Speicher vom Typ PC3-17000 verwenden. Das bringt für 3D-Grafik einen Leistungsschub von bis zu 15 Prozent.

Bei gleichzeitiger Volllast auf CPU und GPU erhalten die Grafikeinheiten höhere Priorität, die vier CPU-Kerne arbeiten dabei lediglich mit 2,5 GHz. Die Leistungsaufnahme des Gesamtsystems liegt trotz 30 Watt geringerer TDP mit 99 Watt auf dem Niveau des A10-7850K (103 Watt). Mit 45 Watt TDP schluckt der Rechner höchstens 74 Watt.

Mit dem A10-7800 liefert AMD den derzeit wohl am besten geeigneten Prozessor für ein kompaktes Gaming-System ohne dedizierte Grafikkarte. Selbst bei 45 Watt TDP-Vorgabe liefert die integrierte GPU ausreichend Performance für flüssiges Spielen bei 720p-Auflösung.

Die Kehrseite der Medaille ist die mäßige CPU-Leistung. Selbst unter Zuhilfenahme der GPU-Kerne per OpenCL kann der A10-7800 gegen die gleich teure Konkurrenz von Intel nicht mithalten. Wer einen sparsamen Büro-PC baut, greift deshalb besser zu einem Haswell-Prozessor, von dessen höherer Single-Thread-Leistung Office-Programme stärker profitieren. (chh)

A10-7800

Quad-Core-Prozessor für FM2+-Mainboards

Hersteller	AMD, www.amd.de
Kerne / Level-2-Cache	4 / 2 x 2 MByte
Taktfrequenz (nom. / Turbo)	3,5 GHz / 3,9 GHz
Grafik / Shader / Taktfrequenz	R7 / 512 / 720 MHz
Cinebench R15: 45 / 65 Watt (Multi-/Singlethread)	266 (82) / 302 (90) Punkte
3DMark: FireStrike (45 / 65 Watt)	1232 / 1281 Punkte
Luxmark: CPU+GPU	(45 / 65 Watt) 478 / 483 Punkte
Preis	ca. 130 €

webtropia.com

Parallels
Plesk 12



Root-Server S

vCores	4
RAM	16 GB DDR3
SATA-Festplatten oder SSD-Festplatten	2 x 1.000 GB 2 x 120 GB
Hardware-RAID	1
Eigene Festplatte	
Anbindung	1.000 MBit - Flatrate
Betriebssysteme	Debian 7.0, Ubuntu 14.04, CentOS 6, openSUSE 13.1 Windows 2012 R2 und Windows 2008 R2 (19,99€ Aufpreis im Monat)
Admin-Tool	Parallels Plesk 12 Web Pro inklusive
Extras	Reboot, Recovery, Monitoring, Reverse DNS, KVM, Backup
Mindestvertragslaufzeit	1 Monat
Monatsgrundgebühr	29,99 €
Setup-Gebühr	0,00 €



Lichtlautsprecher

Bisher fielen LED-Leuchtmittel mit eingebautem Lautsprecher vor allem durch unterirdisch schlechten Sound auf. Sengled will das ändern.

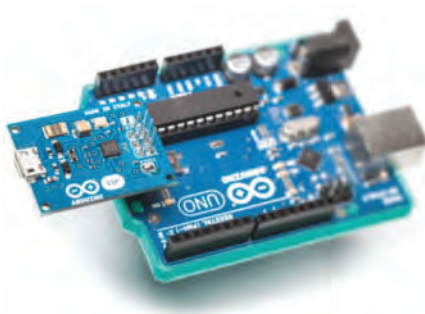
Die Pulse LED Speaker entstanden aus einer Kooperation zwischen dem chinesischen Leuchtenhersteller Sengled und dem Sound-Spezialisten JBL. Ein Starter-Set besteht aus zwei Leuchtmitteln mit E27-Gewinde. Nach einem Blick auf die kunterbunte Verpackung erwartet man eigentlich, ein RGB-Leuchtmittel in den Händen zu halten. Tatsächlich liefern die zwei Pulse-Birnen nur warmweißes Licht, das mit 550 Lumen nicht besonders hell ist. Die Leuchtmittel mit 9,5 Zentimeter Durchmesser strahlen nur in eine Richtung ab, dienen also vornehmlich als Ersatz von E27-Spots.

Eines der Leuchtmittel fungiert als Master. Wird es mit Strom verbunden, gibt es sich per Bluetooth zu erkennen und lässt sich über das A2DP-Stereo-Protokoll mit Smartphones oder Tablets koppeln. Zusätzliche Satelliten-Birnen kommunizieren nur über die Master. Gleich nach dem Koppeln taugt das System zur Musikkwiedergabe.

Zusätzliche Funktionen lassen sich mit der Pulse-App nutzen, die derzeit für Android und iOS erhältlich ist. Damit kann man die gekoppelten Leuchtmittel wahlweise im Mono- oder Stereomodus betreiben. Neben den Sound-Einstellungen bietet die App auch eine Dimmfunktion an. Sound- und Lichtfunktionen lassen sich nur unabhängig voneinander steuern, eine „Lichtorgelfunktion“ sucht man vergeblich. Hat man das Licht per App gelöscht, verbraucht jedes Leuchtmittel im Standby noch 2 Watt.

Das Pulse-E27-System kommt im Vergleich mit dem in c't 15/14, Seite 107 getesteten Pulse Bluetooth-Speaker von JBL mit 64 RGB-LEDs recht nüchtern daher. Auch die App hat wenig zu bieten. Wer zufällig die passenden Lampen an der Decke hängen hat, kommt dennoch auf seine Kosten. (sha)

Pulse LED Speaker	
Bluetooth-Leuchtmittel	
Hersteller	Sengled, www.sengled.com
Vertrieb	Sigalux, www.sigalux.de
Lieferumfang	2 Leuchtmittel E27, 8 Watt
Helligkeit	550 Lumen
Preis Liste / Straße	180 € (Paar)



Programmierhelferchen

Seit Neustem bieten die Arduino-Erfinder ein eigenes ISP-Programmier-Modul für AVR-Mikrocontroller an. Gegenüber anderen Varianten der Firmware-Übertragung hat es einige Vorteile.

Das ISP-Platinchen von Arduino ist nicht größer als eine Briefmarke. Es wird direkt auf den 6poligen ICSP-Sockel der Arduino-Boards aufgesteckt und über Micro-USB mit dem PC verbunden. Er kann auch die Stromversorgung des Arduino-Boards übernehmen. Mit dem ISP ist es möglich, eigene Programme (Sketches) auf den Mikrocontroller eines Arduino-Boards aufzuspielen, ohne auf frische Chips erst den Bootloader zu installieren, der etwa beim Uno bereits ein halbes der knappen 32 kByte Programmspeicher belegt. Der Verzicht auf den Bootloader vermeidet außerdem Konflikte um den Hardware-Serial-Port auf dem Arduino (Digital-Pins 0 und 1), die von vielen Shields belegt werden, beispielsweise um MIDI- oder DMX-Signale zu erzeugen. Die muss man abstecken oder zum Programmieren umschalten. Wirklich anwenderfreundlich ist das nicht.

Mit dem Arduino-ISP geht das besser. Er liegt mit 12 Euro preislich im Mittelfeld. Bei der Verwendung von ISPs von Drittanbietern gibt es oft Probleme, weil die für die Arduino-IDE benötigten Windows-Treiber nicht signiert sind und sich mit den Treibern für andere Entwicklungsumgebungen wie Atmel Studio nicht vertragen. Der Treiber für den Arduino-ISP ließ sich reibungslos installieren. Für seine Verwendung benötigt man die neueste Version der Arduino-IDE (1.0.5 oder 1.5.7). Wer die Arduino-Plattform für die Entwicklung und Kleinstserienproduktion eigener Schaltungen nutzt, findet in dem ISP ein nützliches Werkzeug. Einen Arduino selbst als ISP zu nutzen (siehe c't Hacks 1/14, S. 138) ist deutlich aufwendiger. (tig)

Arduino ISP	
In-Chip-Programmer	
Hersteller	Arduino
Anbieter (Beispiel)	Segor, www.segor.de
Unterstützte Controller	Atmel Atmega und ATtiny mit ICSP
Anschlüsse	6pol-ICSP, USB-Micro-Buchse
Preis	12 €



WLAN-Basis


Der Access Point LAPAC1750PRO von Belkin bindet WLAN-Clients auf 2,4 und 5 GHz parallel ans Firmennetz, im höheren Band extraschnell mit bis zu 1300 MBit/s brutto.

Der LAPAC1750PRO bringt alles mit, was der Admin in kleinen und mittleren Firmen bei einer WLAN-Basis wünscht, unter anderem logisch per VLAN-Tagging getrennte Funkzellen (Multi-SSID), Radius-Authentifizierung für individuelle Zugangsdaten, ein Captive Portal für Gäste und sogar einen Soft-Controller, der mehrere APs über eine Weboberfläche steuert.

Leider patzt Linksys bei der getesteten Firmware 1.0.2b1 an einer kritischen Stelle: DFS (Dynamic Frequency Selection) ist nicht implementiert. Der AP kann deshalb hierzulande nur auf den 5-GHz-Kanälen 36 bis 48 arbeiten, die er mit seinem 80 MHz breiten 11ac-Signal durchgehend belegt. Man kann sich derzeit also nur einen AP aufhängen, ohne dass der Durchsatz leidet – und der Nachbar sollte auch keine 5-GHz-Basis im gleichen Frequenzblock betreiben.

Der AP lässt sich statt mit dem beiliegenden Steckernetzteil auch übers LAN-Kabel mit Energie versorgen. Er fordert dafür den PoE-Standard IEEE 802.3at, der bis zu 25 Watt am Gerät abliefern kann. Unser Muster zog aber höchstens 9,3 Watt, kam im Versuch also auch mit 802.3af aus.

Die WLAN-Performance gegen die PCIe-Karte PCE-AC66 war in unserer Testsituation (20 Meter durch Mauern) gut bis sehr gut, der LAPAC1750PRO hat also Potenzial. Doch das kann man erst ausschöpfen, wenn Linksys DFS nachgerüstet hat – was bis Januar 2015 geschehen soll. (ea)

Linksys LAPAC1750PRO	
Dualband-WLAN-Basis	
Hersteller	Belkin, www.belkin.com/de
WLAN	IEEE 802.11n-450/ac-1300, simultan dualband
Bedienelemente	Reset, 1 Statusleuchte
Anschlüsse	2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 1 × PoE (IEEE 802.3at)
WLAN 2,4 GHz nah / 20 m (PCE-AC66)	129 / 60–86 MBit/s
5 GHz nah / 20 m	329 / 95–147 MBit/s
Leistungsaufnahme	9,1 / 7,6 Watt (idle, Netzteil / PoE sekundär)
Preis	322 € 

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**



Alter Schalter!

Philips' Lichtsystem Hue kann man nun mit separatem Schalter steuern.

Den Hue Tap benötigt man nur, wenn man schon ein Hue-Lichtsystem inklusive Hue-Bridge sein Eigen nennt. Der Tap ist ein kreisrunder Vierfachtaster, den man mit der im Lieferumfang enthaltenen Montageplatte in der Nähe der Steuereinheit Hue-Bridge per Klebestreifen oder Schrauben an der Wand montiert. Er lässt sich mit einem „Dreh“ aus seiner Halterung befreien, und taugt so auch als portable Fernbedienung.

Die Anmeldung im Hue-System erfolgt in wenigen Schritten über die für iOS und Android erhältliche App. Über sie kann man den vier Tasten Lichtszenen zuweisen. Die erste Szene ist schon vorbelegt: Sie schaltet alle angemeldeten Leuchten aus. Auf dem Tap entspricht dies dem Druck der gesamten Schalterfläche – so lassen sich die Lichter beim Verlassen des Hauses auch mit dem Ellenbogen ausknipsen.

Philips' Hue-Schalter arbeitet ohne Batterien und nutzt die durchs Drücken der Tasten erzeugte Energie, um ein Funktelegramm an die Bridge zu senden. Im Innern steckt ein Modul des Funkspezialisten EnOcean. Für Philips hat das Unternehmen eine 2,4-GHz-ZigBee-Version seines Funktasters PTM 215 angepasst. Das EnOcean-Modul mit der Bezeichnung PTM 215Z lässt sich mit ein wenig Geschick und einem Schraubendreher aus der Tap-Hülle hebeln (siehe c't-Link).

Hat man das Funkmodul befreit, kann man es auch in bestehende Schalterprogramme integrieren. So liefert Gira etwa für sein System 55 EnOcean-Schalter aus, die sich mit herkömmlichen Steckdosen und Wandschaltern kombinieren lassen. Das darin steckende Funkmodul kann man gegen die ZigBee-Version austauschen. Am Ende hat man einen Taster für vier Hue-Szenen voll in sein Schalterssystem integriert. (sha)

www.ct.de/1418058

Hue Tap	
Funkschalter	
Hersteller	Philips, www.philips.com
Protokoll	ZigBee, 2,4 GHz
Preis	60 €



Smarter Abenteurer

Die erste Fenix war als GPS-Uhr für Outdoor-Aktive und ambitionierte Sportler schon ein Funktionsmonster. In der Neuauflage Fenix 2 sind unter anderem Smartwatch-Funktionen hinzugekommen.

Gegenüber der Erstauflage der Fenix hat sich bezüglich Prozessor, elektronischem 3-Achsen-Kompass, barometrischem Höhenmesser, Temperatursensor, Routennavigation und Wasserdichtheit (50 Meter) praktisch nichts geändert. Wir gehen hier daher vor allem auf die Unterschiede ein und verweisen ansonsten auf den Test in c't 23/12, S 70.

Zunächst fällt auf, dass das transflektive Monochrom-LCD der Fenix 2 helle Schrift auf dunklem Hintergrund anzeigt statt umgekehrt. Die Uhr wirkt trotz wuchtigem Gehäuse so „lifestyliger“, andererseits erkennt man auf dem Display nun bei Lichteinfall manchmal nichts. Unklar bleibt, warum sich die Anzeige nicht wie bei Suuntos Ambit-Reihe nach Belieben invertieren lässt. Nicht auszusetzen gibt es an der Lesbarkeit im Dunkeln mit eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung. Positiv fällt neben dem beleuchteten zweiten, längeren Textil-Armband für den Einsatz der Uhr über Winterkleidung die eindeutige Beschriftung der fünf Druckknöpfe am Gehäuse auf. Nicht nur Umsteiger von der ersten Fenix dürfte aber irritieren, dass man mit Tasten auf der linken Seite durch Datenseiten und Menüs blättert.

Apropos Menüs: Garmin hat auf Kritik reagiert und bei der Neuauflage deren Struktur deutlich verbessert. Punkten kann die Uhr weiterhin mit Funktionen wie einem virtuellen Trainingspartner und der Anzeige des Trainingseffekts. Neu sind Schwimmfunktionen, um etwa Distanz, Schlagzahl und die Anzahl der Züge pro Bahn zu messen. Indoor-Triathleten vermissen jedoch die Möglichkeit, im Multi-sport-Modus ihre Bahnen im Pool erfassen zu lassen. Auch bei der GPS-Genauigkeit

ist momentan (Stand Firmware 3.60) noch Luft nach oben. Bei der Anbindung externer Sensoren bleiben kaum Wünsche offen: Koppeln lassen sich neben Lauf- und Radsensoren nicht nur Temperatur- und Geo-caching-Sender, sondern auch die Garmin-eigene Action-Cam VIRB (Elite) – wodurch die Uhr zum Fernauslöser der Kamera wird. Neu ist die Unterstützung des Herzfrequenz-Brustgurts „HRM-Run“, der dank eigenem Beschleunigungssensor Werte zur Lauffeffizienz liefert. Für die Erfassung der Distanz und der Geschwindigkeit bei Indoor-Läufen benötigt man den speziellen Gurt nicht; diese Werte ermittelt schon der in der Uhr eingebaute Beschleunigungssensor. Eine Berechnung des VO₂max-Wertes, Laufzeitprognosen und Anzeige der empfohlenen Regenerationszeit runden das Bild ab.

Erweitert wurde zudem die Konnektivität: Die Fenix 2 kann nicht mehr nur Daten mit dem hauseigenen Online-Portal „Garmin Connect“ über Apps auf einem gekoppelten Smartphone abgleichen, sondern erlaubt auch ein Live-Tracking des laufenden Trainings über Smartphone und Internet. Vor allem aber zeigt sie auf Wunsch auf dem iPhone oder Android-Handy eintreffende Telefonate und Nachrichten (SMS, Mails, Facebook-Posts und so weiter) an – wobei weitergehende Interaktionen (etwa Makeln der Anrufe) nicht möglich sind. Dass diese Smartwatch-Funktion letztlich nicht überzeugt, liegt zum einen am gestiegenen Stromhunger: Der 500-mAh-Akku, der sonst für 5 Wochen im Uhrenmodus reicht, ist nun in gut 20 Stunden leer. Vor allem aber muss man sich im Training zwischen Smartphone-Kopplung und Nutzung externer Sensoren entscheiden: Der Funkchip der Uhr bindet nämlich das Handy über Bluetooth 4.0 Low Energy und externe Messfühler über das hauseigene ANT+ an, schafft beides aber nicht gleichzeitig. So fallen die Smartphone-Funktionen oft ausgerechnet beim Training flach, wenn man das Handy in der Tasche lassen möchte.

Im Ergebnis ist die Fenix 2 eine beeindruckende GPS-Outdoor-Uhr mit leichten Schwächen im Sportbereich – und Smartwatch-Funktionen, die in dieser Form nicht wirklich zu gebrauchen sind. (nij)

Fenix 2

GPS-Outdoor-Uhr mit Smartwatch-Funktionen

Hersteller	Garmin, www.garmin.de
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	4,9 cm x 4,9 cm x 1,7 cm, 85 g
Display	Monochrom-LCD, 3,1 cm Durchmesser, 70 x 70 Pixel Auflösung
Laufzeiten	Uhrenmodus 5 Wochen, GPS-Sportmodus 16 Stunden, GPS-Stromsparmodus 50 Stunden
Preis	400 € / 450 € (mit HRM-Run-Brustgurt)





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



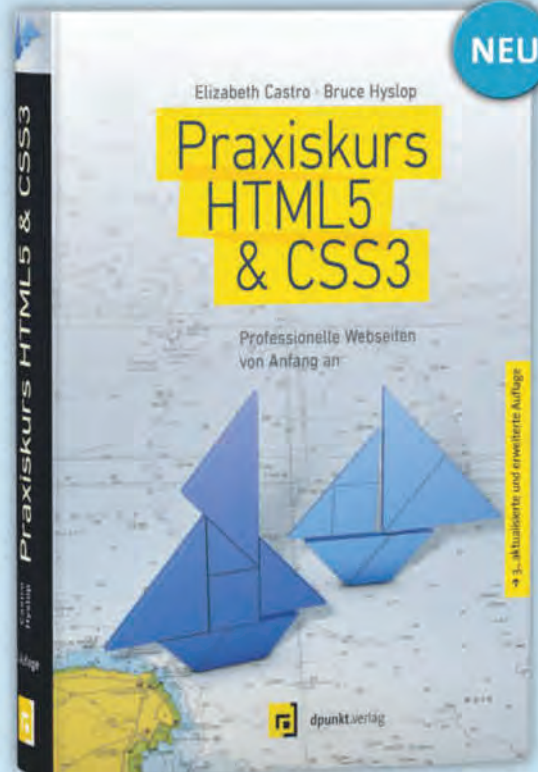
3. Auflage
2014 · 560 Seiten · € 19,90 (D)
ISBN 978-3-86490-168-3



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



2014 · 198 Seiten · € 19,95 (D)
ISBN 978-3-86490-201-7



3. Auflage
2014 · 570 Seiten · € 36,90 (D)
ISBN 978-3-86490-161-4

Programmierung



2. Auflage
2014 · 676 Seiten · € 49,90 (D)
ISBN 978-3-86490-115-7



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



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

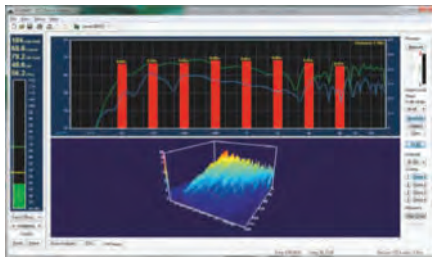


2. Auflage
2009 · 518 Seiten · € 46,00 (D)
ISBN 978-3-89864-536-2



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

IT-Sicherheit



Raumklangmesser

Der XTZ Room Analyzer II misst Räume für Heimkino-Anlagen und Musikstudios akustisch ein.

Wer die akustischen Eigenschaften eines Raums verbessern will, kann mit dem Room Analyzer II Hallzeiten und stehende Basswellen ermitteln. Die genügsame, auch auf Atom-Prozessoren lauffähige Analyse-Software und das mitgelieferte USB-Audio-Interface nebst Messmikrofon wurden eng aufeinander abgestimmt, andere Hardware wird nicht erkannt. Messtöne gibt die Box über ein Cinch-Kabel direkt an den Verstärker aus, die vom Mikrofon gemessen werden.

Im Bassbereich ermittelt die Software über drei Sweeps Raummoden und zeigt Korrekturwerte für parametrische Equalizer an (Frequenz, Gain und Q). Über das volle Spektrum ermittelt es darüber hinaus Nachhallzeiten (Abfall um 60 dB nach RT 60) für verschiedene Frequenzbänder. So sieht man schnell, in welchem Bereich die Zeiten oberhalb eines Grenzwertes (etwa 300 ms) liegen und kann gegebenenfalls seine Wände mit Matten dämpfen.

Neben der Standard-Version bietet XTZ auch eine Pro-Version an, die unter anderem mehrere Messungen zur Phasenabstimmung überlagern kann, eine hübschere 3D-Wasserfalldarstellung sowie einen Tongenerator zur Lautstärke-Einmessung mitbringt. Im Vergleich zur Freeware Room EQ Wizard (REW) beschränkt sich der Room Analyzer auf die wichtigsten Funktionen und ist dadurch deutlich übersichtlicher zu bedienen. Auf Anfrage liefert XTZ auch Kalibrierungsdaten des Mikrofons zum Einsatz mit REW. Allerdings kommt man auch hier nicht umhin, sich mit den Grundlagen der Raumakustik auseinanderzusetzen, um die Ergebnisse interpretieren zu können. (hag)

Room Analyzer II (Pro)

Analyse-Software mit Messmikrofon

Hersteller	XTZ, www.xtz.se
Systemanf.	Windows ab XP
Anschluss	USB 2.0
Preise	Room Analyzer II 170 €, Room Analyzer II Pro 290 €



Tablet-Groove

Mit Akais iMPC Pro lassen sich auf dem iPad flotte Dance-Tracks programmieren.

Die iPad-Umsetzung des Music Production Center (MPC) orientiert sich an den Hardware-Pulten, die seit Ende der 80er vor allem bei Hip-Hop-Produzenten beliebt sind. Der Anwender lädt verschiedene Drum Sets in eine Matrix mit 16 Feldern und spielt einen Groove ein – das klappt entweder live oder stufenweise im Sequencer. Die Beats lassen sich frei arrangieren. Werte wie Lautstärke, Filter und Pitch kann man für jeden Schlag separat einstellen.

Akai liefert bereits eine stattliche Auswahl an Elektronik-Drums und Samples mit, die man mit eigenen Samples und Loops ergänzen und im eingebauten Editor in Einzelteile zerschneiden kann. Der Mixer nimmt bis zu 64 Spuren auf und verzerrt diese mit eingebauten Effekten (Distortion, Ringmodulator, Reverb, Delay, Chorus/Flanger) oder einem externen Effekt per Inter App Audio (IAA). Ein eingebauter Compressor sorgt über die Side-Chain-Funktion „Turbo Duck“ für mehr Druck. Hat man genügend Sequenzen zusammen, lassen diese sich zu einem Song zusammenstellen, den man schließlich als Wav-Datei oder per Audiocopy exportiert.

Bedienung und Sound sind vorbildlich geraten. Eine integrierte Hilfe erklärt die einzelnen Funktionen. Die getestete Version 1.1 hatte auf dem iPad Air allerdings mit Performance-Problemen zu kämpfen: Sobald mehr als drei Spuren am Start waren, kam der Sequencer ins Straucheln. Zudem erkennt iMPC Pro außer dem haus-eigenen MPC Element keine MIDI-Controller. Letztere lassen sich über die kostenlose Tabletop-App vom gleichen Entwickler Retronyms einbinden, über die sich der iMPC auch mit anderen Tabletop-Apps synchronisieren lässt. Audiobus 2 wird nicht unterstützt. (hag)

iMPC Pro

Musik-App

Hersteller	Akai / Retronyms, www.akaipro.de
Systemanf.	iPad ab iOS 7.0
Preis	18 € (Einführungspreis 12 €)



TV-Anzeiger

Eine Software wandelt einfache TV-Geräte in vernetzte Public Displays.

Die nur für Windows erhältliche Tellystream-Software bündelt Fotos und Webseiten zu einem stark komprimierten Videostream und überträgt sie wahlweise in SD- oder Full-HD-Auflösung via UPnP AV an Smart-TVs. Tellystream macht sich dabei die UPnP-AV-Renderer-Funktion der Fernseher zunutze. Derzeit arbeitet die Software ausschließlich mit Samsung-TVs zusammen. Geräte anderer Hersteller können über den Umweg eines Raspberry Pi bespielt werden, der via XBMC zum UPnP-AV-Renderer wird.

Die Bedienoberfläche ist übersichtlich. Über die linke Leiste lassen sich Webseiten und Bilder anlegen, die man anschließend per Drag & Drop zu einem Gesamtstrom zusammenstellt. Dabei kann man festlegen, wie lange jedes Element auf dem TV verharren soll und – im Falle von Webseiten – wie oft diese aktualisiert werden sollen und ob sie Vorlauf zum Laden benötigen, bevor sie als Standbild in den Stream einbezogen werden. Die einzelnen Elemente lassen sich mit acht Überblendeffekten aneinanderreihen.

Startet man den Stream, geschieht zunächst nichts – Tellystream rendert im Hintergrund die Elemente als H.264 kodierte Videoschnipsel zusammen und signalisiert über einen unauffälligen gelben Punkt im Programmfenster, dass es beschäftigt ist. Nach etwa einer Minute startet die UPnP-AV-Übertragung an alle aktivierten Renderer im Netz. Durch den von Gerät zu Gerät unterschiedlichen Videopuffer läuft der Stream nicht synchron, in einem Zeitfenster von etwa einer Minute aber zumindest parallel über mehrere TV-Geräte.

In der Gratis-Version beendet Tellystream den Videostream nach 90 Minuten. Die unbegrenzte Vollversion kostet 100 Euro, Schulen stellt das Unternehmen auf Anfrage eine kostenfreie Lizenz bereit. (sha)

Tellystream

Public-Display-Software

Hersteller	Greenflow, www.tellystream.com
Systemanf.	Windows
Preis	100 € (Testversion kostenlos)



So formen Sie Ideen.



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



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

Lutz Labs

4096 Problemchen

Ungemach durch Festplatten mit 4K-Sektoren

Seit der PC-Steinzeit vor 30 Jahren blieb eines unverändert: Festplatten haben eine Sektorgröße von 512 Byte. Nun kommen die ersten Platten mit 4-KByte-Sektoren – und allerlei neue Probleme.

Seit Jahren sind „Advanced-Format“-Festplatten auf dem Markt, die intern mit einer Sektorgröße von 4 KByte arbeiten. Nach außen geben sie 512 Byte große Sektoren an – als Bezeichnung dafür hat sich 512e (mit e für emulated) etabliert. Nun sind die ersten Festplatten im Handel, die ihre wahre Sektorgröße auch nach außen bekannt geben: 4K native, abgekürzt 4Kn, heißt das Stichwort, mit denen wohl noch viele Anwender Probleme haben werden.

Dateisysteme wie NTFS oder HFS+ verwalten den Speicher schon lange in Einheiten von 4 KByte Größe. Auch das RAM adressieren gängige Betriebssysteme in Pages zu 4 KByte. Da liegt es nahe, die 4K-Größe auch bei den Speichermedien zu verwenden. Doch das klappt nur mit moderner Hard- und Software.

Hochrechnung

4K-Sektoren haben einige Vorteile – vor allem für die Hersteller. Die Verwaltung der größeren Blöcke ist einfacher, die fehlerkorrigierenden Codes arbeiten besser mit größeren Datenblöcken. Zudem sparen die größeren Sektoren Platz: Zum Speicherbereich für die Daten gesellen sich ein kleiner Leerbereich (Gap), ein Synchronisationsblock (Sync Section), eine Data Allocation Map (DAM) und ein Block mit den Prüfsummen, der ECC-Bereich. Fasst man acht 512-Byte-Sektoren zu einem 4K-Block zusammen, entfallen sieben dieser Zusatzblöcke für Steuer- und Korrekturdaten. Der ECC-Bereich wächst dabei von 50 auf 100

Byte; die Fehlerkorrektur für einen großen Block nimmt weniger Bits in Anspruch als für viele kleine Blöcke.

Die ECC-Daten alleine belegen bei 512-Byte-Sektoren fast 10 Prozent der Nennkapazität einer Festplatte, trotz einer Verdoppelung des ECC-Bereichs sinkt der Overhead bei 4K-Sektoren um 75 Prozent [1]. Mit der Einsparung der ECC-Bereiche und vieler Zusatzblöcke erreichen die Hersteller eine Kapazitätssteigerung um rund 11 Prozent. Dies gilt bereits für 512e-Festplatten, bei 4Kn-Platten ent-

fällt lediglich die Umrechnung auf externe 512-Byte-Sektoren.

Praxis

Für die Anwender droht jedoch Ungemach. Man kann nicht mehr einfach in den Laden gehen und eine Festplatte passender Größe kaufen – denn 4K-Platten funktionieren nicht unter jedem Betriebssystem und mit jeder Hardware. Wir haben verschiedene Betriebssysteme installiert und auch diverse Hardware aus unserem Fundus mit der ersten 4Kn-Platte überprüft, die wir in die

Finger bekommen konnten: Der MG04ACA500A von Toshiba.

Laut Microsoft [2] sind lediglich die aktuellen Betriebssystem-Versionen kompatibel mit nativen 4K-Sektoren, also Windows 8.1 sowie Windows Server 2012 R2. Schon Windows 7 gehört nicht mehr dazu – damit lässt sich die Platte allenfalls als zusätzliche Datenplatte einsetzen. Probleme gibt es allerdings bei Software, die systemnah auf die Hardware zugreift. Im Test schlug etwa das Erstellen eines Systemabbilds mit Windows-7-Bordmitteln auf die 4Kn-Platte fehl. Davor warnt Microsoft sogar, will daran jedoch nichts ändern [3].

Doch auch bei Windows 8.1 kann es Probleme geben: Als Datenplatte an unserer Standard-Windows-Installation angeschlossen wurde die 4Kn-Platte nur mit 2,3 TByte erkannt, 5 sollten es sein. Formatieren schlug fehl. Auch brauchte Windows ungewöhnlich lange für den Start. Als Übeltäter entpuppte sich der Rapid-Storage-Treiber von Intel – der unterstützt keine 4Kn-Platten und wird dies nach Angaben von Intel auch vorerst nicht tun. Das ist sehr ärgerlich, denn der RST-Treiber iastor.sys senkt bei Haswell-Systemen die Leistungsaufnahme im Leerlauf deutlich und bietet erweiterte Diagnosefunktionen. Der Microsoft-Treiber storahci.sys hat mit 4Kn-Platten keine Probleme.

Ein Nebenaspekt: Installiert man Windows 8 auf die 4Kn-Platte, vergrößern sich die ESP- und MSR-Partitionen (siehe [4]) auf jeweils rund 260 MByte. Grund dafür ist eine Beschränkung des FAT32-Dateisystems: Eine FAT32-Partition muss mindestens 65 536 Sektoren umfassen; daraus ergibt sich eine Mindestgröße von 256 MByte.

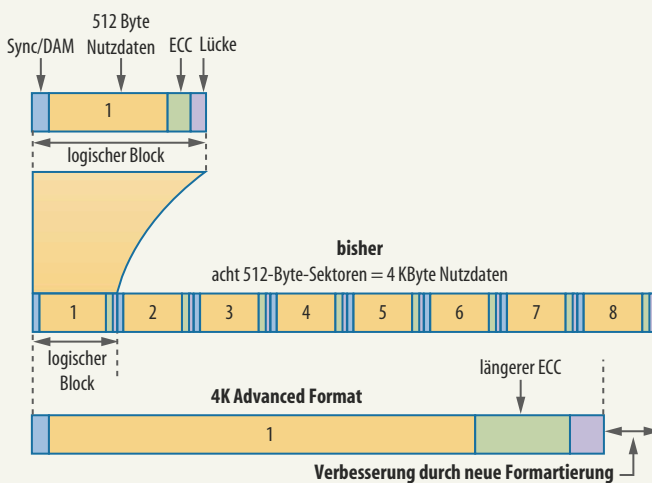
Unter Mac OS lässt sich die Toshiba-Platte ebenfalls nur als Datengrab einsetzen, die Installation des Betriebssystems schlug fehl. Auch der Versuch, mittels Carbon Copy Cloner eine lauffähige Installation auf das Medium zu übertragen, scheiterte.

Linux-Anwender können recht unbesorgt zu 4Kn-Platten greifen. Die aktuellen Versionen von Ubuntu und Red Hat Enterprise Linux ließen sich ohne Murren installieren, auch die Nutzung als Datenplatte ist möglich. Das Linux-Livesystem PartEd Magic funktionierte einwandfrei.



Kapazitätssteigerung durch 4K-Sektoren

Wenn eine Festplatte Daten in großen Speicherblöcken verwaltet, entstehen weniger Lücken und es bleibt mehr Platz für Nutzdaten.





Nur ein kleines Symbol verrät, dass die Toshiba MG04ACA500A mit nativen 4K-Sektoren arbeitet.

Toshiba MG04ACA500A

Die Toshiba MG04ACA500A steht hier stellvertretend für die kommende Generation der Festplatten mit 4K-Sektoren. Davon abgesehen gibt es kaum Unterschiede zu anderen Festplatten vergleichbarer Größe. Lese- und Schreibgeschwindigkeiten liegen mit rund 160 MByte/s beim Lesen und Schreiben auf gutem Niveau. Auch bei den Zugriffszeiten von durchschnittlich 8,2 ms liegt die Toshiba gleichauf mit der Konkurrenz. Lediglich die Leistungsaufnahme ist mit mehr als 10 Watt (schreiben) und sogar 12,3 Watt beim Lesen recht hoch, und mit 2,2 Sone im Zugriff ist sie auch recht laut. Zum Redaktionsschluss war die MG04ACA500A noch nicht bei den Preisvergleichen gelistet, laut Toshiba soll sie ab sofort zum Preis von 336 Euro erhältlich sein.

Hardware

Vor der Installation des Betriebssystems auf der 4Kn-Platte empfiehlt sich ein Besuch der Webseite des Mainboard-Herstellers. Erst ein Firmware-Update für das Board bringt in manchen Fällen Kompatibilität mit den neuen Festplatten-Typen. Soll die 4Kn-Platte an einem per PCIe angebundenen SATA- oder SAS-Controller angeschlossen werden, so kann eine frische Firmware auch hier Verbesserungen bringen.

Doch viele ältere Hostadapter werden von den Herstellern nicht mehr unterstützt, vor allem die Billigheimer drücken sich vor Updates. So fanden wir etwa für einige ältere RocketRAID-SATA-Controller aus den Jahren 2006 und 2010 keine Updates. Das führte dazu, dass die Platten falsch erkannt wurden: Das Controller-BIOS des jüngeren Modells (RocketRAID 620) meldete eine Ka-

pazität von 625 GByte, unter Windows standen dann angeblich nur 30 GByte zur Verfügung – formatieren ließ sich die Platte nicht.

Am LSI 9300-8i, einem SAS-Hostadapter aus der Profi-Riege, wurde die Platte mit der richtigen Größe erkannt und funktioniert auch einwandfrei.

Doch Festplatten stecken nicht nur in PCs. Im USB-Gehäuse dienen sie etwa zum Datentransport oder zur Erweiterung des Speichers von NAS-Geräten, AV-Recordern oder schlicht als Backup-Platte. Einige USB-Wandler scheitern nicht erst an den 4K-Sektoren, sondern bereits an der Größe der Festplatte: So erkannte das Sharkoon SATA Quickport XT die Platte nicht, andere Platten mit mehr als 4 TByte Kapazität aber auch nicht. Keinerlei Probleme gab es hingegen mit dem Sharkoon Quickport Combo.

Wir haben die Sharkoon-Dockingstation auch per USB-Host-

adapter an dem Android-Smartphone Sony Xperia Z2 angeschlossen – dieses meldete jedoch nur einen beschädigten USB-Speicher. Die vorgeschlagene Formatierung mit dem Smartphone schlug fehl. Das mag aber auch an der Größe der Festplatte liegen, denn auch eine 5-TByte-Festplatte von Seagate mit klassischem 512e-Aufbau wurde von Android nicht erkannt.

Im Multimedia-Bereich bestätigt sich die Erkenntnis, dass ältere Geräte mit der 4K-Platte nicht zurechtkommen: Während ein aktueller Samsung-Fernseher aus der 6er-Serie anstandslos einen auf der Platte gespeicherten Film abspielte, erkannten sowohl ein zwei Jahre alter Philips-Fernseher als auch ein drei Jahre

altes Samsung-Gerät die Platte nicht. Der Philips-Fernseher fand zwar ein USB-Device und suchte nach Inhalten, aber ohne Erfolg.

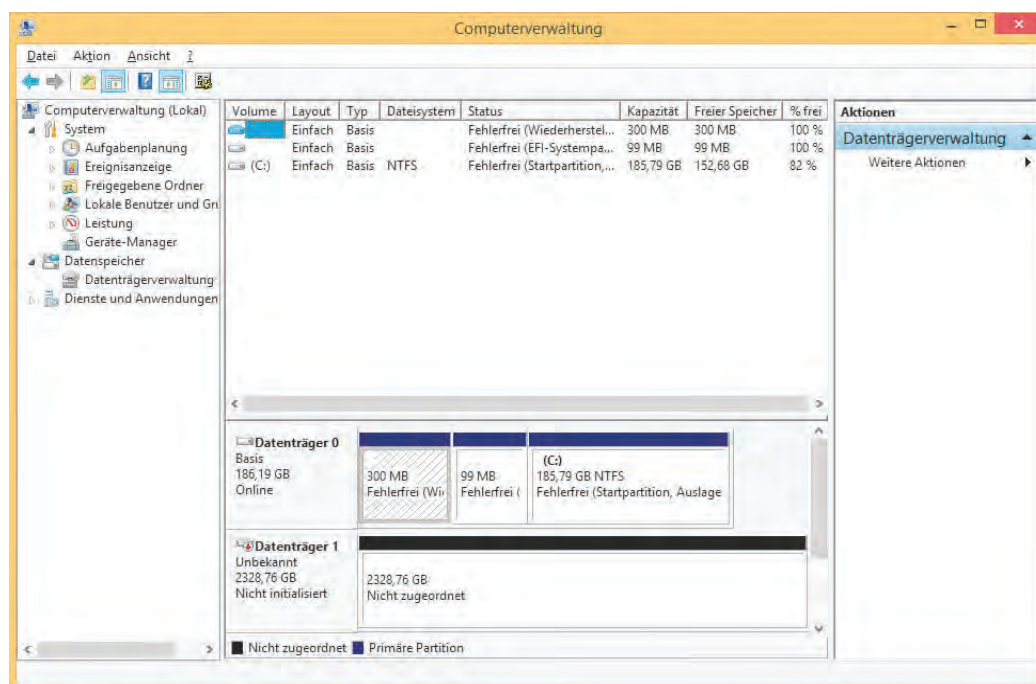
Auch bei NAS-Systemen kann man nicht einfach zur nächstbesten Festplatte greifen; die Hersteller veröffentlichen im Allgemeinen Kompatibilitätslisten für ihre Systeme. Einige Hersteller haben die Platte bereits getestet und auch für den Betrieb freigegeben, allerdings handelt es sich bei den getesteten NAS-Systemen vornehmlich um Geräte aus dem Profi-Bereich.

Kaufen oder nicht

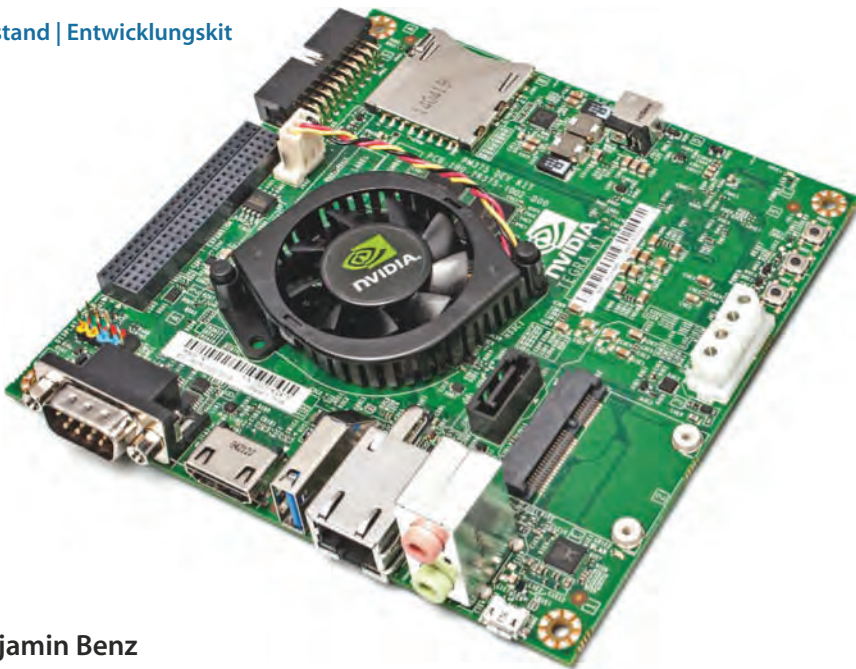
Wer nur aktuelle Hardware und Betriebssysteme einsetzt, kann eine 4Kn-Festplatte wie die Toshiba durchaus kaufen. Dennoch raten wir derzeit vom Kauf einer 4Kn-Platte für Desktop-Systeme noch ab – zu groß ist die Gefahr, durch eine Inkompatibilität Daten zu verlieren. Speichersysteme oder Server lassen sich jedoch damit bestücken, sofern die Hersteller die Kompatibilität zusichern. (II)

Literatur

- [1] Transition to Advanced Format 4K Sector Hard Drives, www.seagate.com/tech-insights/advanced-format-4k-sector-hard-drives-master-ti/
- [2] Advanced format (4K) disk compatibility update, [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/hh848035\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/hh848035(v=vs.85).aspx)
- [3] Microsoft-Richtlinie für große Festplatten mit 4K-Sektoren in Windows, support.microsoft.com/kb/2510009
- [4] Axel Vahldiek, Im Maschinenraum, Die Partitionierung moderner Windows-PCs, c't 15/13, S. 124



Ist Intels RST-Treiber installiert, erkennt die Datenträgerverwaltung die 5 TByte große 4Kn-Platte mit einer falschen Größe. Formatieren endet mit einem E/A-Fehler.



Benjamin Benz

ARM-Beschleuniger

Entwicklungskit mit Tegra K1

Vier schnelle ARM-Kerne, ein frei programmierbarer Grafikbeschleuniger und moderne Peripherie: Mit dem Jetson TK1 hievt Nvidia ARM-Entwicklungskits auf das Niveau von Einsteiger-PCs und möchte CUDA die Embedded-Welt zu Füßen legen.

Supercomputer-Technik für kleine, wozu möglich sogar mobile Embedded-Geräte – diesen Traum möchte Nvidia mit dem System-on-Chip Tegra K1 verwirklichen. Vier ARM-Kerne vom Typ Cortex-A15 sollen sich um Verwaltungs- und Routineaufgaben kümmern, während die Kepler-Grafikeinheit rechenintensive Arbeiten wie Bilderkennung erledigt oder Videodaten in Echtzeit verdaut. Der Clou: Bereits für Desktop-PCs oder gar Supercomputer entwickelte CUDA-Programme laufen auch auf dem 11-Watt-Chip – im Prinzip.

Um den Einstieg in die für den Embedded-Bereich noch sehr neue GPGPU-Technik zu erleichtern, hat Nvidia rund um den Tegra K1 das Entwicklungskit Jetson TK1 gebaut. Darauf sitzen außer dem Prozessor noch 2 GByte Arbeits- und 16 GByte Flash-Speicher. Reicht das nicht, kann man eine SD-Karte stecken und ein SATA-Laufwerk anschließen. Praktischerweise gibt es für ein solches auch eine Onboard-Stromversorgung per Molex-Stecker. Mit externen Geräten kommuniziert das Jetson-Board per Gigabit-Ethernet, RS-232 und USB 3.0. Allerdings gibt es für Letzteres nur eine einzelne Standard-Buchse, sodass man bereits zum Anschluss von Maus und Tastatur einen USB-Hub oder zumindest einen Micro-USB-Adapter für den zweiten Port braucht, der nur USB 2.0 unterstützt.

Ein Display oder Fernseher lässt sich per HDMI anbinden und darüber auch gleich mit Tonsignalen versorgen. DisplayPort, LVDS und eine SPI-Schnittstelle für Touch-Sensoren sind mit Adaptern über Kontakteleisten

erreichbar. Gleiches gilt für die Kamera-schnittstelle sowie diverse GPIO-Pins.

Herzstück

Seine vier Cortex-A15-Kerne betreibt der Tegra K1 (Codename Logan) mit bis zu 2,3 GHz und erreicht so stolze 35 492 Punkte im Coremark – mehr als wir bisher je bei einem ARM-Prozessor gemessen haben. Der fünfte ARM-Kern trägt dazu nichts bei, denn er taktet mit höchstens 1 GHz und übernimmt nur, wenn wenig Arbeit ansteht. Diesen Schichtwechsel kaschieren SoC (und

Linux-Kernel). Die vorinstallierte Distribution Linux for Tegra (L4T) sieht letztlich nur einen Quad-Core-Prozessor, der seine Taktfrequenz über einen sehr weiten Bereich anpassen kann. Bei welcher Taktfrequenz welche Kerne laufen, lässt sich mit Bordmitteln nicht in Erfahrung bringen.

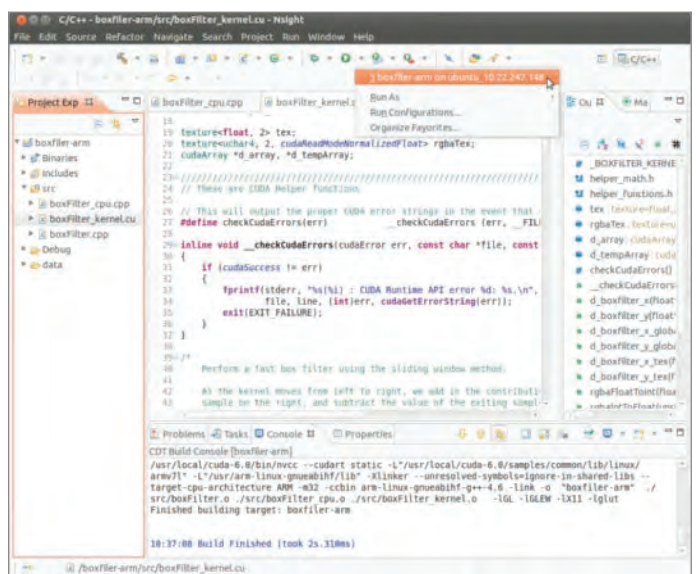
Die Grafikeinheit des Tegra K1 gehört zur Kepler-Generation und hat einen einzelnen Shader-Multiprozessor (GK20A). Laut Nvidia-Präsentationen sollen ihre 192 Shader-Einheiten bei einfacher Genauigkeit bis zu 365 GFlops liefern. Das würde eine Taktfrequenz von 950 MHz voraussetzen. Auf unserem Jetson-Board taktete die GPU allerdings nur mit 852 MHz – könnte also bis zu 327 GFlops liefern.

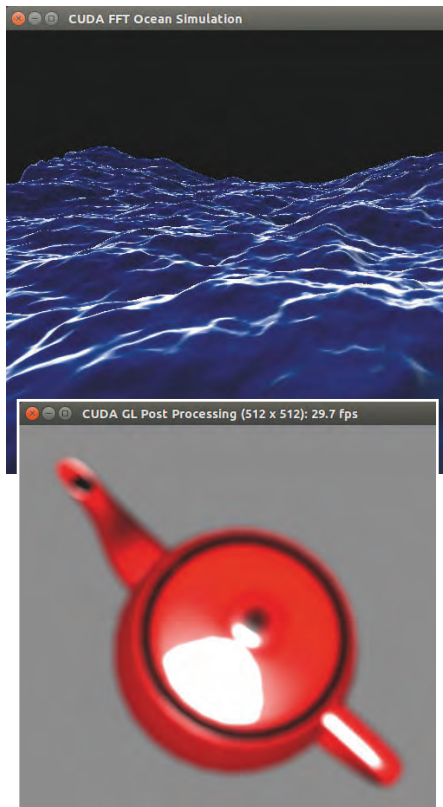
Mit der von uns selbst übersetzten Single Precision Matrix Multiplikation SGEMM konnten wir dem K1 nicht einmal ein Drittel seiner theoretischen Performance entlocken. Und selbst dieser Wert ist stark geschönt, weil er sowohl die für den Datentransfer als auch die Synchronisation benötigte Zeit außen vor lässt. Inklusive dieser bleiben noch knapp 55 GFlops übrig.

Gerade die Transfers bremsen stark, weil erstens die Speicheranbindung nur 64 Bit breit ist und sich zweitens CPU und GPU diese auch noch teilen. Der CUDA-Bandwidthtest konnte gerade einmal 1 GByte/s von der CPU zur GPU schaufeln. Dass Nvidia für das kommende Projekt Denver noch Luft nach oben hat, zeigen die Transfers in umgekehrter Richtung, denn vom Grafik- in den Hauptspeicher flutschen die Daten fünfmal so schnell. Zum Vergleich: Desktop-Grafikkarten der Kepler-Generation transferieren knapp 12 GByte/s von der CPU zur GPU.

Doch anders als bei diesen oder gar HPC-Großrechnern ist im Embedded-Bereich lokaler Speicher Mangelware. Außerdem dürfte die GPU-Unterstützung beim Tegra K1 vor allem für die Verarbeitung von Streaming-Daten interessant sein – etwa der Gesichtserkennung in einem Live-Video. Kurzum: In der Praxis sollte man sich wenig Hoffnungen

Die von Nvidia bereitgestellte Entwicklungsumgebung Nsight kann die auf dem PC erzeugten CUDA-Programme auch gleich auf einem entfernten ARM-System starten.





Hat man die Installation erst einmal durchgestanden, laufen alle CUDA-Beispielprogramme von Nvidia auch auf dem Jetson TK1.

machen, die theoretische Rechenleistung der Kepler-GPU auch nur annähernd abrufen zu können.

Nebenwirkungen

Um den Prozessor auch bei voller Performance ausreichend zu kühlen, verbaut Nvidia auf dem Jetson-Board einen 4-cm-Lüfter, dem genervte Kollegen schnell den Spitznamen „Singende Säge“ verpassten. Er lärmt unabhängig von der CPU-Last mit 0,7 Sone und trifft dabei so unangenehme Frequenzen, dass Schreibtischnachbarn hinter einer Wand aus Pappkartons Schallschutz suchten.

Die im Vergleich zu Smartphones und Tablets hohe Rechenleistung gibt es nicht umsonst: Primärseitig, also inklusive Netzteil, zeigte unser Leistungsmessgerät bis zu 18,3 Watt, als wir CPU und GPU gleichzeitig mit Coremark und dem CUDA-Beispiel Postprocessing belasteten. Das mitgelieferte 12-Volt-Netzteil arbeitete dabei mit einem ordentlichen Wirkungsgrad von fast 87 Prozent. Anders ausgedrückt: Das Board nahm bis zu 15,9 Watt auf.

Die Leistungsaufnahme des Systems on Chip lässt sich anhand von Nvidia-Angaben zumindest eingrenzen: So sollen Flash-Speicher, HDMI, PCIe, Lüfter und weitere Komponenten unabhängig vom Lastfall etwa 2 Watt schlucken und der SoC-Spannungswandler mit knapp 80 Prozent Effizienz arbeiten. Damit blieben 11,1 Watt für das SoC und die beiden DRAM-Bausteine – was ziemlich exakt

der für den Tegra K1 spezifizierten Thermal Design Power entspricht.

Im Leerlauf schluckt das Board samt Netzteil 3,8 Watt. Nvidia weist allerdings darauf hin, dass das Jetson-Kit nicht für den mobilen Einsatz – also einen sparsamen Leerlauf – optimiert ist.

Ein fairer Vergleich zwischen Kepler-Grafikkarten und der Grafikeinheit des Tegra K1 ist schwierig, weil es bei System und Stromversorgung viele Unterschiede gibt. Folgende Messungen weisen aber die Richtung: Die kleine Kepler-Grafikkarte GeForce GTX 650 Ti schluckt im CUDA-Beispiel Postprocessing knapp 50 Watt – das Jetson TK1 nur ein Fünftel davon, es liefert aber auch nur ein Siebtel der Rechenleistung.

Werkzeugkasten

Das Jetson TK1 erreichte uns mit einem zwar vorinstallierten, aber nicht ganz fertig konfigurierten Linux for Tegra. So startet das System erst einmal nur die Textkonsole, weil die Grafiktreiber zwar als Archiv im Heimatverzeichnis liegen, aber nicht installiert sind. Wie man das per Kommandozeile nachholt, erklärt nicht etwa der mitgelieferte Quick Start Guide, sondern nur eine Readme-Datei auf der Nvidia-Webseite. Für Entwickler praktisch, für den Produktiveinsatz ein Sicherheitsrisiko: Standardmäßig gewährt L4T über die serielle Schnittstelle Root-Zugriff, ohne nach einem Passwort zu fragen.

Das Interessanteste am ganzen Jetson TK1 fehlt dann aber immer noch: die CUDA-Unterstützung. Für die muss man sich erst auf der Nvidia-Webseite anmelden und mehrere Tage auf die Akkreditierung warten. Danach muss man knapp ein halbes Gigabyte herunterladen, sich durch eine 23-seitige Installationsanleitung wursteln, ein paar Umgebungsvariablen per Kommandozeile anpassen, die Beispiele in ein beschreibbares Verzeichnis kopieren und den Compiler anwerfen. Gefühlte Ewigkeiten später belohnt eine Sammlung mit vielen CUDA-Beispielprogrammen die Arbeit.

Wer eigene CUDA-Programme entwickeln oder vom Desktop-PC portieren will, ist immer noch nicht am Ziel, denn Nvidia installiert die CUDA-Bibliotheken auf dem ARM-System in leicht andere Pfade als bei x86-PCs. Somit passen die Linker-Pfade vieler Makefiles nicht.

Auf dem Jetson-Board selbst laufen zwar CUDA-Compiler, eine vollwertige Entwicklungsumgebung bietet Nvidia aber nur für x86-PCs mit Linux oder Windows an. Wir haben Nsight, ein angepasstes Eclipse-Paket ausprobiert und mussten dafür erst einmal Ubuntu 12.04 LTS installieren, denn nur für dieses unterstützt Nvidia den ARM-Cross-Compiler. Die lange Installationsanleitung im Nvidia-Blog hilft beim Einrichten von Nsight, lässt aber immer noch ein paar Punkte aus und so muss man sich selbst auf die Suche nach fehlenden Bibliotheken und Links machen. Doch die Mühe lohnt sich: In Eclipse entwickelter und auf dem PC kompilierter

Code startet auf einen Mausklick hin auf dem Jetson-Board. Selbst ein Debugger ist mit an Bord.

Fazit

Auch wenn Nvidia bei der (Vor-)Installation der Tools noch ein wenig nachbessern könnte, ist das Jetson TK1 eine interessante Experimentierplattform. Bereits die CPU alleine ist schneller als alles, was wir bisher an ARM-Entwicklungskits im Labor hatten und sie bekommt obendrein von einer flotten GPU Unterstützung. Gerade im Bereich der Bildverarbeitung könnte diese Anwendungsfelder erschließen, für die bisher einfach die Rechenleistung fehlte. Dabei helfen soll das Visionworks-Toolkit, doch das konnten wir trotz Akkreditierung und wiederholter Anfragen nicht testen.

In puncto Rechenleistung liegt der Tegra K1 mit seinen vier Kernen nicht nur vor aktuellen Tablets und Atom-PCs, sondern erreicht in etwa das Niveau eines Doppelkern-Celerons der Haswell-Generation. Kein Land sieht er indes bei der nach wie vor wichtigen Single-Thread-Performance und bei der RAM-Transferrate.

Das 200 Euro teure Jetson TK1 braucht – im Vergleich zu anderen ARM-Entwicklungskits – relativ viel Strom. Kommt der jedoch aus der Steckdose, gibt es auch reichlich und mitunter preiswertere Konkurrenz im x86-Lager – etwa AMDs Kabini oder Intels NUCs. Während Nvidia mit CUDA ein eigenes Süppchen kocht, setzen alle anderen Hersteller auf OpenCL. (bbe)

Jetson TK1 – Messergebnisse

	Jetson K1	PC mit GeForce GTX 650 Ti und Core i5-4570
Coremark		
Single-Threa	8789	22346
Multi-Thread	35492	84160
Matrixmultiplikation		
SGEMM: ex- / inklusive Transfers	103,5 / 54,6 GFlops/s	702 / 456 GFlops/s
DGEMM: ex- / inklusive Transfers	12,8 / 8,6 GFlops/s	54,4 / 39,8 GFlops/s
Speichertransfers		
CPU → GPU	1,0 GByte/s	11,9 GByte/s
GPU → CPU	5,3 GByte/s	12,1 GByte/s
GPU → GPU	11,3 GByte/s	65,8 GByte/s
CUDA-Beispielprogramme		
convolutionFFT2D	124 MPix/s	1009 MPix/s
stereodisparsity	7,2 MPix/s	84,6 MPix/s
Monte Carlo	551,3 Opts/s	2641 Opts/s
binominaloptions	951,2 Opts/s	12637 Opts/s
Mergesort	714 ms	48,2 ms
transpose diagonal	7,3 GByte/s	38,7 GByte/s
Leistungsaufnahme primärseitig		
Leerlauf	3,8 Watt	keine Messung
Coremark	11,5 Watt	keine Messung
Postprocessing	12,5 Watt	keine Messung
Volllast	18,3 Watt	keine Messung
Leistungsaufnahme sekundärseitig		
Leerlauf	3,1 Watt	keine Messung
Coremark	10 Watt	keine Messung
Postprocessing	10,6 Watt	49,7 Watt
Volllast	15,9 Watt	keine Messung

c't



Urs Mansmann

Stummgeschaltet

Vodafone verweigert Kundendialog

DSL-Nutzer, deren Internetanschluss nicht funktioniert, können die Hotliner des Anbieters erheblich nerven. Bei Vodafone landet man als hartnäckiger Kunde, der mit rechtlichen Schritten droht, offenbar schnell in der „stillen Ecke“.

Seit 2005 blieb Frank R. seinem Anbieter treu. Vor fast zehn Jahren hatte er bei Arcor einen DSL-6000-Vertrag abgeschlossen; inzwischen wurde das Unternehmen von Vodafone übernommen. In letzter Zeit reichte die Kapazität des Anschlusses aber nicht mehr aus, um allen Anforderungen gerecht zu werden. R. setzte Vodafone daher am 2. April die Pistole auf die Brust: Er wolle mehr Bandbreite, andernfalls sehe er sich gezwungen, zu kündigen und woanders ein Angebot mit höherer Datenrate zu buchen.

Vodafone verstand das Schreiben des langjährigen Kunden als Bestellung und bestätigte am 14. April einen Änderungsauftrag, den man „gerne für Sie umsetzen“ wolle. Schon am 28. April sollte die Umschaltung erfolgen. Das „Vodafone DSL Classic Paket“ mit „Bandbreite 50 000“ sei für ihn eingerichtet. Ab 28. April werde er zu den neuen Konditionen surfen und telefonieren. Er erhalte ein kostenfreies WLAN-Modem, könne aber auch seine vorhandene Hard-

ware weiter nutzen. Die dafür erforderlichen Zugangsdaten werde man ihm auch zur Verfügung stellen. Für R. war das ein besonders wichtiger Punkt, weil er gerne einen eigenen Router betreiben und warten wollte.

Als am 25. April die angekündigte neue Hardware noch nicht eingegangen war, wurde Frank R. nervös und fragte per E-Mail nach dem Stand des Auftrags. Er erhielt aber keine Antwort. Der 28. April verstrich und die Datenrate lag immer noch bei 6 MBit/s. Da der Anschluss ansonsten einwandfrei arbeitete, wartete er auf den Zeitpunkt der Umschaltung.

Am 22. Mai erhielt er ein neues Schreiben. Zum 8. Juli werde er den gewünschten Anschluss erhalten, verkündete ihm Vodafone nun und teilte ihm die neuen Zugangsdaten mit. Eine Auftragsnummer gab es nicht, auch auf die versprochene Hardware wartete er

vergebens. Das focht ihn nicht an, denn seine Fritzbox war auch für VDSL geeignet.

Abgeklemmt

Am 8. Juli um 13 Uhr erfolgte dann tatsächlich die Umschaltung – und der Anschluss von Frank R. war tot. Ein Anruf bei der Hotline erbrachte die Information, dass die Telekom umgeschaltet, aber „nicht fertig gemeldet“ habe. In ein bis zwei Tagen sei das Problem gelöst, versprach man ihm.

Am Tag darauf war ein erster Fortschritt zu verzeichnen. Das in der Fritzbox eingebaute Modem synchronisierte korrekt mit 50 MBit/s, die Anmeldung per PPPoE scheiterte aber. Die Telekom habe nunmehr tatsächlich „fertig gemeldet“, ließ man ihn wissen, der

Auftrag sei im System von Vodafone aber kaufmännisch noch nicht zu Ende bearbeitet. Erneut versicherte man ihm, es handle sich nur um ein bis zwei Tage.

Es folgte Tag drei ohne Internet und Telefon. Immer noch war bei Nachfragen keine Änderung des Auftragsstatus festzustellen. Nun hieß es, die Problembehebung werde drei bis fünf Tage in Anspruch nehmen. Der Hotline-Mitarbeiter versicherte, die Reklamation

werde auf höchster Prioritätsstufe vom Backoffice bearbeitet.

Am 11. Juli verschärfte Frank R. die Gangart. In einem Telefonat mit der Hotline teilte er mit, dass er bereits die Presse in Kenntnis gesetzt habe und drohte mit rechtlichen

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Schritten. Der Mitarbeiter versprach, den Fall nun auf die höchste Prioritätsstufe zu setzen, was R. verwunderte, hatte man ihm das doch schon am Vortag zugesagt. Außerdem erteilte Vodafone eine pauschale Gutschrift von 50 Euro für den provisorischen Internetzugang per Mobilfunk.

Dermaßen beschwichtigt wartete Frank R. ein paar Tage ab, ob sich das Problem nun in Wohlgefallen auflösen würde. Bis zum 14. Juli tat sich nichts. Bei jedem Anruf berichtete man ihm, das Technik-Team arbeite bereits an der Lösung, in ein bis zwei Tagen sei die Störung behoben. R. wollte sich nicht weiter vertrösten lassen. Er versandte deshalb per Fax ein Schreiben an die Rechtsabteilung und Geschäftsführung des Konzerns und setzte eine Frist bis zum 18. Juli zur Behebung des Problems. Als er Tags darauf telefonisch nachhakte, versprach man ihm, das Problem werde am Abend des darauffolgenden Tages nunmehr endgültig gelöst sein. Seine Reklamation habe die höchste Prioritätsstufe.

Ab in die stille Ecke

Diese Zusage hielt Vodafone wieder nicht ein. So griff R. notgedrungen ein weiteres Mal zum Telefon, um sich nach dem Stand der Dinge zu erkundigen. „Nun erklärte man mir, es handle sich um eine Prioritätsbeschwerde, die direkt von der Geschäftsführung bearbeitet werde. Die Hotline könne mir deshalb keinerlei Auskunft mehr erteilen. Informationen gebe es nur noch auf schriftlichem Wege“, erinnert sich Frank R. an das Telefonat.

So wollte er sich nicht abwimmeln lassen. Am 17. Juli versuchte er es ein weiteres Mal, mit gleichem Ergebnis. Mit einer Prioritätsbeschwerde gäbe es keine Auskunft mehr. Offenbar steht hier „Priorität“ als Euphemismus für die Verweigerung des Kundendialogs. Nun war R. mit seinem Latein am Ende und wandte sich hilfeschend an die c't-Redaktion, nachdem die gesetzte Frist ergebnislos verstrichen war.

Nachgefragt

Wir prüften den Fall und konnten den Ärger von Frank R. gut nachvollziehen. Der Fehler lag ganz klar bei Vodafone, denn der von der Telekom am 9. Juli bereitgestellte VDSL-Anschluss arbeitete ja korrekt. Vodafone hätte nur dafür sorgen müssen, dass gültige Einwahldaten bereitstehen. Über zwei Wochen lang gelang es dem Unternehmen nicht, diese einfache Aufgabe zu lösen.

Die Pressestelle von Vodafone räumte auf unsere Anfrage hin ohne Umschweife einen Fehler ein; dieser habe klar bei Vodafone gelegen. „Wir bedauern sehr, dass die Umschaltung nicht reibungslos abgelaufen ist“, schrieb uns Pressesprecher Bernd Hoffmann.

Er bat Frank R. in aller Form um Entschuldigung für die lange Verzögerung und die fehlenden Auskünfte und meldete Vollzug: „Die Umschaltung konnte nun abgeschlossen werden; die notwendige Hardware ist



In der Diagnose der Fritzbox war gut zu sehen, dass die Authentifizierung beim Provider scheiterte.

unterwegs. Für die entstandenen Unannehmlichkeiten werden wir die Hardware sowie 60 Euro auf dem Konto von Herrn R. gutschreiben.“

Vodafone behob den Fehler im Vergleich zur vorherigen Trödelei nun geradezu blitzartig: Die Anfrage hatten wir am 21. Juli gestellt. Am 22. Juli erhielt Frank R. die Versandmitteilung für die Hardware, am 23. Juli traf sie bei ihm ein und am 24. Juli war der Anschluss online. Das Unternehmen zeigte sich sogar noch ein wenig kulanter als der Stellungnahme nach: Es erstattete Frank R. den vollen Kaufpreis für das von ihm gekaufte AVM-Topmodell Fritzbox 7490.

Druck und Gegendruck

Grundsätzlich hat Frank R. alles richtig gemacht. Er monierte zunächst das Problem und setzte dann schriftlich nach, als sich abzeichnete, dass der Anbieter bei der Lösung auf der Stelle trat. Die Kommunikation von Vodafone mit dem Kunden verlief unprofessionell, technisch konnte der einfache Vorgang nicht abgeschlossen werden.

Auf Breitbandanbietern lastet durch die Erwartungshaltung der Kunden ein enormer Druck. Für den Anwender ist jeder Tag ohne Internet eine Katastrophe, im Störfall lassen sie die Anbieter schnell ihren Unmut spüren. Der Ausfall eines Anschlusses kann auch wirtschaftliche Folgen haben, sowohl für den Kunden als auch für den Anbieter, der unter Umständen Schadenersatz leisten muss. Aber auch das sorgt nicht zuverlässig dafür, dass der Service den Stier bei den Hörnern packt und den Fehler behebt, wenn Pannen auftreten.

Man kennt die Floskel vom „laufenden Verfahren“, in dem keine Auskunft gegeben werde. Anbieter von Breitband-Diensten sollten sich diese Unart gegenüber ihren Kunden erst gar nicht angewöhnen. Sonst könnte die Politik auf die Idee kommen, hier im Interesse der Verbraucher nachzujustieren. Im Bahn- und Flugverkehr gibt es pauschale Entschädigungen bei Verspätungen, die die Anbieter unter Druck setzen; eine vergleichbare Regelung für Breitbandanschlüsse würde die Position der Kunden erheblich stärken. (uma)

Service im Visier

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

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

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

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



Volles Haus: Endspiel der Standard Platform League, in dem das „Nao-Team HTWK“ der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur in Leipzig mit 1:5 dem australischen Team rUNSWift unterlag

Bild: Uni Bonn

Peter-Michael Ziegler

Viva Futebol

RoboCup-WM 2014 in Brasilien

Kurz nach dem Finale der FIFA-Fußball-WM sind in Brasilien die Wettbewerbe der weltweit besten Roboter-Fußballer ausgetragen worden. Die teilnehmenden deutschen Teams waren zwar nicht ganz so erfolgreich wie im Vorjahr – in zwei RoboCup-Disziplinen sprangen am Ende aber doch WM-Titel heraus.

Volle Zuschauerränge, gute Stimmung, anspruchsvolle Wettbewerbe. In der 600 000-Einwohner-Stadt João Pessoa, wo Ende Juli die Wettbewerbe der 18. RoboCup-Weltmeisterschaft stattfanden, zeigte sich, dass brasilianische Fußballfans nicht nur den bekannten Stars ihrer Seleção zujubeln. Insbesondere die vielen jungen RoboCup-Besucher schlossen auch Spieler und Teams ins Herz, die Namen wie NimbRo, B-Human oder rUNSWift tragen.

Für die insgesamt 14 Erwachsenen-Wettbewerbe des RoboCup hatten sich mehr als 220 Teams aus der ganzen Welt qualifiziert. Im Mittelpunkt des Interesses standen wie immer die Fußball-Wettbewerbe, die beim RoboCup in acht Kategorien eingeteilt sind: Small Size, Middle Size, Standard Plattform, drei Klassen humanoide Roboter, sowie 2D- und 3D-Simulation.

Der RoboCup beschränkt sich aber längst nicht mehr nur auf Fußball. So finden inzwischen auch Wettbewerbe für Rettungs-, Logistik- und Haushaltsroboter statt. Der Nachwuchs geht in drei RoboCupJunior-Wettbewerben (Fußball, Rettung, Tanz) mit selbst-programmierten Maschinen an den Start.

Die Menschenähnlichen

In der Liga der humanoiden Roboter-Fußballer, deren Grundgerüst grob der menschlichen Physiognomie entspricht (ein Kopf, ein Rumpf, zwei Arme, zwei Beine), werden drei

Größenklassen unterschieden: Kid-Size, Teen-Size und Adult-Size. Vor dem RoboCup hatte das Technische Komitee die Größenvorgaben noch einmal geändert. So dürfen Kid-Size-Roboter jetzt bis zu 90 Zentimeter groß sein – vorher war die Maximalgröße auf 60 Zentimeter beschränkt. Einen deutlichen Wachstumschub verzeichneten auch die Teen-Size- (plus 20 Zentimeter auf 1,40 m) sowie die Adult-Size-Roboter (plus 20 Zentimeter auf 1,80 m).

Für die Kid-Size-Fußballer bedeutet der Längenzuwachs, dass auch sie jetzt auf den „großen Platz“ (9 m × 6 m) dürfen, statt wie früher auf einer nicht einmal halb so großen Fläche (24 m²) spielen zu müssen. Kompensiert wird das erweiterte Platzangebot durch Einbindung eines zusätzlichen Spielers, sodass in der Kid-Size-League jetzt vier statt drei Roboter pro Team auflaufen dürfen. Das erhöht wiederum den Rechenaufwand der autonom agierenden Maschinen, die im Spiel über WLAN miteinander kommunizieren.

Mit den WF Wolves von der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften und den Bit-Bots vom Fachbereich Informatik der Universität Hamburg traten in João Pessoa auch zwei deutsche Kid-Size-Mannschaften an. Beide Teams schieden jedoch schon früh aus – die WF Wolves in der Vorrunde, die Bit-Bots in der Zwischenrunde.

Überlegener Sieger der Kid-Size-Klasse wurde das japanische Team CIT Brains vom Chiba Institute of Technology. Ihr selbst ent-

wickelter Roboter läuft unter Ubuntu 12.04 LTS und greift auf umfangreiche Bibliotheken mit Bildverarbeitungs-, Lokalisierungs- und Planungsmustern zurück, sowie eine in Python geschriebene „Soccer Strategy“, die zuvor ausgiebig im Simulator getestet wurde.

Für alle Klassen des humanoiden Roboter-Fußballs gilt, dass zur Umweltwahrnehmung ausschließlich Sensorfunktionen genutzt werden dürfen, die in ähnlicher Form auch beim Menschen vorkommen. So sind als Augen-Ersatz höchstens zwei Kameras zulässig, die jeweils in Kopfhöhe angebracht sein müssen und ein Gesichtsfeld von maximal 180 Grad abdecken. Mehr Freiheiten haben die Teams bei der Platzierung von Sensoren, mit denen sich translatorische und rotatorische Kräfte bei Bewegungsabläufen erfassen lassen. Solche Daten sind wichtig, um die bis zu zwei Dutzend Servomotoren aufeinander abzustimmen, die dafür sorgen, dass zweibeinige Roboter sich stützlos fortbewegen und auf einen Spielball einwirken können.

Balance-Fragen

Je weiter die humanoiden Roboter in die Höhe ragen, um so schwieriger wird es allerdings, die Maschinen motorisch im Gleichgewicht zu halten. Das wirkt sich auch auf die Mannschaftsstärken aus, die beim RoboCup mit wachsender Spielergröße abnehmen: Wird in der Kid-Size-Klasse vier gegen vier gespielt, sind es in der Teen-Size-League nur noch zwei gegen zwei. Und in der vermeintlichen Königsklasse des RoboCup, der Adult-Size, reicht es lediglich zu einem wackeligen Shootout nach Eishockey-Art (eins gegen eins) – mitreißende Fußballspiele sehen anders aus.

Der einzige deutsche Adult-Size-Teilnehmer „Sweaty“ von der Hochschule Offenburg konnte in Brasilien leider keines seiner Duelle gewinnen. Das Team NimbRo der Universität Bonn erreichte in der Teen-Size-Klasse immerhin Platz 2 und entschied zudem die „Technical Challenge“ für sich. Dabei müssen die Roboter Individualfähigkeiten wie Dribblings und Passspiel unter Beweis stellen.

Von der Perfektion menschlicher Fußballspieler sind humanoide Roboter-Fußballer noch weit entfernt. Es fehlt vor allem an flexibleren Hardware-Komponenten und Algorithmen für eine intelligente „Walking Engine“, die es den Maschinen ermöglichen würde, über das Spielfeld zu sprinten, schnell zu stoppen, mit einem Bein weit auszuholen und kräftig zu schießen, ohne dabei die Balance zu verlieren – Dinge, die Kinder mit etwas Bewegungstalent bereits mit zwei Jahren drauf haben.

Sollen humanoide Roboter ihr menschliches Pendant tatsächlich wie vorgesehen bis zum Jahr 2050 im Fußball besiegen, sind noch zahlreiche Entwicklungsschritte nötig. Viel Nachholbedarf gibt es auch beim planerischen Denken – Grundvoraussetzung für das, was man im Fußball allgemein unter Spielwitz etwa in Form von „blind“ gespielten Pässen versteht.

Besser sieht es da schon in der Middle-Size-League aus, wo schnelle, wendige Roboter mit Rollenantrieb zum Einsatz kommen. Die kegelförmigen Maschinen sind zudem mit Klemmen zur Ballannahme und -kontrolle ausgestattet, und ihr Kick-Mechanismus erlaubt präzise Pässe über mehrere Meter und platzierte Schüsse. Die Middle-Size-Roboter sind fußballtechnisch inzwischen so ausgereift, dass sogar lockere Trainingsspiele mit Menschen Spaß machen.

Weniger zielstrebig geht es hingegen bei Spielen der „Standard Platform League“ zu. Die SPL unterscheidet sich von den anderen Fußball-Ligen des RoboCup dadurch, dass alle Teams mit einheitlichem Hardware-Material antreten müssen. Das Monopol nimmt hier seit Jahren das französische Unternehmen Aldebaran mit seinem Kindchenschema-Roboter Nao ein. Für die SPL-Teams kommt es vor allem darauf an, Software-Funktionen

wie Objekterkennung und Distanzberechnung bei den knapp 60 cm großen und mehrere Tausend Euro teuren Nao-Robotern zu optimieren und diese taktisch zu schulen – schließlich kann auch in der Fußball-Bundesliga nicht jeder Spieler Stürmer sein.

Neu ist in der SPL die Option, einen zusätzlichen Roboter-Trainer einzusetzen, der das Geschehen vom Spielfeldrand aus beobachtet und über WLAN taktische Anweisungen an seine Spieler sendet. „Die beiden Teams, die davon Gebrauch gemacht haben, sind aber schon in der Vorrunde ausgeschieden“, schildert Dr. Thomas Röfer vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Bremen.

Röfer leitet das Team B-Human, das in der SPL bereits vier WM-Titel erringen konnte, das sich diesmal aber mit einem dritten Platz begnügen musste. Auch für das „Nao-Team HTWK“ der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur in Leipzig reichte es in Brasilien nicht bis ganz oben aufs Podest: Im Finale unterlagen die Sachsen mit 1:5 dem australischen Team rUNSWift von der University of New South Wales.

WM in Deutschland

Neuerungen gab es in Brasilien auch in der 3D-Simulationsliga des RoboCup, bei der ausschließlich in Software modellierte Roboter-Fußballer auf Nao-Basis gegeneinander antreten. Da es sich um Simulationen „physisch-realistischer“ Roboter handelt, umfasst die Programmierung der Software-Agenten auch Aspekte wie Laufdynamik, Schwerkraft und Ballorientierung.

Statt wie früher elf identische Spieler aufs Feld zu schicken, mussten die Teams jetzt verschiedene Variationen des simulierten Nao-Roboters einsetzen. „Ziel war es, Algorithmen

zu entwickeln, die auch für Naos mit längeren Beinen, breiteren Hüften und Füßen mit Zehen funktionieren“, erklärt Klaus Dorer, Professor für Elektro- und Informationstechnik an der Hochschule Offenburg. Die Integration unterschiedlicher Spielertypen eröffnet neue Taktikoptionen, bedeutet aber auch mehr Rechenaufwand und eine Anpassung der maschinellen Lernverfahren.

Außerdem fand in João Pessoa zum ersten Mal ein „Run Challenge“ für simulierte Roboter statt. Gemessen wurde dabei nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch, ob und wie lange die Roboter beim Sprint über den virtuellen Rasen tatsächlich beide Beine vom Boden hatten. Das Team Magma Offenburg belegte in der 3D-Simulationsliga am Ende Platz drei, was den bislang größten Erfolg bei einer RoboCup-WM bedeutete.

Mit dem Titel „RoboCup-Weltmeister 2014“ dürfen sich aber trotzdem zwei deutsche Teams schmücken: Die TU Darmstadt setzte sich in der RoboCup Rescue-League mit dem mobilen Rettungsroboter Hector durch. Ziel ist hier das Sammeln von möglichst vielen Punkten durch das Lösen von Ortungs- und Manipulationsaufgaben in einem simulierten Katastrophenszenario.

In der Logistics-League, wo Materialflüsse zur Herstellung von Produkten mittels kleiner autonomer Transportsysteme aufgebaut und optimiert werden müssen, gab es sogar ein rein deutsches Endspiel. Dabei schlugen die Carologistics der FH Aachen die Bending-Units der TU München.

Die übernächste RoboCup-WM soll im Sommer 2016 in Leipzig stattfinden. Parallel dazu läuft die Fußball-Europameisterschaft der Männer in Frankreich – ein guter Zeitpunkt also für einen erneuten Leistungsvergleich von Roboter-Fußballern und ihren menschlichen Vorbildern. (pmz)



Bild: Uni Bonn

Dass Größe im Roboter-Fußball nicht unbedingt förderlich sein muss, zeigte das Finale der Teen-Size-Klasse: Die deutlich kleineren Spieler des iranischen Baset-Teams schlugen NimRo von der Uni Bonn mit 8:4.

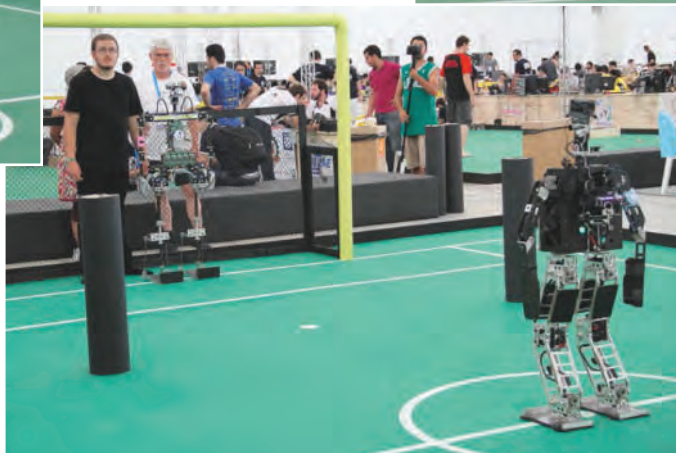


Bild: Hochschule Offenburg

In der Adult-Size-Klasse der humanoiden Roboter-Fußballer reicht es derzeit nur zu Eins-gegen-Eins-Duellen. Für „Sweaty“ von der Hochschule Offenburg (gerade im Tor) war es der erste Auftritt auf der internationalen Roboter-Bühne.



Bild: Valdecir Becker/RoboCup

Den technisch besten Fußball zeigen derzeit die Roboter der Middle-Size-League. Das Omnivision-System mit Kamera und Spiegel verschafft den wendigen Maschinen dabei eine gute Feldübersicht. ct



Christian Wölbert

Wer repariert am besten?

c't-Umfrage zum Service der Notebook-Hersteller

Dell, Apple und Samsung bieten den besten Notebook-Service, zeigt unsere Umfrage. Nicht zum ersten Mal: Seit 2010 haben diese drei Hersteller jedes Mal sehr gut abgeschnitten.

Dieses Jahr haben über 1400 Teilnehmer unseren Online-Fragebogen vollständig ausgefüllt. Weil die Umfrage nur auf heile online lief, ist sie nicht repräsentativ für alle deutschen Laptop-Nutzer. Neun Hersteller können wir detailliert vergleichen: Wie zufrieden sind deren Kunden mit Hotlines und Reparaturen, wie lange dauern die Reparaturen, wie viele Reparaturen gelingen im ersten Versuch? Außerdem ergeben sich Hinweise zu freien Werkstätten und zum Unterschied zwischen Business- und Consumer-Service.

Dell verdankt sein sehr gutes Ergebnis unter anderem der Tatsache, dass die meisten Dell-Kunden Vor-Ort-Service nutzen. Sie müssen defekte Laptops nicht einschicken, sondern nur einen Termin mit dem Techniker ausmachen, der dann zu Hause auf dem Küchentisch oder in der Firma auf dem Schreibtisch repariert. Außerdem bietet Dell viele Modelle standardmäßig mit drei Jahren Garantie, gegen Aufpreis auch mit vier oder fünf Jahren. Das trägt ebenfalls zur Zufriedenheit bei.

Obendrein schult Dell offensichtlich seine Techniker und Call-Center-Mitarbeiter besser und hat die Ersatzteil-Logistik besser im Griff als zum Beispiel HP, Lenovo oder Sony. Denn auch die Nutzer von Dells günstigeren Notebooks ohne Service-Extras zeigen sich in unserer Umfrage sehr zufrieden.

Apple und Samsung erreichen ebenfalls sehr gute Noten. Viele Apple-Kunden gehen bei Problemen in einen Apple-Store, wo Defekte oft am selben Tag repariert werden. In 9 Prozent der Fälle tauschte Apple das Notebook sogar komplett aus, der höchste Wert in unserer Umfrage. Dabei kann weniger schiefgehen als bei einer Reparatur. Samsung-Kunden schicken ihre Laptops per Post

zu einem Service-Partner und erhalten sie im Schnitt acht Tage später zurück. Sie sind fast genauso zufrieden wie die Dell- und Apple-Kunden mit schnellerem Service.

Auch Fujitsu bekommt von den Umfrage-Teilnehmern sehr gute Noten, die Zahl der Fälle reicht aber nicht für eine detaillierte Auswertung.

Besserer Business-Service

Die Teilnehmer mit Business-Notebooks von HP und Lenovo sind zufriedener als die Nutzer von Consumer-Modellen derselben Hersteller. Zum Beispiel haben die Besitzer von Lenovos Consumer-Notebooks (etwa IdeaPad) schlechtere Erfahrungen gemacht als ThinkPad-Besitzer.

Doch selbst die ThinkPad-Nutzer sind nur zu 55 Prozent „zufrieden“ mit der Reparatur. Erklären kann man das vielleicht mit der hohen Zahl erfolgloser Reparaturversuche. An der Reparaturdauer liegt es eher nicht, denn viele ThinkPads haben Vor-Ort-Service.

c't-Leser Michael K., der rund 100 Firmen-Laptops verwaltet, kann unsere Ergebnisse aus eigener Erfahrung bestätigen: „Im Business-Umfeld zeigt sich der Support von Dell um ein Vielfaches besser als der von HP oder Lenovo, die wir inzwischen deswegen nicht mehr einsetzen“, sagt er.

Welche Lehren lassen sich also aus der Umfrage ziehen? Sie verrät nicht, welche Notebooks die wenigsten Defekte haben. Aber sie zeigt, welche Hersteller im Falle eines Defektes am besten beraten und am zuverlässigsten reparieren.

Wer sein Notebook täglich braucht und kein Ersatzgerät parat hat, sollte unbedingt Vor-Ort-Service dazubuchen. Schließlich dau-

ert die Reparatur über den Postweg in der Regel eine Woche, mit etwas Pech zwei oder drei Wochen.

Unsere Daten zeigen auch, dass Notebook-Reparaturen, die über Händler abgewickelt werden, schlecht laufen: Nur 42 Prozent der Teilnehmer sind damit zufrieden. Von denen, die den Hersteller direkt mit der Reparatur beauftragt haben, sind es 65 Prozent. Die Gründe für diesen Unterschied: Kaum ein Händler repariert beim Kunden oder in der Filiale. Sie schicken die Geräte weiter zum Hersteller – das dauert länger, als wenn der Kunde das selbst tut.

Gewährleistung oder Garantie?

Im Einzelfall kann es trotzdem klüger sein, sich an den Händler zu wenden. Denn nur ihm gegenüber hat man Anspruch auf die zweijährige gesetzliche Gewährleistung und kann nach zwei fehlgeschlagenen Reparaturen ein Austauschgerät oder die Rückerstattung des Kaufpreises verlangen.

Gegenüber den Herstellern kann man sich nur auf deren Garantiebedingungen berufen. Die sollte man vor dem Kauf genauso aufmerksam studieren wie die Ausstattung. Auf viele Notebooks gibt es nur ein Jahr Garantie, zum Beispiel auf Apples MacBooks. Weitere Tipps zum Thema Garantie und Gewährleistung finden Sie über den c't-Link.

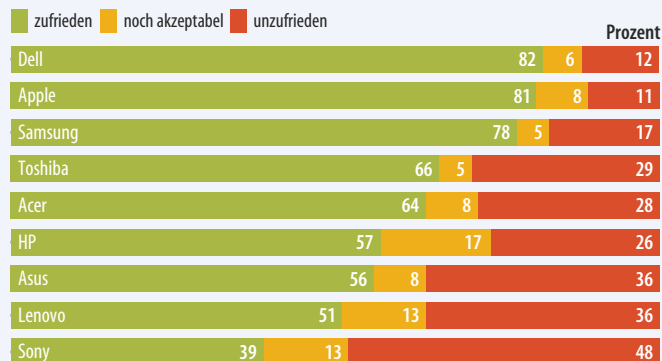
Wenn Garantie und Gewährleistung abgelaufen sind, reparieren freie Werkstätten meistens günstiger als Hersteller. Die Freien schneiden in unserer Umfrage genauso gut ab wie die Hersteller: 65 Prozent der Teilnehmer sind zufrieden.

(cwo)

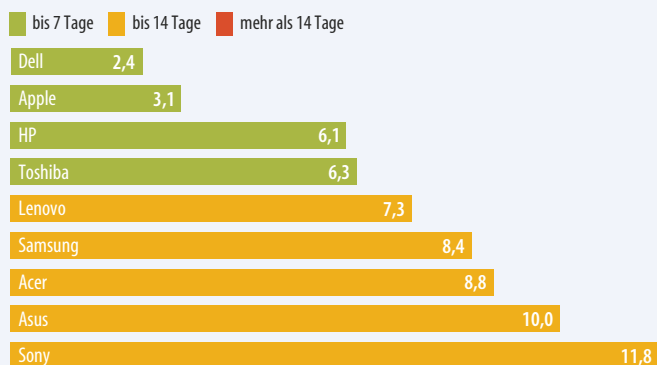
www.ct.de/1418070

Ergebnisse der Notebook-Service-Umfrage von c't

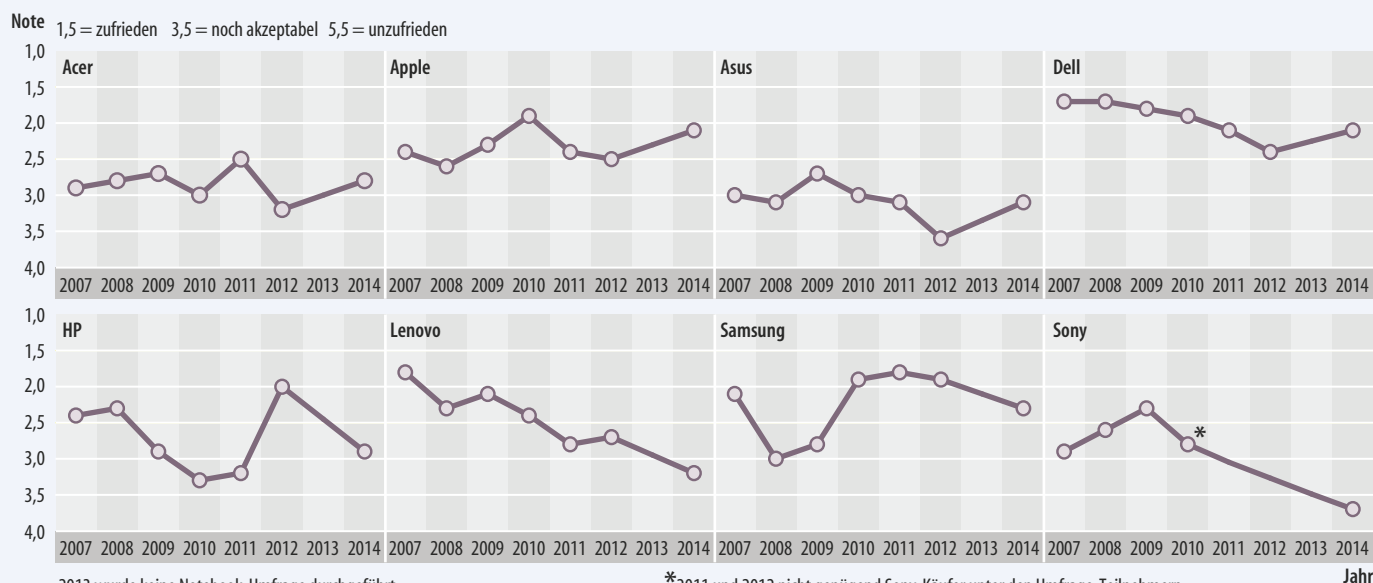
Rangliste Reparaturen: „Welcher Begriff beschreibt Ihr Urteil über die Reparatur am besten?“



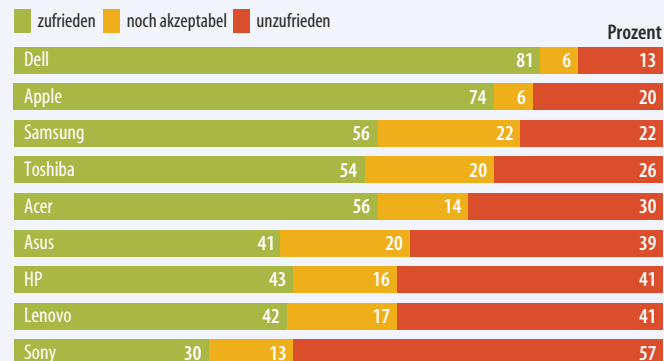
Reparaturdauer: Dell repariert am schnellsten, weil viele Kunden teure Business-Notebooks mit Vor-Ort-Service nutzen.



Reparaturnoten im Jahresvergleich: Dell, Apple und Samsung reparieren seit Jahren gut. Lenovo war früher besser, HP schwankt.

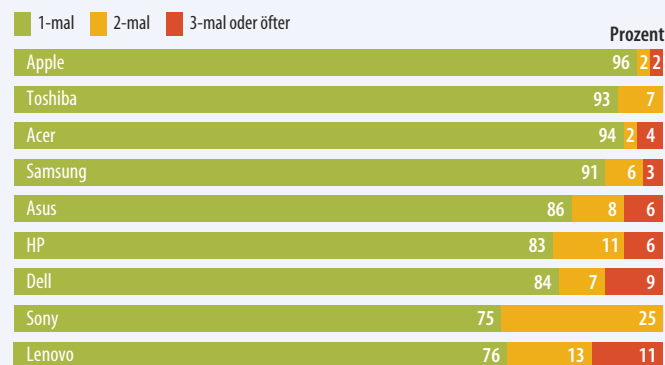


Rangliste Hotlines: „Welcher Begriff beschreibt Ihr Urteil über die Beratung durch den Hersteller am besten?“



Die Rangfolge ergibt sich aus zufrieden abzüglich unzufrieden

Reparaturversuche: Lenovo und Sony brauchen den Teilnehmern zufolge mehr Versuche als andere Hersteller, um Defekte zu beheben.



Martin Jehle, Frédéric Starnecker

Fremdwahrnehmung

Moved Reality: Mit anderen Augen sehen lassen

**Die eigene Wahrnehmung auf einen Roboter auslagern:
Das klingt nicht nur spektakulär, sondern fühlt sich auch so an. Möglich
machen es eine Oculus Rift, zwei Kameras und ein paar Servomotoren.**

Wenn die Rede von Virtual-Reality-Brillen wie der Oculus Rift ist, geht es häufig nur darum, wie die Brillen demnächst die Computerspieleindustrie umkrempeln werden. Dass sich die Technik auch für andere Anwendungen eignet, vergessen viele. So experimentieren zum Beispiel Reiseveranstalter mit Virtual Reality: Potenzielle Kunden lassen sich mit einem virtuellen Ausflug zum Traum-Resort besser überzeugen als mit schönen Katalogfotos.

Doch die Dinge, die man in der VR-Brille sieht, müssen nicht zwangsläufig virtuell sein: Denkbar sind auch Anwendungen, bei denen man die reale, von Kameras aufgenommene Welt betrachtet – in Echtzeit. In der Forschung wird das „Moved Reality“ genannt: Man lagert den Ort seiner Wahrnehmung aus, zum Beispiel auf einen Roboter. Die genaue Definition lautet: Systeme, die in Echtzeit Sinnesreize zu einem Anwender übertragen. Dabei lassen sich die Echtwelt-Bilder auch noch mit Zusatzinformationen

anreichern – das kombiniert dann Moved Reality mit Augmented Reality.

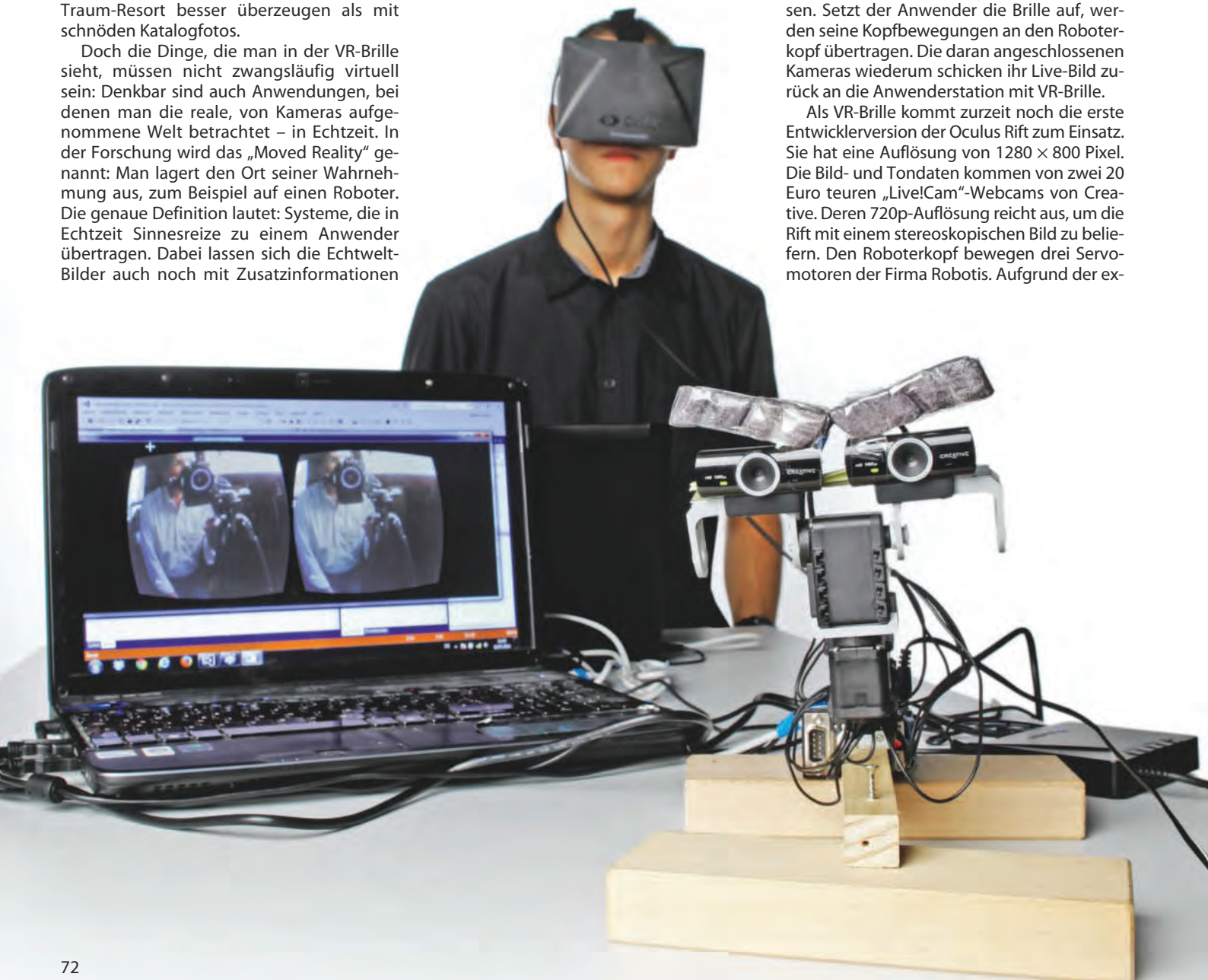
Wir, zwei Studenten der HTWG Konstanz, haben im Rahmen einer Bachelor-Arbeit einen solchen Moved-Reality-Roboter entwickelt. Genannt haben wir das Projekt „Num-

mer 5“ – so wie den netten Roboter aus dem Film „Nummer 5 lebt“.

Nummer 5 startet

Das System besteht aus einer Kontrollstation mit dem Kamerasystem (sozusagen dem Kopf) und einer mobilen Anwenderstation. Hier ist eine Virtual-Reality-Brille angeschlossen. Setzt der Anwender die Brille auf, werden seine Kopfbewegungen an den Roboterkopf übertragen. Die daran angeschlossenen Kameras wiederum schicken ihr Live-Bild zurück an die Anwenderstation mit VR-Brille.

Als VR-Brille kommt zurzeit noch die erste Entwicklerversion der Oculus Rift zum Einsatz. Sie hat eine Auflösung von 1280×800 Pixel. Die Bild- und Tondaten kommen von zwei 20 Euro teuren „Live!Cam“-Webcams von Creative. Deren 720p-Auflösung reicht aus, um die Rift mit einem stereoskopischen Bild zu beliefern. Den Roboterkopf bewegen drei Servomotoren der Firma Robotis. Aufgrund der ex-





Die Entwickler Martin Jehle (links) und Frédéric Starnecker mit ihrem Bachelor-Projekt

trem kurzen Latenzzeit und der einfachen Ansteuerung haben wir das Modell Dynamixel AX-12A ausgewählt. Ein Servomotor kostet rund 50 Euro, die Controllereinheit 40 Euro. Für einen Nachbau sollte beachtet werden, dass man für einen ausgearbeiteten Kopf wahrscheinlich stärkere Motoren braucht – bei Projekt Nummer 5 wiegen die beiden Webcams nur einige Gramm.

Die stärkste Rechenleistung ist an der Kontrollstation notwendig: Hier müssen die Bild- und Tondaten der Kameras in Echtzeit verarbeitet und für die VR-Brille aufbereitet werden. Die speziellen Rift-Linsen erfordern, dass das Bild auf dem Display mit einer Tonnenverzerrung angezeigt wird. Für die Verzerrung findet man zwar fertige Methoden im Oculus-SDK, wir haben uns aber für eine eigene Implementierung über die flexiblere Programmiersprache OpenCV entschieden. Falls Augmented-Reality-Zusatzinformationen eingeblendet werden sollen, laufen auch diese in dieser Phase mit in das Bild ein. Die Bilddaten werden dann zur Anwenderstation weitergeschickt. Gleichzeitig empfängt der Roboterkopf die Head-Tracking-Daten und setzt diese aufs Kamerasystem um.

Die Anwenderstation selbst braucht nur minimale Rechenleistung – ein günstiges Notebook reicht voll und ganz aus. Theoretisch kann man sogar ein Tablet mit HDMI-Anschluss oder einen kleinen Embedded-PC verwenden.

Software

Im Prinzip handelt es sich bei „Nummer 5“ um eine Client/Server-Architektur mit mehreren Datenstreams. Der Server (Kontrollstation) schickt Bild- und Tondaten zum Client (Anwenderstation), dieser schickt seine Headtracking-Daten zurück. Außerdem werden vom Client aus Steuerbefehle verschickt, um zum Beispiel Zusatzfunktionen wie Gesichts- oder Objekterkennung an- und auszuschalten

oder Einstellungen zu verändern. Mit solchen Steuerbefehlen lassen sich auch Erweiterungen wie ein Fahr- oder Laufmodul einbinden – bislang bewegt Nummer 5 nur seinen Kopf, aber noch nicht seinen ganzen Körper.

Da bei unserem Roboter jede Millisekunde zählt, haben wir die verwendeten Software-Bibliotheken vor allem hinsichtlich der Geschwindigkeit ausgewählt. Außerdem teilen wir das Programm auf mehrere Threads auf. So läuft die Verarbeitung der Bilder unabhängig vom Empfangen und Verarbeiten der Headtracking-Daten. Auch die Bildverarbeitung selbst kann nebenläufig programmiert werden, da es sich um zwei Bilder handelt (linkes und rechtes Auge). Damit nutzt die Software nicht nur die Rechenkerne effektiver, sondern es erhöht sich auch die Stabilität: Stürzt das Headtracking ab, kann der Thread neu gestartet werden, während die Videoübertragung immer noch funktioniert. Zum Einsatz kommen das Windows Audio Session API (WASAPI), das Windows-Socket-2-API (Winsock2) für die Datenübertragung auf UDP-Sockets und OpenCV zur Bildverarbeitung. OculusVR und Robotis stellen ihre eigenen SDKs bereit. Es handelt sich ausschließlich um C++-Bibliotheken.

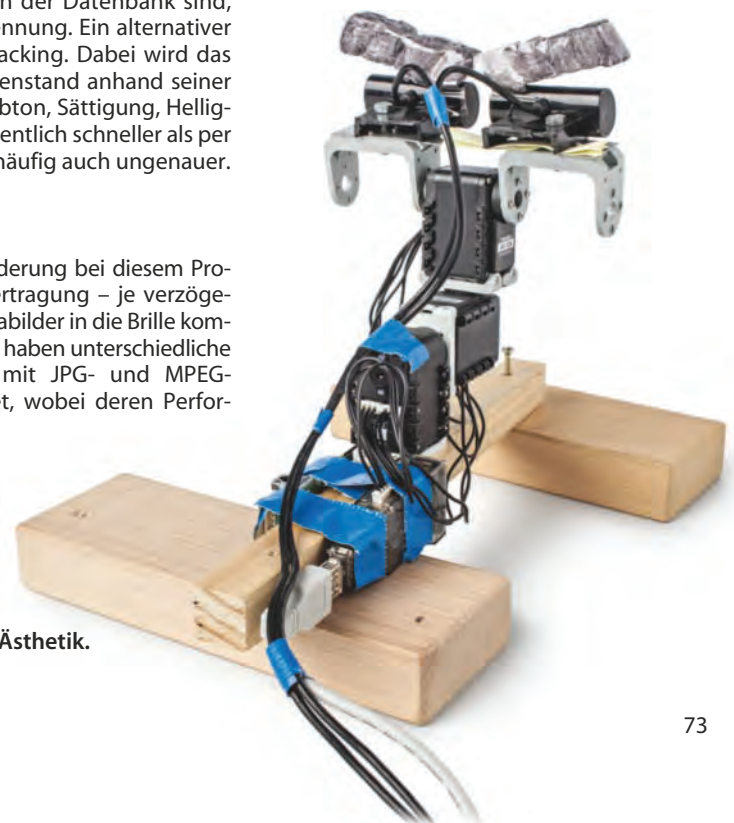
In der Testphase haben wir viel mit zusätzlichen Augmented-Reality-Informationen experimentiert – schließlich dürfen die Algorithmen für die Zusatzinformationen auf keinen Fall die Video- und Ton-Echtzeitdaten verlangsamen: Schleicht sich eine zu große Verzögerung ein, werden die Kopfbewegungen nicht schnell genug auf den Roboterkopf umgesetzt – dann wird dem Anwender übel.

Unter anderem haben wir eine Gesichtserkennung umgesetzt, die die Latenz nur leicht erhöht. Eine einfache Objekterkennung inklusive Tracking bauten wir ebenfalls testweise ein. Zur Objekterkennung wird eine XML-Datei mit Testdaten benötigt – diese können entweder online gesucht oder selbst erstellt werden. Je mehr positive und negative Testbilder in der Datenbank sind, desto besser die Erkennung. Ein alternativer Ansatz ist das Farbtracking. Dabei wird das Bild nach einem Gegenstand anhand seiner Farbe abgesucht (Farbton, Sättigung, Helligkeit). Das ist zwar wesentlich schneller als per Bilddatenbank, aber häufig auch ungenauer.

Nadelöhr

Die größte Herausforderung bei diesem Projekt ist die Datenübertragung – je verzögerungsfreier die Kamerabilder in die Brille kommen desto besser. Wir haben unterschiedliche Implementierungen mit JPG- und MPEG-Kompression getestet, wobei deren Perfor-

Drei Servomotoren bewegen den Kamerakopf. Die Schaumstoff-„Augenbrauen“ über den Webcams dienen lediglich der Ästhetik.



Wie fühlt sich an?

Wir haben den Moved-Reality-Roboter von Martin Jehle und Frédéric Starnecker im c't-Labor ausprobiert (siehe Video unter dem c't-Link). Was bereits auffällt, wenn man die Oculus-Rift-Brille vom Tisch nimmt: Die Kopfbewegungen werden unmittelbar und ohne sichtbare Verzögerung auf den motorisierten Kamerakopf übertragen – beeindruckend. Hat man sich die Rift aufgesetzt, stellt sich sofort ein Mittendrinn-Gefühl ein – auch wenn die Farben etwas blass aussehen. Das Bild wirkt räumlich, wenn auch nicht ganz realitätsgetreu. Das liegt einmal am festen Kameraabstand, aber auch an der leichten Verzögerung bei der Videoübertragung: Während sich bei Kopfbewegungen der Kamerakopf ohne merkbare Latenz mitbewegt, hängt das Bild etwas nach. Das ist nicht sonderlich angenehm, führte aber bei keiner der Testpersonen aus der c't-Redaktion zu Übelkeit.

mance von der Hardware sowie der Bildgröße und dem Grad der Komprimierung abhing.

Die Audioframes wurden ebenfalls komprimiert oder beim Einsatz von MPEG zusammen mit den Bilddaten verarbeitet. Beim Komprimieren werden normalerweise bestimmte Frequenzen weggelassen, die zu hoch oder tief sind, um wesentlich zum Hörverständnis beizutragen. Interessanterweise fallen die Headtracking-Daten fast gar nicht ins Gewicht: Ein Datensatz besteht lediglich aus den drei Euler-Winkeln (pitch, yaw, roll; also nicken, drehen, neigen) mit vier Stellen hinter dem Komma. Zusammen beläuft sich das auf wenige Byte. In der momentanen Pro-

jektversion kann der Videostream über WLAN mit 15 bis 20 Bildern pro Sekunde (inklusive Augmented-Reality-Algorithmen) und das Headtracking mit etwa 10 bis 15 Positionen pro Sekunde übertragen werden.

Mehr Input!

Das Projekt bietet noch viele Erweiterungsmöglichkeiten. Ein besonders nützliches Feature wäre die Implementierung von Sprachbefehlen: Da der Anwender eine VR-Brille trägt und seine Umgebung nicht sehen kann, ist die Benutzung von Maus und Tastatur nicht nur unbequem, sondern stört auch das Immersionsgefühl.

Ein kommerzieller Moved-Reality-Roboter bräuhete natürlich eine Datenverschlüsselung – auch wenn sich das negativ auf die Performance auswirken würde. Ein weiterer großer Schritt ist ein Update auf die zweite Entwicklerversion der Oculus Rift „DK2“, die neben Positionstracking auch Full-HD-Auflösung und ein schnelles OLED-Display mitbringt (siehe S. 16).

Moved Reality ist mehr als eine Spielerei: Gerade in für Menschen gefährlichen Umgebungen können Wahrnehmungs-Roboter extrem sinnvoll sein. In Gefahrenbereichen ist eine intuitive und genaue Steuerung wichtig. Denkbar sind Einsätze in Laboren mit gefährlichen Bakterien und Viren, Orte mit erhöhter radioaktiver Strahlung, schwer zugängliche Höhlen oder Vulkane. Solange sich die Latenzen im Rahmen halten lassen, wären auch Tiefsee oder Weltraum mögliche Einsatzgebiete.

Moved Reality im Krieg

Das Militär ist im Moment der größte Geldgeber für komplexe Robotik-Forschungsprojekte. Drohnen werden schon heute von kilometerweit entfernten Einrichtungen aus gesteuert. Im Irak fahren autonome SWORDS-Robo-



Die für die Oculus-Rift-Brille erforderliche Verzerrung der Kamerabilder übernimmt OpenCV.

ter Patrouille und ersetzen menschliche Wachposten. Das Projekt „Talos“ der US-amerikanischen Special Operations Command (Socom) kommt einem Moved-Reality-Roboter am nächsten: ein Exoskelett, wie ihn auch der fiktive Superheld Iron Man trägt. Das Skelett soll die motorischen Fähigkeiten des Trägers unterstützen und verbessern: Sensoren zeichnen Bewegungen auf, motorisierte Gelenke setzen sie um. Die Technik könnte auch für handwerkliche Berufe oder im Rettungsdienst eingesetzt werden.

Genau genommen handelt es sich dabei um die einfachere Version eines Moved-Reality-Roboters: Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Anwender hier in der Maschine steckt – statt in sicherer Entfernung in einer Kontrollstation. Das Prinzip ist jedoch dasselbe: Bewegungen aufzeichnen und auf einen Roboter umsetzen.

Die NASA hat erst vor Kurzem ihren Valkyrie-Roboter getestet, der an der DARPA-Challenge teilnehmen und irgendwann eine bemannte Mars-Mission unterstützen soll. Ein Astronaut könnte den Roboter vom Inneren seines Schiffes oder der Raumstation steuern.

Welcome to the Matrix

Neben hochauflösenden und latenzfreien Displays werden vor allem neue Eingabemöglichkeiten gebraucht – Sprach- oder Bewegungssteuerung bietet sich hier an. Es ist absehbar, dass große Firmen wie Facebook und Sony die Entwicklung rasant vorantreiben werden – Facebook kaufte im März Oculus VR für über zwei Milliarden US-Dollar, Sony plant mit „Project Morpheus“ ein eigenes VR-System.

Von der Hardwareseite aus betrachtet ist Moved Reality nur eine Variante von Virtual Reality. Zum größten Teil wird dasselbe Equipment benötigt, um die Bewegung des Anwenders aufzuzeichnen.

In der Moved-Reality-Forschung wird die Wahrnehmung in sechs Stufen eingeteilt: Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen und Gleichgewichtssinn. Projekt Nummer 5 liegt durch die Übertragung von Bild und Ton

auf Stufe 2. Das Erreichen von Stufe 6 ist das ultimative Ziel der Moved Reality – damit hätte der Controller sein komplettes Bewusstsein auf eine Maschine verschoben.

Erstaunlicherweise gibt es bereits heute Technik, um einen Stufe-6-Prototypen zu bauen. Die Scentographie, also die Wissenschaft der Zerlegung von Gerüchen in Basisgerüche, hat bereits 2001 den iSmell Personal Scent Synthesizer hervorgebracht. Das Gerät der Firma DigiScents erzeugt durch Mischen von 128 Basis-Chemikalien so gut wie alle erdenklichen Gerüche. Die Londoner Forscherin Amy Radcliffe hat 2013 einen Sensor namens Madeleine entwickelt, der Gerüche aufzeichnen kann.

Um Geschmäcker zu übertragen, könnte dasselbe Konzept wie für den Geruch zum Einsatz kommen. Hier stellt sich allerdings die Frage nach dem Sinn. Um Objekte schmecken zu können, müsste sie der Roboter zerkleinern und chemisch analysieren. Für Forschungsmissionen wäre daher eher ein Massenspektrometer geeignet – und die werden immer günstiger und kleiner: Die über Crowdfunding finanzierten Projekte TellSpec und SciO wollen zum Beispiel Feuerzeug-große Spektrometer in den Handel bringen, mit denen man die Bestandteile beliebiger Objekte ermitteln kann.

Für den Tastsinn müsste der Moved-Reality-Roboter mit einer Art elektronischer Haut überzogen werden, die Druck registriert und an einen Spezialanzug überträgt. Im Spielbereich gibt es so etwas schon: Die pneumatische Weste von TN Games simuliert beispielsweise die Einschläge von Kugeln bei First-Person-Shootern.

Sogar in Sachen Gleichgewichtssinn gibt es schon einsatzfähige Prototypen. Die Firma Virtuix will noch in diesem Jahr mit „Omni“ auf den Markt, einer Art Laufstall: Der mit einem Hüftgurt gesicherte Anwender gleitet mit Spezialschuhen in einer Mulde. Echtes Laufgefühl kommt damit zwar noch nicht auf – aber immerhin.

(jkj)

www.ct.de/1418072

ct



Ein solcher Virtual-Reality-„Laufstall“ (hier das Modell von Omni) könnte die ausgelagerte Wahrnehmung noch realistischer machen.

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



Ich bin der
Billigste!

Nur noch bis 31. August 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 31. August!
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

Andreas Stiller

Das Riesenpuzzle

Das Projekt Virtuelle Rekonstruktion vorvernichteter Stasi-Akten

Berlin ist immer eine Reise wert, sei es zum amerikanischen Konsulat oder zum Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), um sich hier vor Ort über den aktuellen Stand der Dinge des größten Puzzles der Welt mit 400 bis 600 Millionen Teilen zu informieren und live den Puzzlern zuzuschauen.



Bild: Fraunhofer IPK

Steffen Pospischil, Pressesprecher des Instituts, erwartete mich am späteren Freitagnachmittag. Da war die große, runde Werkhalle, die man gemeinsam mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF) der TU Berlin betreibt, kaum noch in Betrieb und konnte gefahrlos besichtigt werden. Der Rundbau schmiegt sich sehr schön in den Spreebogen in Berlin-Charlottenburg ein und kann sich mit seinen 64 Metern Durchmesser gut sehen lassen – der Petersdom hat gerade mal 44 Meter, dessen Kuppel ist allerdings mit 143 Metern ein gutes Stückchen höher. Das Gebäude wurde 1986 eingeweiht, 2011 kam das Anwendungszentrum Mikroproduktionstechnik (AMP) mit einem Anbau hinzu. Zwei große Rundlaufkräne gehen um die ganze Kuppel herum und können schnell jeden Punkt in der Halle erreichen.

In der Halle laufen, wen wundert, zahlreiche Projekte aus den Bereichen Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik, insbesondere natürlich viel Robotik. So haben die IPK-Inge-

nieure seinerzeit die ersten Steuerungen für Schweißroboter in Deutschland entwickelt, die jetzt aus der Automobil-Industrie nicht mehr wegzudenken sind.

Aktuell gibt es beispielsweise als kleineres Projekt den Haptic-Walker. Das ist eine Entwicklung samt Realisierung eines robotergestützten Laufsimulators für Patienten mit motorischen Störungen. Andere Leuchtturmprojekte beschäftigen sich mit Analyse und Modellierungstechniken für energieeffiziente Prozessführung am Beispiel der Automobilindustrie (EnEffCo) oder mit der optischen Qualitätssicherung von Glas oder eben – und das war ja mein Besuchsgrund – mit der automatisierten virtuellen Rekonstruktion der zerrissenen Stasi-Akten.

Dieses Projekt benötigt jedoch keinen Platz in der großen Werkhalle. Die ePuzzler-Zone befindet sich vielmehr in der ersten Etage in einem beistehenden Bürogebäude. Hier empfing uns der Projektleiter der Virtuellen Rekonstruktion, Dipl.-Ing. Jan Schneider. Zunächst erklärte er, warum ausgerechnet das IPK und nicht irgendwelche mehr

informatisch ausgerichtete Institute – die es bei Fraunhofer ja auch gibt – diesen Job macht. Aber klar, Bildverarbeitung spielt eine enorm große Rolle, wenn es darum geht, Produktionsprozesse automatisiert zu überwachen oder Roboter steuern zu können, um Prüfsysteme für Bleche, Kunststoffbahnen und technische Textilien zu entwickeln und auch die Sicherheit von Arbeitern in Gefahrenräumen zu gewährleisten. Mit der erworbenen Expertise versorgt das Institut schon seit 1990 nicht nur industrielle Anwendungsfelder, sondern hat sich mit Bildsegmentierung, Zeichen- und Dokumentenanalyse, Bewegungsanalyse, Objektklassifikation und biometrischen und Fahrzeugerkennungssystemen auch auf anderem Territorium international einen Namen gemacht.

Mitte der 90er erfuhr nun Jan Schneiders Chef, der Leiter der Abteilung Sicherheitstechnik Dr. Bertram Nickolay, über Medien von der mühsamen händischen Puzzle-Arbeit, mit der eine Handvoll Unverzagter heranging, zerrissene Seiten aus rund 16 000

Säcken wieder zusammenzusetzen. Säcke, die aufmerksame Bürger in den Wirren Ende 1989 und bis zur Erstürmung der Stasi-Hauptverwaltung in der Normanntenstraße in Berlin im Januar 1990 noch sicherstellen konnten.

99 laufende Kilometer Akten und 12 Kilometer Karteikarten sowie Unterlagen in Form von Sicherungs- und Arbeitsfilmen, die weiteren 47 Kilometern entsprechen, hat man noch als Ganzes vorgefunden. Dazu kommen noch zahlreiche Bilder, Film- und Tonaufnahmen. Viele spannende Papiere waren aber vernichtet oder zumindest noch hastig zerrissen worden – es gab einfach nicht genug Schredder in jener Zeit. So kamen über 16 000 Behälter (überwiegend Säcke sowie einige Kartons und Kisten) mit geschätzt bis zu 600 Millionen per Hand zerrissener Schnipsel aus 40 bis 45 Millionen Seiten zusammen, mit zumeist vier bis zwanzig Schnipsel pro Seite. Man kann sich vorstellen, je wichtiger das Papier, desto kleinteiliger wurde es zerschnipselt. A4-Dokumente mit 40 bis 50 Teilen und mehr sind keine Seltenheit.



Beeindruckende 64 Meter Durchmesser: die gemeinsame Werkhalle von Fraunhofer IPK und IWF der TU Berlin

Natürlich gab es dabei auch viel belangloses Material, aber das weiß man oft erst nachher. Da aber nur solch belangloses Zeug veröffentlicht werden darf, alles Interessante jedoch dem Datenschutz unterliegt, verzerrte das ein wenig die Darstellung in der Öffentlichkeit.

So fünf bis sechs Aktenkilometer kämen bei einer vollständigen Rekonstruktion zu obigem Aktenberg hinzu – Kilometer, unter denen man sich noch viel spannendes Material verspricht.

Neben einigen Beamten der Behörde des Bundesbeauftragten für die Unterlagen des Staatssicherheitsdienstes der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (BStU), kurz Stasiunterlagenbehörde, stellte das Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) in Zirndorf für den Kärnerjob der manuellen Rekonstruktion einige Mitarbeiter ab – das Amt war zu jener Zeit gerade nicht ausgelastet. Die schafften

zunächst 3000 dann mit ein bisschen Übung 5000 rekonstruierte Seiten pro Monat. Sie fanden neben vielem eher weniger interessantem Kram auch Opferakten von Stephan Heyms, von Jürgen Fuchs und vom thüringischen Landesbischof Ingo Braecklein. Insbesondere aber konnten rekonstruierte Schriftstücke das gezielte Doping im DDR-Leistungssport aufzeigen und die Beziehungen zur RAF-Terroristin Silke Meier-Witt.

Inzwischen ist die Mannschaft in Zirndorf auf eine Handvoll zusammengeschmolzen. Gemeinsam mit einigen anderen Stellen, in denen ebenfalls händisch rekonstruiert wird, hat man in nunmehr knapp zwanzig Jahren etwa 1,4 Millionen Seiten zusammengepuzzelt. Es würde also nur noch 580 Jahre dauern, dann hätte man alles zusammen – was aber so nicht ganz stimmt, denn manuell werden zunächst nur die erfolgversprechenden Säcke



Bild BStU/Jüngert

BStU-Mitarbeiter sortieren die gefundenen Schnipsel aus den Säcken schichtweise in kleine Pappkartons.

mit schwach zerschnipselten Akten bearbeitet.

Meilensteine

Die Fraunhofer-Experten erkannten nun schon Mitte der 90er, dass Software und Rechenpower hier weit wirkungsvoller eingesetzt werden könnten – aber um die Politiker davon zu überzeugen, mussten noch etliche Jahre vergehen. 2002 wurde dann eine Machbarkeitsstudie international ausgeschrieben, wo sich unter anderem Siemens und SER bewarben, aber der Zuschlag ging an Fraunhofer IPK. Als Einzige konnten sie anhand der Original-Schnipsel beweisen, dass das Problem lösbar ist. Die Politiker reagierten wie üblich schnell, keine 5 Jahre später beauftragte das Beschaffungsamt des Bundesinnenministeriums das Fraunhofer IPK, in einem Pilotprojekt ein Verfahren zur virtuellen Rekonstruktion zu entwickeln. Misstrauisch,

wie die Politiker waren, nagelten sie das IPK auf Festpreise mit acht sogenannten Meilensteinen fest, die jeweils zu erreichen waren, bevor man eine Tranche der insgesamt ausgehandelten knapp 6 Millionen Euro überwies. Der Meilenstein 7, der ein wenig länger brauchte, wurde dann noch etwas feiner granuliert und in Teil 1 und Teil 2 gesplittet. Teil 2 umfasste dann die komplette auf neuesten Stand gebrachte Prozesskette für drei Säcke. Inzwischen ist man beim letzten, dem achten Meilenstein angelangt, der 400 Säcke umfassen soll.

Hinzu kam ein zusätzlicher Auftrag mit eigenen Meilensteinen ME1 bis ME4 und mit einem weiteren Budget von insgesamt 2 Millionen Euro. Bei ihm geht es darum, wie man die virtuell rekonstruierten Seiten dann wieder effizient zu Vorgängen und Akten formieren kann und wie sich das Ganze langzeitarchivieren lässt.



Projekt HapticWalker, ein robotergestützter Laufsimulator



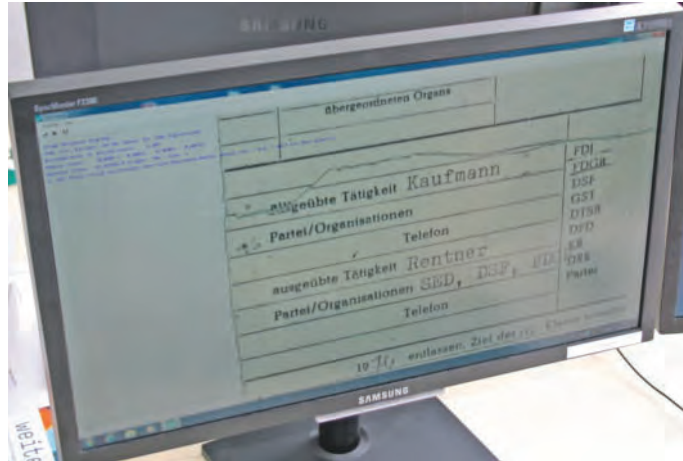
Die Rohdaten als TIFs nach dem Einscannen

Die Meilensteine waren vom Bundesinnenministerium durch- aus vorausschauend geplant, denn es gab natürlich ungeahnte, erhebliche Verzögerungen, die somit voll zu Lasten des Fraunhofer-Instituts gingen. Statt Ende 2011 fertig zu sein, hat man als Abschluss des letzten Meilensteins der Pilotphase bei „günstigen Voraussetzungen“ frühestens Ende 2016 benannt. Und auch dieser Termin ist mit dem bestehenden Workflow nicht zu erreichen, sondern nur mit einer neuen Digitalisierungs- straße.

Verzögerungsgründe

So konnte man anders als ge- plant keine Standard-Rahmen- software-Komponenten einset- zen, sondern musste auch diese, ebenso wie die Bildverarbei- tungsmodule, sehr gezielt für die umfangreichen Anforderungen neu entwickeln beziehungsweise entwickeln lassen. Subkontrak- toren, wie etwa das Institut für rechnergestützte Automation der Technischen Universität Wien, wurden mit ins Boot geholt, die Software-Module für die Erkenn- ung von liniertem oder kariertem Papier lieferten. Zudem war es schwierig, hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs zu bekommen, nachdem einige wichtige Mitarbeiter das IPK ver- lassen hatten.

Insbesondere aber bereiten die Scanner großen Kummer. Nicht die Auflösung ist dabei das Problem, hier reichen der Soft- ware 300 dpi locker aus, sondern die mangelhafte Isotropie bezie- hungsweise Maßtreue. Die Soft- ware benötigt die gleiche Auflö- sung konstant nicht nur in opti-



Sieht leicht aus, zwei Teile einer Karteikarte zusammenzufinden, aber wenn die in unterschiedlichen Säcken liegen ...

scher, sondern auch in mechani- scher Laufrichtung. Fraunhofer IPK experimentierte mit diversen Industrie-Scannern, die zum Teil erhebliche, inakzeptable Abwei- chungen von über 2 Prozent auf- wiesen. Erst mit dem Doppelsei- ten-Scanner WideTEK 36DS von Image Access bekam man so ab Mitte 2010 zufriedenstellende Ergebnisse, aber auch den muss- te man noch umbauen und die Firmware ändern. Wichtig ist dabei auch, dass das Digitali- sieren ohne Reflexionen oder Schatten geschieht und farbecht ist.

Die Schnipsel werden von BStU-Mitarbeitern per Hand zu- nächst aus dem Sack oder Kar- ton schichtweise, also unter größtmöglicher Beibehaltung der räumlichen Zusammenhän- ge im Sack, in Stückelung von 500 bis zu 2000 in kleine Papp- kartons sortiert. Zu den wichti- gen Schnipselangaben gehören daher nicht nur die Sacknum-

mer, sondern auch die jeweilige Fundlage im Sack. Das Einscan- nen selber ist laut Vertrag eine Aufgabe des IPK, das diesen Job an den Scan-Dienstleister avato vergeben hat. Deren Mitarbeiter müssen dann jeweils eine Hand- voll davon nicht überlappend (und ohne Eselsohren) in große mit Barcodes versehene 24-Zoll- Folientaschen packen, die beid- seitig eingescannt werden.

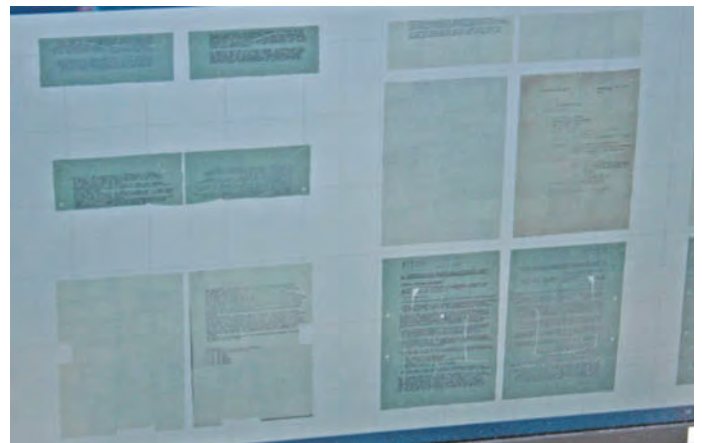
Ein einseitiges Scannen mit Umdrehen der Tasche funk- tioniert nicht, es ruft zu große Un- genauigkeiten hervor. Um die Einzelschnipsel automatisch aus dem Rohscan ausschneiden zu können, haben die IPK-Ingenieure nicht schwarz oder weiß, son- dern einen grünen Farbton als Hintergrund gewählt, der so gut wie nie in den Akten auftaucht. Nach dem Scannen kommen die Schnipsel wieder zurück in ihren Karton, wo sie sich im Ernstfall, falls man unbedingt das Ori- ginalmaterial für Beweissiche-

rungszwecke braucht, recht schnell wieder auffinden und ge- gebenfalls manuell nach der Vorlage zusammensetzen lassen. Die digitalisierten Daten werden als TIF bei Fraunhofer zwischen- gespeichert und als PDF für das BstU auf DVD gebrannt.

Es ist bei diesem Workflow also noch sehr viel Handarbeit im Spiel, was die Digitalisierung insgesamt stark ausbremst und damit sehr teuer macht. Und die Scannerqualität reicht für einen zügigen und stabilen Durchfluss ebenfalls noch nicht aus. Fraun- hofer hat in Ergänzung des Vertrages auf eigene Kosten (be- ziehungsweise aus Mitteln des Forschungsetats) ein Scan-Modul und eine deutliche Verbesse- rung des gesamten Scanner- Workflows mit weitestmöglicher Automatisierung entwickelt und verhandelt nun mit den Ver- tragspartnern nach, um nicht die ganze vereinbarte Testmenge von 400 Säcken, von denen der- zeit mal gerade erst neun oder zehn zusammengepuzzelt sind, nach dem alten, arbeitsinten- siven Workflow durchschieben zu müssen. Macht ja auch wenig Sinn, wenn man das Projekt dann mit 15 000 Säcken weiter- führen will.

Riesencomputer – mit 8 Knoten

Ein „Riesencomputer“, wie Focus einst schrieb, ist es nicht gerade, der für den Betrieb der ePuzzler- Software nötig ist: ein kleiner 8-Knoten-Server mit je zwei Acht- Kern-Xeons aus der Mittelklasse der E5-2600-Linie reicht bei Fraunhofer aus. Die Speicher- anforderungen sind auch über- schaubar. In der Reko-Phase



Die Einzelschnipsel mit Vorder- und Rückseite vorher (links) und zusammengesetzt nachher (rechts).

braucht man pro Sack etwa 1 TByte (TIFs von Scans, Schnipsel, sowie von teil- und vollrekonstruierten Seiten). Die Scans alleine machen etwa ein Viertel davon aus. Insgesamt stehen 116 TByte inklusive Backup zur Verfügung. Die verarbeiteten Daten kommen als PDF auf DVD ans BStU. Gut 30 000 Schnipsel passen auf eine DVD, alle Schnipsel der vereinbarten Testmenge von 400 Säcken füllen dort dann gerade mal eine handelsübliche 2,5-TByte-Festplatte.

Auf dem IPK-Cluster läuft noch Windows HPC Server 2008 – so wie bei vielen anderen Fraunhofer-Instituten auch. Ein Zeichen dafür, dass Windows im HPC-Bereich so tot doch noch nicht ist. Allerdings nutzen die IPK-ler Microsofts HPC-Tools gar nicht, sondern haben lieber eigene entwickelt. Die Software ist in C/C++ kodiert, einige wichtige, Performance-relevante Teile verwenden auch Assembler-Intrinsics. Bislang beschränkt sie sich noch auf die 128-bittige Vektorerweiterung SSE3. AVX lohnt

Das Einscannen (hier eine Demonstration) erweist sich als das größte Problem. Es hat hohe Anforderungen an einen maß- und farbtreuen Doppelseiten-Scanner.

sich derzeit nicht, da der ePuzzler überwiegend mit Ganzzahlberechnungen arbeitet. Aber Jan Schneider verspricht sich eine deutliche Verbesserung durch das AVX2 der Haswell-Prozessoren, sobald die entsprechenden Xeons verfügbar sind – und die Zukunft des Projektes gesichert ist. Übersetzt wird mit den aktuellen Intel-Compilern, wobei man Intels Bibliotheken MKL und iPP aber nicht braucht, da hat man eigene.

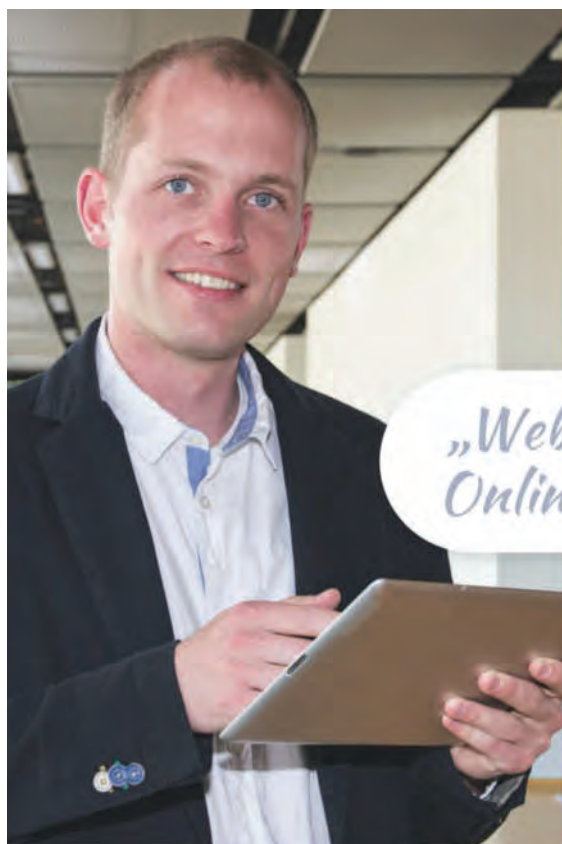
Die Software analysiert nun Risskanten, Papiersorten, Linierung, Schriftart und -bild, Tinten- und Papierfarbe, Lochungen und so weiter, um daraus genügend Kriterien für den Zusammensetzungsvorgang zu erstellen. Sie ermittelt mehrere „Scores“: Kontext-Score, Kontur-Score, Risiko-Score ... Den



Suchraum kann man nach mehreren Kriterien einschränken, etwa auf Sack 200, Karton 1 bis 53.

Ist sich der ePuzzler nicht ganz sicher, so unterbreitet er dem Benutzer interaktiv Vorschläge, die jener bequem per GUI auf seinem Client-Rechner anschauen und bestätigen kann. Diesen Job übernehmen ebenfalls Mitarbeiter des BStU, die natürlich auch für die nötige Geheimhaltung

sorgen müssen, schließlich geht es hier um sehr sensitive, geschützte Daten. Die BStU-Mitarbeiter besitzen dazu einen eigenen Arbeitsraum am IPK – und selbst am späteren Freitagmittag waren sie noch emsig am Schnipseln, vielleicht, weil sie wussten, dass ich komme, vielleicht aber ist das hier auch immer so. Gutes altes Windows XP leuchtete mir von ihren



MASTER OF SCIENCE

WIRTSCHAFTS- INFORMATIK

Berufsbegleitendes Online-Masterstudium an
staatlichen Hochschulen

*„Webmaster bin ich schon,
Online-Master werde ich!“*



ON@CAMPUS
Richtig studieren im Netz

WWW.ONCAMPUS.DE

In Kooperation mit dem Verbund
Virtuelle Fachhochschule

FACHHOCHSCHULE KIEL
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Ostfalia
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

Stand der Stasi-Akten-Dinge

Der 4. Juli war nicht nur amerikanischer Unabhängigkeitstag und der Tag, an dem Manuel Neuer den französischen Stürmer Karem Benkema mit lässigen Armbewegungen in die Verzweiflung trieb, da fand auch die letzte Sitzung des Deutschen Parlaments vor der Sommerpause statt. So ging es fast unter, dass hier mit großer Mehrheit der Antrag auf Einsetzung einer Expertenkommission angenommen wurde, die bis zur Mitte der Legislaturperiode Vorschläge erarbeiten soll, wie und in welcher Form die aus dem Stasi-Unterlagengesetz (StUG) resultierenden Aufgaben des Bundesbeauftragten für die Unterlagen des Staatssicherheitsdienstes der ehemaligen DDR fortgeführt werden und wann das geschieht.

Nun sollen unter Vorsitz des ehemaligen sachsen-anhaltischen Ministerpräsidenten Wolfgang Böhmer sieben Vertreter von CDU und fünf von der SPD sowie je einer von den Grünen und den Linken – die alle keine Bundestagsabgeordneten sein dürfen – über gut ein Dutzend Punkte Expertisen ausarbeiten, insbesondere über die Zukunft der Stasi-Unterlagenbehörde. Unter den weiteren Punkten befindet sich aber auch das Thema „Wiederherstellung manuell vorvernichteter Akten und ihre Zuordnung“.

Bis zur Vorlage der Kommission und der Entscheidung der politischen Gremien bleibt die Zukunft der BStU und auch dieses Projektes also in der Schwebe. Eine Einstellung wäre allerdings schade, vielleicht findet man noch spannende Dinge, etwa zur Bespitzelung von Willi Brandt. Und außerdem gibt es ja noch das Kölner Stadtarchiv und die Ägyptologen ...

Das Bundesamt kostet allerdings pro Jahr rund 100 Millionen Euro, da muss man schon sorgfältig abwägen, ob und wie man es in Zukunft damit halten will. Die Kostentendenz ist fallend, die Zahl der Beschäftigten wurde von 2397 im Jahr 2003 auf 1594 zu Beginn dieses Jahres gesenkt.

Das private Interesse an den Stasi-Akten geht ebenfalls stark zurück, 2013 waren es 64 246 Bürgeranträge, im Jahr zuvor noch 88 231. Die Zahl der Anträge zu Fragen der Rehabilitierung, Wiedergutmachung, Strafverfolgung fiel im gleichen Zeitraum von 5547 auf 4069, 2008 gab es hier noch einen Peak mit 32 208 Anträgen. Strafrechtlich ist inzwischen ja so gut wie alles verjährt und viele Bespitzelte wollen ihre Akte lieber gar nicht einsehen, wie etwa Jürgen Sparwasser, der später in Ungnade gefallene legendäre Siegeschütze im WM-Spiel 1974 gegen den westdeutschen Klassenfeind.

Die Anträge von Historikern und Journalisten gingen 2013 zwar nur schwach zurück,

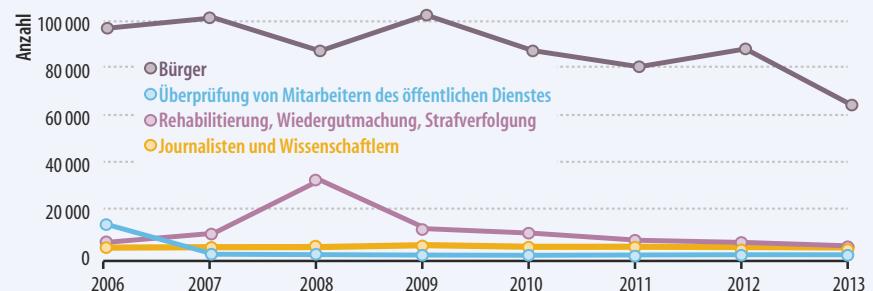
liegen allerdings auf überschaubarem Niveau von 1319.

Die Einsetzung der Expertenkommission war bereits im Koalitionsvertrag der GroKo beschlossen, zudem findet man dort den Passus: „Die Koalition wird die Fortführung des Pilot-Projektes „Virtuelle Rekonstruktion vorvernichteter Stasi-Akten“ sicherstellen.“

Das Pilotprojekt mit dem bestehenden Workflow muss man indes nicht mehr sicherstellen, denn das ist ja schon längst vertraglich mit Fraunhofer IPK geregelt. Also kann man den Satz eigentlich nur so interpretieren, dass man den Fraunhofer Vorschlag unterstützen will, eine neuentwickelte Digitalisierungsstraße mit weitestmöglicher Automatisierung der Schnipselzuführung zu bauen. Doch das erfordert dann zusätzliche Mittel.

Man kann den Satz darüber hinaus auch so verstehen, dass man die Fortführung des Pilot-Projektes sicherstellen will, also sinnvollerweise das, was nach dem Pilotprojekt kommt.

Anträge Einsichtnahme in Stasi-Akten



Bildschirmen entgegen – „das ist nur der Demo-PC, zudem hängen wir nicht am Internet, da kann ja nichts passieren“, so beruhigte Jan Schneider diese „Sicherheitslücke“, die auch andersorts noch überall zu finden ist, auch in den Ministerien und im Bundestag. Die BStU-Clients ansonsten laufen unter Windows 7.

OCR, also Texterkennung, wird als möglicherweise hilfreiches Kriterium beim Puzzeln allerdings überhaupt nicht eingesetzt – das wäre angesichts der vielen Schriften und handschriftlichen Seiten und verteilt auf kleine Schnipsel kaum zu leisten. Aber für die im Erweiterungsprojekt geplante Formierung vollständig rekonstruierter Seiten wird man mittelfristig vielleicht doch auf OCR zurückgreifen müssen.

Auf die manuelle Rekonstruktion wird man auch in Zukunft wohl nicht verzichten, denn wie sich zeigte, geht das händische Puzzeln bei nur mäßig zerschnittenen Seiten mit zwei bis vier Schnipseln eben doch fixer als beim komplexen virtuellen Workflow – jedenfalls wenn sich die zusammengehörenden Schnipsel in einem Sack befinden.

Kollateralnutzen

Auf dem ersten Blick mag man meinen, das automatische Puzzeln kann doch so schwierig nicht sein, Fachleute wissen aber, wie komplex es tatsächlich im Detail ist, jedenfalls, wenn es zuverlässig arbeiten soll. Das erkannte auch die European Association of Research and Techno-

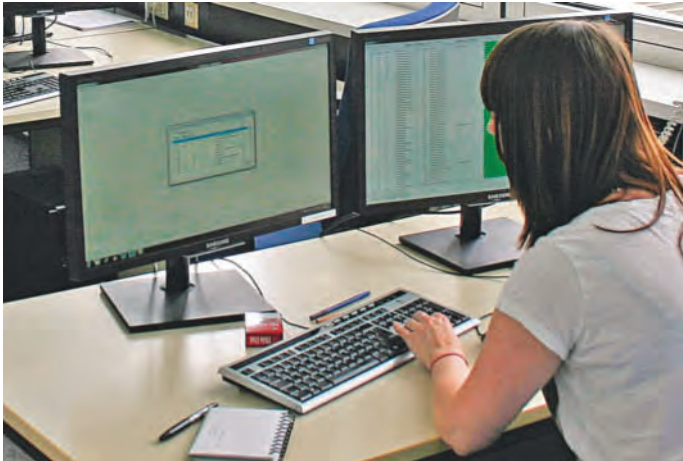
logy Organisations (EARTO) an, die 2013 für den ePuzzler den hochgeschätzten europäischen Innovationspreis verlieh. Andere Regierungen sind auch schon darauf aufmerksam geworden, die ebenfalls auf dem Besitz von vergammelten oder zerrissenen Altakten aus dunklen Zeiten hocken, etwa Polen, Tschechien, Chile oder Südafrika.

Insbesondere hat sich aber auch das Kölner Stadtarchiv gemeldet. Das Archivgebäude ist ja zusammen mit zwei Nachbarhäusern am 3. März 2009 bedingt durch Fehlplanung und/oder Fahrlässigkeit eingestürzt, wobei ein Großteil der historischen Unterlagen schwer beschädigt oder vernichtet wurde.

Hierfür hat Fraunhofer IPK schon im Januar 2010 eine aus-

führliche „Machbarkeitsanalyse zur Digitalisierung zerstörter zweidimensionaler Kulturgüter“ erstellt, in der auch die Scannerprobleme anhand dreier Industriescanner ausführlich zur Sprache kamen, von Epson (GT10000) sowie Prototypen von Janich und Klass (Sisyphos 07B) und Image Access (WideTEK 36DS). Da aber viele Fragmente der Unterlagen im Wasser gelegen haben oder sehr brüchig sind, ist hier die Ausgangslage weit schwieriger als bei den ansonsten gut erhaltenen Stasi-Akten.

Auch Finanzministerien und Staatsanwaltschaften haben sich gemeldet, um überprüfen zu lassen, inwieweit geschredderte Papiere zusammengepuzzelt werden könnten. Das ist ein ungleich schwierigerer Job, schließlich gibt



Freitagnachmittags gegen fünf noch emsig am Puzzeln, Mitarbeiter des BStU in ihrem Arbeitsraum am Fraunhofer IPK

es hier keine Risskanten, sondern nur gleichmäßige Schnittkanten von vielen, vielen kleinen Streifen. Kleinere Mengen für Fahndungs- und Steuerbehörden konnten dennoch in der Vergangenheit schon rekonstruiert werden.

Und schließlich wittert eine ganze Wissenschaftsgattung Morgenluft, nämlich die Archäologen und Kunsthistoriker. Sie hoffen, mit ePuzzler in absehbarer Zeit zahlreiche fragmentarisch erhaltene Kunstschatze virtuell zusammensetzen zu können. Die Ägyptologen von der Stiftung Preussischer Kulturbesitz wollen gerne mit dem Fraunhofer IPK zusammenarbeiten, um fragmentierte, historisch einmalige Papyri zu rekonstruieren. Die „Babylonologen“ sitzen auf einer Unzahl von Scherben mit Keilschrift und im türkischen Ephesus wurden 100 000 Fragmente von Marmorplatten bei Ausgrabungen geborgen und viele

solcher Dinge mehr. Diese erfordern dann auch eine Erweiterung der Scan-Technologie sowie der Puzzlesoftware auf 2,5 – das ist eine aus einer festen Perspektive erfolgte 2D-Darstellung von 3D-Objekten – und echte drei Dimensionen. Daran forscht Fraunhofer IPK zurzeit. Ohne interaktive Mithilfe von menschlichen Puzzlern wird es aber nicht gehen – doch hier stört anders als bei den Stasi-Akten zumeist kein Datenschutz. So sollte einem verteilten Rechnen im Internet, etwa eingehängt in BOINC, eigentlich nichts im Wege stehen. Schließlich macht es ja viel mehr Spaß, interaktiv mithelfen zu können, als mit still vor sich hinlaufenden Projekten Primzahlen zu bestimmen. Für so etwas lernen viele Tausend potenzielle Mithelfer sogar Hieroglyphen ... (as)

www.ct.de/1418076



Muster der Scherbe einer babylonischen Keilschrifttafel

ct



iX-Workshop

Freies Cloud-Computing mit OpenStack

Grundlagen, Installation und Betrieb eines eigenen Cloud-Systems

Begrenzte Teilnehmerzahl! Buchen Sie jetzt!

Dieser Workshop behandelt Theorie und Praxis zum Open-Source-Projekt OpenStack. Mit OpenStack ist es möglich eine private oder öffentliche Cloud zu betreiben. Dabei wird dem Nutzer eine vollständige IaaS-Lösung (Infrastructure-as-a-Service) präsentiert.

Nach einer kleinen Einführung zum Thema „Cloud“ wird das Projekt selbst in einem Kurzportrait dargestellt, direkt im Anschluss beginnen die Teilnehmer bereits mit der Installation und Konfiguration der einzelnen Komponenten. Dies beinhaltet das Identitätsmanagement Keystone und die Bereitstellung von Images mit Glance. Am Folgetag liegt der Fokus auf der eigentlichen Provisionierung von virtuellen Maschinen. Ein Blick auf das Webinterface zur Verwaltung aller Komponenten rundet den Workshop ab.

Voraussetzungen:

Als Teilnehmer des Workshops sollten Sie ein grundlegendes Verständnis für die System- und Netzwerkadministration unter Linux mitbringen. Zusätzlich sind Erfahrungen im Bereich der Virtualisierung notwendig.

Termin: 24. - 25. September 2014, Frankfurt

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

Ihr Referent wird gestellt von:



Eine Veranstaltung von:



Organisiert von heise Events



Weitere Infos unter:

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

Jürgen Schmidt

Eines für alle

Ein neues Konzept für den Umgang mit Passwörtern

Passwörter sind Mist – das weiß eigentlich jeder, egal ob Anwender oder Sicherheitsspezialist. Wenn sie sicher sein sollen, sind sie zu kompliziert, um sie sich zu merken. Aufschreiben soll man sie auch nicht und vor allem: Man braucht so viiiiele davon. Doch das muss nicht sein.



Passwörter sicher und bequem

Werkzeuge gegen das Passwort-Chaos

Seite 86

Kennwörter mit Zettel und Stift verwalten

Seite 92

Die meisten Anwender haben längst resigniert – nicht zuletzt wegen der superkomplizierten Regeln, die sich weltfremde Security-Experten ausgedacht haben, um die Verantwortung abzuschieben: Mindestens 14 Zeichen, ein zufälliger Mix aus Groß- und Kleinbuchstaben, Sonderzeichen, Zahlen – aber die nicht am Ende. Und davon soll man sich dann fünfzig oder mehr merken? Wer nicht schon als Kind Telefonbücher auswendig gelernt hat, ist damit schlicht überfordert.

So gut wie alle der von mir befragten Bekannten verwenden ein, zwei Passwörter bestenfalls in leichten Variationen – und zwar für fast alle Dienste, die sie nutzen. Ein einziges, aber dafür richtig gutes Passwort – das ist das, was man einem normalen Menschen sinnvoll zumuten kann. Und das kann auch genügen.

Geheimnisverrat

Derzeit ist es so, dass ich mich gegenüber eBay authenticiere, indem ich dem eBay-Server mein geheimes eBay-Passwort schicke. Das checkt der dann gegen den hinterlegten Passwort-Hash und wenn sie gleich sind, glaubt er, dass ich wirklich Jürgen Schmidt bin. Bei Facebook zeige ich mein geheimes Facebook-Passwort vor und im Racing4fun-Forum meines für Racing4fun – da kommen ruckzuck 50 und mehr Passwörter zusammen. Sind mehrere dieser Passwörter gleich, dann kann ein Cracker, der bei Racing4fun eingebrochen ist, unter Umständen auch bei eBay in meinem Namen shoppen gehen.

Wenn man mal genauer darüber nachdenkt, sieht man es eigentlich schon: Mein persönliches Geheimnis an andere zu schicken, um meine Identität zu beweisen, ist eigentlich von vornherein absurd. Denn in dem Moment, in dem ich auf „Anmelden“ drücke, ist es kein Geheimnis mehr, sondern ich vertraue anderen mein identitätsstiftendes Passwort an – in der Hoffnung, dass die schon gut drauf aufpassen werden. Wie gut das funktioniert, haben wir in den letzten Jahren gesehen, in denen immer wieder Datenbanken mit Tausenden oder gar Millionen von Passwörtern in Umlauf kamen. Viele davon waren unzureichend geschützt, manche gar nicht. Und immer noch gibt es Anmeldeseiten, die nicht verschlüsselt sind, oder auf den Seiten der Betreiber finden sich Cross-Site-Scripting-Lücken, die sich zum Passwortklau nutzen ließen.

Meister der Passwörter

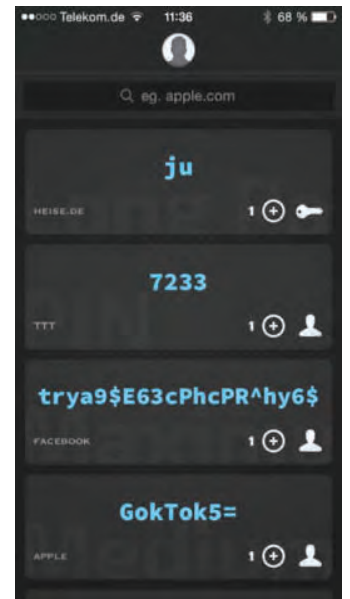
Es ist also höchste Zeit umzu-denken: Man merkt sich ein einziges, richtig gutes Passwort – und das behält man für sich. Dieses Master-Passwort verlässt nie den eigenen Einflussbereich – auf gar keinen Fall schickt man es an einen fremden Server. Stattdessen nutzt man eine Software, die zusammen mit einem Dienstenamen wie „eBay“ daraus ein eBay-Passwort ausrechnet. Konkret benutzt sie für diese Berechnungen kryptografische Hash-Funktionen wie die genau dafür standardisierte Password Based Key Derivation Function 2

(PBKDF2), die sich nicht umkehren lassen.

Das gewährleistet zwei ganz wichtige Dinge: Es ist nicht möglich, aus meinem Racing4fun-Passwort mein Master-Passwort zu berechnen und auch mein eBay-Passwort und die ganzen anderen lassen sich nicht daraus rekonstruieren. Wenn also etwa ein Online-Dienst schlampft und nicht nur das Passwort im Klartext speichert, sondern sich die Passwort-Datenbank auch noch klauen lässt (hallo Yahoo, wir vergessen so was nicht), braucht man sich deshalb keine weiteren Sorgen zu machen.

Gegenüber dem herkömmlichen Passwort-Konzept habe ich damit eine ganze Menge gewonnen. Zunächst mal muss ich mir nur noch ein einziges Passwort merken – und da kann man dann schon mal großzügig sein und zehn bis zwölf zufällige Zeichen verwenden. Nach kurzer Zeit hat man die sicher drauf und für den Fall einer plötzlichen Amnesie schreibt man sie auf einen Zettel, der im Tresor bei all den anderen Wertsachen landet (siehe auch „Passwort aus Papier“ auf Seite 92). Dieses Passwort schickt man nicht mehr an Hinz und Kunz ins Internet, sondern behält es für sich – also in seinem eigenen Einflussbereich – und muss nicht mehr befürchten, dass einer der Dienstbetreiber es verschlampt.

Außerdem sind die Passwörter so gut wie unknackbar. Denn aus der Kombination von Master-Passwort und Dienstenamen erzeugt die Mach-mir-ein-Passwort-Funktion für jeden Dienst ein einmaliges Passwort aus



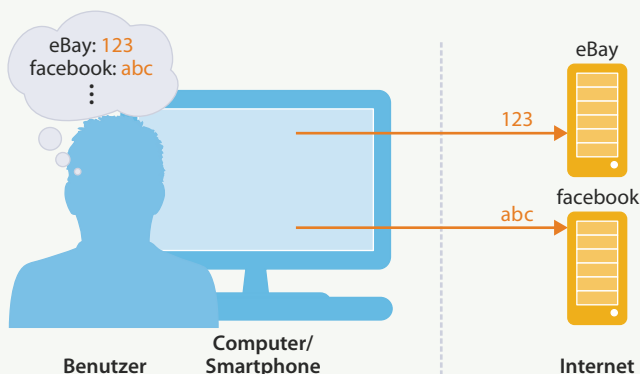
Die Master Password App erzeugt für jeden Dienst eigene Passwörter in verschiedenen Qualitätsstufen.

quasi zufälligen Zeichenfolgen, das kein Cracker dieser Welt in seinem Wörterbuch hat. Je nach Bedarf kann das dann ein zwölfstelliges Passwort aus Sonderzeichen, Groß- und Kleinbuchstaben oder auch eine vierstellige PIN sein. Und das Schöne daran: Sie macht das nicht nur auf dem PC, sondern bei Bedarf auch auf dem Tablet oder dem Smartphone; ganz ohne dass ich irgendwas synchronisiere oder sogar Passwörter in die Cloud auslagern würde.

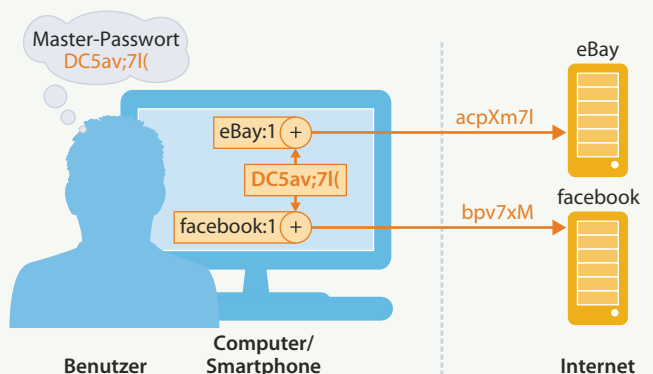
Das ist übrigens der entscheidende Unterschied zu den bekannten Passwort-Safes. Die er-

Passwort-Konzepte

Normal: Der Anwender muss sich viele Passwörter merken und schickt sie dann übers Netz an die Dienste, um sich auszuweisen.



Master-Passwort: Eine kleine App erzeugt für jeden Dienst ein eigenes, unknackbares Passwort. Der Anwender muss sich nur noch sein Master-Passwort merken.



zeugen zwar ebenfalls einmalige, unknackbare Passwörter. Aber sie speichern die dann mit einem speziellen Zugangs-Passwort verschlüsselt in einem Container ab. Das ist ein feiner, aber wichtiger Unterschied. Denn ich bin damit völlig vom Inhalt dieses Safes abhängig – ohne ihn kann ich nicht mal mehr meine Mails lesen und zum Beispiel Passwort-Resets durchführen.

Wer den Safe nicht auf mehrere Geräte verteilt – und natürlich die Kopien immer schön synchron hält – riskiert schon mit einem einfachen Platten-Crash den Verlust seiner Identität. Und weil ich die ganzen Dienste auch an meinem Arbeitsplatz-Rechner, auf dem Smartphone und dem Tablet nutzen möchte, komme ich kaum darum herum, diesen Safe-Inhalt in die Cloud zu befördern. Man legt also ausgerechnet seine wichtigsten Daten, deren Verlust am meisten schmerzen würde, genau da ab, wo ihnen die meiste Gefahr droht: im Internet. Keine gute Idee.

Anders das Master-Passwort-Konzept: Das speichert gar keine Passwörter, sondern berechnet sie bei Bedarf immer wieder neu, und zwar an jedem Gerät, das mit der dazu erforderlichen Mach-mir-ein-Passwort-Funktion aufwarten kann. Allerdings lege ich da ähnlich wie bei den Passwort-Safes all meine Eier in einen einzigen Korb – wie die Engländer das sehr treffend formulieren. Ein Trojaner auf dem PC und alle Dienste sind auf einen Schlag kompromittiert. Doch man kann dieses Verfahren – angepasst an das eigene Sicherheitsbedürfnis – auch noch weiter sichern. So kann man beispielsweise sein ziemlich sicher trojanerfreies iPhone als Passwort-Generator nutzen, damit das Master-Passwort nie auf den eventuell doch mal verseuchten Windows-PC gelangen kann. Das erfordert dann halt etwas mehr Tipp-Arbeit, weil man statt des komfortablen Copy & Paste das Passwort jedes Mal erneut am iPhone ablesen und dann am PC eintippen muss.

Mehr Sicherheit erreicht man auch durch ein zusätzliches Keyfile, das auf dem Gerät des Anwenders liegt und dessen Inhalt zusätzlich zum Master-Passwort in die Passwörter einfließt. Das böte den Vorteil, dass es nicht genügt, jemandem etwa beim Eintippen des Master-Passworts über die Schulter zu schauen.

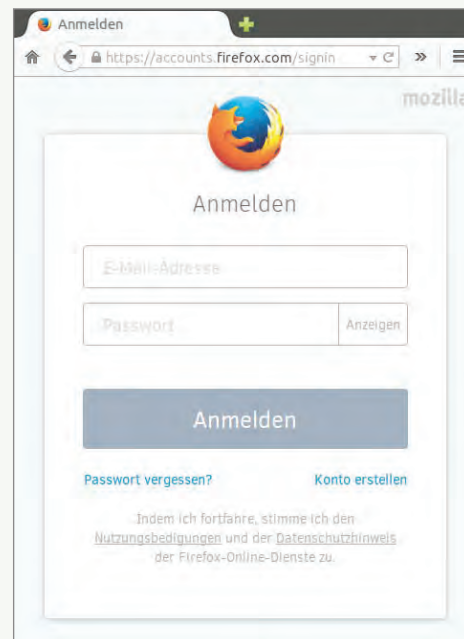
Master-Passwort bei Firefox und Boxcryptor

Mozilla hat die Synchronisierung des Browsers mit Version 29 umgestellt. Früher gab es ein separates Sync-Passwort, das nur dazu diente, die synchronisierten Passwörter und Bookmarks zu verschlüsseln. Dieses Passwort wurde nicht an Mozilla übertragen; der Betreiber des Sync-Dienstes hatte somit keinen Zugriff auf die Daten.

Mit dem neuen Konzept entfällt dieses Sync-Passwort. Man hat nur noch sein Zugangspasswort für den neu einzurichtenden Firefox-Account. Das sieht auf den ersten Blick wie ein Rückschritt aus, ist es aber bei genauerer Betrachtung nicht. Denn auch dieses Firefox-Passwort wird nie an den Server gesendet – auch nicht zum Login (das können Sie selbst etwa mit dem Firefox-Addon „Live HTTP Headers“ überprüfen).

Stattdessen leitet Firefox aus dem Passwort eine Zeichenkette namens authPW ab, die es an den Server schickt. Das Firefox-Passwort bleibt somit Ihr privates Geheimnis. Mit ihm sind dann auch die Schlüssel geschützt, die Firefox zum Ver- und Entschlüsseln der synchronisierten Daten verwendet. Mozilla hat weiterhin keinen Zugriff auf die Passwörter und Einstellungen. Das Verschlüsselungs-Programm Boxcryptor arbeitet ebenfalls mit einem solchen privaten Passwort, das die eigenen Geräte nie verlässt und sowohl den Zugang zum Account als auch zu den geheimen Schlüsseln sichert.

Allerdings haben diese Konzepte eine ganz entscheidende Schwachstelle: Der Anwender gibt dieses private Geheimnis nach wie vor regelmäßig auf ganz normalen Webseiten ein. Was, wenn er dabei auf einer Phishing-Seite gelandet ist, die das Passwort dann eben doch ins Internet schickt? Und zwar gleich an die Phisher? Oder wenn es jemandem gelingt, den Skript-Code der Original-Firefox/Boxcryptor-Seite zu manipulieren? Etwa über eine der quasi allgegenwärtigen



Der Login zum Firefox-Account ist eine ganz normale Webseite – und damit die zentrale Schwachstelle des Dienstes.

Cross-Site-Scripting-Lücken? Dann ist die Sicherheit komplett beim Teufel – und der hat dann Zugriff auf alle Passwörter.

Alles in allem bietet dieses Server-orientierte Konzept also viel zu viel Angriffsfläche. Was man eigentlich will, ist lokal installierte Software mit einer klar abgesetzten Eingabe für das Master-Passwort, die außerhalb der Reichweite des Dienstbetreibers sowie von Phishern oder sonstigen Trickbetrügern stattfindet.

Denn ohne das Keyfile bekommt man trotzdem nicht die richtigen Passwörter. Um das Master-Passwort auf anderen Geräten nutzen zu können, müsste der Anwender dieses Keyfile dann möglichst (abhör-)sicher auf sein Tablet und sein Smartphone kopieren.

Allerdings bieten die weiter unten vorgestellten Master-Passwort-Umsetzungen bislang keine Keyfile-Option. Man sollte diesen Schutz aber auch nicht überbewerten. Wenn ein Trojaner auf dem Gerät das Master-Passwort klaut, kann er auch das Keyfile einfach mit kopieren.

Master-Passwörter in der Praxis

Die Idee mit dem einen Master-Passwort, das den eigenen Ho-

heitsbereich nicht verlässt, ist nicht auf unserem Mist gewachsen und keineswegs neu. Dienste wie der neue Firefox-Account für die Synchronisierung und Boxcryptor setzen auf ein ähnliches Konzept lokaler Master-Passwörter (siehe Kasten oben).

Die beste mir bekannte Umsetzung ist jedoch die Master Password App. Das ist ein kleines Programmchen, das entweder als iOS-App auf dem iPhone/iPad oder als Java-Applikation auf quasi beliebigen Desktop-Systemen läuft. Ein kleines C-Programm erzeugt die Passwörter auch auf der Kommandozeile; eine OS-X-Version ist derzeit in der Beta-Phase. Der gesamte Code ist Open Source unter der GPLv3 und die eingesetzten Verfahren sind gut dokumentiert,

sodass auch weiteren Portierungen nichts im Wege steht. Tatsächlich sind bereits andere Entwickler auf dieses interessante Konzept angesprungen – dazu später noch mehr.

Die Funktionsweise ist denkbar einfach. Die Master Password App speichert keine Passwörter – sie berechnet sie bei jedem Start neu; beendet man sie, sind alle Passwörter weg. Dazu nimmt die App das beim Start eingegebene Master-Passwort, berechnet daraus einen sehr langen Schlüssel und kombiniert den mit dem vom Anwender vorgegebenen Dienst-Namen, um daraus Passwörter für eBay, Facebook und so weiter zu erstellen. Für jeden Dienst gibt es auch jeweils einen ganzen Satz von Passwörtern unterschiedlicher Komplexität, die

für alle gängigen Passwort-Vorgaben anwendbar sind. Sogar eine PIN aus vier Ziffern liefert die App. Für Dienste, die keine selbstdefinierten Passwörter erlauben, kann man das Passwort auch von Hand eingeben; es wird dann wie bei einem herkömmlichen Password-Safe mit dem Master-Passwort verschlüsselt gespeichert.

Die App merkt sich die Namen der Dienste, für die man Passwörter erstellt hat und den zugehörigen Benutzernamen. So hat man nach jedem Start alle Informationen direkt parat. Jeder Dienst hat einen internen Zähler, der in das Passwort mit eingeht. Den kann man um eins hochsetzen, um ein neues Passwort für diesen Dienst zu erstellen, ohne das Master-Passwort zu ändern.

Durch Antippen wandert ein Passwort ins Clipboard, sodass man es auf dem iOS-Gerät ganz einfach in das passende Passwort-Feld kopieren kann. Security-Puristen können damit leben, das auf dem iPhone angezeigte Passwort von Hand im Browser auf dem Desktop einzutippen. Mit den Versionen für Java und die Kommandozeile kann man zumindest bereits auf anderen Plattformen experimentieren.

Der weitere Erfolg des Konzepts steht und fällt aber damit, dass es sich auf allen Geräten einfach und sicher nutzen lässt. Weil ohnehin keine Passwörter gespeichert werden, muss man sich um die Synchronisierung zwischen verschiedenen Geräten schon mal nicht kümmern. Die benötigten Informationen, um die Passwörter zu erstellen, sind nur der eigene Name, das Master-Passwort und der Name des jeweiligen Dienstes, der sich einfach aus der URL ableiten lässt. Somit braucht man nur noch weitere Umsetzungen der „Mach-mir-ein-Passwort-Funktion“ für die verschiedenen Platt-

Kommentar: Passwörter – bei Strafe verboten!

Wie im Artikel schon steht: Passwörter sind Mist und jeder weiß das eigentlich. Sie sind unpraktisch, werden in großen Mengen geklaut und geknackt und trotzdem – sie sind nach wie vor das wichtigste Authentifizierungsverfahren.

Sicherere Verfahren sind technisch machbar und sie wären sogar in vielen Fällen komfortabler. Ein Beispiel: Bei zahlreichen Unternehmen haben die Angestellten einen (elektronischen) Schlüssel für den Zutritt zum Gebäude, eine Karte für das Bezahlen im Betriebsrestaurant sowie (im Idealfall) nur ein einziges Passwort, was dank Single-Sign-On für sämtliche Software im Unternehmen verwendet werden kann. Warum werden diese Elemente nicht zusammengefasst? Also eine Karte für Zutritt, Bezahlen und Authentifizierung. Nach Entnahme der Zutrittskarte aus dem PC wird dieser automatisch gesperrt. Wer durch die Tür will, kann schließlich nicht gleichzeitig am Rechner sitzen. Ein derartig integriertes System ist mir in meiner langjährigen Praxis jedoch bisher noch nirgends begegnet.

Warum werden also überhaupt Passwörter verwendet, wenn diese primär Nachteile haben? Der Grund ist recht einfach: Passwörter sind unglaublich billig. Ihr Einsatz kostet zunächst fast nichts; die Einführung alternativer Systeme hingegen wäre eine größere Investition. Selbst wenn man auf Verfahren setzte, die sich dank Open-Source-Software ohne konkrete Anschaffungskosten umsetzen ließen – etwa eine Zerti-



Micha Borrmann,
IT Security
Consultant bei
der SySS GmbH
in Tübingen,
führt seit mehr
als 10 Jahren
professionell
Sicherheitstests
durch.

fikats-basierende Client-Authentifizierung – kämen beträchtliche Zusatzkosten für Administration und Support auf den Betreiber zu. Und das rechnet sich letztlich einfach alles nicht.

Da der Markt dies also nicht selbst reguliert, hilft nur eine hoheitliche Regulierung! Deshalb sind Betreiber von Systemen, welche einen Passwortschutz anbieten, mit einer empfindlichen Strafsteuer zu belegen. Die muss in der Summe höher ausfallen, als die Kosten einer sichereren Authentifizierung wären – und zwar weltweit einheitlich. Erst damit bekämen diese Alternativen am Markt eine realistische Chance, sich durchzusetzen.

Man darf doch mal träumen ...

(Micha Borrmann)

formen und gute, komfortable Eingabefunktionen.

Vollautomatisiert

Wohin die Reise gehen kann, zeigt der agile Entwickler von InputStick. Das ist ein kleiner USB-Stick für circa 30 Euro, der sich als USB-Tastatur und -Maus an PCs anmeldet. Auf der anderen Seite empfängt er Eingaben via Bluetooth von einer Android-App, die er dann als Maus-Aktionen oder Tastatur-Eingaben an seinen PC weiterreicht. Auf unse-

re Anregung hin hat der Entwickler die bereits existierende Passwort-Safe-App für Android um einen Master-Passwort-Modus erweitert.

Damit genügt es dann, auf dem PC den Mauszeiger im Eingabefeld für den Benutzernamen beziehungsweise das Passwort zu platzieren und in der App den richtigen Eintrag auszuwählen. Den Rest erledigt der InputStick. Allerdings befindet sich das alles noch in einer recht frühen Entwicklungsphase. Weil die immer noch vorhandene, traditionelle Passwort-Safe-Funktion außerdem Passwörter weitgehend ungesichert auf dem Smartphone abspeichert, sollte man das Ganze derzeit noch eher als Experimentierfeld denn als praxistaugliche Lösung für den harten Alltagseinsatz sehen.

Auch der Entwickler des populären Passwort-Managers KeePass2Android, den wir auf Seite 86 noch ausführlicher vorstellen, hat unsere Anregung aufgenommen. Über den Link am Ende des Artikels finden Sie auch bereits

eine erste Version seines Plugins, das Passwörter nach dem Master-Passwort-Verfahren generiert. Ein weiteres Plug-in schickt diese auf Wunsch an einen InputStick. Die Android-Apps generieren die gleichen Passwörter wie die anderen vorgestellten Tools. Man kann sie also etwa im Wechselspiel mit der iOS-App einsetzen.

Wir würden uns noch Browser-Erweiterungen wünschen, die das Master-Passwort-Konzept statt der üblichen Passwort-Tresore anbieten. Unsere diesbezügliche Anfrage bei Mozilla blieb leider unbeantwortet. Aber vielleicht finden sich ja unter den Lesern dieses Artikels ambitionierte Software-Entwickler. Für all diejenigen, denen das hier noch zu wenig konkret ist, bieten die folgenden Seiten ganz reale Tipps für Vergessliche sowie altbewährte und neue Helfer und Anregungen, wie man das Problem auch ganz ohne Software lösen kann. (ju)

www.ct.de/1418082

ct

Der InputStick sieht aus wie ein USB-Stick, meldet sich aber als Tastatur am PC an – und tippt dort auch superkomplizierte Passwörter für Sie ein.





Ronald Eikenberg

Passwort mit Komfort

Werkzeuge gegen das Passwort-Chaos

Für jeden Dienst ein anderes Passwort und das jeweils auch noch möglichst sicher – da verliert man schnell den Überblick. Mit den richtigen Hilfsmitteln wird das Passwort-Management zum Kinderspiel – und die Accounts werden nahezu unknackbar.

Online-Ganoven haben im laufenden Jahr bereits mehrfach fette Datenbeute gemacht: So meldete etwa eBay im Mai, dass es bislang unbekannten Tätern gelang, auf einen Großteil der Daten von 145 Millionen Kunden zuzugreifen. Zuvor stieß das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik auf Pakete mit 16 und 18 Millionen Zugangsdaten. Man muss sich wohl oder übel darauf einstellen, dass auch eines der ei-

genen Passwörter früher oder später in die Hände der Datenmafia fällt.

Der effektivste Schutz vor den Folgen solcher Einbrüche ist nicht etwa ein langes und kompliziertes Passwort, sondern für jeden Dienst ein anderes zu benutzen. Gelangt ein Gauner an die Passwort-Datenbank eines Online-Dienstes, kann er mit Ihrem Kennwort wenigstens kein weiteres Unheil anrichten: Schließlich passt es nur bei dem Dienst, auf

den er ohnehin schon zugreifen konnte.

Wer hingegen überall das gleiche Passwort benutzt, der hinterlässt stets einen General-schlüssel zu seiner gesamten Online-Identität – und das auch bei Diensten, deren Sicherheit er als Nutzer überhaupt nicht einschätzen kann. Es führt also kein Weg daran vorbei, mit mehreren Passwörtern zu hantieren. Damit man dabei nicht den Überblick verliert, gibt es allerhand Hilfsmittel.

Managerposten

Passwort-Manager bringen nicht nur Ordnung ins Login-Chaos; sie nehmen ihren Nutzern zumeist

auf Wunsch auch das Erzeugen neuer Passwörter ab. So kann man ohne Mühe für jeden Dienst ein anderes benutzen. Diese langen, zufällig generierten Zeichenfolgen kann man sich zwar nicht mehr merken, das muss man aber auch gar nicht – darum kümmert sich schließlich der Passwort-Manager. Programme dieser Art gibt es wie Sand am Meer. Viele Hersteller bieten Smartphone- und Tablet-Apps an, die den verschlüsselten Passwort-Container auch mobil öffnen und editieren. Der Abgleich des Containers kann zum Beispiel lokal über WLAN oder über die Dropbox erfolgen. Einige Anbieter laden die Passwörter auch in die eigene Cloud.

Wer kein Geld ausgeben möchte oder Wert darauf legt, dass der Passwort-Manager ein offenes Format nutzt, der kann bedenkenlos zu **KeePass** greifen. Die offizielle Version läuft zwar nur unter Windows, inzwischen gibt es aber kompatible Programme für alle wichtigen Desktop- und Mobilbetriebssysteme. KeePass bietet alle Standardfunktionen, die ein Passwort-Manager bieten sollte, etwa einen Generator sowie eine Ordnerhierarchie. Das Tool übernimmt auf Wunsch sogar das Eintippen der Zugangsdaten. Dabei ist es nicht auf Browser-Fenster beschränkt. Darüber hinaus kann man den Funktionsumfang durch Plug-ins fast beliebig erweitern (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Mit der enormen Funktionsvielfalt der Desktop-Version können die Mobil-Apps der Drittentwickler allerdings nicht mithalten. Das kostenlose **KeePass2-Android** sticht aus der Masse hervor, da es etliche potenziell nützliche Funktionen mitbringt, etwa eine eigene Bildschirmstatur, mit der man die Passwort-Datenbank beim Einloggen auf Webseiten nach passenden Zugangsdaten durchsuchen kann. Für KeePass2Android findet man im Play Store diverse Plug-ins, etwa um Zugangsdaten als QR-Code weiterzugeben oder über einen InputStick als Tastatureingaben an den Rechner zu schicken (siehe S. 82).

Unter iOS greift man zum Beispiel mit dem Gratis-Tool **Mini-KeePass** auf den verschlüsselten Passwort-Container zu. Die App unterstützt alle wichtigen Funktionen der Desktop-Version, einschließlich der sogenannten Keyfiles. Mit diesen kann man den Passwort-Container zusätzlich absichern: Aktiviert man beim Erstellen eines Containers die Keyfile-Option, generiert der KeePass-Client zusätzlich eine Schlüsseldatei, ohne die man den Passwort-Container nicht entschlüsseln kann.

Das ist insbesondere dann ratsam, wenn man die Container-Datei etwa über einen Cloud-Speicherdienst wie Dropbox mit mehreren Geräten synchronisiert. Damit das Konzept aufgeht, muss man das Keyfile von Hand auf seine Geräte kopieren und aus dem Cloud-Speicher fernhalten. Gelingt es einem Angreifer, in die Dropbox einzubrechen, kann er zwar die verschlüs-

selte Container-Datei erbeuten, nicht aber das Keyfile. Selbst wenn er das Passwort errät, bleibt der Container verschlossen. Die iOS-App **Keep Pass** zeigt exemplarisch, wie unterschiedlich die KeePass-Apps sein können: Statt auf eine große Anzahl von Funktionen setzt das Tool auf eine charmant-bunte Oberfläche, unterstützt aber keine Keyfiles. Keep Pass kostet 2,69 Euro.

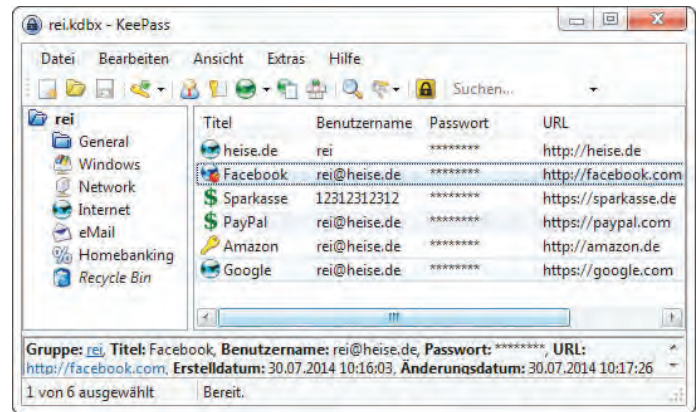
Komfort-Upgrade

Wer Wert darauf legt, auf allen Plattformen eine vergleichbar komfortable Oberfläche und einen identischen Funktionsumfang vorzufinden, muss tiefer in die Tasche greifen: Unternehmen wie AgileBits oder mSeven bieten Rundum-Sorglos-Pakete mit Apps für alle wichtigen Plattformen aus einer Hand. So einladend die Bedienoberfläche ist, so abschreckend ist allerdings oft auch der Preis: **1Password** von AgileBits zum Beispiel kostet für Windows stolze 45 Euro. Wer seinen Passwort-Container mit iOS synchronisieren will, zahlt noch mal 16 Euro. Die Android-App befindet sich derzeit noch in der Testphase, sie soll später 7,50 Euro kosten. Immerhin darf man damit kostenlos lesend auf die Datenbank zugreifen.

Die Preisgestaltung von **mSecure** aus dem Hause mSeven ist etwas freundlicher: Der Windows-Client kostet knapp 16 Euro, die Versionen für Android und iOS schlagen mit 8 und 9 Euro zu Buche. Der Entwickler von mSecure ist kein Unbekannter: Er hat in früheren Jahren den Passwort-Manager SplashID programmiert, der in der Zwischenzeit von einer anderen Firma weiterentwickelt wurde. Sowohl 1Password als auch mSecure bieten auf Mobilgeräten einen integrierten Browser, der Login-Felder automatisch ausfüllt. Neben dem Abgleich des Containers über Cloud-Speicherdienste wie Dropbox beherrschen beide Bezahl-Lösungen auch die Synchronisation über das lokale Netz.

Passwort-Wolke

Den größtmöglichen Komfort bieten Cloud-Dienste wie **LastPass**, bei denen man sich nicht mehr um den Abgleich der Passwort-Container kümmern muss.



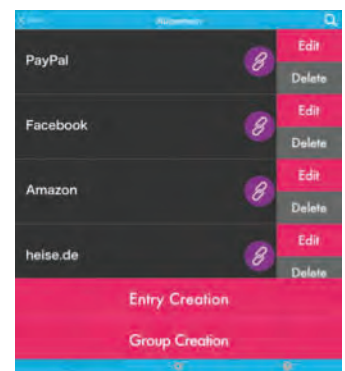
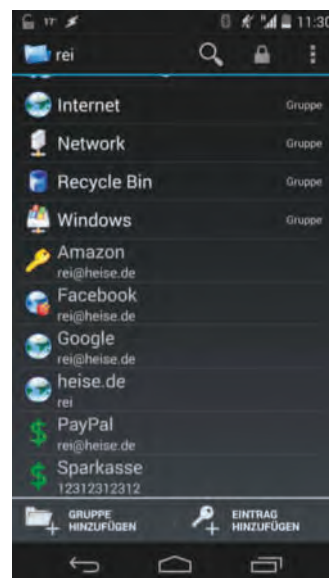
Der Klassiker KeePass ist kostenlos und nutzt ein offenes Containerformat.

LastPass speichert die Daten des Nutzers auf einem Server des Herstellers. Das hat den Vorteil, dass man jederzeit und überall auf die aktuelle Version des Containers zugreifen kann. Es genügt, Nutzernamen und Passwort auf LastPass.com einzugeben. Der Anbieter speichert den Container nach eigenen Angaben verschlüsselt, und zwar so, dass er selbst nicht darauf zugreifen kann. Die Entschlüsselung beim Zugriff über die Website übernimmt JavaScript-Code im Browser.

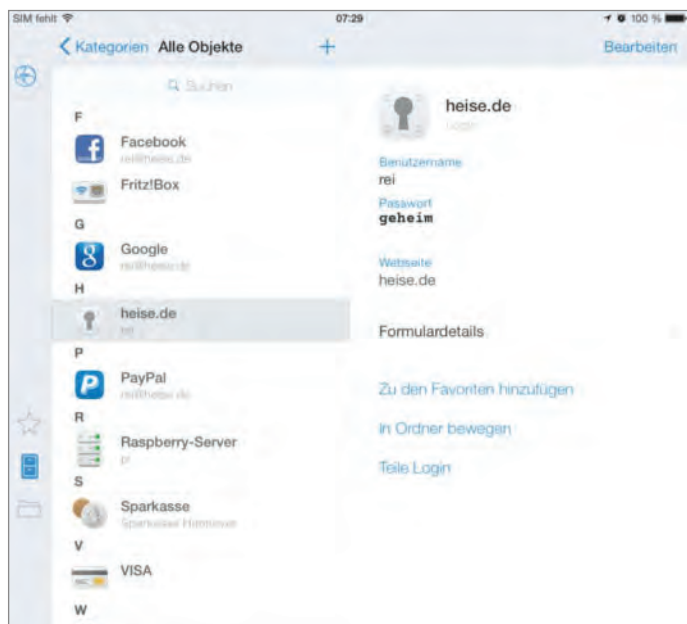
Für weiteren Komfort sorgen Apps und Browser-Erweiterungen, die es für alle erdenklichen Plattformen gibt. In der werbefinanzierten Basisversion ist LastPass kostenlos; wer die mobilen Apps nutzen will, benötigt einen Premium-Account für 9 Euro im Jahr. Bei all dem Komfort gibt es aber auch eine Schattenseite: Wer LastPass nutzt, gibt die Ho-

heit über seine Passwörter ab. Man muss dem Anbieter vertrauen, schließlich könnte der im Browser ausgeführte JavaScript-Code auch manipuliert und missbraucht werden, um an die LastPass-Zugangsdaten der Nutzer zu gelangen. Zudem ist LastPass ein hochinteressantes Angriffsziel für Cyber-Kriminelle.

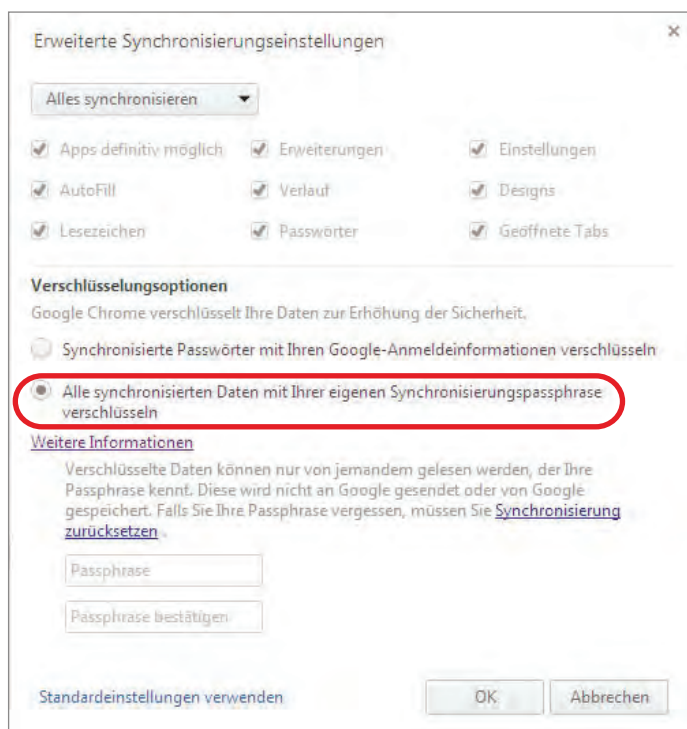
Auch der kürzlich von Twitter übernommene Passwort-Manager **Mitro** ist in der Cloud zu Hause. Mitro bietet derzeit zwar nur wenige, ausgewählte Funktionen, darunter befindet sich aber eine durchaus spannende: Man kann Zugangsdaten gezielt für andere Nutzer freigeben, etwa für Familie oder Kollegen. Der Passwort-Manager läuft sowohl im Browser als Erweiterung als auch unter Android und iOS als App. Mitro ist kostenlos und wurde von Twitter nach der Übernahme unter GPL-Lizenz gestellt.



Ein Format, viele Gesichter: KeePass-kompatible Passwort-Manager gibt es von vielen Entwicklern für viele Plattformen. Hier abgebildet sind KeePass2Android (Android, links) und Keep Pass (iOS, oben).



Komfort kostet: 1Password sieht auf allen Plattformen hübsch aus, zählt aber auch zu den teuersten Produkten am Markt.



Die Passwort-Synchronisation von Google Chrome sollte man mit einem eigenen Passwort absichern.



Apples Safari-Browser schlägt ein neues Passwort vor, wenn er ein Registrierungsformular erkennt.

Browser-Gedächtnis mit Tücken

Geht es nur darum, Passwörter für Webdienste zu speichern und zu synchronisieren, dann haben Sie ein geeignetes Werkzeug unter Umständen schon im Haus: Sowohl Chrome als auch Firefox beherrschen den geräte- und plattformübergreifenden Abgleich der im Browser gespeicherten Zugangsdaten. Beide Browser gibt es für alle gängigen Desktop-Plattformen und Android, Chrome fühlt sich darüber hinaus auch unter iOS zu Hause. Bei Chrome finden Sie die Option über den Menü-Knopf und „Bei Google anmelden...“; bei Firefox klicken Sie im Menü auf „Bei Sync anmelden“.

Chrome verschlüsselt die Nutzerdaten mit den Zugangsdaten des Google-Accounts. Das ist nicht unproblematisch, schließlich kennt auch Google das Kennwort oder kann es zumindest bei Bedarf in Erfahrung bringen – Sie schicken es schließlich bei jedem Anmeldevorgang an Google. Und damit hätte Google alles, um den Passwort-Safe zu entschlüsseln.

Um das zu verhindern, sollten Sie tunlichst die Option „Alle synchronisierten Daten mit Ihrer eigenen Synchronisierungspassphrase verschlüsseln“ aktivieren. Anschließend wählen Sie ein Passwort, das Google nicht kennt. Damit verschlüsselt Chrome künftig Ihre Zugangsdaten, ehe sie in die Google-Cloud geladen werden.

Firefox nutzt einen auf dem Rechner generierten Key, um die zu übertragenden Daten zu verschlüsseln (siehe Seite 82). Allerdings gibt es auch hier einen Haken: Wer den Zugriff auf den Passwortspeicher von Firefox bisher lokal mit einem Master-Passwort geschützt hat, muss diese Funktion deaktivieren, um die Sync-Funktion nutzen zu können.

Wer im Apple-Universum zu Hause ist, der kann die geräteübergreifende Passwort-Verwaltung auch dem Betriebssystem überlassen. Apple hat mit iOS 7.0.3 und OS X Mavericks (10.9) die iCloud Keychain (Schlüsselbund) eingeführt, die dem Nutzer das Verwalten der Zugangsdaten weitestgehend abnimmt. Das geht so weit, dass der Safari-Browser sogar selbst ausreichend sichere Passwörter vorschlägt, wenn er ein Registrierungsformular entdeckt.

Apple gibt an, dass die Daten vor der Übertragung verschlüsselt werden und der Dokumentation zufolge (siehe c't-Link) klingt diese Aussage auch grundsätzlich plausibel. Da Apple die Hoheit über das Betriebssystem hat und das Vorgehen jederzeit ändern kann, ist auch hier Vertrauen gefragt.

Auch auf den langen Feature-Listen der Internet-Security-Suiten findet man häufig einen Passwort-Manager. Bevor Sie sich darauf einlassen, sollten Sie sich darüber im Klaren sein, dass mit dem Ablauf der Jahreslizenz auch der Passwort-Manager wahrscheinlich seinen Dienst einstellt. Beim Wechsel zu einem anderen Manager müssen Sie sich nicht nur umgewöhnen, sondern auch darauf hoffen, dass der alte eine Export-Funktion bietet – die im Ernstfall auch sauber funktioniert.

Zwei Faktoren für sichere Accounts

Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA) kann die Sicherheit weiter erhöhen. Das Konzept sieht vor, dass der Nutzer zwei Dinge braucht, um sich einzuloggen: Etwas, das er weiß, und etwas, das er hat. Ersteres ist seit jeher das Passwort, Letzteres kann zum Beispiel ein Smartphone sein. Dienste, die 2FA anbieten, fragen beim Login nicht nur nach dem Passwort, sondern überprüfen auch, ob man Zugriff auf das zuvor mit dem Account verknüpfte Gerät hat. Fällt das Passwort also einem Cyber-Ganoven in die Hände, wird der Login-Versuch an der fehlenden Hardware scheitern.

Aktuell nutzen die Dienste vor allem SMS, um dem Nutzer einen einmalig gültigen Code auf sein Smartphone zu schicken, den er zum Einloggen eintippen muss. Oft kann man einen Rechner nach erfolgreicher Authentifizierung als vertrauenswürdig einstufen, wodurch man nur beim ersten Login auf einem neuen System nach dem zweiten Faktor gefragt wird.

Viele prominente Dienste bieten diese sinnvolle Schutzoption bereits an: unter anderem Google, Facebook, Twitter, Evernote, Dropbox, Github und Outlook.com. In einigen Fällen hat man die Wahl, ob man sich die Einmal-Codes lokal von Googles Authenticator-App erzeugen oder per SMS zuschicken lässt.

FÜR ROOTINIERS.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

**Jetzt auch für Android!
Das Mini-Abo testen:**

3 Hefte + 16GB USB-Stick nur 13,50 Euro
www.iX.de/digital



Sie wollen Zugriff auf alle Fakten? Nehmen Sie ihn sich – iX ab sofort auch als Android-App. Testen Sie 3 aktuelle Ausgaben jetzt komplett papierlos auf Ihrem Android/iOS-Tablet & -Smartphone per HTML5 oder PDF zum Vorzugspreis. **Jetzt zugreifen: www.iX.de/digital**



Gute Passwörter, schlechte Passwörter

Die Empfehlung, dass sichere Passwörter möglichst lang und kompliziert sein müssen, ist wahrscheinlich so alt wie das Passwort selbst. Sie ist zwar grundsätzlich korrekt, allerdings muss es gar nicht immer ein maximal sicheres Passwort sein. Wenn man sich mit der realen Bedrohungslage auseinandersetzt, kann man vermeiden, mit Kanonen auf Spatzen zu schießen.

Lange und komplizierte Passwörter sind vor allem sinnvoll, wenn der Angreifer die Chance hat, mit hoher Geschwindigkeit beliebig viele Passwortkombinationen durchzuprobieren (Brute Force) – etwa, wenn er den verschlüsselten Container Ihres Passwort-Managers erbeutet hat oder Ihre mit TrueCrypt verschlüsselte Festplatte zu knacken versucht. Geht es um Kryptografie, sollten Sie nicht beim Passwort sparen.

Es sollte so kompliziert sein, wie Sie es verkraften können. Nutzen Sie einen bunten Mix aus Klein- und Großbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen, damit der Angreifer einen möglichst großen Zeichenraum durchprobieren muss.

Die effektivste Stellschraube ist aber die Länge: Mit jeder zusätzlichen Stelle steigern Sie die Anzahl der möglichen Kombinationen, die ein Angreifer potenziell durchprobieren muss, um den Faktor 70 (bei 70 möglichen Zeichen). Sie müssen davon ausgehen, dass der Passwort-Knacker zunächst alle Wörter aus diversen Wörterbüchern durchprobiert und auch Zeichenfolgen, die man daraus kombinieren kann. Diese gilt es also zu meiden.

Bei Webdiensten ist die Situation eine andere: Wenn Sie den wichtigsten Tipp im

Umgang mit Passwörtern befolgen und für jeden Dienst ein anderes nutzen, können Sie Brute-Force-Attacken relativ entspannt entgegensehen. Der Angreifer kann Ihr Passwort nur dann mit hoher Geschwindigkeit knacken, wenn er zuvor die Datenbank des Dienstes kompromittiert hat. In diesem Fall kennt er eh schon all Ihre Daten, die Sie dort hinterlassen haben.

Darüber hinaus kann der Angreifer versuchen, einen Brute-Force-Angriff auf das Login-Formular der Site zu fahren. Dabei ist er aber erheblich langsamer, außerdem dürfte der Betreiber schnell darauf aufmerksam werden, wenn jemand in kurzer Zeit 100 000 Passwörter mit der gleichen Benutzerkennung durchprobiert – nicht zuletzt, weil dies eine erhebliche Server-Last verursacht.

Auch bei der zweiten Variante entstehen für den Nutzer keine Kosten. Es spricht also nichts dagegen, 2FA einzuschalten, wann immer es angeboten wird.

Digitaler Schlüssel

Wie man die Unannehmlichkeiten der Authentifizierung per Passwort zukünftig in den Griff bekommen kann, zeigt das Unternehmen Yubico mit seinem YubiKey: Es handelt sich dabei um ein Hardware-Token, das in seiner kleinsten Ausführung kleiner als ein Daumnagel ist. Der YubiKey wird über USB mit dem Rechner verbunden und meldet sich dort unter anderem als USB-Tastatur.

Auf Knopfdruck generiert er ein Passwort und schickt es als Tastatureingabe an den Rechner – etwa an das Login-Formular eines Online-Dienstes. Das Passwort ist jedes Mal ein anderes. Es handelt sich um eine verschlüsselte Zeichenfolge, die der YubiKey mit einem nicht auslesbaren AES-Schlüssel erzeugt. Der Dienst reicht dieses einmalig gültige Passwort an einen Server des Herstellers durch und bekommt anschließend eine Rückmeldung, ob es tatsächlich von dem YubiKey generiert wurde, der mit dem Account des Nutzers oder Kunden verknüpft ist.

Das Einmal-Passwort kann entweder als zweiter Faktor zusätzlich zu einem klassischen

Passwort dienen oder aber auch als Ersatz. Da der erste Teil des generierten Passworts eine unverschlüsselte, eindeutige ID enthält, könnte der Dienst sogar auf die Abfrage eines Benutzernamens verzichten.

Derzeit lässt die Akzeptanz bei Online-Diensten allerdings zu wünschen übrig. LastPass zählt zu den wenigen bekannten Sites, die den YubiKey akzeptieren – zumindest als zweiten Faktor. Die Chancen, dass sich die Idee durchsetzt, stehen jedoch gut: Die Fido-Alliance, der bekannte Namen wie Google, Mastercard, Microsoft, Paypal und Visa angehören, hat das von YubiKey genutzte Konzept in seine Spezifikation für einfachere, stärkere Authentifizierung aufgenommen.

Das Universal Second Factor Protocol (U2F) der Fido sieht vor, dass sich der Nutzer bei der Registrierung lediglich eine vierstellige PIN ausdenken muss, mit der er sich anschließend gemeinsam mit dem Code aus dem USB-Token einloggen kann. Gegenüber der gänzlich passwortlosen Methode hat dies den Vorteil, dass unberechtigte Personen, denen das Token in die Hände fällt, nicht auf die Accounts seines Besitzers zugreifen können. Der Sicherheitsstandard ist vergleichbar mit einer EC-Karte. Natürlich muss der Dienst sicherstellen, dass ein Angreifer nicht einfach die 10 000 möglichen PINs durchprobiert. Da U2F ein offener Standard ist,

können auch andere Hersteller auf den Zug aufspringen.

Auch wenn das Fido-Konzept dem bisherigen YubiKey-Verfahren stark ähnelt, sind die bisher verkauften Tokens nicht kompatibel. Laut Herstellerangaben wird sich das auch nicht ändern. Yubico will jedoch im Laufe des Jahres eine neue Generation seines YubiKey Neo verkaufen, die der Fido-Spezifikation genügt.

Wer bereits einen YubiKey besitzt oder kurzfristig erwerben möchte, der kann übrigens trotz der fehlenden Unterstützung durch die Online-Dienste davon profitieren: Mit einem Tool des Herstellers kann man etwa den Windows-Anmeldebildschirm absichern. So wird der Rechner nur freigegeben, wenn der YubiKey bei der Passwort-Eingabe steckt. Darüber hinaus unterstützen Passwort-Manager wie KeePass2Android den Key. Über ein API kann man das Token auch leicht in eigene Dienste integrieren.

Last, but not least merkt sich der YubiKey zwei herkömmliche Passwörter, die er nach kurzem oder langem Drücken auf den Knopf in den Rechner tippt. Eines könnte zum Beispiel das Passwort für TrueCrypt sein, das andere das Basispasswort für die bei Online-Diensten genutzten Kennwörter. Das ist noch nicht optimal, zählt das Passwort-Monster aber zumindest ein wenig. (rei)

www.ct.de/1418086

ct



Die YubiKey-Schlüsselanhänger können Passwörter sicherer machen – aber auch ersetzen.

NEU!

Mission: **PERFORMANCE**

Alle vServer
jetzt mit



Bis zu 10x
schneller!

inkl. 100 Mbit/s
Traffic-Flatrate

NEU!

Kostenlose Apps und neue
OS-Templates – schnell und
einfach installiert!



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 Webpace

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 Webpace

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 Webpace

ab* **12⁸⁵** €/Monat



Sie wollen mehr zum Thema vServer wissen?
Informieren Sie sich kostenlos unter:

0800 – 999 88 44
www.server4you.de

SERVER4YOU

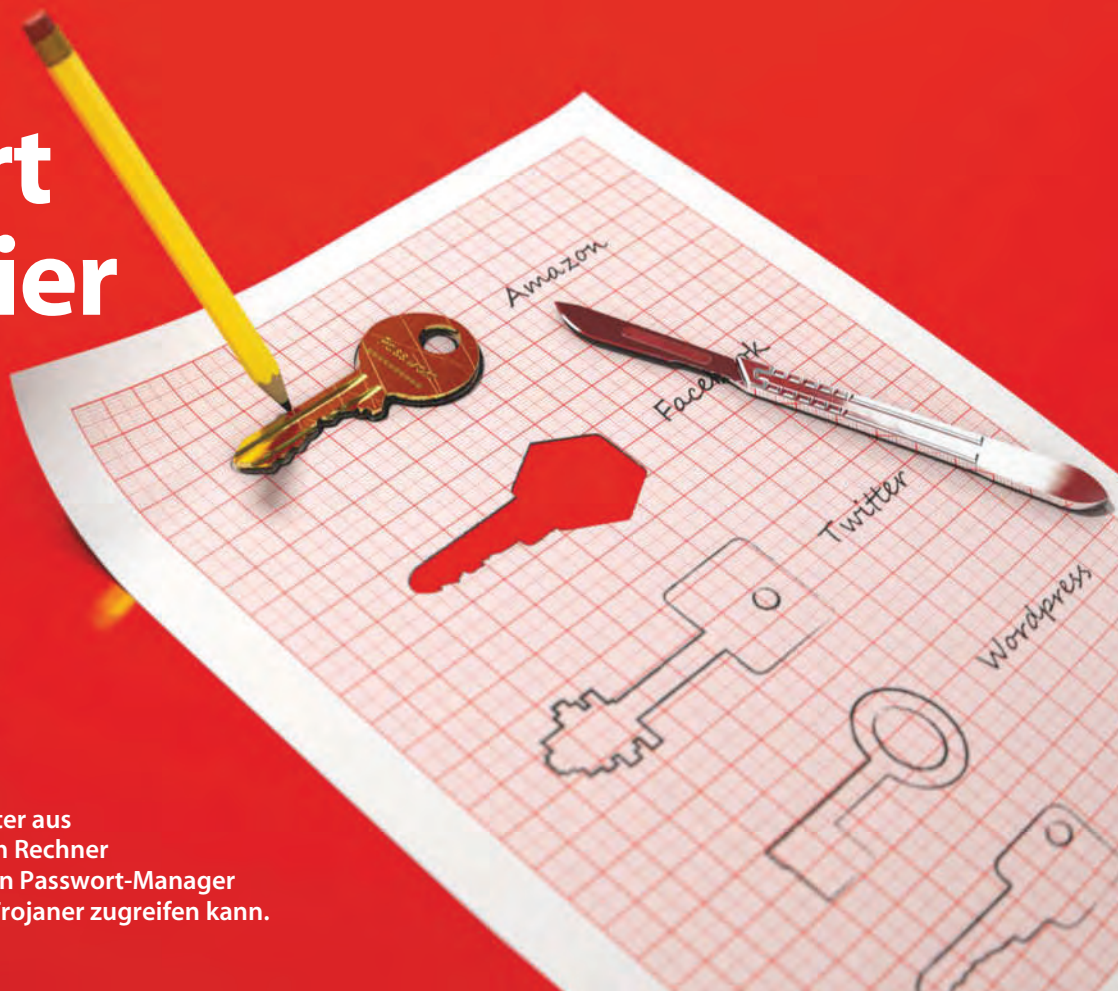
*Preis für die ersten 6 Monate ab 12 Monaten Vertragslaufzeit, danach erhöht sich der Preis abhängig vom Angebot auf € 9,80, € 19,95 oder € 29,95 monatlich. Alle Preise inkl. 19 % MwSt.

Ronald Eikenberg

Passwort aus Papier

Kennwörter mit Zettel und Stift verwalten

Wer seine gesammelten Passwörter aus Sicherheitsgründen nicht auf dem Rechner speichern möchte, kann sich einen Passwort-Manager aus Papier basteln, auf den kein Trojaner zugreifen kann.



Online-Dienste verlangen ihren Nutzern bei der Registrierung inzwischen einiges ab: Ein Passwort mit mindestens acht Zeichen muss es sein, darunter mindestens ein Großbuchstabe, ein Kleinbuchstabe und eine Zahl. Gerne auch Sonderzeichen. Und häufig genutzte Passwörter sind übrigens tabu. Hat man all diese Hürden genommen, steht man vor dem nächsten Problem: Wohin mit dem schönen neuen Passwort? Ein komfortabler Weg sind die Passwort-Manager, die wir ab Seite 86 vorstellen – sicherer ist aber ein konsequenter Medienbruch.

Mit Zettel, Stift und einem individuell passenden System können Sie Ihre Passwörter auch ganz ohne technische Hilfsmittel verwalten – und sogar schmerzfrei neue erzeugen. Zunächst einmal müssen wir mit

einem Vorurteil aufräumen: Es ist keinesfalls eine schlechte Idee, sich Passwörter auf einem Zettel zu notieren. Solange man diesen an einem sicheren Ort verwahrt und nicht etwa an den Monitor klebt, ist die einfachste zugleich auch eine der sichersten Möglichkeiten, ein Passwort zu speichern. Schließlich gibt es weit und breit keinen Trojaner, der ins Portemonnaie greifen kann.

Wird die Geldbörse gestohlen, dürfte der Langfinger eher an dem Bargeld interessiert sein, als daran, durch das Einloggen in fremde Accounts digitale Spuren zu hinterlassen. Wer nicht allzu offensichtlich auf den Zettel schreibt, zu welchem Dienst welches Passwort gehört, geht kaum ein Risiko ein. Ein Backup an einem zweiten sicheren Ort ist allerdings Pflicht.

Passwörter mit System

Mit einem kleinen Trick lässt sich das Verfahren deutlich optimieren. Denken Sie sich einmalig ein Grundpasswort aus, das Sie als einziges auf einen kleinen Zettel schreiben. Es dient als Basis für alle weiteren Passwörter. Spendieren Sie ihm ruhig acht Zeichen mit Groß- und Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen; schließlich müssen Sie sich nur noch mit diesem einen hantieren. Dabei könnte etwa Folgendes herauskommen:

qTZ38!hm

Anschließend erarbeiten Sie sich ein System, um aus einer URL wie facebook.com reproduzierbar einige Zeichen abzuleiten – den Seitenschlüssel. Sie könnten zum Beispiel den ersten Buchstaben („f“), die letzten beiden vor dem Punkt („ok“) und die Anzahl der Zeichen wählen, also fok12. Diesen Seitenschlüssel kombinieren Sie jetzt mit dem Grundpasswort. Zum Beispiel, indem Sie ihn anhängen:

qTZ38!hmfok12

Der ganz normale Wahnsinn: Online-Dienste stellen immer höhere Anforderungen an Passwörter. Merken kann man sich das Ergebnis nicht mehr.

Erstellen Sie eine Apple-ID.

Name
Geben Sie Ihren vollständigen Namen ein

Vorname

Zweiter Vorname optional

Nachname

Apple-ID und Kennwort
Geben Sie als Ihre Apple-ID Ihre E-Mail-Adresse ein (Ihre E-Mail-Adresse wird als Kontakt-E-Mail-Adresse verwendet)

Apple-ID

Das Kennwort:

- ☐ Muss mindestens einen Kleinbuchstaben enthalten
- ☐ Muss mindestens einen Großbuchstaben enthalten
- ☐ Muss mindestens eine Ziffer enthalten
- ☐ Darf nicht mehrere identische, aufeinander folgende Zeichen enthalten
- ☐ Darf nicht mit dem Accountnamen identisch sein
- ☐ Muss aus mindestens 8 Zeichen bestehen
- ☐ Darf kein häufig verwendetes Kennwort sein

Kennwort

Schon haben Sie ein ausreichend langes Facebook-Passwort erstellt. Mit Ihrem Grundpasswort können Sie mit diesem Schema individuelle Passwörter für beliebige Sites generieren, ganz ohne technische Hilfsmittel. Damit ein Angreifer, der eines der Site-Passwörter erbeutet hat, nicht ohne Weiteres auf das dahinterliegende Schema schließen kann, sollten Sie unser Beispiel keinesfalls direkt übernehmen und es stattdessen nach eigenem Gutdünken verändern. Sie sollten darauf vorbereitet sein, um bei Bedarf ein neues Passwort für einen Dienst erzeugen zu können. Sie könnten zum Beispiel eine im Grundpasswort enthaltene Zahl hochzählen.

Sie werden feststellen, dass Sie den Zettel mit dem Grundpasswort nach einigen wenigen Einsätzen an einen sicheren Ort verbannen können. Die Eingabe geht schnell in Fleisch und Blut über.

Papier-Generator

Eine weitere Spielart des technikfreien Passwort-Managements ist unsere Passwort-Karte, die Sie

unten auf dieser Seite finden (und über den c't-Link zum Ausdrucken). Schreiben Sie in jedes Feld ein bis drei zufällige Zeichen. Das geht leichter von der Hand, wenn Sie zum Beispiel Wörter oder Telefonnummern schreiben und nach jedem Zeichen zufällig die Zelle wechseln. Beachten Sie, dass Buchstaben wie Y in der deutschen Sprache seltener vorkommen als andere. Sorgen Sie also dafür, dass auch diese Kandidaten in Ihrer Tabelle vertreten sind.

Um ein Passwort für eine Site abzulesen, benutzen Sie einfach die Domain: Bei ebay.de lesen Sie beispielsweise in der ersten Tabellenzeile die Zeichenfolge unter E ab, in der zweiten die unter B und so weiter. Bei langen Domains genügt es wahrscheinlich, wenn Sie die ersten fünf Buchstaben benutzen. Die übrigen Zeilen dienen als Reserve: Wenn Sie mal ein zweites oder drittes Passwort für einen bestimmten Dienst benötigen, starten Sie einfach eine Zeile tiefer.

Um sicherzustellen, dass die erzeugten Kennwörter auch anspruchsvollen Passwort-Policies

**Unseren
Passwort-
Manager aus
Papier können
Sie bequem im
Portemonnaie
versteuen.**



genügen, können Sie die Zelle der Tabellen jeweils mit einem Groß- und einem Kleinbuchstaben sowie einer Ziffer ausfüllen. Wenn Sie die Inhalte der Zellen dann auch noch mit einem Sonderzeichen wie dem Minus verbinden, enthält Ihr Passwort in jedem Fall alle Zeichenkategorien. Es hat sich bewährt, Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern in verschiedenen Farben zu schreiben, weil man die drei Zeichenkategorien so besser auseinanderhalten kann.

Da bei diesem Verfahren kein Geheimnis im Spiel ist, können neugierige Mitmenschen die Passwörter ebenfalls von der Karte ablesen, wenn sie wissen,

wo ihr Besitzer angemeldet ist. Um das zu erschweren, können Sie zum Beispiel die Nummerierung der Zeilen weglassen und mit einer anderen Reihenfolge arbeiten, die nur Sie kennen. Wie auch bei dem zuvor vorgestellten System gilt: je individueller, desto sicherer.

Wenn Sie die Tabelle nach dem Ausfüllen mit einem Kopierer auf 50 Prozent verkleinern, passt sie genau auf eine ausrangierte Plastikkarte. Fixiert mit etwas Tesafilm, können Sie Ihren Passwort-Manager aus Papier in die Geldbörse zu den anderen Karten stecken. (rei)

www.ct.de/1418092

c't-Passwortkarte

Füllen Sie die Felder mit ein bis drei zufälligen Zeichen aus. Dann können Sie für jeden Dienst aus dem Domainnamen ein individuelles Passwort ableiten. Bei ebay.de lesen Sie beispielsweise in der ersten Zeile die Zeichenfolge unter E ab, in der zweiten die unter B und so weiter. Eine 50-Prozent-Verkleinerung passt auf eine Kreditkarte.

c't	ABC	DEF	GHI	JKL	MNO	PQR	STU	VWX	YZ	.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										





Rudolf Opitz

Vielseitige Drucksachen

Aktuelle Multifunktions-Tintendrucker fürs Büro

Multifunktionsgeräte für den Arbeitsplatz gibt es mit Tintendruckwerk schon ab 150 Euro mit Top-Ausstattung: Sie kopieren und scannen Vorlagen automatisch beidseitig, kommunizieren mit Smartphones und der Cloud und lassen sich per Touchscreen bedienen. Sie kosten nur halb so viel wie ähnlich ausgestattete Laserdrucker und verbreiten beim Drucken keine unangenehmen Dünste.

Bürotaugliche Tintenmultifunktionsgeräte der neuesten Generation, die außer Drucken, Scannen und Kopieren auch Faxe empfangen und versenden, schonen den Geldbeutel nicht nur bei der Anschaffung. Bei den Druckkosten stechen sie die meisten Farblaser aus und sparen außerdem enorm Energie: Im Druckbetrieb brauchen Tintendrucker weniger als ein Zehntel dessen, was ein Laserdrucker zieht.

Drei aktuelle Geräte mit Fax, Vorlageneinzug und Touchscreen-Bedienung mussten in unserem Testlabor zeigen, was sie können: der MFC-J4620DW von Brother, Epsons Workforce WF-3620DWF und der HP Officejet Pro 8620. Die Modelle von Epson und HP bevorraten in ihren Papierfächern jeweils 250 Blatt Normalpapier, eine zweite 250-Blatt-Kassette für den Officejet Pro kostet rund 60 Euro. Bei Epson sollte man zum Workforce WF-3640-

DTWF greifen, wenn man zwei 250-Blatt-Fächer benötigt. Das Papierfach des Brother J4620DW nimmt nur 150 Blatt auf, andererseits kann er wie seine Vorgänger über einen Einzelblatteinzug auch A3-Papier bedrucken – und das sogar randlos [1]. Das Brother-Gerät erhielten wir vorab, es soll zum Erscheinen dieser c't-Ausgabe im Handel sein.

Wie es sich für professionell einsetzbare Bürogeräte gehört, stöpselt man die Multifunktionsdrucker nicht nur per USB-Kabel an einen PC: Via Ethernet und WLAN stehen sie mehreren Arbeitsplätzen zur Verfügung und erhalten auch Zugang zur Cloud.

Alle Geräte im Test haben einen USB-Host-Anschluss für Speichersticks an der Frontseite. Der Brother J4620DW und der Epson WF-3620DWF nehmen auch Speicherkarten entgegen. Wer am HP Officejet Fotos direkt von der SD-Card ausdrucken will, kann einen

handelsüblichen Cardreader an den USB-Port anschließen – im Test funktionierte das prima.

Alle Probanden drucken von den Speichermedien nur Fotos im JPEG- und TIFF-Format, PDFs erkennen sie nicht. Scans speichern alle als JPEG oder PDF direkt auf USB-Stick oder Karte ab. Das Brother-Modell erkennt an seinem USB-Port sogar PictBridge-Kameras für den Fotodruck direkt von der Knipse.

Alles Tinte

Wie die meisten Büro-Tintendrucker widerlegen auch die aktuellen Testgeräte das Vorurteil, mit Laserdruckern drucke man günstiger als mit Tinte. Gerade kleine Farblaser-Modelle für den Arbeitsplatz verbrauchen pro ISO-Farbseite Toner im Wert von 18 bis über 22 Cent. Der Epson-Tintendrucker ist im Test mit 14,3 Cent pro Farbseite nach ISO-Norm 24712 am teuersten – mit Normalpatronen.

Mit XL-Patronen, die es für alle drei Modelle gibt, geht es deutlich günstiger: So kostet die ISO-Farbseite beim HP Officejet lediglich 4,35 Cent, der Schwarzanteil beträgt nur 1,2 Cent – das schaffen nicht einmal doppelt so teure Schwarz-Weiß-Laserdrucker [2]. Außerdem halten die XL-Patronen von HP mit 2300



Alle Multifunktionsdrucker im Test lassen sich per Touchscreen bedienen, nur der Epson Workforce WF-3620DWF (links) hat zusätzlich ein normales Tastenfeld. Zum Koppeln von NFC-fähigen Smartphones hält man diese an die gekennzeichneten Stellen neben den Touchdisplays der Geräte von Brother (Mitte) und HP (rechts).

Seiten für Schwarz und je 1500 Seiten für die drei Grundfarben am längsten durch.

Der Patronenwechsel ist beim Brother J4620DW besonders einfach: Man öffnet das Tintenfach an der rechten Vorderseite des Druckers und drückt auf die zu wechselnde Patrone, die einem daraufhin federgetrieben entgegenkommt. Die neue drückt man in das freie Fach, bis sie einrastet – Klappe zu und fertig. Ähnlich einfach gehts beim Officejet; den Epson Workforce muss man zum Patronenwechsel aufklappen und die Sicherungsklammer auf dem Patronenschlitten lösen. Das ist ein Klacks – verglichen dem Kartuschenwechsel bei Farblaserdruckern: Bei vielen kleineren Modellen wechselt man mit dem Toner auch die empfindliche Fototrommel aus, die es vorsichtig in die Mechanik einzufädeln gilt.

Die Tintengeräte im Test drucken zwar energiesparend, beim Warten auf neue Aufträge brauchen sie aber zwischen 5 und 7 Watt. Zeitgesteuerte Energiesparfunktionen drosseln den Bedarf auf 1,5 bis 2,5 Watt. Ganz vom Strom trennen sollte man Tinten-drucker generell nicht so häufig, da sie sonst lange Standzeiten vermuten und tintenintensive Druckkopf-Pflege betreiben. Ein Druck auf die Aus-Taste schaltet aber fast alle Funktionen ab, auch der Fax-Empfang funktioniert dann nicht mehr. Der Verbrauch sinkt von knapp 300 Milliwatt beim Epson-Drucker bis auf erstaunliche 3 Milliwatt beim Gerät von Brother – eine normale Leuchtdiode braucht schon 50 Milliwatt.

Touch und Print

Die Multifunktionsdrucker im Test lassen sich über ihre Touchdisplays mit übersichtlichen Menüs auch ohne Handbuch gut bedienen. Nur der Epson WF-3620DWF hat zusätzlich mechanische Tasten.

Die Web-Frontends, die die Drucker übers Netz bereitstellen, informieren über den Gerätestatus – etwa den Tintenfüllstand – und erlauben diverse Einstellungen. Beim Epson-Modell aktualisiert man hier beispielsweise die Firmware, richtet Cloud-Dienste ein oder ändert die Energiespar-Optionen. HP und Brother bieten über das Frontend fast alle Geräteeinstellungen an, übersichtlich unterteilt in Funktionsgruppen. Zu den Spezialitäten von HP gehört die Web-Scan-Funktion:

Mit ihr kann man vom Browser aus einen Scanvorgang starten und das Ergebnis als JPEG oder PDF herunterladen.

Über die Web-Frontends registriert man die Drucker außerdem bei Google Cloud Print. In Googles knappen Druckereinstellungen findet man immerhin bei allen die Duplex-Druck-Option, beim Brother J4620DW auch Randlosdruck und Druckqualität.

Epson und HP stellen mit Epson Connect und HP Connected (ehemals ePrintCenter) eigene Druckdienste bereit, die den bei ihnen registrierten Geräten eigene E-Mail-Adressen zuordnen. An diese gesendete Mails werden inklusive bekannter Anhänge wie PDF oder Office-Dokumenten von den Servern in der Cloud aufbereitet und an den Drucker weitergeleitet, der sie auf Papier bannt.

Praktischer ist die Cloud-Scan-Funktion von Brother und Epson: Sie verbindet Cloud-Dienste wie Dropbox, Evernote oder Google Drive mit dem Multifunktionsdrucker (siehe Tabelle auf Seite 97). Die registrierten Scan-Ziele erscheinen auf dem Geräte-Display und lassen sich dort direkt auswählen. Epson Connect erlaubt auch eine E-Mail-Adresse als Ziel. HP richtet diese Funktionen in Form sogenannter „Printables“ ein, die auf dem Drucker installiert werden. Brother experimentiert hier offenbar noch: Der Versuch, von der Google-Drive-App auf dem Drucker

34620DW ein Dokument aus dem Cloud-Speicher heraus auszudrucken, scheiterte.

Einfacher klappt das Drucken von Smartphone und Tablet über WLAN: Alle Testgeräte unterstützen den AirPrint-Druck von iOS, nur der nagelneue Brother J4620DW wurde von unserem iPhone im Test nicht erkannt. Alternativ bieten sich die kostenfreien Apps der jeweiligen Hersteller für Android, iOS und teils auch Windows Phone an, mit denen man nicht nur drucken, sondern auch Scans vom Multifunktionsgerät empfangen und auf dem Mobilgerät speichern kann. HP hat die Scan-Funktion in die separate App „HP All-in-One Printer Remote“ ausgelagert.

Hat das Smartphone keinen Zugang zum WLAN, in dem sich der Drucker befindet, können alle Testkandidaten auch eine direkte Verbindung (WiFi-Direct) zum Mobilgerät herstellen. Beim Epson WF-3620DWF muss man die Verbindung händisch herstellen, die Geräte von Brother und HP nutzen dazu einen NFC-Tag, der die erforderlichen Verbindungsdaten an das – NFC-fähige – Smartphone übermittelt. Beim Brother-Gerät klappte das gut, beim Officejet meldete unser Smartphone allerdings einen unbekannten Tag. Hier blieb nur die manuelle Verbindung mit dem WLAN des HP-Druckers nebst Eintippen des auf dessen Display erscheinenden WPA-Schlüssels.

Verbrauchskosten Tinte

[Cent / ISO-Seite]	Normalpatronen		XL-Patronen	
	Farbe	Schwarzanteil	Farbe	Schwarzanteil
Brother MFC-J4620DW	12,4	4,2	7,7	2,7
Epson WorkForce WF-3620DWF	14,3	4,3	8,6	1,8
HP Officejet Pro 8620	6,8	2	4,35	1,2

Leistungsaufnahme

	Aus [Watt]	Sparmodus [Watt]	Bereitschaft [Watt]	Kopieren [Watt]
Brother MFC-J4620DW	10,003	2,4	5,7	18,5
Epson WorkForce WF-3620DWF	0,3	1,6	7,2	20,3
HP Officejet Pro 8620	0,07	2,5	6,9	25

Geräuscentwicklung

	SW-Kopie über ADF [Sone]	Textdruck normal [Sone]	Textdruck leise [Sone]	Fotodruck [Sone]
Brother MFC-J4620DW	7,6	5,7	3,3	2,5
Epson WorkForce WF-3620DWF	9	9,4	3,4	4,9
HP Officejet Pro 8620	7,9	8,8	–	3,5



Die sauberen Kanten von Laserdruckern erreichen Tintengeräte (von links Laserdrucker, Brother J4620DW, Epson WF-3620DWF, HP Officejet Pro 8620) nicht ganz. Solche Details sieht man aber nur unter der Lupe.

Ausdrucksstark

Laserdrucker sind schnell, auch in der höchsten Qualitätsstufe. Von unseren Testkandidaten druckte der Officejet Pro 8620 mit 22 Seiten pro Minute auf Laserdruckerniveau – allerdings nur im Entwurfsmodus. Darin lieferte er schon eine gute, für den Alltag völlig ausreichende Qualität, erreichte aber nicht die unter der Lupe sichtbaren, sauberen Buchstaben-Kanten von Laserdruckern. Auch bei optimaler Qualität mit nur noch 5 Seiten pro Minute gelang ihm das nicht.

Hier schnitt der Epson WF-3620DWF mit seinem neu entwickelten Precision-Core-Druckkopf am besten ab: Seine beste Qualität reichte fast an die von Laserdruckern heran, was jedoch viel Zeit kostete. Auch im schnellen Normalmodus lieferte er eine sehr ansehnliche Qualität, nur im tintesparenden Entwurfsmodus gerieten die Ausdrücke sehr blass. Im über den Treiber aktivierbaren „Ruhemodus“ druckte das Epson-Gerät flüsterleise, brauchte aber dreimal so lange. Auch der Brother-Drucker kennt einen Leise-Modus, der aber nicht so wirksam ist.

Die Geräte von Brother und Epson drucken Fotos in ordentlicher Qualität – allerdings nicht so gut wie Fototintendrucker. Die grünstichigen, zu dunklen und streifigen Fotos des HP Officejet eignen sich bestenfalls für Probedrucke. Für Grafiken und Folien taugen die Testkandidaten eher. Beim HP Officejet störte nur ein Grünstich in Graufächern. Epsons neue Tinte verlief auf Folie zwar nicht mehr wie bei der Vorgängerin, haftete aber immer noch nicht gut.

Der Brother J4620DW bedruckt A3-Seiten, die er einzeln über den hinteren Einzug entgegennimmt. Das saubere Einziehen der Seite ist mangels ausreichend großer Papierstütze schwierig: Beim Randlos-Druck eines A3-Fotos produzierte er einen schräg verlaufenden weißen Streifen am Bildrand.

Schnellleser

Beim Kopieren und Scannen legten alle Testgeräte ein zügiges Tempo vor, wobei sie von ihren schnellen Scannern profitieren. HPs Officejet und das Workforce-Modell von Epson fertigen mit ihrem Duplex-fähigen Vorlageneinzug automatisch doppelseitige Kopien an. Alle Einzüge kamen im Test auch mit geknickten Vorlagen wie Briefen gut klar.

Um von Text auf buntem Papier eine Schwarz-auf-Weiß-Kopie zu bekommen, gibt es in den Einstellungen der Geräte von Brother und HP Filteroptionen wie „Auto-Korrektur“ und „Hintergrund entfernen“. Der

Officejet lieferte hier die besten Ergebnisse, nur bei grünem Hintergrund kopierte er – noch gut lesbares – Schwarz-auf-Hellgrau. Der Brother-Drucker kam dagegen mit Grün besonders gut klar, erzeugte bei rotem Hintergrund aber nur schlecht Lesbares. Beim Epson-Modell ließen sich alle Kopien lesen, als wir die Dichte auf –4 stellten, was der maximalen Helligkeit entspricht.

Beim Scannen von Fotos und Grafiken bot der Epson WF-3620DWF die beste Qualität, sein Twain-Modul enthält viele Optionen zum Verbessern wie Filter, ein Histogramm und manuellen Weißabgleich. Die Module von HP und Brother sind einfacher gehalten. Die Foto-Scans des Officejet zeigen kaum noch Details und sind völlig überschärft, was zu deutlich sichtbaren Artefakten an Kanten führt.

Für Fotos taugt so eine harte Filterung nicht, die Texterkennung (OCR) profitiert dagegen davon: Die mitgelieferte Software Readiris leistete sich bei unseren Testvorlagen die wenigsten Fehler. Die OCR von Epson hatte dagegen Probleme mit großen und kleinen Schriftarten. Durchsuchbare PDFs können alle Testgeräte mit der beiliegenden Software erstellen.

Im problemlosen Faxbetrieb dokumentieren alle Kandidaten den Faxversand auf Wunsch durch ein Protokoll mit Kopie der

ersten Faxseite. Bei HPs Officejet muss man dazu in den Optionen einmalig „Scannen & Faxen“ aktivieren. Beim Epson-Gerät hat man die Wahl zwischen einem Faxbericht mit großer Kopie – dann sieht man nur das erste Drittel der Seite – und einem mit kleiner Kopie, die die erste Seite stark verkleinert, aber komplett zeigt. Einzelheiten wie Adressen lassen sich so aber kaum noch lesen.

Fazit

Wer fürs Büro einen robusten, schnellen und sparsamen Multifunktionsdrucker braucht, ist mit dem HP Officejet Pro 8620 bestens beraten. Geschwindigkeitsmäßig konkurriert er mit Laserdruckern und ist bei den Tintenkosten fast unschlagbar günstig.

Braucht man dagegen auch eine ansehnliche Fotoqualität, etwa für Prospekte und Präsentationen, dann sollte man zum Epson Workforce WF-3620DWF greifen. Der Brother MFC-J4620DW eignet sich mit seinem kleinen Papierfach eher für kleine Büros oder den Privathaushalt, hat aber ein Alleinstellungsmerkmal: Obwohl er von den Abmessungen das kleinste Gerät im Test ist, kann er als einziger A3-Papier bedrucken. Für den harten Büro-Einsatz ist das bereits angekündigte Schwestermodell mit Duplex-Einzug, größerem Papiervorrat und ansonsten gleicher Technik noch besser geeignet. (rop)

Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Querdrucker, A4-Multifunktionsgerät bedruckt auch A3-Seiten, c't 1/13, S. 50
- [2] Rudolf Opitz, Monochrome Multis, Schwarz-Weiß-Multifunktionsgeräte fürs Büro, c't 15/14, S. 92

Druckzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Duplex Normal 10 Seiten	Fontseite	Foto A4 300 dpi	Direktdruck Foto 10 x 15
Brother MFC-J4620DW	1:35	0:54	3:20	4:02
Brother MFC-J4620DW A3-Druck	–	1:50	6:17	–
Epson WorkForce WF-3620DWF	1:35	1:40	10:19	1:44
HP Officejet Pro 8620	1:02	0:28	3:56	1:00

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text, normale Qualität		Foto, hohe Qualität	
	sw 10 Kopien	Farbe 10 Kopien	10 x 15	A4
Brother MFC-J4620DW	1:10	1:12	0:46	1:13
Epson WorkForce WF-3620DWF	0:46	0:56	1:04	2:07
HP Officejet Pro 8620	0:37	0:38	0:51	2:42


Scanzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4	Text A4 300 dpi	Foto A4 600 dpi
Brother MFC-J4620DW	0:10	0:11	0:19
Epson WorkForce WF-3620DWF	0:06	0:08	0:52
HP Officejet Pro 8620	0:07	0:10	0:33

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

[Seiten / Minute]	Entwurf	normal	beste Qualität
Brother MFC-J4620DW	18,8	13,3	1,6
Epson WorkForce WF-3620DWF	14	12,8	0,9
HP Officejet Pro 8620	22,2	18,2	4,9

Multifunktionstintendrucker fürs Büro

Gerät	MFC-J4620DW	Workforce WF-3620DWF	Officejet Pro 8620 e-All-in-One
			
Hersteller	Brother, www.brother.de	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.com/de
Druckverfahren / Patronen	Piezo / 4	Piezo / 4	Thermisch (Bubblejet) / 4
Auflösung (Fotodruck) ¹	6000 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 2400 dpi	4800 dpi × 1200 dpi
ISO-Geschwindigkeit (sw, Farbe) ¹	22 S./min, 20 S./min	19 S./min, 10 S./min	21 S./min, 16,5 S./min
Papiergewichte	64 g/m ² ... 220 g/m ²	64 g/m ² ... 256 g/m ²	60 g/m ² ... 280 g/m ²
Papierzufuhr	1 × 150 Blatt, Einzelblatteinzug bis A3	1 × 250 Blatt, Einzelblatteinzug	1 × 250 Blatt
Papierablage	50 Blatt	125 Blatt	150 Blatt
Randlosdruck	✓	✓	✓
automatischer Duplexdruck	✓ (bis A4)	✓	✓
monatl. Druckvolumen (empf. / max.)	k. A. / k. A.	k. A. / 20 000 Seiten	250 bis 1500 Seiten / 30 000 Seiten
Scannen			
Scannertyp / Farbtiefe Farbe/Graustufen	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit
Auflösung physisch	2400 dpi × 2400 dpi	1200 dpi × 2400 dpi	1200 dpi × 1200 dpi
Vorlageneinzug / Duplex	20 Blatt / –	35 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓
OCR-Software	✓ (PaperPort 12 SE)	✓ (integriert)	✓ (Readiris)
Twain- / WIA-Modul	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Netzwerk- / Cloud-Funktionen			
Scan to E-Mail / Folder	– / ✓	via Cloud-Dienst / ✓	via Cloud-Dienst / via Software
Scan to FTP / USB-Stick	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓
Druck-App	Brother iPrint & Scan (Android, iOS, Windows Phone)	Epson iPrint (Android, iOS)	HP Printer Remote, HP ePrint (Android, iOS)
AirPrint / Google Cloud Print	✓ ²	✓	✓
Cloud-Dienst des Herstellers	Brother Online Connect	EpsonConnect	HP Connected
Cloud-Scan nach	Box, Dropbox, Evernote, Facebook, Flickr, Google Drive, OneDrive, OneNote, Picasa	Box, Dropbox, Evernote, Google Drive, E-Mail	über „Drucker-Apps“: Box, Google Drive, E-Mail
Kopieren und Faxen			
Skalierung	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %
Kopiergeschwindigkeit (sw, Farbe) ¹	14 S./min, 11 S./min	k. A.	13 S./min, 12 S./min
automatische Duplex-Kopie	–	✓	✓
PC-Fax	✓	✓	✓ (nur Senden)
Kurzwahladressen	100 (Name + 2 Nummern)	100	99
Fax-Speicher	200 Seiten	180 Seiten	100 Seiten
Sendebericht mit Faxkopie	✓	✓	✓
Sonstiges			
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)
Betriebsabmessungen (B × T × H)	48 cm × 48 cm × 27,5 cm	45 cm × 56,5 cm × 24 cm	50 cm × 59,5 cm × 31,5 cm
Gewicht	9,5 kg	9,7 kg	12,4 kg
Display	9,3-cm-Touchscreen	6,8-cm-Touchscreen	10,9-cm-Touchscreen
Treiber für Windows	ab Windows XP, ab Windows Server 2003	ab Windows XP, ab Windows Server 2003	ab Windows XP (SP3, nur 32 Bit)
Treiber für Mac / Linux	ab Mac OS X 10.7.5 / ✓	ab Mac OS X 10.5.8 / ✓	ab Mac OS X 10.6 / ✓
Software	ControlCenter 4, Brother Utilities, PaperPort 12 SE (Mac OS: Presto! PageManager 9)	Epson Scan, Event Manager, Fax-Utility, Presto! PageManager 9 Standard	HP Officejet Pro 8620 (Hauptprogramm), HP Scan, HP Update, Readiris
Speicherkartentypen / USB-Host	SD-Card, MMC, Memory Stick Pro / ✓	SD-Card, MMC, Memory Stick Pro / ✓	– / ✓
PictBridge / DPOF	✓ / ✓	– / –	– / –
Besonderheiten	über Einzelblatteinzug A3-Druck, Starter-Patronen Reichweite 350 S.	–	Bedienung am Drucker über HP Printables erweiterbar
Tintenpatronen			
Tinte Schwarz	LC-223BK (550 S.); LC-227XLBK (1200 S.)	27 BK (350 S.); 27XL BK (1100 S.); 27XXL BK (2200 S.)	HP 950 (1000 S.); HP950 XL (2300 S.)
Tinte Farbe	LC-223C,M,Y (je 550 S.); LC225C,M,Y (je 1200 S.)	27 C, M, Y (je 300 S.); 27XL C, M, Y (je 1100 S.)	HP 951 C,M,Y (je 700 S.); HP 951 XL C,M,Y (je 1500 S.)
Preis pro ISO-Seite mit XL-Patronen	7,7 Cent, Schwarzanteil 2,7 Cent	8,6 Cent, Schwarzanteil 1,8 Cent	4,4 Cent, Schwarzanteil 1,2 Cent
Bewertungen			
Textdruck	⊕	⊕⊕	⊕
Grafik / Folie	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	○ / ○
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	○ / ○ / ⊕	○ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕⊕
Foto-Direktdruck USB / App	⊕ / ○	○ / ○	⊕ / ⊕
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ○	○ / ○ / ⊕⊕
Scanqualität Foto / Text (OCR)	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Lichtbeständigkeit Foto- / Normalpapier	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Herstellergarantie	3 Jahre	1 Jahr	1 Jahr / 3 Jahre ³
Gerätepreis (UVP / Straße)	220 € / 180 €	230 € / 150 €	250 € / 235 €
¹ Herstellerangabe ² wurde im Test von iOS-Gerät nicht gefunden ³ nach Registrierung innerhalb 31 Tage nach Kauf			
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe			

Stefan Porteck

Wandelbar

Die Android-Oberfläche mit smarten Homescreens perfektionieren

Wann fährt die nächste Bahn? Schnell nach der App gesucht. Wie wird das Wetter morgen? Erst mal zum Homescreen mit dem passenden Widget gescrollt. Smartphones können zwar viel, aber vorher muss man stets wischen und scrollen. Mit alternativen Launchern geht es besser: Sie stellen die gewünschte App oder die benötigte Info schneller bereit – oft schon automatisch.

Die Android-Oberfläche ist praktisch: Widgets liefern aktuelle Informationen, Apps lassen sich platzsparend in Ordnern zusammenfassen und die Benachrichtigungsleiste führt zu den wichtigsten Smartphone-Einstellungen. Zwar gehört seit Android 4.1 der persönliche Assistent Google Now zum System, der je nach Situation passende Infos parat hat, aber abgesehen davon ist die Android-Oberfläche ziemlich statisch.

Der wohl größte Vorteil von Android gegenüber iOS ist, dass man sogar System-Apps gegen Alternativen austauschen kann – bis hin zum Launcher. Dieser zaubert die gesamte Benutzeroberfläche aufs Display, also das Dock mit häufig genutzten Apps am un-

teren Rand, sowie die Homescreens und die oft als Drawer bezeichnete Übersicht aller installierten Apps. Mit einem alternativen Launcher lässt sich nicht nur die Optik der Android-Oberfläche pimpen, sondern auch das gesamte Bedienkonzept verändern.

Da der Launcher eine ganz normale App ist, findet man Ersatz ganz einfach im Google Play Store. Man muss sein Handy also nicht mit einem neuen ROM flashen oder rooten und dabei die Garantie aufs Spiel setzen: Falls die neue Benutzeroberfläche nicht gefällt, deinstalliert man den Launcher und alles ist wieder beim Alten.

Zu den populärsten Launchern gehören der Nova Launcher, der Apex Launcher und



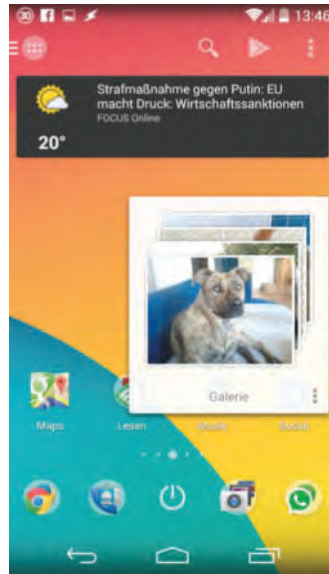
der Go Launcher. Zwar bieten sie mehr Funktionen als der Standard-Launcher von Android und lassen sich optisch stärker an den eigenen Geschmack anpassen, halten aber am etablierten Bedienkonzept fest. Richtig smart wird das Smartphone erst mit einem Launcher, der die Oberfläche nicht nur verschönert, sondern auch die Bedienung erleichtert und womöglich die Oberfläche automatisch an die Bedürfnisse des Nutzers anpasst. Fünf solcher Launcher haben wir ausprobiert. Einige davon bieten praktische Erweiterungen des gewohnten Bedienkonzepts, andere krempeln die Android-Oberfläche komplett um – beides hat Vor- und Nachteile.

Action Launcher

Der Australier Chris Lacy will Apps mit seinem Action Launcher blitzschnell erreichbar machen. Dafür zeigt der Launcher in der App-Übersicht alle installierten Apps in einer kompakten, alphabetisch sortierten Liste an. Der Clou daran: Tippt man am rechten Rand der Liste auf einen Buchstaben, springt der Launcher direkt dorthin und zeigt alle Apps, deren Name damit beginnt. Viel genutzte Favoriten lassen sich auch beim Action Launcher unten ans Dock anpinnen und sind somit von jedem Homescreen aus erreichbar.

Auf den ersten Blick sehen die Homescreens wie gewohnt aus, doch die sogenannten Cover und Shutter sind einzigartig. Die Cover kann man als Erweiterung klassischer Ordner verstehen. Tippt man auf ein Cover-Icon, startet die favorisierte App dieses Ordners. Tippt man hingegen doppelt auf das Icon oder wischt mit dem Finger darüber, öffnet sich der Ordner wie gewohnt, um die anderen Apps zur Auswahl zu stellen. Jeder Ordner lässt sich in ein Cover konvertieren. Dazu muss man lediglich festlegen, welche App man daraus am häufigsten nutzt.

Die Shutter-Funktion des Action Launcher vereint App-Verknüpfungen und Widgets. Ein Shutter sieht aus wie eine normale App-Verknüpfung, nur dass unten rechts am Icon drei horizontale Balken kleben. Ein Tipp auf das Icon startet wie gewohnt die App. Wischt man aber darüber, öffnet sich in einem Pop-up-



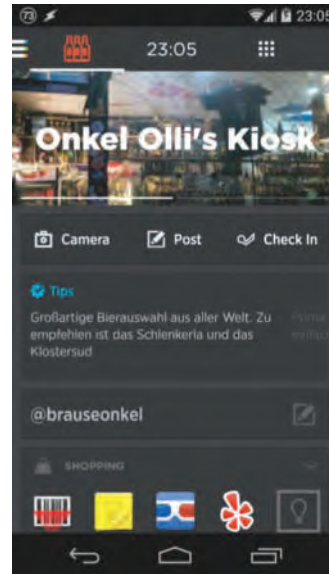
Die Shutter-Funktion des Action Launcher blendet Widgets ein, wenn man mit dem Finger über das App-Icon streicht.

Fenster das zur App gehörende Widget. So lassen sich sehr viele Widgets nutzen, ohne dafür mehrere Homescreens zuzukleistern. Shutter können aus jeder App-Verknüpfung auf dem Homescreen erstellt werden – natürlich nur, wenn die App ein Widget mitbringt. Praktisch sind Shutter vor allem bei Apps, deren Info man nicht ständig auf dem Screen braucht, beispielsweise die ungelesenen Mails im Posteingang.

Die Quickpage ist ein Mini-Homescreen, der sich durch eine Wischgeste vom rechten Bildrand aus öffnet. Auf der Quickpage kann man sowohl Icons als auch Widgets ablegen. Der Clou: Die Quickpage lässt sich auch aufrufen, wenn gerade andere Apps laufen. So kann man beispielsweise schnell Abfahrtszeiten der Bahn nachschauen oder Termine im Kalender checken, ohne dafür die gerade geöffnete App beenden zu müssen.

Aviate Launcher

Der Aviate Launcher tritt mit dem Anspruch an, genau die Informationen und Apps anzuzeigen, die der Nutzer gerade benötigt – ohne dass man dafür den Homescreen verlassen müsste. Der mittlerweile von Yahoo aufgekaufte und bislang nur auf Englisch verfügbare Launcher krempelt die Oberfläche so um, dass vom klassischen



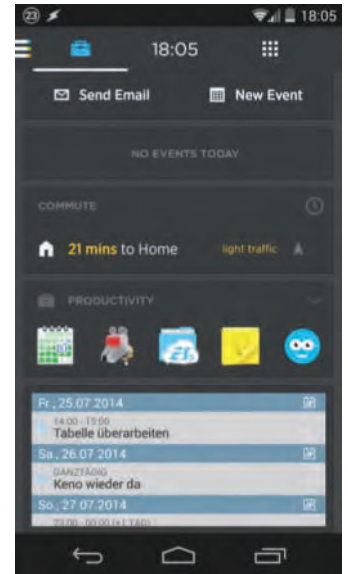
Aviate hat automatisch die zum Aufenthaltsort passenden Informationen parat.

Android kaum etwas zu erkennen ist.

Aviate kommt mit nur drei Homescreens aus, von denen sich der mittlere begrenzt an eigene Wünsche anpassen lässt: Die Leiste am unteren Bildrand bietet Platz für maximal zehn Lieblings-Apps, der restliche Homescreen ist reserviert für Widgets und/oder ein Hintergrundbild. Obwohl das ziemlich statisch und nicht besonders smart klingt, hat man mit Aviate stets die gewünschten Apps und Infos griffbereit. Dreh- und Angelpunkt sind die sogenannten Collections und Spaces.

Der rechte Homescreen zeigt ausschließlich nach Kategorien zusammengefasste Apps an, die sich wie Ordner aufklappen lassen – die Collections. Aviate ordnet Apps bei der Installation selbstständig der passenden Collection zu: So landen beispielsweise Facebook und WhatsApp in „Social“, Maps oder Yelp in „Outdoors“. Wer mit der Zuordnung nicht zufrieden ist, kann Apps hinzufügen, verschieben und kopieren. Insgesamt verwaltet der Launcher 20 Collections, deren Reihenfolge jederzeit verändert werden kann.

Seltener genutzte Anwendungen lassen sich über den kompakten App-Drawer starten. Der Drawer von Aviate hat wie der des Action Launcher eine Buchstabenleiste, mit der man direkt zu Apps springen kann.



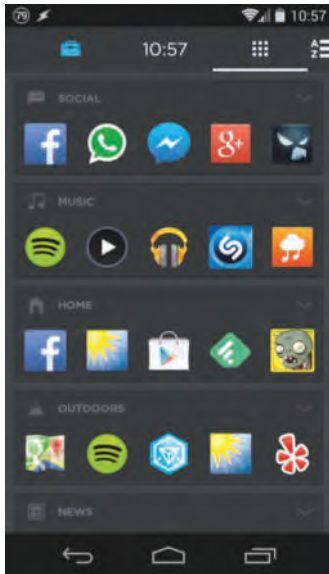
Im Büro liefert der Aviate-Launcher von Yahoo die wichtigsten Infos und Apps für den Arbeitstag.

Auf dem linken Homescreen liegen die Spaces. Jeder Space ist ein eigener Homescreen, der je nach Standort und Tageszeit automatisch erscheint – beispielsweise hält morgens der Space „Morning“ Wetterinformationen, Nachrichten und Verkehrsinfos für den Weg zur Arbeit bereit.

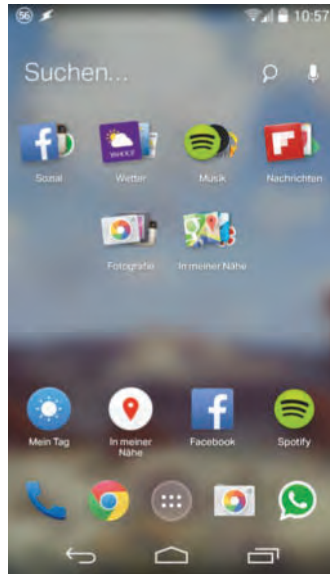
Der abendlich angezeigte Space „Evening“ präsentiert hingegen Schaltflächen, die den Wecker aktivieren oder das Telefon lautlos schalten. Darüber hinaus wechselt Aviate automatisch zwischen den Spaces „Morning“, „Work“ und „Home“ – je nachdem ob man auf der Arbeit, unterwegs oder zu Hause ist. Startet man einen Audioplayer oder steckt Kopfhörer an, wechselt Aviate zum Space „Listening“, der Tourdaten des Künstlers anzeigt und ein Widget zum Steuern des Audioplayers einblendet.

Zusätzlich zu den von Aviate vorgesehenen Schaltflächen kann man auf jedem Space eigene Widgets und Collections ablegen. Sind die Spaces fertig konfiguriert, liegen die gerade benötigten Apps immer griffbereit. Falls Aviate den Standort einmal nicht exakt ermittelt und deshalb den falschen Screen anzeigt, kann man den gewünschten Space auch von Hand aufrufen.

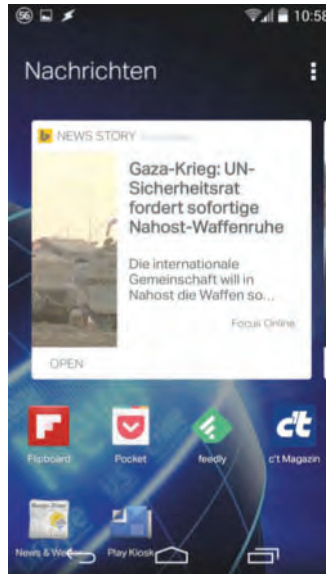
Gefallen hat uns der Space „Nearby“, der Geschäfte, Unternehmen und Restaurants der nä-



Auf dem rechten Screen befinden sich die von Aviate automatisch kategorisierten Apps.



Die Prediction Bar von EverythingMe zeigt meistgenutzte Apps oder orts- und zeitabhängige Informationen an.



Der Smart-Ordner „Nachrichten“ des EverythingMe Launcher enthält passende Apps und ein Widget.



Aufgeräumter gehts kaum: Auf dem einzigen Homescreen zeigt Smart Launcher Pro die wichtigsten Apps.

heren Umgebung mittels Four-square-Daten auflistet. Wählt man einen Ort aus, finden sich auf dem Homescreen praktische Infos wie Bewertungen von Yelp oder Empfehlungen anderer Foursquare-Nutzer. Oft wechselte Aviate beim Restaurant-Besuch automatisch auf den passenden Screen. Da der Launcher den Standort nicht über das stromhungrige GPS bestimmt, sondern über Mobilfunkdaten und Wifi-SSIDs, klappte das in unseren Tests nicht immer zuverlässig. Dafür hielt der Akku unter Aviate etwa genauso lange wie mit normalen Launchern. Durch das Nachladen der Daten genehmigte sich Aviate bei reger Nutzung im Test pro Woche rund 5 MByte an Mobilfunkdaten.

EverythingMe Launcher

Auf den ersten Blick sieht der EverythingMe Launcher fast aus wie die gewöhnliche Android-Oberfläche; nur haben die Ordner schönere Icons. Diese „Smart Ordner“ unterscheiden sich nicht nur optisch vom Standard: Wie bei Aviate sind sie in Kategorien aufgeteilt – beispielsweise Wetter, Verkehr oder Sozial. Neue Apps landen automatisch im passenden Smart-Ordner. Eigene Smart-Ordner lassen sich zwar nicht anlegen. Da EverythingMe aber rund 50 Kategorien bereit-

hält und sich die Smart-Ordner umbenennen lassen, stört das nicht. Normale Ordner und Widgets legt man wie gewohnt auf einem der Homescreens ab.

Beim Öffnen der Smart-Ordner erscheint kein kleines Pop-up-Fenster mit App-Icons, sondern es schiebt sich von unten ein kompletter Screen mit eigenem Hintergrund und allen App-Verknüpfungen des Ordners ins Bild. Einige der smarten Ordner haben spezielle Widgets, mit Wetter-Informationen, Terminen oder Nachrichten. Ist die App-Liste zu lang, kann man in dem Screen scrollen. Die unteren Icons werden allerdings auf Geräten mit virtuellen Android-Schaltflächen von diesen überlagert: Statt eine App zu starten, trifft man dann häufig den Home-Button.

Neben Verknüpfungen zu installierten Apps finden sich in den smarten Ordnern auch Vorschläge zu thematisch passenden Anwendungen. Tippt man auf deren Icons, öffnet sich der Play Store. Wer die Vorschläge nicht will, kann sie zwar löschen, dann schlägt EverythingMe aber andere Apps vor. Ganz abschalten kann man die Vorschlagsfunktion nicht. Gelegentlich zeigt der Launcher auch gesponserte Vorschläge an. Diese sind zwar deutlich gekennzeichnet, aber viele Nutzer würden wohl

lieber Geld bezahlen, statt im Launcher mit Werbung konfrontiert zu werden.

Über dem Dock blendet der Launcher abwechselnd eine Digitaluhr und dynamisch die vier meist genutzten Apps ein. Welche Apps in dieser Prediction Bar landen, hängt von der Tageszeit und vom Standort ab. Nach einigen Tagen hatte EverythingMe das Nutzerverhalten soweit erlernt, dass die Prediction Bar meist tatsächlich die gewünschte App anzeigte. Je nach Standort und Tageszeit erschienen dort Buttons wie „Mein Tag“ und „In meiner Nähe“, die Screens mit Infos oder mit Verweisen auf Restaurants und Geschäfte in der Umgebung öffnen.

Smart Launcher Pro

Am häufigsten werden Smartphones zum Telefonieren, Surfen, Chatten, Musik hören und Fotografieren genutzt. Bei der Installation erfragt Smart Launcher deshalb, welche Apps man für diese Einsatzzwecke bevorzugt und legt auf dem einzigen Homescreen fünf kreisförmig angeordnete Verknüpfungen dazu an. Smart Launcher Pro wirkt dadurch schlicht und überschaubar, aber auch schick.

Wer sich weitere Anwendungen auf dem Homescreen wünscht, kann Verknüpfungen

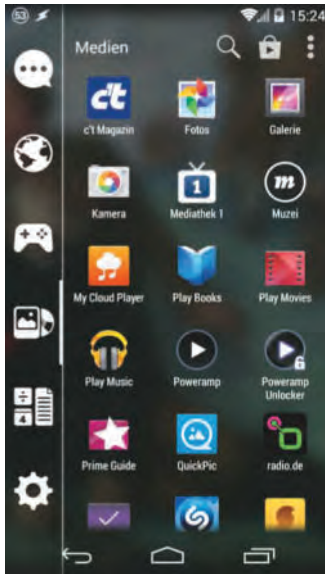
hinzufügen. Das ist aber nicht zwingend nötig, da jede der als Blasen bezeichneten Verknüpfungen auch zwei unterschiedliche Apps starten kann. So öffnet beispielsweise ein Tipper auf das Kamera-Icon die Foto-App und doppeltes Tippen die Galerie. In der kostenpflichtigen Pro-Version lassen sich dank Gestenunterstützung durch einfaches oder doppeltes Wischen in eine bestimmte Richtung weitere Apps starten.

Seltener genutzte Apps erreicht man über den Drawer. Hier sortiert der Smart Launcher alle Apps automatisch in die Kategorien Kommunikation, Internet, Spiele, Medien, Werkzeuge und Einstellungen ein. Bei Bedarf kann man die Kategorien umbenennen, weitere hinzufügen und Übergangsanimationen variieren.

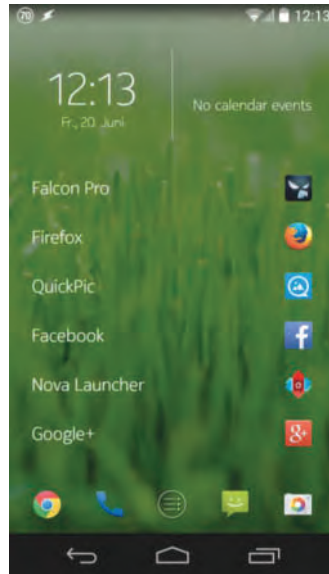
Rechts vom Homescreen stellt die Pro-Version des Smart Launchers bis zu 9 weitere Screens bereit, auf denen sich Widgets ablegen lassen. Dummerweise ist die Größe der Widgets auf drei Spalten begrenzt, weshalb am rechten oder linken Bildrand stets eine fingerbreite Lücke klafft und breitere Widgets gestaucht werden.

ZLauncher

Der nicht von Microsoft gemeindete Konzernteil von Nokia mischt weiterhin auf dem An-



Smart Launcher sortiert Apps automatisch in Kategorien ein. Weitere Kategorien lassen sich hinzufügen.



Der sehr aufgeräumt wirkende ZLauncher blendet Termine und eine Liste der am häufigsten genutzten Apps ein.



Schreibt man mit dem Finger einen oder mehrere Buchstaben aufs Display, blendet ZLauncher passende Apps, Kontakte und Webseiten ein.

droid-Markt mit. Bislang befindet sich der ZLauncher in einer geschlossenen Alpha-Phase und unterstützt laut Nokia lediglich LGs Nexus 5 sowie die Samsung-Smartphones Galaxy S3, S4 und S5. Wann der ZLauncher regulär im Play Store landet, steht in den Sternen. Zu hoffen ist aber, dass Nokia bei einer öffentlichen Testphase das Beta-Programm des Play Store nutzt. Bislang muss man sich auf der ZLauncher-Webseite mit seinem Google-Account registrieren und kann

dann die APK-Datei herunterladen, um sie von Hand zu installieren – etwas umständlich.

Die Alpha-Version ist sehr minimalistisch: Es gibt nur einen Homescreen, auf dem der ZLauncher automatisch die am häufigsten genutzten Apps platziert. Andere Apps lassen sich über den App-Drawer starten. Besonders praktisch: Schreibt man mit dem Finger einen Buchstaben auf den Homescreen, blendet ZLauncher alle Apps mit diesem Anfangsbuchstaben ein.

Schreibt man mehrere Buchstaben, durchsucht der Launcher zusätzlich Kontakte, E-Mails, Kalenderseinträge und den Browser-Verlauf.

Am oberen Bildrand des Homescreens finden sich eine Uhr und eine Listenansicht über anstehende Termine. Eigene Widgets darf man nicht hinzufügen. Am unteren Rand hat der ZLauncher eine Dock-Leiste, auf der sich häufig genutzte Apps für den Schnellzugriff anpinnen lassen. In der getesteten Alpha 0.2

des Launchers lässt sich nicht festlegen, welche Apps dort landen – es wird stets die Auswahl des Standard-Launchers übernommen. Will man andere Apps ins Dock schieben, muss man den vorherigen Launcher starten, die Apps umsortieren und dann wieder zum ZLauncher wechseln.

Fazit

Wer sein Android-Smartphone komfortabler und effizienter nutzen will, ohne dabei komplett mit dem gewohnten Bedienkonzept zu brechen, der sollte einen Blick auf den Action Launcher oder den EverythingMe Launcher werfen. Beide krempeln die Bedienoberfläche nicht komplett um, sondern erweitern sie sinnvoll. Mit seiner Quickpage und den Shutttern eignet sich Action Launcher vor allem für Anwender, die gerne Widgets nutzen, dafür aber nicht diverse Homescreens zuflastern wollen.

EverythingMe Launcher orientiert sich optisch ebenfalls am gewohnten Look & Feel; dank der Smarten Ordner und der Vorschlagsleiste sind alle Apps immer griffbereit. Bis man erstmalig den Inhalt der Smart-Ordner an eigene Bedürfnisse angepasst hat, vergeht jedoch einige Zeit. Etwas störend sind die App-Vorschläge sowie die gesponserten App-Vorschläge, die sich beide nicht entfernen lassen.

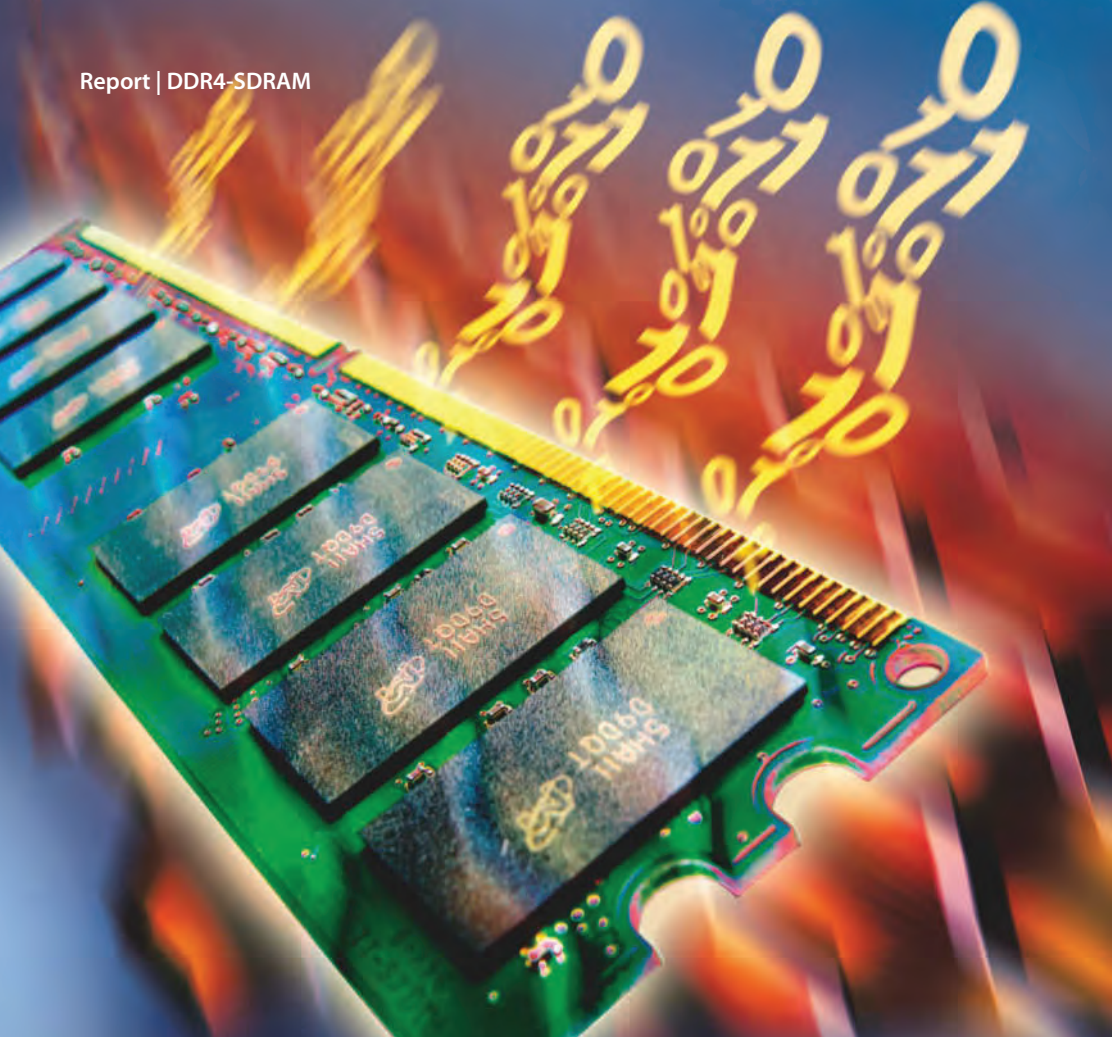
Aviate schmeißt das gewohnte Bedienkonzept komplett über Bord: Apps werden thematisch gruppiert, der Homescreen präsentiert automatisch kontextbezogen Apps und Infos. Auch hier braucht es einmalig etwas Vorarbeit, bis alle Collections die gewünschten Apps enthalten. Doch danach möchte man den Launcher kaum noch missen.

Smart Launcher Pro und ZLauncher betonen den Minimalismus. Wer nicht täglich mit Dutzenden Apps jongliert, wird am Smart Launcher Gefallen finden: Mit einem Tipp oder einer Geste ist die gewünschte App sofort gestartet. Nokias ZLauncher wirkt vielversprechend, bietet im frühen Entwicklungsstadium aber einen sehr geringen Funktionsumfang und steht noch nicht öffentlich zum Download bereit. (spo)

www.ct.de/1418098



Smarte Launcher für Android					
Produkt	Action Launcher	Aviate	EverythingMe Launcher	Smart Launcher Pro 2	ZLauncher
Hersteller	Chris Lacy	Yahoo	Everythingme	GinLemon	Nokia
Sprache	Englisch	Englisch	Deutsch	Deutsch	Englisch
Version	2.1.2.	2.0.3	2.0.2775	2.7	0.2
Funktionsumfang					
Anzahl der Homescreens	max. 5	3	max. 7	1 (max. 9 für Widgets)	1
Querformat-Unterstützung	✓	–	–	✓	–
Dock	✓	✓	✓	–	✓
Ordner	✓	–	✓	–	–
Gruppierungen / anpassbar / Apps ausblenden	– / – / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –
Widgets / Größe anpassbar	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	–
Themes / Icon-Packs	– / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –
Gesten	✓ (vorgegebene)	–	–	✓	✓ (vorgegebene)
Launcher neustarten	✓	–	✓	–	–
Bewertung					
Funktionsumfang	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊖
Bedienung	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○
Anpassbarkeit	⊕	⊖	⊕	○	⊖⊖
Preis	3 € ¹	kostenlos	kostenlos	3 € ¹	kostenlos
¹ funktionseingeschränkte Variante kostenlos					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					



Christof Windeck

Höhertakter

DDR4-SDRAM bringt höhere Taktfrequenzen und mehr Kapazität

Schneller, größer, effizienter: Im Herbst werden die ersten PCs mit DDR4-Hauptspeicher erwartet. Das neue RAM löst die rund sieben Jahre alte DDR3-Technik ab und bringt Verbesserungen an vielen Details.

Prozessoren vereinen immer mehr und leistungsfähigere Rechenwerke, PCI-Express-Karten übertragen Daten immer schneller. Deshalb muss auch das RAM von PCs, Notebooks und Servern zulegen: DDR4 soll die maximale Taktfrequenz im Vergleich zu DDR3 fast verdoppeln. Außerdem kommen mit DDR4 größere Speicherchips, mit denen sich die Kapazität des Hauptspeichers verdoppeln und später vervierfachen lässt. Um Leistungsaufnahme und Erhitzung dabei im Zaum zu halten, verbessert DDR4 an mehreren Stellen die Effizienz.

Im Herbst will Intel den Core i7-5900 alias Haswell-E vorstellen, die erste PC-Plattform für DDR4-RAM. Die ersten Server und Supercomputer mit der Xeon-Version Haswell-EP sind bereits avisiert, auch hier kommt DDR4-Speicher zum Einsatz. Server-Module mit den neuen Chips kann man bereits bestellen. Höchste Zeit also, sich mit der Technik vertraut zu machen.

Ähnlich, aber nicht gleich

Auf den ersten Blick sieht ein DDR4-Speicherriegel kaum anders aus als ein DDR3-Modul. Er

hat aber mehr Kontaktflächen (siehe Tabelle). Erst spät einigte sich das Normungsgremium auf 288 Stück – man findet noch Dokumente, in denen von 284 „Pins“ die Rede ist. Die mittleren Kontakte stehen etwas vor, der Kontaktkamm weist eine leichte Wellenform auf. Das soll wohl das Eindringen in die Fassung erleichtern.

Auch die einzelnen DDR3- und DDR4-SDRAM-Chips unterscheiden sich äußerlich wenig – jedenfalls nicht stärker als SDRAMs mit verschiedener Kapazität oder Fertigungstechnik. Geändert hat sich aber die Bezeichnungsweise. Ein Speicherriegel mit DDR3-1600-Chips heißt PC3-12800-DIMM. Bei DDR4 heißen DIMMs und Chips ähnlicher: Ein PC4-2400-DIMM besteht aus DDR4-2400-SDRAMs.

Die Bezeichnungen DDR3-1600, DDR4-2400 und PC4-2400 beziehen sich indirekt auf die Taktfrequenz. Ein DDR3-1600-Chip überträgt 1600 Megatransfers pro Sekunde (MT/s), weil er bei 800 MHz Taktfrequenz mit Double-Data-Rate-(DDR-)Technik arbeitet. Daraus ergibt sich beim einzelnen Chip aber noch nicht die Datentransferrate, weil es Varianten mit unterschiedlich vie-

len Datenleitungen gibt, etwa x4-, x8- und x16-Chips. Auf jedem kompletten Modul sitzen so viele Einzelchips, dass 64 Datenleitungen beschaltet sind, also 8 Byte pro Transfer auf den Bus gehen. Daraus ergeben sich bei 1600 MT/s eben 12,8 GByte/s, daher die alte DIMM-Bezeichnung.

Bei DDR4 kann man nun leichter auf die Taktfrequenz schließen, sieht aber nicht auf einen Blick, was ein Speicherkanal leistet: 19,2 GByte/s bei PC4-2400 und 25,6 GByte/s bei PC4-3200. Höhere Taktfrequenzen finden sich in der JEDEC-Spezifikation JESD79-4 bisher nicht. Im Vergleich zu aktuellen Übertaktermodulen wirkt der DDR4-Vorsprung winzig. Doch man muss zwischen Overclocking und Massenmarkt unterscheiden. Module mit DDR3-2666- oder gar DDR3-2800-Chips spielen für den DRAM-Markt keine große Rolle. Sie erreichen ihre Maximalfrequenz oft erst, wenn sie einige der mehreren Dutzend Randbedingungen verletzen, die die Spezifikation festschreibt – etwa in Bezug auf die Betriebsspannung. Keiner der drei großen DRAM-Hersteller verzeichnet auf seiner Webseite bisher DDR3-SDRAMs, die mehr als 1066 MHz schaffen (DDR3-2133). Und selbst DDR3-1866-Chips verwenden die größten DRAM-„Verbraucher“ eher selten, also HP, Dell, Lenovo, Acer und Asus.

Hochfrequenztechnik

Früher steckte der Speicher-Controller eines Rechners meistens im Chipsatz, heute sitzt er direkt im Prozessor. In den CPU-Datenblättern von AMD und Intel ist maximal von DDR3-2133 die Rede, und das nur unter speziellen Bedingungen, etwa mit nur einem Modul pro Speicherkanal. DDR4 soll höhere Frequenzen auch bei Vollbestückung bringen.

Bei 2,13 Gigatransfers pro Sekunde bleiben für die Übertragung eines Bits nur 0,47 Nanosekunden Zeit. Davon gehen noch Reserven ab für Störungen wie die Variationen der Zeitbasis (Jitter) und Spannungsschwankungen. Bei hohen Frequenzen zeigen Leitungen, Bauelemente, Steckverbinder und sogar das Isoliermaterial der Platine parasitäre Effekte, und Laufzeiten werden zum Problem: Ein elektrisches Signal legt auf dem üblichen FR4-Platinenmaterial 14,8

Neuerungen bei DDR4-Hauptspeicher

Veränderung	Vorteil
auf der Modul-Ebene	
288 statt 240 Kontakte	nötig für zusätzliche Signale (SO-DIMM: 260 statt 204)
„Welle“ im Kontaktkamm	leichteres Einsetzen der Module
auf der Chip-Ebene	
höhere Taktfrequenzen	höhere Datentransferraten
1,2 statt 1,5 oder 1,35 Volt	niedrigere Leistungsaufnahme als DDR3/DDR3L
Bank Groups	höhere Parallelität intern, nötig für höhere Frequenz
Signalisierungsverfahren POD12	bessere Signalqualität
Dynamic Bus Inversion (DBI)	bessere Signalqualität, Stromersparnis (nur bei x8- und x16-Chips)
dynamische Referenzspannung	zuverlässigere Signalerkennung
CRC-Prüfsummen beim Schreiben	Prüfmöglichkeit für Datenfehler auf dem Bus (optional)
CA Parity (wie bei DDR3 RDIMM)	Prüfmöglichkeit für Datenfehler bei Adress- und Befehlssignalen

Zentimeter pro Nanosekunde zurück. Ein DIMM ist etwa 13 cm breit, ein Signalpegel kommt also nicht bei allen Chips auf einem Modul exakt gleichzeitig an. Leitungspfade auf Mainboards und DIMMs müssen deshalb enge geometrische Toleranzen einhalten.

Rechnet man die CPU-Fasung mit, dann besitzt ein Speicherkanal mit zwei DIMM-Fassungen drei Steckverbinder, von denen jeder das Signal stört – selbst wenn er nicht bestückt ist. Das BIOS schaltet bei den SDRAMs auf dem jeweils weitest entfernten Speicherriegel die On-Die Termination (ODT) ein, um die Impedanz der Busleitungen zu optimieren. Alle Chips am gleichen Speicherkanal beeinflussen sich gegenseitig. Je mehr Chips angeschlossen sind, desto träger reagiert das System. Die Treiberstufen im Speicher-Controller und in den SDRAMs müssen dann mehr Strom in die Leitung pumpen, um die Spannung schnell genug zu ändern. Wie DDR3 überträgt DDR4 Taktsignale differenziell. Das mindert Störungen und der Triggerpunkt lässt sich präziser finden.

Um zuverlässig höhere Taktfrequenzen zu erreichen, bringt DDR4 einige Neuheiten. Dazu gehört das Übertragungsverfahren POD12, das Pseudo Open Drain Interface mit 1,2 Volt Nominalspannung. Die genaue Bezugsspannung V_{Ref} zur Unterscheidung zwischen High- und Low-Pegeln handeln die kommunizierenden Chips dabei untereinander aus – ähnlich wie beim „Link Training“ von PCIe-Karten. So kompensieren sie Einflüsse durch wechselnde Temperaturen, unterschiedliche Bestückung der Busleitungen und verschiedene Typen von SDRAM-Chips.

Die unterschiedlichen Signalpegel auf dem Speicherbus bil-

den Bitmuster. Manche davon transportieren besonders viel Energie, senden also kräftigere Störsignale aus. Dynamic Bus Inversion (DBI) invertiert bei DDR4 ungünstige Bitmuster. Sie ist nur für x8- und x16-SDRAMs vorgesehen; ein Steuersignal meldet, ob das normale oder invertierte Signal gültig ist. Ob DBI große Auswirkungen hat, ist fraglich, weil zumindest Intel in den jüngeren Speicher-Controllern bereits Bitmuster per Data Scrambling optimiert.

Prozessoren für Server und Workstations besitzen Speicher-Controller, die beim Schreiben von Daten redundante Informationen erzeugen: Error Correction Code, ECC. Zu je 8 Byte kommt ein ECC-Byte hinzu, das ECC-DIMMs in zusätzlichen DRAM-Chips speichern. Sie sind deshalb etwas teurer und der ECC-Speicherbus braucht 72 statt 64 Datenleitungen. Desktop-PCs und Notebooks müssen aus Kosten-

gründen ohne ECC auskommen. Dort kann DDR4 die Zuverlässigkeit durch Prüfsummen verbessern: Nach einem Schreibvorgang (Write) sendet der Speicher-Controller noch ein CRC-Datenpaket (Cyclic Redundancy Check), welches der SDRAM-Chip prüft. CRC ist nur bei x8- und x16-Chips vorgesehen, x4-Chips stecken praktisch ausschließlich in ECC-Systemen (dazu unten mehr).

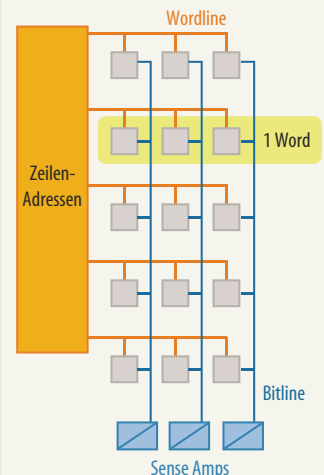
Adressen und Befehle laufen über die „CA“-Leitungen (Command/Address) im Speicherbus. Die Übertragung erfolgt mit der Basisfrequenz, nur Datensignale verwenden Double Data Rate. Bei DDR4 soll ein einfacher Parity-Check die Zuverlässigkeit der CA-Signale verbessern. Den gab es bisher schon auf den CA-Leitungen von DDR3-RDIMMs – dort prüft der Register-Chip die Parität. DDR4-SDRAMs können es selbst.

Bänke und Gruppen

DDR4 beschleunigt den Speicherbus, also die externen Anschlüsse der DRAM-Chips. Doch die Daten müssen auch schneller in die eigentlichen Speicherzellen geschrieben und daraus gelesen werden. Die Zellen lassen sich aber nicht einfach doppelt so hoch takten, sondern laufen schon seit vielen Jahren ungefähr mit 200 MHz. Bei den langen Reihen aus Abertausenden Transistor-Kondensator-Zellen ist es schon schwierig genug, die Geschwindigkeit zu halten, wenn

Zeilen und Spalten

Die Sense Amps lesen oder schreiben gleichzeitig alle Zellen einer Zeile, die also an derselben Wordline hängen. Tatsächlich ist die Verschaltung komplizierter als hier dargestellt.

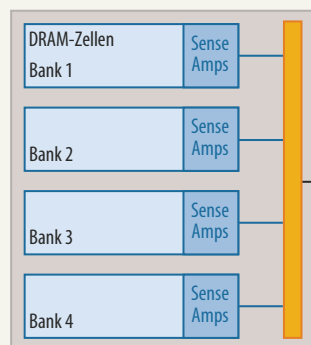


man Strukturen verkleinert. Feinere Leiterbahnen haben einen höheren Widerstand, kleinere Kondensatoren speichern weniger Elektronen – das messbare Signal wird also immer schwächer. Die sogenannten „Sense Amplifier“ – Schreib-/Leseverstärker – am Ende jeder Bitline müssen also immer empfindlicher werden.

Um pro Taktzyklus trotzdem mehr Daten liefern zu können,

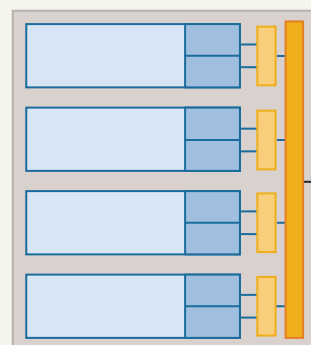
Prefetching

DDR-DRAMs greifen intern gleichzeitig auf mehrere Sense Amps zu und schalten deren Daten nacheinander auf den Bus. Ab 1 GBit Kapazität sind 8 statt 4 Banks vorgesehen.



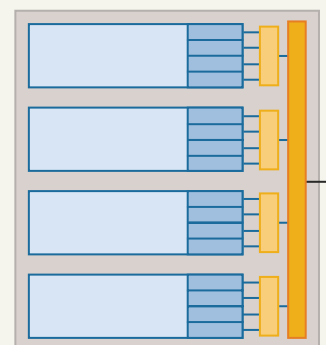
Single Data Rate (SDR):

4 Banks,
x Sense Amps pro Bank



Double Data Rate (DDR):

2n-Prefetch, abwechselnd
x/2 Sense Amps



DDR2:

4n-Prefetch, abwechselnd
x/4 Sense Amps

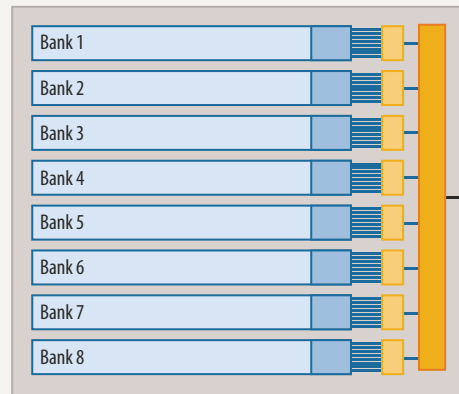
greift ein DDR-SDRAM intern parallel auf mehrere Speicherzellen gleichzeitig zu und transportiert deren Inhalt anschließend in mehreren Häppchen, sprich Transferzyklen. Diese Parallelisierung nennt man Prefetching: Man teilt die Sense Amps in Gruppen auf, von denen jede mit eigenen Leitungen an einen Multiplexer angeschlossen sind, der die Daten dann Zug um Zug weiterreicht. Die erste DDR-Generation arbeitete mit zweifachem Prefetching, DDR2 brachte vier- und DDR3 achtfaches.

Bei DDR4 wollte man das Prefetching nicht weiter steigern und überlegte sich einen anderen Trick, um Nachteile zu vermeiden. Denn beim bisherigen Prefetching zielt eine einzige Adressierung auf mehrere aufeinanderfolgende Speicherzellen. Nur, wenn deren Inhalt dann auch in unmittelbar aufeinanderfolgenden Taktzyklen übertragen wird, arbeitet das Verfahren effizient. Bei DDR3 müssen folglich stets 8 Bits nacheinander auf die Reise gehen. Bezogen auf den 64-Bit-Bus sind das 64 Byte als kleinstmögliches Adressierungs-„Häppchen“. Das passt nicht zufällig exakt zur sogenannten Cache Line Length (oder Depth) aktueller Prozessoren.

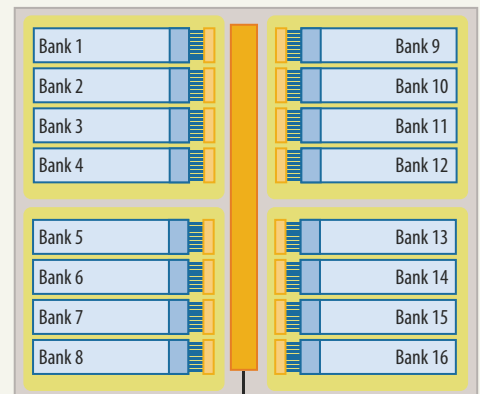
Mit DDR4 bleiben diese 64-Byte-Häppchen erhalten. Hier werden die internen SDRAM-Bänke anders aufgeteilt. Schon seit Single-Data-Rate-(SDR-)Zeiten besitzen DRAMs mehrere davon: Chips mit 16 bis 512 MBit haben vier, ab 1 GBit haben sie acht. Jede Bank hat eigene Sense Amps und Adress-Decoder, kann also einige Operationen unabhängig von den anderen Bänken ausführen. Indem der Speicher-Controller Zugriffe auf die zur Verfügung stehenden Bänke geschickt versachtelt, kann er Latenzen

Bank Groups

DDR4 verteilt die Bänke auf Gruppen, die viele Operationen unabhängig voneinander ausführen. Dadurch sind parallele Zugriffe möglich.



DDR3:
8 Bänke, 8n-Prefetch



DDR4:
4 Bank Groups, 16 Bänke, 8n-Prefetch

kaschieren. Mit DDR4 kommen nun Bank Groups hinzu, je nach DRAM-Typ zwei oder vier. Die Bank Groups arbeiten im Wechsel, sozusagen als Prefetching auf einer anderen Ebene als bisher.

Die Bank Groups haben einen Zusatzeffekt, weil die Sense Amps letztlich wie kleine Caches wirken: Sie lesen ja stets eine ganze Zeile in einem Rutsch. Die Gesamtheit der Sense Amps in denselben Banks der Chips eines DIMM bezeichnet man auch als Page. Aufeinanderfolgende Zugriffe auf Daten im Adressbereich derselben Page heißen Page Hits. Dabei fallen einige Latenzen unter den Tisch, die Daten kommen also schneller als bei einem „Page Miss“. Durch die Bank Groups können Speicher-Controller bei DDR4 mehr Pages gleichzeitig offenhalten als bei DDR3. Das soll die mittlere Latenz reduzieren. Andererseits sind für DDR4-Chips etwas höhere Latenzen spezifiziert, allerdings wirken sie je nach

Bank Group unterschiedlich. Erst die Praxis kann zeigen, was dabei herauskommt.

Ranks

Wie bereits erläutert, kann man nicht beliebig viele Chips an einen Speicherkanal anschließen. Mit zusätzlichen Kanälen sind höhere Kapazität und Datentransferrate möglich, aber Kosten, Leistungsaufnahme und Platzbedarf wachsen. Man benötigt Prozessorfassungen mit mehr Kontakten sowie teurere Mainboards mit mehr Platinenlagen für die vielen Leitungen. Sparsame Tablet-Atoms besitzen bloß einen Speicherkanal für höchstens 4 GByte, ein Xeon E5-2600 dagegen vier Kanäle für bis zu 768 GByte. Gängige Prozessoren für Desktop-PCs und Notebooks steuern 16 bis 32 GByte in zwei Kanälen an.

DDR4 ermöglicht nicht bloß schnelleren, sondern auch grö-

ßeren Hauptspeicher. Die bei DDR3 schon spezifizierten, bisher aber noch exotischen 8-GBit-Chips sollen bei DDR4 bald kommen, später sogar 16-GBit-Chips. Doch Beschränkungen bei der Bestückung der Speicherkanäle bleiben bestehen.

Ein DIMM ist so mit DRAM-Chips bestückt, dass alle 64 Datensignalleitungen belegt sind (ECC: 72). Eine Gruppe von SDRAMs, deren Datensignalleitungen zusammen den Bus genau einmal belegen, nennt man einen Rank (Rang). Ein Single-Rank-(SR-)DIMM besitzt also entweder vier x16-, acht x8- oder sechzehn x4-Chips. Lötet man jeweils doppelt so viele Chips drauf, so entsteht ein Dual-Rank-(DR-)DIMM. Dabei hängen an jedem Datensignalkontakt die Leitungen von zwei Chips parallel. Ein DR-DIMM belastet den Speicherkanal ähnlich wie zwei SR-DIMMs. Doch bei einem einzigen Modul ist der Signalfeld

Spezifizierungsverein JEDEC

Die JEDEC Solid State Technology Association trägt noch die Abkürzung des Joint Electron Device Engineering Council im Namen. Darin raufen sich sonst hart konkurrierende Firmen zusammen, um gemeinsame Standards zu verabschieden. Marktführer sind Samsung, SK Hynix und Micron. In den DRAM-Gremien arbeiten aber etwa auch Hersteller von Prozessoren und Messgeräten mit. Der über 30 Milliarden US-Dollar große DRAM-Markt ist für starke Schwankungen bekannt (Schweinezyklus). Derzeit verdienen die Firmen gut, das Geschäft verlagert sich aber immer mehr zu Smartphones und Tablets.

Chips, Ranks und die Kapazität

DIMM-Typ	Chips	2 GBit	4 GBit	8 GBit	16 GBit
x16 SR (Single Rank)	4	1 GByte	2 GByte	4 GByte	8 GByte
x16 DR (Dual Rank)	8	2 GByte	4 GByte	8 GByte	16 GByte
x8 SR (Single Rank)	8	2 GByte	4 GByte	8 GByte	16 GByte
x8 DR (Dual Rank)	16	4 GByte	8 GByte	16 GByte	32 GByte
x4 SR (Single Rank)	16	4 GByte	8 GByte	16 GByte	32 GByte
x4 DR (Dual Rank)	32	8 GByte	16 GByte	32 GByte	64 GByte
x4 QR (Quad Rank)	64 ¹	16 GByte	32 GByte	64 GByte	128 GByte
x4 OR (Octal Rank)	128 ¹	–	64 GByte	128 GByte	256 GByte

statt SR, DR, QR, OR liest man auch oft 1R, 2R, 4R, 8R

x4-SDRAMs sind nur auf RDIMMs und LRDIMMs zulässig

¹ üblicherweise kommen Die-Stacks zum Einsatz, genannt Dual-Die-Package (DDP) oder Multi-Chip Stack (MCS)

zum zweiten Rank kürzer und verläuft nicht noch über eine zweite Steckfassung, also über eine zusätzliche Störstelle.

Auch die Adress- und Befehlsleitungen (CA) führen vom Speicher-Controller zu allen SDRAMs am Bus. Bei mehr als zwei Ranks im Kanal verlängern viele Systeme die Latenz der CA-Signale von einem auf zwei Takte (2T Command Rate). Auf Registered DIMMs entkoppelt ein Pufferbaustein (Register) die CA-Leitungen der einzelnen SDRAMs vom Speicherbus. Deshalb sind auf RDIMMs mehr Chips erlaubt, insbesondere x4-SDRAMs, von denen 16 einen Rank bilden. Auf UDIMMs ohne Pufferchip sind nur x8- und x16-Chips zulässig. Für mehr als 32 x4-Chips beziehungsweise Stack-Chips nimmt man Load-Reduced-Module, bei denen auch die Datenleitungen entkoppelt sind. So sind Quad- oder Octo-Rank-DIMMs möglich.

Ursprünglich war bei DDR4-UDIMMs wohl jeweils nur ein Modul pro Speicherkanal geplant: 1 DIMM per Channel (1DPC). Damit lassen sich hohe Frequenzen leichter erreichen. Das hätte aber bedeutet, dass gängige Desktop-PC-Mainboards mit bloß zwei statt bisher bis zu vier DIMM-Slots bestückt werden könnten. Zwar wären dann mit den erwarteten 16-GB-Byte-UDIMMs mit 8-GB-Chips weiterhin 32 GB Hauptspeicher möglich gewesen, aber eben nicht mehr. Fürs Aufrüsten hätte man stets alle Module tauschen müssen, weil sich keine dazustecken lassen. Nun sind laut Intel weiterhin 2DPC-Konfigurationen möglich, also vier UDIMMs in zwei Kanälen. Für Server werden weiterhin 3DPC-Mainboards für R- und LRDIMMs erwartet, also Dual-Socket-Boards mit bis zu 24 Slots und dann bis



Ein DDR4-DIMM sieht nicht viel anders aus als ein DDR3-Riegel, aber der Kontaktkamm hat einen leichten Schwung.

zu 3 TByte RAM mit 128-GB-Byte-Modulen (siehe Tabelle).

Sparflamme

Bei solchen Monster-Bestückungen spielt die Leistungsaufnahme des einzelnen Moduls eine wichtige Rolle, zumal Server das RAM üblicherweise auch kräftig nutzen. Bei maximaler Leserate schluckt ein modernes 8-GB-Byte-DIMM 3 bis 5 Watt. In Desktop-PCs und Notebooks verschlafen große Teile des RAMs hingegen die meiste Zeit im Self-Refresh-Modus: Ohne Zugriffe sparen sie Strom, sind vom Taktsignal entkoppelt und kümmern sich bloß um den Erhalt der Daten durch Refresh-Zyklen. Dann schluckt ein komplettes DIMM weniger als 1 Watt. Für Tablets mit kleinen Akkus, die tagelang im Schlafmodus aushalten sollen, gibt es spezielle DDR3L-RS-Chips, das „RS“ steht für „Reduced Standby“. Bei wenigen Gigabyte schwach belastetem Hauptspeicher unterscheiden sich DDR3- und DDR3L-Module nur um Watt-Bruchteile. Die niedrigere DDR4-Spannung dürfte also wenig bringen. Der Vergleich ist ohnehin schwierig, weil es auch zwischen DDR3-SDRAMs gleicher Kapazität erhebliche Unterschiede in der Leistungsaufnahme gibt, je nach Hersteller und Fertigungstechnik.

die Power-Giganten von IBM, die mehr Speicherkanäle anbinden.

Viele Neuerungen von DDR4 zielen darauf, die Fehlerraten bei der Datenübertragung zu senken. Das ist nötig, um bei höheren Taktfrequenzen zuverlässig zu arbeiten. Nur bei gleicher Frequenz lässt sich daraus folgern, dass DDR4-Speicher verlässlicher arbeiten als DDR3-Chips.

Die ersten DDR4-Chips dürften höchstens moderate Leistungssteigerungen bringen. Deutlichere Auswirkungen sind erst mit weiter optimierten Speicherchips und Speicher-Controllern zu erwarten. Für große Server sind aber die 8-GB-Chips wichtig. Bei Haswell-EP-Servern könnte der Hauptspeicher auf 3 TByte anschwellen, ohne dass der Stromzähler heiß läuft. Doch Riesenriegel sind teuer: Für ein 64-GB-Byte-LRDIMM mit DDR3-Chips zahlt man etwa 2700 Euro.

Die ersten PC4-3200-DIMMs sind schon avisiert, aber für Über-takter – Samsung, SK Hynix und Micron schaffen erst DDR4-2400. Mal sehen, wann sich die JEDEC über DDR4-3200 hinauswagt. Derzeit findet sich in der Spezifikation JESD79-4 noch verblüffend oft die Abkürzung TBD für „to be defined“, also: Angabe folgt. Und das, obwohl JESD79-4 aus dem September 2012 stammt. Hinter den Kulissen scheint man sich noch zu streiten. (ciw)

Es erübrigt sich eigentlich die Klarstellung, dass DDR3- und DDR4-Speicher zueinander inkompatibel ist, weil sich viele Eigenschaften zu stark unterscheiden. Trotzdem statten AMD und vielleicht auch Intel Prozessoren mit Speicher-Controllern aus, die im Prinzip beide DDR-Dialekte sprechen. Möglicherweise erscheint aber keine Prozessorversion, die sowohl auf DDR3- als auch auf DDR4-Mainboards passt.

Von allem mehr

Wie schon beim Umstieg auf DDR2 und DDR3 geht Intel auch bei DDR4 voraus. AMD und andere CPU-Hersteller müssen den Aufwand für den Umstieg aus viel kleineren Stückzahlen finanzieren. Intels Xeons mit sechzehn und mehr CPU-Kernen dürften aber auch stärker von höheren Transferraten profitieren als schwächere Prozessoren oder

DDR3- und DDR4-SDRAM laut JESD79-3E/-4 (Auswahl)

DIMM-Typ	Chip-Typ	Transferrate	Takt-frequenz	Zykluszeit	Latenzzeiten
DDR3: 1,5 Volt (DDR3L: 1,35 V, DDR3U: 1,25 V)					
PC3-8500-7-7-7	DDR3-1066	8,5 GByte/s	533 MHz	1,875 ns	13,125 ns
PC3-8500-6-6-6	DDR3-1066	8,5 GByte/s	533 MHz	1,875 ns	11,25 ns
PC3-10600-9-9-9	DDR3-1333	10,6 GByte/s	667 MHz	1,5 ns	13,5 ns
PC3-10600-8-8-8	DDR3-1333	10,6 GByte/s	667 MHz	1,5 ns	12 ns
PC3-12800-11-11-11	DDR3-1600	12,8 GByte/s	800 MHz	1,25 ns	13,75 ns
PC3-12800-10-10-10	DDR3-1600	12,8 GByte/s	800 MHz	1,25 ns	12,5 ns
PC3-12800-9-9-9	DDR3-1600	12,8 GByte/s	800 MHz	1,25 ns	11,25 ns
PC3-12800-8-8-8	DDR3-1600	12,8 GByte/s	800 MHz	1,25 ns	10 ns
PC3-14900-12-12-12	DDR3-1866	14,9 GByte/s	933 MHz	1,07 ns	12,86 ns
PC3-14900-11-11-11	DDR3-1866	14,9 GByte/s	933 MHz	1,07 ns	11,79 ns
PC3-14900-10-10-10	DDR3-1866	14,9 GByte/s	933 MHz	1,07 ns	10,7 ns
PC3-17000-13-13-13	DDR3-2133	17,0 GByte/s	1066 MHz	0,93 ns	12,16 ns
PC3-17000-12-12-12	DDR3-2133	17,0 GByte/s	1066 MHz	0,93 ns	11,22 ns
PC3-17000-11-11-11	DDR3-2133	17,0 GByte/s	1066 MHz	0,93 ns	10,29 ns
DDR4: 1,2 Volt					
PC4-1600-11-11-11	DDR4-1600	12,8 GByte/s	800 MHz	1,25 ns	13,75 ns
PC4-1866-13-13-13	DDR4-1866	14,9 GByte/s	933 MHz	1,07 ns	13,92 ns
PC4-2133-15-15-15	DDR4-2133	17,0 GByte/s	1066 MHz	0,93 ns	14,06 ns
PC4-2400-? (k. A.)	DDR4-2400	19,2 GByte/s	1200 MHz	0,83 ns	k. A.
PC4-3200-? (k. A.)	DDR4-3200	25,6 GByte/s	1600 MHz	0,63 ns	k. A.
k. A.: keine Angaben in JESD79-4					

ct

Gigabit und Gigabyte

Die Kapazität einzelner DRAM-Chips wird traditionell in Gigabit (Gbit) angegeben – um zu verdeutlichen, dass es um einen Einzelchip geht. Bei einem kompletten Riegel (Dual Inline Memory Module, DIMM) spricht man von Gigabyte (GByte). Leider ist es üblich, Gigabit und Gigabyte durch ein kleines beziehungsweise großes „B“ zu unterscheiden. Dabei kommen häufig Irrtümer vor und die meisten Suchmaschinen behandeln Gb und GB gleich. Bei Flash-Speicher sind einige Hersteller zumindest in Pressemeldungen schon dazu übergegangen, auch für Einzelchips die Kapazität in GByte zu nennen.

Christof Windeck

Strom von hinten

USB-Hubs können PCs und Notebooks beschädigen

USB-Hubs funktionieren fast wie Mehrfachsteckdosen: Eine USB-Buchse im PC oder Notebook reicht damit für mehrere Peripheriegeräte. Falsch beschaltete Hubs mit eigener Stromversorgung können jedoch Defekte im Host-PC verursachen.



Elektronikbastler wissen, dass manche Spannungsquelle ausfällt, wenn man sie sozusagen „von hinten“ speist – also wenn Strom in die falsche Richtung fließt. Genau das droht, wenn das externe Netzteil eines USB-Hubs die USB-Buchse des Host-PC mit Strom beliefert. Das verbietet die USB-Spezifikation deshalb ausdrücklich: Nur ein sogenannter Downstream-Port darf Strom liefern, niemals darf Strom in Upstream-Richtung fließen. Doch manche Hubs scheeren sich nicht darum. Die meisten PCs scheinen zwar nicht allzu empfindlich zu sein, denn Murks-Hubs sind weit verbreitet. Doch im Web finden sich glaubwürdige Berichte über defekte Rechner.

Um die Rückspeisung zu verhindern, genügt im Prinzip eine wenige Cent teure (Schottky-)Diode. Die mittlerweile 14 Jahre

alte USB-2.0-Spezifikation geht aber weiter ins Detail: Um den Host-PC zu schützen, sieht sie auch Schaltelemente in der Stromversorgung jedes einzelnen Downstream-Ports des Hubs vor. Denn es kann ja passieren, dass das externe Netzteil des Hubs ausfällt oder ausgestöpselt wird, während der Host-PC noch läuft. Bei direkter Kopplung der 5-Volt-Leitungen aller Ports könnte dann die Last des Hub-Chips und sämtlicher angeschlossenen USB-Geräte die Host-Buchse überlasten.

Das verhindern Chips wie TPS2070 und TPS2074 von Texas Instruments: Sie enthalten Halbleiterschalter, um jeden einzelnen Hub-Port mit dem Spannungspfad des Netzteils zu verbinden oder mit dem des Hosts. Damit ist es auch möglich, den Hub ohne Netzteil sicher als passiven Hub zu betreiben. Doch zusätzliche Chips kosten einige Euro, was mancher Hub-Hersteller einspart; manchmal fehlt sogar eine simple Diode.

Das Wiki zum Raspberry Pi (Raspi) führt auch Kompatibilitätslisten zu USB-Hubs (siehe c't-Link unten). Bei einigen gibt es Hinweise, dass sie Strom über den Upstream-Port liefern, was beim Raspi unter anderem zu ungewollten Schreibzugriffen auf die SD-Karte führen soll. Ein c't-Leser machte uns auf einen 7-Port-Hub mit Wippschaltern für die Stromversorgung der einzelnen Downstream-Ports aufmerksam: Den Xystek PX-1276 vertreibt Pearl, man findet ihn aber auch bei Amazon-Händlern.

Schalter für die Stromversorgung einzelner Ports sieht die USB-Spezifikation übr-

gens nicht vor. Beim Einschalten arbeiten Schalter anders, als es die Spezifikation vorsieht: Bei USB-Steckverbindern liegt die Versorgungsspannung nämlich auf „voraus-eilenden“ Kontakten, damit der Controller des jeweiligen Peripheriegeräts bereits mit Spannung versorgt ist, bevor die Datenleitungen verbunden werden.

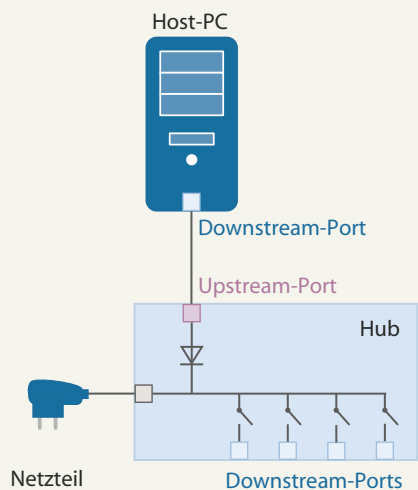
Aufgeschraubt

Wir haben bei Amazon einen Xystek PX-1276 gekauft. Darin ist der 5-Volt-Eingang für das mitgelieferte (ordentliche) Netzteil nicht bloß über die Schalter mit den sieben Downstream-Buchsen verbunden, sondern auch direkt mit dem Upstream-Port. Durch das mitgelieferte Host-Anschlusskabel konnten wir mit einer Last mehr als 2 Ampere ziehen, wobei die Spannung allerdings unter 4 Volt fiel. Auf der Platine fanden wir außer einigen Widerständen und LEDs nur zwei kaskadierte USB-2.0-Hub-Chips. Laut Pearl muss es sich um eine ältere Charge des PX-1276 handeln, neuere seien mit Schottky-Dioden bestückt.

Wir haben auch eine Reihe von USB-2.0- und USB-3.0-Hubs aus dem Redaktionsbestand überprüft. Dabei zeigte sich, dass Qualität nichts mit dem Preis oder der Marke zu tun hat. Drei namenlose Hubs aus dem Redaktionsbestand verhielten sich tadellos, ebenso wie der D-Link DUB-H7. Doch einem weiteren No-Name-Geräte fehlte jegliche Schutzschaltung. Beim „4-Port Powered Mo-

Upstream und Downstream

Die Schaltung in einem USB-Hub mit eigenem Netzteil muss sicherstellen, dass kein Strom in Richtung des Upstream-Ports fließt. Die Spezifikation verlangt streng genommen sogar Schaltelemente in der Versorgung jedes Downstream-Ports.



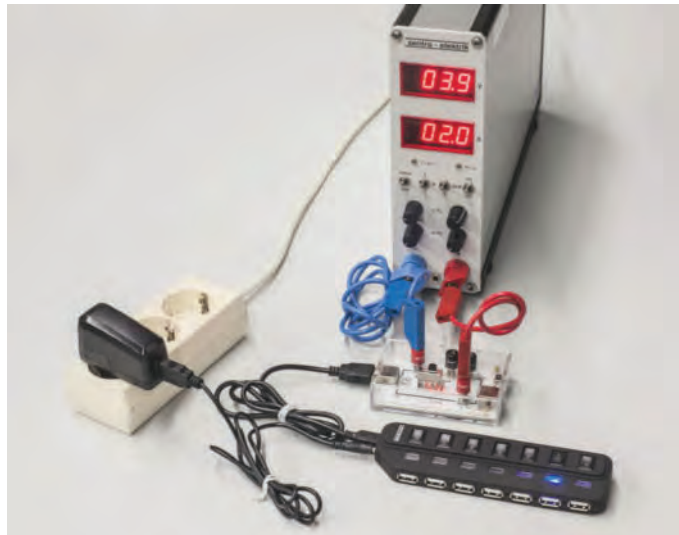
Die alte Version des Belkin F5U404cw (rechts) arbeitet richtig, die neue (links) falsch.

bile Hub“ von Belkin mit der Artikelnummer F5U404cw lagen am Upstream-Port fast 5 Volt an – kein Wunder, dass er sich auch in der Raspi-Liste als „Faulty/Bad design“ findet. Mehrere dieser Belkin-Hubs hatten wir im Juli zufällig für den internen Bedarf bei Amazon geordert, alle schickten Strom durch den Upstream-Port. Eine mehrere Jahre alte Ausführung desselben Hubs verhielt sich jedoch korrekt. Belkin konnte das Problem bei eigenen Messungen nicht nachvollziehen und untersucht derzeit, ob möglicherweise gefälschte Produkte in den Handel geraten sind.

Leider lässt sich nicht so leicht prüfen, wie gut ein Hub gegen Fehlspeisung geschützt ist. Mit einem Multimeter kann man zwar vorsichtig nachmessen, und zwar am Typ-A-Stecker, der in die Host-Buchse passt: Masse und Versorgungsspannung liegen auf den beiden äußeren, etwas längeren Kontaktstreifen. Doch bei mancher Schutzschaltung stehen hier im Leerlauf mehr als 4 Volt an, erst unter Last sinkt die Spannung auf unbedenkliche Werte.

Billigmurks

Der Universal Serial Bus wurde zum Erfolg mit Milliardenstückzahlen, weil die Technik billig ist. Doch selbst das kann man noch kaputtsparen. Ärgerlich, dass das USB Imple-



Die LED-Anzeige der elektronischen Last zeigt 2 A Strom am Upstream-Port.

menters Forum (usb.org) nichts gegen Produkte unternimmt, die klar gegen die Spezifikation verstoßen.

Mit Bastelgeschick lässt sich ein fehlerhafter Hub entschärfen, indem man die 5-Volt-Verbindung zum Host kappt, etwa durch Trennung der Leiterbahn auf der Hub-Platine. Wir haben die Isolierung eines Upstream-Kabels aufgeschlitzt, einige der verdrehten

Adern vorsichtig unter dem Drahtgeflechtsschirm herausgezogen und die rote Ader zertrennt. Man muss dabei sehr aufpassen, keinen Kurzschluss zum Geflechtsschirm einzubauen. Bei uns funktionierte der Hub anschließend weiter, freilich nur bei angeschlossenem Netzteil. (ciw)

www.ct.de/1418106

ct

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

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

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

www.heisenetze.de

heise Netze

**** OPEN C3S BASIC V2 ****

64K RAM SYSTEM
38911 BASIC BYTES FREE

READY.

DIE WELT SICHERER MACHEN.

BACHELORSTUDIENGANG INFORMATIK/
IT-SICHERHEIT

MASTERSTUDIENGANG IT-GOVERNANCE,
RISK AND COMPLIANCE MANAGEMENT

UND 40 HOCHSCHULZERTIFIKATE IM
BEREICH CYBERSICHERHEIT

ALLES IM ONLINE-STUDIUM

OPEN COMPETENCE CENTER FOR
CYBER SECURITY

RUN

[HTTPS://WWW.OPEN-C3S.DE](https://www.open-c3s.de)

AUFGEFÖRDERT DURCH
BILDUNG >>>
EUROPEAN COMMISSION

ESF
Europäischer Sozialfonds
für Deutschland

EUROPEISCHE UNION

gefördert von
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

*Das Förderprogramm ist ein Rahmen der Förderung durch den BMBF im Wettbewerb „Förderung durch Bildung: Offene Hochschulen“ bis März 2018. Externe Begabungsstellen (Pflichtstellen für Verwaltungsstellen der Länder und Studierendenstellen) bleiben hiervon unberührt. Die Zulassungsvoraussetzungen der Programme werden in Zulassungsbedingungen geregelt.

Ulrich Hilgefort, Stefan Labusga

Vieleskönnner

Action-Cams für Full-HD-Videos –
wasserdicht, staubgeschützt,
weitwinkelig

Motocross, Kiten, Ski fahren, Tauchen ...
kompakte und robuste Action-Cams
kommen überall dort zum Einsatz, wo
normale Camcorder zu klobig und
Smartphones zu zerbrechlich
sind. Wir haben 14 aktuelle
Modelle für jeden Anspruch
und Geldbeutel getestet.



Action-Cams

So gelingen Action-Videos

Seite 120

Rechtliche Aspekte

Seite 124

Die Hersteller und Anbieter aktueller Action-Cams versprechen eine Palette technisch anspruchsvoller Funktionen, die narrensicher und ohne Handbuch nutzbar sind. Besonders sollen sie sich für die Aufnahme spektakulärer Aktionen eignen – ob Surfbrett oder Skiabfahrt, ob gewagte Sprünge auf dem Skateboard oder riskante Manöver mit dem Motorrad.

Je nach Auslegung von Mechanik, Gehäuse und Optik taugen die Action-Cams für mehr oder weniger nasse Einsätze, für Zwecke, bei denen es ruckt und wackelt und daher eine sichere Befestigung unverzichtbar ist, oder für Aufnahmen, wo es auf eine hohe Bild- und Tonqualität ankommt. Doch am wichtigsten ist, dass schnelle Bewegungen flüssig wiedergegeben werden.

Bild und Formate

Wie bei normalen Camcordern müssen die Videos scharf sein, natürliche Farben zeigen und auch bei nachlassender Beleuchtung brauchbare, rauscharme Videos (und Fotos) erzeugen – alles mit möglichst wenig optischen Verzerrungen wie kissen- oder tonnenförmiger Verformung.

Derzeit gängige Action-Cams zeichnen in Full HD (1080p) auf, also mit 1920×1080 Pixeln. Diese Auflösung setzen wir bei der Wahl der Testkandidaten als obligatorisch voraus. Viele Action-Cams bieten zusätzlich die kleinere Auflösung 1280×720 Pixel (kurz 720p), oft mit der Option einer höheren Bildwiederholrate; diese Modelle speichern dann 1080p mit 25 oder 30 Bildern/s sowie 720p mit 50/60 Bildern/s. Insbesondere bei schnellen Bewegungen macht es sich bezahlt, mit einer möglichst hohen Bildwiederholrate (50/60 Bilder/s) zu filmen. Dann sehen auch solche Sprünge und Kehren glatt und flüssig aus, die bei 25/30 Bildern/s ruckelig wirken.

Um ja nichts zu übersehen, berücksichtigen die Objektive ein bis fast 180 Grad breites Blickfeld (entsprechend einem Fischaugen-Objektiv mit weniger als 13 mm KB-äquivalenter Brennweite). Eine dem menschlichen Auge entsprechende Perspektive erfasst einen Bildwinkel von etwa 40 Grad (entsprechend 50 mm Brennweite KB-äquivalent). Ein Blickwinkel von über 130 Grad führt zu Verzerrungen, die der Hersteller erst durch eine ausgefeilte Korrektur der Optik in den Griff bekommt. Ohne solche Optimierungen sehen die Videos aus, als hätte man durch einen Flaschenboden gefilmt. Dann bekommt ein Hochhaus einen runden „Bauch“, eine Getränkedose beult sich aus.

Dank dieser Weitwinkeligkeit berücksichtigen die Action-Cams fast alles, was vor der Kamera geschieht. Dadurch stört auch das Wackeln und Schaukeln, das im Bild sichtbar ist, nicht so sehr.

Bei Camcordern selbstverständliche Funktionen wie optischer Zoom, optische Blende und optischer Bildstabilisator findet man bei den Action-Experten nicht. Das Fixfokus-Objektiv macht einen Autofokus überflüssig. Feinmechanische Elemente wären hier auch fehl am Platze: Für jedes bewegliche Teil im Inneren der Kamera sind Bewegungen und Erschütterungen gefährlich.

Aufgeteilt

Wir haben 14 Action-Cams in drei Gruppen unterteilt. Unterscheidungskriterien waren dabei, wie glatt schnelle Bewegungsabläufe aufgezeichnet werden (Anzahl Bilder/s) und wie hoch die Auflö-

sung des Bildwandlers ist. Einstiegsgeräte (siehe S. 108) leisten maximal 1080p24/25/30 und enthalten einen Bildwandler mit weniger als 10 MPixeln Auflösung. In der mittleren Gruppe (ab S. 110) landeten Kameras, die eine Wandlerauflösung zwischen 10 und 12 MPixeln aufweisen; Videos werden in 1080p50/60, alternativ in 720p120 aufgezeichnet. Noch besser arbeitet die Technik der Oberklasse (S. 115), die 1080p50/60 sowie 720p120 und mehr als 12 MPixel auflöst. Die höchste Auflösung bieten derzeit die GoPro 3+ Black Edition – mit bis zu 4096×2160 (17:9) mit 12,5 Bildern/s (PAL) und die Panasonic HX-A500, die bei 25 Bildern/s 3840×2160 Pixel aufzeichnet. Bei der GoPro 3+ Black Edition eignet sich dieser Modus aber kaum für aktionsgeladene Szenen; für Eishockey oder Kitesurfen ist dieser Modus definitiv eine Fehlbesetzung. Wer sich mit der 2K-Auflösung (2704×1524) begnügt, bekommt 25 Bilder/s und eine beachtliche Auflösungsreserve gegenüber 1080p. Das ergibt zusätzlichen Spielraum bei der Bearbeitung der Videodaten, auch wenn am Ende ein Full-HD-Video entsteht.

Ton und Foto

Der Ton spielt bei Action-Cams typischerweise eine untergeordnete Rolle: In aktionsgeladenen Situationen geht es oft laut zu, da würde eine originalgetreue Tonaufzeichnung manchmal eher störend wirken. Einen Klinkenanschluss für ein externes Mikro bringen nur Drift, Ion und Sony mit. Aufwendige Audio-Tests haben wir uns folglich ge-

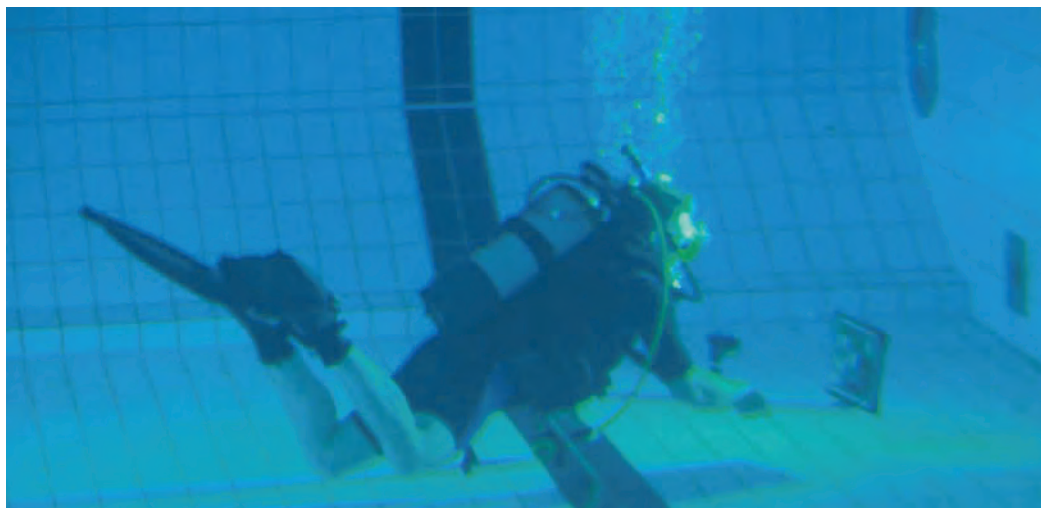
spart. Wem es auf eine hochwertige Tonaufzeichnung ankommt, der sollte darauf spezialisierte Modelle in Betracht ziehen [1].

Die Foto-Fähigkeiten der Action-Cams halten sich in Grenzen und entsprechen etwa dem, was ein gängiges Smartphone liefert. Das liegt nicht zuletzt am Bedienkonzept: Ein zusätzlicher Knopf als Fotoauslöser ist selten. Obendrein erfordert es noch mehr Prozessoraufwand, bei laufender Videoaufnahme ein Standbild in Fotoqualität zu speichern. Die Tabelle ab Seite 122 führt neben der Bewertung der Foto- und Videoqualität auch die technischen Eckwerte der vorgestellten Action-Cams auf.

Bedienung bitte!

Action-Cams warten mit Variationen desselben minimalistischen Bedienkonzeptes auf. Die Einschränkungen haben gute Gründe: Je mehr Funktionen bereit stehen, desto höher wird das Risiko einer Fehlbedienung. Unausrottbar scheinen die Versuche, in ein Gerät mit zwei bis vier Knöpfen ein mehrfach unterteiltes, komplexes Menü einzubauen. Dabei wäre eine Art Ein-Knopf-Bedienung ideal, die für eine narrensichere Aufnahme sorgt. Bei einigen Herstellern schalten wirre Tastenkombinationen zwischen Video- und Fotomodus um – mit dem Risiko, dass der Anwender am Ende nur ein einziges Foto seiner Jahrhundert-Abfahrt findet, aber kein Video. Wenn überhaupt, sollte die Action-Cam am besten Fotos bei laufender Videoaufnahme, ohne die Aufzeichnung zu unterbrechen – doch das ist

Die Wasserdichtigkeit testeten wir im Sprungbecken des Stadionbades in Hannover, das eine Tauchtiefe von maximal 4,8 Meter erlaubt.





An E-Bikes von Raleigh und Stevens radelten wir mit 25 km/h durch den sonnen-durchblitzten Wald. Die Kameras nahmen diese Tour aus Hüfthöhe auf.

eher die Ausnahme als die Regel.

Praktisch ist ein Display, das wie bei GoPro und Sony mindestens über Geräte- und Akku-status informiert – auch wenn so ein Minibildschirm die Akkukapazität schmälert. Wünschenswert ist ein Videomonitor, der über Blickwinkel und -richtung sowie die Grenzen des Bildes informiert. Schaltet sich das Display nach wenigen Aufnahme-minuten ab, schon hat den Akku ausreichend. Der sollte ohnehin möglichst lange durchhalten, um auch in der Kälte eines Wintertages mehr als ein paar Minuten Video zu ermöglichen. Ein austauschbarer Akku, innen in der Jacke transportiert, verschafft zusätzliche Aufnahme-minuten.

Fernbedienung per App

Wenn man an der Action-Cam schon keinen Touchscreen und schicke Menüs findet, dann wenigstens auf dem Smartphone. Über eine App, die unter anderem Aufnahmestart, Vorschau und Parameterwahl erlaubt – so die Idee. Im Testfeld unterstützen 12 Modelle diese Form der Fernbedienung.

Wer meint, dass Android- und iOS-Apps dasselbe oder genau so viel können, wird enttäuscht: Bei der ActionPro X7 etwa gab es signifikante Unterschiede – der Android-Version fehlte jede Möglichkeit, auf die Parameter der Kamera zuzugreifen. Bei der Ion Air Pro 3 funktionierte der

Button für die Parametereinstellungen bei beiden Varianten nicht.

Befestigung: Nach fest ...

Eine Action-Cam muss sich gut und sicher befestigen lassen, am Arm, am Helm, mit Saugnapf- oder Rohrhalterung. Doch bei mehreren Modellen im Test suchten wir vergebens nach einem Stativgewinde oder einer anderen, praktikablen Befestigungsmöglichkeit. Um sie auf Fotostativ zu schrauben, muss die Kamera gleich ins Schutzgehäuse. Die meisten Schutzgehäuse verschlechtern aber die Bildqualität.

Immerhin steht den Cams mit GoPro-kompatiblen Zubehör eine beachtliche Vielfalt an Klemm-, Schraub- und Klebefestigungen zur Verfügung, mitunter aber zu gepfefferten Preisen. So muss man für einen simplen Stativadapter, der die Cam auf einem Fotostativ befestigt, zwischen 2,50 und 22 Euro hinlegen. Ähnliche Spannen beobachteten wir bei anderen Zubehörfestungen; hier lohnt ein Blick bei den Preisvergleichern.

Panzerband und Kabelbinder gehören also nach wie vor zur Standardausstattung von Action-Cam-Besitzern. Die einrastbaren Schnellkupplungen von Drift, Garmin und Ion sind zwar schnell und bequem zu nutzen, geben der Kamera aber nicht genügend Halt, um etwa bei einer Radtour verrüttelte Videos zu verhindern.

Abenteuer-Parcours

Action-Cams müssen mit sehr schnellen Wechseln im Bild zurechtkommen. Reagiert die Belichtungssteuerung zu lahm oder zu hektisch, führt das zu falsch belichteten oder flackern den Bildern. Ein schwachbrüstiger Bildprozessor, der sich mit Farbanpassung und Weißabgleich abmüht, kommt mit der Kodierung der Bilddaten nicht nach. Das führt zu flächigen, detailarmen oder gar ruckelnden Videos.

Um solche Schwächen aufzuspüren, hatten die Testkandidaten einen anspruchsvollen Parcours zu absolvieren. Das Video einer 50-km/h-Fahrt auf einer 100 Meter langen Drahtseilbahn forderte Prozessoren und Wandler hohe Leistungen ab, eine Motorrad-Tour durch unwegsames Gelände entlarvte Codec-Schwächen (siehe Titelbild des Artikels).

Ein 25 km/h schnelles Fahrrad-Rennen führte über schmale Waldwege. Dafür hatten wir leistungsstarke E-Bikes der Firmen Raleigh (Stoker X7) und Stevens (Triton) für diesen Test ausgeliehen. Kurz durch die Bäume blitzendes Sonnenlicht deckte auf, welche Probleme so manche Action-Cam mit plötzlichen und heftigen Wechseln der Belichtung hat.

Im Lichtlabor der c't mussten die Geräte zeigen, ob sie auch bei abnehmender Beleuchtung – bis herunter auf ein Lux – rauscharme und scharfe Videos erzeugen. Darüber hinaus wurde die Anfälligkeit

auf Rolling-Shutter-Artefakte geprüft – dann entstehen wabernde, geometrisch verfälschte Bilder – und die Akku-Leistung gecheckt. Zusätzlich beurteilten wir im praktischen Einsatz das Bedienkonzept, die Zuordnung der Bedienelemente und das Risiko einer Fehlbedienung.

Die sehr weitwinkelig ausgelegte Optik liefert oft starke Verzerrungen. Das schlägt sich – abgesehen von „stürzenden Linien, die fast unvermeidbar sind – in Tonnen- oder Kissenverzerrungen nieder. Zwar lassen sich solche Fehler aus den Bildern herausrechnen, das erfordert aber leistungsstarke Prozessoren wie bei der Garmin Virb.

Schließlich mussten die Cams beweisen, wie staub- und wasserdicht sie sind – bei einer Tauch-Tour im hannoverschen Stadion-Bad, wo es im Neoprenanzug und mit Pressluftflasche bis 4,8 Meter unter Wasser ging. Geflutete Kameragehäuse gab es dabei keine – wohl aber unscharfe Videos und unbedienbare Kameras.

Alle getesteten Geräte erreichten eine Lichtempfindlichkeit von 6 Lux. Bis zu diesem guten Wert lieferten sie noch Aufnahmen, auf denen man Details und Farben halbwegs erkennt; Camcorder sind ähnlich empfindlich. Nur die A-rival benötigte – immer noch völlig akzeptabel – mindestens 10 Lux für vertretbare Bilder. Besonders lichtstark zeigte sich die Panasonic A500, die bis 2 Lux mitspielte.

Beim Test auf Rolling-Shutter-Anfälligkeit zeigten die meisten Cams deutliche Artefakte, lediglich die Kameras von Sony und Somikon verkrafteten solche Störungen. Die Artefakte führen dazu, dass schnell bewegte Gegenstände im Bild mit veränderten Proportionen gezeigt werden; aus einem sich drehenden Ventilatorflügel wird dann eine wabernde, teigige Masse, rotierende Propeller von Flugzeugen oder Helikoptern sehen völlig verbogen aus. Das mag bei manchen Motiven erheitern, doch meist nerven solche Effekte nur.

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

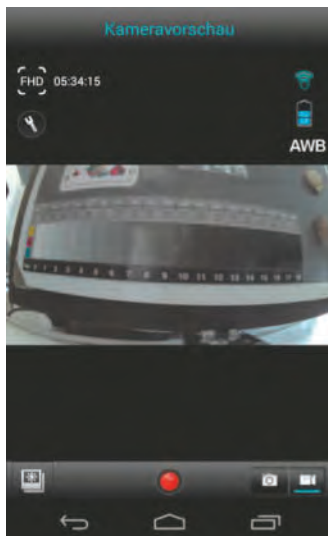
Action-Cams für Einsteiger

Wer riskante Manöver, aktionsgeladenen Szene oder spektakuläre Stunts filmen möchte, muss für eine geeignete Kamera einiges Geld ausgeben, vom passenden Zubehör abgesehen. Um so erfreulicher, dass es auch Action-Cams für relativ kleines Geld gibt. Die nehmen schon mindestens mit 1080p30 auf und enthalten einen ausreichend hochauflösenden Wandlerchip.

A-rival aQtion AQN 6

Mit nur 150 Euro Verkaufspreis (UVP) gehört die A-rival zu den günstigsten Kameras im Test; in puncto Ausstattung und Handhabung muss sie sich nicht vor teureren Geräten verstecken. Ein übersichtliches kleines Display hilft beim Einstellen der Optionen; die Abspielfunktion verschafft einen schnellen Überblick darüber, was schon auf der Speicherkarte ist. Die Kamera bietet als einzige im gesamten Testfeld einen internen Speicher von 512 MByte – für manchen Schnappschuss genügt das.

Das mitgelieferte Zubehör dürfte für viele Einsätze ausreichen. Neben den üblichen Halteplatten für Windschutzscheibe, Surfbrett sowie Klemmhalterungen für Lenker oder Mast zählen zum Zubehör ein Unterwassergehäuse (bis 40 Meter Wassertiefe) sowie eine Stativhalterung; wer mehr braucht,



Knallgelb, daher leicht wiederzufinden, und mit einem praktischen Display macht die Rollei S30 im Tauchbetrieb eine bessere Figur als auf dem Trockenen.

kann GoPro-Zubehör verwenden. Das Unterwassergehäuse ist bequem zu öffnen, geschlossen erlaubt es aber nur den Zugriff auf den Ein-/Ausmacher, der auch als Auslöser fungiert. In den Fotomodus kann man so nicht wechseln. Die Cam lässt sich weder per Funk-Fernbedienung oder per App fernsteuern. Die Akkukapazität ist mit 900 mAh eher knapp bemessen. Zum Vergleich: Garmin baut einen 2000-mAh-Akku ein.



Eine der günstigsten im Test: Die A-rival aQtion AQN 6 kommt mit einer reichhaltigen Ausstattung und braucht sich vor den Teuren nicht zu verstecken.



Rollei S-30 Wifi

Postgelb, schlank, schmal – die kleine Rollei liegt zwar gut in der Hand, braucht aber zum Befestigen das mitgelieferte Skeleton-Gehäuse – ein Halterahmen mit Stativanschluss. Alternativ verleiht das Unterwassergehäuse der kleinen, 150 Euro teuren Cam den notwendigen Schutz. Das seitlich angeordnete Farb-Display informiert über Status und Bildausschnitt. Das Display lässt sich per Taste deaktivieren, um den Akku zu schonen. Mit sechs Tasten manövriert man durch das übersichtliche Menü, wählt Clips oder Fotos zur Wiedergabe, zum Rotieren oder zum Löschen aus oder formatiert den Speicherchip. Dass die Aufnahme läuft, signalisiert die Cam durch eine kleine blau blinkende LED auf der Rückseite und mit dem roten Schriftzug REC im Display – etwas mager, denn von vorne sieht man davon nichts.

Die anschraubbare Schnellkupplung passt zu GoPro-kompatiblen Zubehör. Die S30 bringt aber auch schon so eine mehr als ausreichende Ausstattung mit, die über diverse Halterungen bis zu einem wasserdichten Schutzgehäuse reicht, das allerdings nur bis 10 Meter Tauchtiefe spezifiziert ist. Per Download steht eine Gratis-Version

Das Menü ist mit fünf Tasten gut bedienbar und logisch unterteilt. Dort hat man Zugriff auf verschiedene Weißabgleich-Varianten, kann eine maximale Videolänge definieren oder dafür sorgen, dass das Display nach wählbarer Zeit abschaltet. Auf Wunsch startet sie bei Bewegungen des Kameragehäuses oder im erfassten Bild automatisch eine Aufnahme. Im Car-Modus speichert die A-rival-Cam das Geschehen in einer Endlos-Schleife.

Nicht so erfreulich schnitt die A-rival bei der Bildqualität ab. Die Videos zeigen einen Farbstich ins Bläuliche, die Kontraste fallen zu stark, die Bilder etwas zu dunkel aus. Im krassen Sonnenlicht erzeugt die A-rival abgestufte Farben. Sonnendurchfluteten Passagen fehlt die Zeichnung. Im Stand schreibt die Kamera erfreulich scharfe Aufnahmen, bei schneller Bewegung nimmt die Schärfe deutlich ab. In feinen Strukturen im Bild kam es zu störenden Artefakten, der Codec hatte Mühe, der Datenflut gerecht zu werden. Wenig begeisternd fiel auch der Ton aus.

Für Tauch-Aufnahmen empfiehlt sich die preisgünstige Action-Cam mit verrauschten, farbfalschen Aufnahmen kaum; das würde erst ein leistungsstarker Scheinwerfer korrigieren.

des Schnittprogramms Corel VideoStudio X6 bereit.

Die App zur S30 (für Android und iOS) funktioniert klaglos und gibt Zugriff auf die wichtigsten Parameter der Kamera, etwa verschiedene Weißabgleich-Varianten oder Videoqualitäten. Fotos lassen sich anschauen, herunterladen und löschen, Videos nur löschen und herunterladen, aber nicht anschauen. Die Vorschau bei laufender Aufnahme funktioniert, die Galerie zur Wiedergabe stürzte hingegen ab und zu mal ab, dann musste die Cam neu gestartet und die WLAN-Verbindung erneut hergestellt werden.

Das Unterwassergehäuse führt nur den Aufnahmebutton nach außen, es lässt sich gut öffnen; ein Wechsel von Foto- zum Videomodus ist nicht möglich.

Die Seilbahnfahrt zeichnete die S30 teils überstrahlt, teils zu dunkel auf, mit reduzierten, ins Düstere tendierenden Farben – und total überschärft. Die Optik mag funktionieren, aber die Szene überfordert den Codec. Die Belichtung wird stufig geregelt. In hellen Passagen sieht man seltsame Codec-Artefakte. Unter Wasser überraschte die S30 dagegen mit im Vergleich guten Resultaten.

Die S30-Fotos ähneln den Videos: überschärft, mit knackigen Kontrasten, aber (zu) kräftige Farben.

Somikon DV-82.aqua

Passend zum Straßenpreis von 120 Euro fällt das mitgelieferte Zubehör bei der DV-82.aqua recht knapp aus. Es beschränkt sich auf eine Plastikklemme, um die Cam zum Beispiel am Fahr-

radlenker zu befestigen. Optional ist eine recht wacklige Universal-Helmalterung für 13 Euro erhältlich. An der Gerätefront befinden sich zwei weiße LEDs und ein Laserpointer zum Ausrichten der Cam, die sich über einen Taster einschalten lassen.

So sparsam wie die Ausstattung fällt das Bedieninterface für die Kamera aus: Ein Display fehlt komplett. Zwei der drei Taster dienen zum Ein-/Ausschalten und Aktivieren der Aufnahme. Um zwei Videomodi zur Schnellauswahl zu definieren, muss die Kamera per HDMI an einen Monitor anschließen. Dann lassen sich auch diverse Parameter verändern, etwa die Framerate oder Datum und Uhrzeit. Ohne zusätzlichen Monitor ist man auf die Signale der Farb-LED zwischen den Tastern und das Vibrieren der Cam angewiesen. Aus der LED-Farbe muss man schließen, ob die Kamera gerade ein Video in 720p oder 1080p aufnimmt oder doch nur ein Foto schießt.

Bei bedecktem Himmel lieferte die Somikon kalte Farben mit einem deutlichen Blaustich und flauen Kontraste. Auch zeigte sie einen Hang zur Überbelichtung. Helle Passagen kommen überstrahlt und ohne Zeichnung. Sogar langsame Schwenks führen zu Bewegungsunschärfen; Erschütterungen der Cam dringen stark ins Video durch. Der Ton klingt ordentlich.

Ohne weiteres Schutzgehäuse soll die Kamera bis zu 20 Meter Wassertiefe aushalten. Im 4,8 Meter tiefen Becken lieferte sie ziemlich unscharfe Aufnahmen, womit sie sich kaum für Tauchvideos eignet.



Mit ihren Front-LED-Scheinwerfern wirkt die Ausstattung der roten Somikon etwas eigenwillig – was zu ihrem Bedienkonzept passt. Ein Laserpointer erleichtert die Ausrichtung der Action-Cam.

c't-Abo -> neu erleben -> mit der c't-Netzwerkkarte



Das lohnt sich für Sie als c't-Abonnt:

- Ein Artikel aus der aktuellen c't schon vor dem Druck **als Download**
- **15 % Rabatt** auf die Teilnahmegebühr ausgewählter heise-Events
- **Versandkostenfreier** Einkauf im heise shop
- **Wechselnde Aktionen**, z. B. Gewinnspiele oder weitere Rabatte
- Bis zu **15 % Rabatt** auf viele Artikel im heise shop
- **40 % Rabatt** auf alle Jahres-Archiv-DVDs „c't rom“

www.ct.de/netzwerkkarte



Achten Sie künftig in der c't und auf unserer Web-Site auf dieses **Symbol** und freuen Sie sich über neue Angebote – exklusiv für Sie als Inhaber der c't-Netzwerkkarte.

Jetzt c't abonnieren und c't-Netzwerker werden!

www.ct.de/netzwerkkarte · leserservice@heise.de
Telefon: 040 3007 3525

Allrounder-Kameras für schnelle Videos

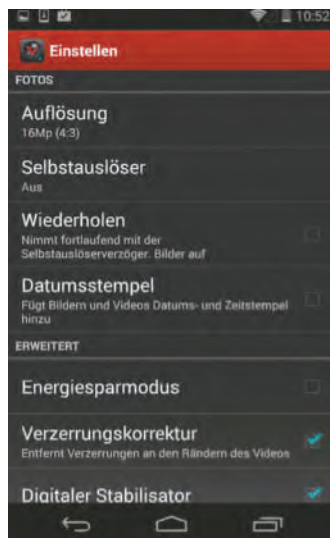
Beim Filmen von temporeichen Aktivitäten wie Renn- und Motorsport, Surfen oder Skaten sollte die Action-Cam die rasanten Bewegungen flüssig und ruckelfrei aufnehmen. Das setzt einen hochauflösenden Wandler voraus, der auch kleine Details scharf abbildet, sowie einen Codec, der mindestens 50 oder 60 Bilder/s speichert.

Solche Kameras kosten rund 100 Euro mehr als die Einstiegsmodelle. Dafür bekommt man eine üppig ausgelegte Wandlerauflösung zwischen 10 und 12 MPixeln und eine Framerate von 50 oder 60 Bildern/s, meist in 1080p.

Actionpro X7

Drei Knöpfe – Auslöser, Mode und Setup – zieren das elegante Gehäuse, das beim Laden und im Betrieb sehr warm wird. Zum Aktivieren der Elektronik muss man mehrere Sekunden lang auf den Auslöser drücken. Drückt man allerdings zu lange, schaltet die Kamera wieder ab. Die Mode-Taste wechselt zwischen Video-, Foto- und Wiedergabemodus. Ein längerer Druck auf Setup ruft ein vielschichtiges Menü auf, durch welches man mit den drei Knöpfen navigiert; kurze und lange Tastendrucke wirken unterschiedlich. Aus manchem Menü, etwa der Auswahl der wiederzugebenden Datei, führt nur sehr langes Drücken des Auslösers heraus. Läuft eine Videoaufnahme, nimmt die Actionpro keine Fotos auf.

Besser lässt sich die Kamera über die App „Actionviewer“ per



Smartphone steuern. Die Android-Version ist allerdings begrenzt: Sie zeigt zwar vor der Aufnahme eine ruckelige Live-Vorschau, Kamera-Parameter lassen sich aber nicht anpassen. Solange die App läuft, kann man auch an der Cam direkt nichts machen: Die X7 sperrt alle Knöpfe, solange sie per WLAN verbunden ist.

Die iOS-App kann deutlich mehr: Hierüber kann man fast alle Einstellungen der Cam anpassen, beispielsweise den Blickwinkel zwischen Wide und Narrow umstellen, den Audiopegel einstellen und in den Unterwassermodus wechseln.

Die Actionpro wird mit erfreulich viel Zubehör ausgeliefert, von dem vieles zur GoPro-Serie kompatibel ist. Dazu gehören Klebepads für gerade und gebogene Untergründe, eine Tripod-



Ähnelt einem Outdoor-Navi: Die Garmin Virb Elite ersetzt dank GPS-Empfänger den Fahrrad-Tacho und lässt sich mit Zusätzen für Sport und Spaß verbinden.

Halterung für das Stativ sowie eine große Klebplatte fürs Surfbrett. Das Unterwassergehäuse lässt sich gut öffnen, die kleinen Bedientasten sind allerdings schwergängig und umständlich.

Videos der X7 zeigen helle, eher kühle Farben und vergleichsweise flau Kontraste. Rolling-Shutter-Artefakte fielen kaum auf, allerdings reagiert die Kamera empfindlich auf kräftiges Gegenlicht. In den erkennbar nachgeschärften Videos sehen helle Bereiche dann ausgefressen und überbelichtet aus. Immerhin reagiert die Belichtungssteuerung schnell. Unter Wasser entstanden nahezu verzerrungsfreie, kontrastreiche Aufnahmen.

Garmin Virb Elite

Mit seiner flaschenförmigen Form erinnert die Action-Cam des Navi-

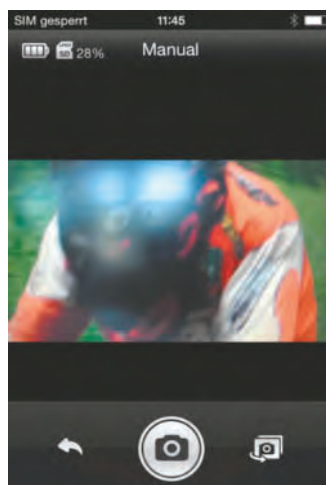
Experten stark an das verbreitete Outdoor-GPS-System GPS-SX60. Vier Taster und ein Aufnahme-Schieber erschließen zahlreiche Funktionen, zu denen ungewöhnliche Extras wie eine 3D-Wasserwaage zählen. Zum optionalen Zubehör gehört unter anderem ein für Läufer praktischer Brustgurt, der den Puls misst.

Bei vollem Weitwinkel entstehen stark verzerrte Aufnahmen. Die Software korrigiert dies mit beachtlichem Resultat. Auch der Bildstabilisator verdient gute Noten. Das kleine Farb-Display informiert über Videoperspektive und Gerätestatus, lässt sich aber nur schwer ablesen. Ohne zusätzlichen Schutz ist das Gehäuse gerade mal bis 1 Meter Wassertiefe tauchtauglich. Der Akku (3,7 V, 2000 mAh) lässt sich auswechseln. Die „Elite“-Ausgabe mit GPS-Sensor kostet etwa 100 Euro mehr als die Standardversion.

Die Garmin-App zeigt beim Start eine Übersicht der verfügbaren Netzwerke, unter denen man die Virb auswählt. Die App zeigt den freien Platz auf der Speicherkarte und den Ladezustand an, steuert Video- und Foto-Auflösung und ermöglicht das An- und Ausschalten des digitalen Bildstabilisators und der Kamera-LED. Sofern die Kamera nicht gerade aufnimmt, zeigt die App eine Vorschau der aktuellen Ansicht. Bei guter WLAN-Verbindung erscheint die Vorschau etwa eine Viertelsekunde verzögert. Aufnahmen lassen sich über die App nicht ansehen. Die Virb Elite bet-



Tauchfähig und für GoPro-kompatibles Zubehör geeignet: Die ActionPro X7 zeigt sich vielfältig einsetzbar. Unter Wasser liefert sie ansehnliche Aufnahmen.



tet auf Wunsch die aktuelle GPS-Position ins Video ein.

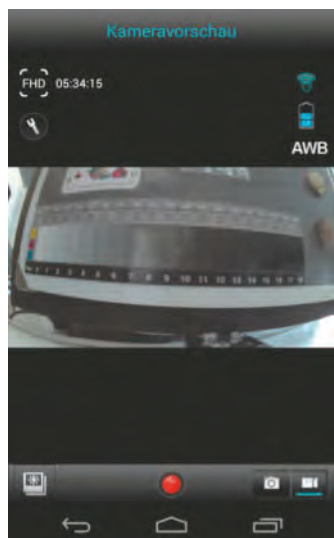
Die Fotofunktion arbeitete erst nach einem Firmware-Update. Dieses hatte aber auch zur Folge, dass die Cam des öfteren abstürzte.

So gut das Bedienkonzept im Prinzip gefällt – die instabile Firmware verursacht Wutanfälle. Im Test kam es mehrfach zu Aussetzern und Abstürzen. Tippt man in der App auf den Aufnahme-Button, verschwindet die Vorschau und die Virb nimmt im Blindflug auf. Das Cam-Display zeigt dabei nur „WLAN ein“; alle Bedienelemente sind gesperrt. Beendet man die WLAN-Verbindung, bemerkt die Cam das nicht – um die blockierten Taster wieder zu aktivieren, mussten wir den Akku ausbauen.

Befestigt wird die Garmin mit einem anklickbaren Spannbügel aus Kunststoff, an dem sich weitere Halterungen ankoppeln lassen. Ein zusätzlich angebotenes Unterwassergehäuse eignet sich für Tauchgänge bis 50 Meter. Es ist gut zu öffnen, erlaubt aber nur, die Aufnahme zu starten und zu beenden.

Die etwas zu hellen Testvideos zeigten einen Magenta-Farbstich. Schnelle Bewegungen der Kamera reduzierten die Detailwiedergabe deutlich; bei den Motocross-Testfahrten ruckelte die Aufnahme stark. Die Belichtungsregelung agierte zu träge. Gegenlicht quitiert die Virb mit Überstrahlungsnebel. Unter Wasser entstanden flau, unscharfe Videos; die Schärfe blieb selbst mit kräftigem Zusatzlicht mau.

Beide GoPros kommen mit einem ordentlichen, aber schwer zu öffnenden Unterwassergehäuse geliefert. Ihre Videoqualität setzt Maßstäbe – das Bedienkonzept nicht.



Im Test machte die Virb gute Fotos: Im Sonnenschein geschossene Standbilder zeigen gute Kontraste und eine ordentliche Schärfe.

GoPro Hero 3+ Silver Edition

Optisch unterscheidet sich die günstigere Silber-Variante der Hero 3+ von der weiter unten beschriebenen Black Edition nur durch das silberfarbene „3“ auf der Gehäusefront. Bedienkonzept, Menüs und Steuerung per App sind identisch.

Bei beiden GoPros greift man auf die zahlreichen Parameter und Funktionen über nur zwei Taster zu – das ist gewöhnungsbedürftig und fehleranfällig. Das Info-LC-Display zeigt kleine Symbole und winzige Texte; die Pater-Noster-Menüführung und



Die Rollei S50 kommt mit einer guten Ausstattung inklusive Farbdisplay auf der Rückseite, einer Funkfernbedienung und dem Schutzgehäuse.

der Auslöser als Bestätigungsbutton machen die Navigation nicht leicht.

Praktisch sind hingegen die separat abschaltbaren LEDs auf der Vorder- und Rückseite sowie oben und unten, die eine laufende Aufnahme signalisieren. Optional erleichtert das ankoppelbare Touch-Display (80 Euro) die Bedienung – damit passen die GoPros aber nicht mehr in ihre Schutzgehäuse.

Die Bedienung per GoPro ist per App bequemer und übersichtlicher. Sowohl die iOS- als auch die Android-App stellen den kompletten Funktionsvorrat bereit. Die Live-Vorschau erscheint auf dem Smartphone oder Tablet um etwa 2 1/2 Sekunden verzögert. Aufnahmen kann man sowohl per Kameraauslöser als auch per App starten und beenden. Eine GoPro lässt

sich mit App und Funkfernbedienung oder zeitgleich über zwei Smartphones steuern; die Live-Vorschau erscheint aber nur auf einem Gerät. Die Verbindung zwischen App und Cam bricht nicht ab, wenn man die App zeitweilig verlässt.

Im Test war ein Firmware-Update nötig, um Videos und Filme über das Smartphone anzuschauen, herunterzuladen und zu löschen. Die App sucht automatisch nach neuer Firmware und installiert sie dann auf der Cam. Im Test stürzte die Cam nach dem Update erstmal ab; Abhilfe brachte das Herausnehmen des Akkus.

In Sachen Zubehör sind die GoPros kaum zu schlagen. Dank einer Flut von Ergänzungen und Halterungen findet sich für jede noch so schräge Aufgabe das Passende – allerdings oft zu gesalzenen Preisen. GoPro verkauft die Kameras in drei Paketen, die Aufgabenbereichen zugeordnet sind. Der Karton enthält jeweils sinnvolle, aber wenige Befestigungsteile.

Ohne das mit der Plus-Version ausgelieferte Schutzgehäuse kann man die Cam nicht auf einem Stativ befestigen. Dem Gehäuse fehlt eine austauschbare Objektivscheibe; auch lässt es sich nur sehr schwer öffnen – ein echter Fingernagelkiller. Andererseits schützt es die Cam bis zu einer Tauchtiefe von 40 Metern. Auch darin bleibt die Kamera bedienbar: Die dicken Knöpfe erlauben den Zugriff auf alle Einstellungen, das kleine LC-Info-Display ist gut ablesbar.

Für tiefere Tauchgänge empfiehlt sich das optionale Gehäuse



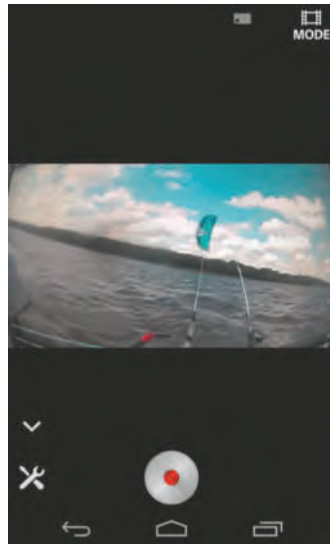
für 70 Euro, das bei der GoPro 3 noch zum Lieferumfang gehörte. Es bietet einen besseren Verschluss, eine austauschbare Frontscheibe und ist laut Hersteller bis zu 60 Meter Tauchtiefe wasserdicht.

Die 250 Euro teure White Edition verpackt lediglich das technische Innenleben der Vorgängergeräte in ein neues Gehäuse. Für 100 Euro mehr bietet die Silver Edition einen höher auflösenden Wandlerchip, die doppelte Framerate und eine verstellbare Perspektive. So zeichnet die Cam mit der silbernen Drei – Videos in 1080p50/60 mit 25 MBit/s auf und speichert Fotos mit 10 MPixel Auflösung.

Die Testaufnahmen der Silver Edition wirken deutlich nachgeschärft und zeigen gespreizte Kontraste, was die Tiefenzeichnung reduziert. Im Sonnenschein kommt es zu einem erkennbaren Magenta-Stich. Die Belichtung ist zu hell ausgelegt, die Regelung agiert aber prompt. Schnelle Bewegungen der Kamera resultieren in deutlichen Unschärfen. Von schräg oben einfallende Sonne führte im Test zu Überstrahlungswolken und Blendenflecken. Die farbschwachen Tauchvideos sehen erfreulich verzeichnungsfrei aus; das Rauschen hält sich in erträglichen Grenzen.

Rollei S-50 Wifi

Anders als die bunte S30 erinnert die S50 von Rollei an eine ältere GoPro-Kamera. Ein GoPro-kompatibler Adapter erschließt das große Zubehör des Marktführers. Bei laufender Aufnahme schießt die S50 Fotos, ohne die Aufzeichnung zu unterbrechen.



Dank des elektronischen Bildstabilisators liefert die Sony AS30 erfreulich wackelfreie Videos. Im Unterwassereinsatz konnte sie aber nicht überzeugen. Für 80 Euro gibts es ein Zusatzgehäuse mit Ausklapp-Display, das der Sony AS30 das Erscheinungsbild eines normalen Camcorders verleiht.

Per Bewegungssensor startet eine Aufnahme automatisch, wenn sich im Bild etwas tut.

Die im Test verwendete „Nitrus Circus Live“-Version kostet 50 Euro mehr als die normalen Versionen. Dafür bekommt man reichlich Zubehör wie Motorradhalterung und Fernbedienung samt Ladestation, obendrein ein Unterwassergehäuse mit einer flachen Linse für scharfe Tauchaufnahmen, einen doppelten Satz Akkus und – wie bei der S30 – einen Download-Link für die Schnitt-Software Corel Video Studio X6.

Bedient wird die S50 neben dem Einschalter mit vier Knöpfen, die eine recht einfache Navigation durchs Menü und den schnellen Wechsel zwischen Video- und Fotomodus ermöglichen. Das große Display zeigt

den Gerätestatus und das aufgenommene Bild; es schaltet nach einer wählbaren Zeit ab. Das Display gibt auch Videos und Fotos wieder.

Über die Rollei-App zur S50 lassen sich diverse Presets zum Weißabgleich und weitere Parameter verändern. Die Live-Preview läuft bei der Aufnahme nicht weiter und zeigt das letzte Vorschaubild vor Aufnahmestart. Laut Handbuch kann die App auch Videos löschen und anschauen, im Test funktionierte dies aber nicht.

Im gut zu öffnenden, für 60 Meter Tiefe spezifizierten Unterwassergehäuse stehen alle Bedienknöpfe zur Verfügung, wenn auch klein und schwer zu betätigen; das macht den Wechsel von Video- zur Fotoaufnahme umständlich.

Mit überknalligen, zu warmen Farben, zu dunkler Grundeinstellung und zu viel Nachschärfung machen die Videos der S50 keinen tollen Eindruck. Im Wald scheint es nur einen einzigen Grünerton zu geben. Kurze Sonnendurchbrüche irritieren die ruhige Belichtungssteuerung kaum, starkes Gegenlicht führt hingegen zu Überstrahlungswolken. Die Schärfe liegt nur bei Aufnahmen im Stand auf gutem Niveau, bei schneller Bewegung fällt sie stark ab. Hinzu kommen erkennbare Rolling-Shutter-Effekte hinzu (Bild-Wobbeln); auch ist der Ton zu leise.

Für Taucheinsätze empfiehlt sich die S50 nur sehr eingeschränkt: Das Video rauscht deutlich. Kontraste und Schärfe fallen mäßig aus.

Sony HDR-AS 30V

Auf den ersten Blick gleicht die HDR-AS 30V der in [2] getesteten AS 15V. Die Technik im schmalen Hochkantgehäuse verarbeitet jetzt allerdings eine höhere Bildrate und bietet einen Bildstabilisator und einen GPS-Sensor. Bedient wird die 30er über drei Tasten und ein LC-Info-Display; das Bedienkonzept ähnelt dem der GoPro-Cams. Selbst der Zugriff auf Parameter wie Aufnahmemodus und -qualität, Stabilisator, GPS und WLAN erfolgt über die Tasten. Zur Wiedergabe der Aufnahmen muss man ein Display per HDMI angekoppeln, was im Test problemlos funktionierte.



Elegantes Gehäuse, gutes Bedienkonzept: Die Camileo XSports von Toshiba macht im Test eine gute Figur, auch wenn die Aufnahmen nur befriedigend ausfallen.

Für eine komfortablere Bedienung stehen Apps für iOS und Android bereit. Wer ein Android-Smartphone mit NFC-Unterstützung besitzt, braucht es nur an die Cam zu halten, um die Installation der Sony-App „Play Memories“ anzustoßen. Nach Installation der App genügt ein weiteres Berühren von Smartphone und Cam, um die App zu starten und die Geräte zu verbinden.

Die Vorschau nutzt das gesamte Smartphone-Display und wird mit etwa einer Viertelsekunde Verzögerung angezeigt. Über die App lassen sich zwar nicht alle Parameter einstellen, aber die wichtigsten: Video- und Fotoauflösung, Bildstabilisator und Intervallaufnahmen. Auch eine Funktion zum Kopieren der Dateien ist vorhanden. Allerdings zeigt die Galerie bei Videos nur ein kleines Standbild. Um zu prüfen, ob die Aufnahme gelungen ist, muss man das Video erst auf das Smartphone übertragen.

Die rund 250 Euro teure Cam wird mit zwei Klebe-Pads und einem gut bedienbaren Schutzgehäuse ausgeliefert, das sich allerdings nur für Tauchgänge bis 5 Meter Wassertiefe eignet. Das begrenzt die Möglichkeiten empfindlich. Im Sony Online Store gibt es weiteres Zubehör wie ein Tauchgehäuse und eine Hundehalterung.

Die leicht blaustichigen Testaufnahmen zeigen eine im Stand ordentliche, in Bewegung aber deutlich schlechtere und mittenbetone Schärfe. In prallem Sonnenschein wirkt der Himmel ausgefressen, auch wenn die Belichtungssteuerung schnell reagiert. 50 km/h überfordern den Codec, davon abgesehen zeigten die Testvideos eine gute Detailzeichnung. Der Bildstabilisator dämpft auch heftige Ruckler spürbar ab und verhilft zu gleichmäßigeren, weniger sprunghaften Videos.

Der Tauchtest endete hingegen unbefriedigend: Im Standard-Schutzgehäuse entstanden durchweg unscharfe, kaum brauchbare Aufnahmen.

Toshiba Camileo X Sport

Die Toshiba-Cam kommt in einem schicken schwarzen Gehäuse, das zum Teil aus Aluminium besteht. Der ziemlich wirksame elektronische Bildstabilisator wird von einem eingebauten Gyrosensor gesteuert. Auf

Wunsch speichert die Camileo ein Video als Endlosschleife.

Die Kamera wird mit sechs Tastern bedient, was eine recht elegante Navigation durch das Menü erlaubt. Das 2 Zoll-Display zeigt ein scharfes Kontrollbild, das sich nach einer einschaltbaren Verzögerung abschaltet – zwischen 5 Sekunden und 5 Minuten. Um die Lichtempfindlichkeit anzupassen, muss man den zugehörigen Eintrag im Menü mit einer Lupe lesen.

Die Toshiba-App für Android und iOS zeigt eine große Vorschau, welche die Display-Fläche des Smartphones ausnutzt – aber nicht während der Aufnahme. Fotos lassen sich via App löschen und aufs Smartphone runterladen, Videos kann man nur anschauen. Darüber hinaus bieten die Apps Zugriff auf Parameter wie Video- und Foto-Auflösung, Weißabgleich und Belichtung.

Die Camileo wird mit einer ordentlichen Ausstattung ausgeliefert. Dazu gehören ein Unterwassergehäuse, eine Fernbedienung und ein Netzteil zum Laden des 1050 mAh-Akkus. Obendrein liegen bei: diverse flache und gebogene Halterungen für Fahrrad, Helm oder Surfboard, diverse „3-Achsen-Seitenhalterungen“ (eigentlich nur Winkeladapter) und ein Adapter fürs Fotostativgehäuse. Darüber hinausgehende Bedürfnisse lassen sich zum Teil mit GoPro-Zubehör befriedigen.

Die Frontscheibe des 60-Meter-Unterwassergehäuses lässt sich auswechseln. Über kleine Knöpfe greift man auf alle Funktionen der Cam zu, auch wenn sie mit Handschuhen schlecht zu bedienen sind.

Insgesamt liefert die Toshiba zu blaugrüne, zu dunkle, etwas matschige Videos, die erkennbar nachgeschärft wurden und leichte Codec-Probleme aufzeigen. Die Belichtung wird prompt geregelt. Nur wenn die Cam sich nicht bewegt, entstehen ordentliche Aufnahmen, doch bei voller Fahrt reagierte die Kamera im Test stark auf Erschütterungen. Für Unterwasseraufnahmen ist die Camileo nicht zu empfehlen: die Farben waren flau, den Clips mangelte es an Schärfe.

Fotos speichert die Toshiba anders als die meisten Konkurrenten mit guter Schärfe und schönen Kontrasten – wenn auch mit objektivbedingt starken Verzeichnungen.

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

0 21 52 915 229

* danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.

heise shop

shop.heise.de/ix-opensource

Die Test-Achterbahn

Die Fahrt auf der 100 Meter langen Seilbahn brachte die getesteten Action-Cams auf 50 km/h Geschwindigkeit. Bei diesem Tempo stürzt eine große Menge an Detailinformationen auf den Video-prozessor ein, der diese Daten

aus dem 1-Chip-Wandler in Echtzeit interpolieren und kodieren muss. Die hohe Geschwindigkeit führt gerade bei rechenschwachen Kameras zu verwischten Details (etwa der Pflasterung rechts), dann zeigt die Rasenfläche eine breite

gleichförmige Struktur. Reduzierte Kontraste lassen die Wellen auf dem Wasserbecken verschwimmen, die quadratischen Fliesen im Becken verschmieren zu einer undifferenzierten Fläche. Selbst ein hochwertiger Camcorder der 1000-Euro-Klas-

se beweist bei einer solchen Aufnahme die Begrenzungen aktueller Wandler- und Codec-Technik, doch gerade die Action-Cams müssten hier mit Bravour für überzeugende Videos sorgen. Das war nicht der Fall.



Die Aufnahme eines handelsüblichen Camcorders zeigt Bewegungsunschärfen in den Blättern links, aber eine gute Zeichnung der Wasseroberfläche sowie der Strukturen des Pflasters rechts.



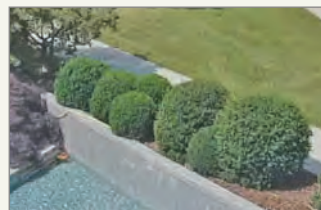
A-rival aQtion AQN 6: nicht sehr scharf, aber gute Details



Rollei S-30: kräftige Farben, deutliche Artefakte, überschärft



Somikon DV-82.aqua: zu hell, weiß überstrahlt, Blautönung



Actionpro X7: überschärft, zu hell, dunkle Bereiche zu satt



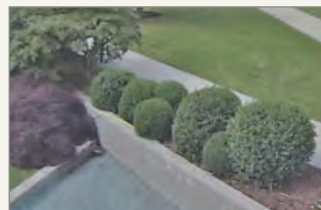
Garmin Virb Elite: überbelichtet, Blaustich, Bewegungsunschärfe



GoPro Hero 3+ Silver Edition: zu hell, schwache Kontraste



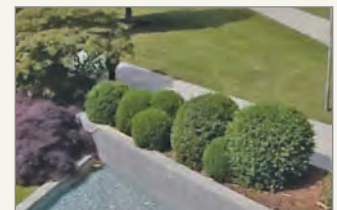
Rollei S-50: Zu satt, bei Sonne kräftige Farben, Farbstufen



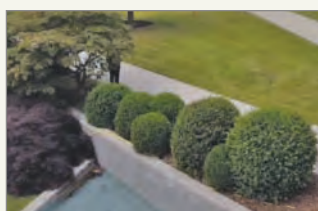
Sony HDR-AS 30V: flaue Farben, Blaustich, schwache Kontraste



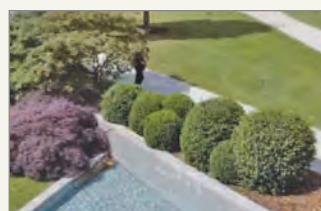
Toshiba Camileo X Sport: leichter Blaustich, überstrahlt



Drift HD-Ghost-S: recht dunkel, Bewegungsunschärfe



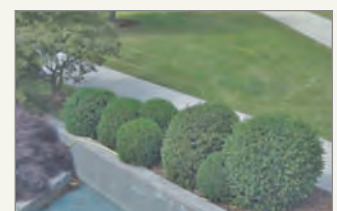
GoPro Hero 3+ Black Edition: kräftige Farben, gute Schärfe



Ion Air Pro 3: zu hell, Artefakte, Bewegungsunschärfen



Panasonic HX-A500: ordentliche Farben auch bei Gegenlicht



Sony HDR-AS 100V: recht hell, gute Farben und Kontraste

High-End-Kameras für Anspruchsvolle

Die High-End-Modelle im Testfeld lassen sich auch durch extreme Anforderungen nicht aus der Fassung bringen: Sie kombinieren eine hohe Wandlerauflösung, auch bei 1080p hohe Frameraten mit mindestens 50 oder 60 Bildern/s mit einem leistungsstarken Codec. Im Gegenzug rücken Ausstattungsdetails wie Tauchfähigkeit in den Hintergrund.

Drift HD-Ghost-S

Die Drift ist das einzige Gerät im Test, bei der sich die Objektiv-Einheit um bis um 300 Grad verdrehen lässt, um eine Schiefelage der Kamera zu korrigieren. Eine kratzefeste Glasplatte schützt das große Display; im prallen Sonnenschein lässt sich aber kaum etwas darauf erkennen. Das Fotogewinde liegt nicht oben, sondern an der Seite. Um die Kamera auf einem senkrechten Stativ zu montieren, muss man die Optik um 90 Grad drehen. Das Gehäuse ist bis 3 Meter Tiefe wasserdicht; bei Einsätzen im flachen Wasser und am Strand kommt man also ohne das separat erhältliche Unterwassergehäuse aus.

Bedient wird die Ghost über vier Gummitaster und ein Menü mit sinnfälligen großen Symbolen; eine mehrfarbige LED informiert über den Status. Die Kamera-Parameter ändert man in einem mehrteiligen Menü. Dessen Bedienung ist gewöhnungsbedürftig, da Tastendrucke deutlich verzögert ausgeführt werden. Die Kamera bietet viele Sonderfunktionen, darunter eine per Software umgesetzte Anpassung der Brennweite (90°, 127°, 160°) und einen Car-Modus, der zwischen einer und zehn Minuten in einer Schleife aufnimmt. Drift liefert eine Funkfernbedienung mit, um die Ghost ein- und auszuschalten und Aufnahmen zu starten.

Apps für Android und iOS legen alle Funktionen der Drift offen, einschließlich einer großen Livevorschau, die allerdings ruckelt. Nur die Android-App zeigt die Vorschau auch bei laufender Aufnahme. Die Apps spielen aufgenommene Fotos und Videos ohne Download ab; Fotos lassen sich parallel zur Videoaufzeichnung schießen – über die Kamera ebenso wie in der App.

Die Ausstattung fällt eher knapp aus. Neben der obligaten Helmhalterung liegen im Karton nur ein Universal-Clip und eine Brillenhalterung. Das 50 Euro teure Schutzgehäuse für Taucheinsätze lässt sich bequem öffnen, aber die Knöpfe verkanten und sind schwer zu betätigen. GoPro-kompatibles Zubehör passt hier nicht.

Die Videoclips zeigen eine befriedigende Qualität. Im Test entpuppte sich als Schwachstelle vor allem der Codec, der bei schnellen Bewegungen kaum nachkam. Die Farben sind etwas zu satt, die Bilder zu dunkel. Auch der Ton konnte nicht überzeugen. Dafür waren kaum Rolling-Shutter-Effekte feststellbar; die Belichtungssteuerung arbeitet souverän. Beim Tauchtest lieferte die Ghost brauchbare Aufnahmen mit ordentlichem Kontrast.

GoPro Hero 3+ Black Edition

Sowohl in Sachen Preis als auch versprochener Qualität liegt die Black Edition der GoPro Hero 3+ am oberen Ende der Skala. Mit 450 Euro kostet sie einen Hunderter mehr als die Silver-Ausgabe, gleicht ihr aber bei Bedienung und App-Fernsteuerung nahezu vollständig. 4K- und Protune-Clips lassen in der App allerdings nicht direkt ansehen; dazu muss man sie erst auf das Smartphone oder den PC herunterladen.

Das Flaggschiff der GoPro-Serie arbeitet mit einer Videoauflösung von bis zu 4K (4096 × 2160 Pixel), schafft dabei aber nur 12 Bilder/s. Die dabei entstehenden

Videos besitzen eine beeindruckende Detailauflösung und Schärfe, die Framerate ist aber alles andere als Action-kompatibel.

Zwei weitere Alleinstellungsmerkmale der Black Edition sind der noch weiter vergrößerte Weitwinkel (SuperView) und ein Protune-Modus, der Videos mit kompressionsarmen 45 MBit/s schreibt. Darüber hinaus gehört eine praktische Funkfernbedienung zum Lieferumfang.

Die Black kann Fotos bei laufender Videoaufnahme schießen – dann speichert sie alle 5, 10, 30 oder 60 Sekunden parallel zum Video ein Foto.

Die Testvideos lassen wenig Raum für Kritik. Auf der Seilbahn arbeitete die Black tadellos; mit der Tour durch den sonnen-durchblitzten Wald kam sie besser zurecht als die silberne Schwester und sorgte für kräftige Farben, sehr gute Kontraste und eine durchweg gute Schärfe. Die Belichtungssteuerung reagierte prompt.

Auf starkes Gegenlicht reagiert die teuerste GoPro hingegen genauso empfindlich wie die preisgünstigeren Modelle: Das Ergebnis sind milchige, vernebelte Aufnahmen. Die Clips aus dem Schwimmbecken zeigen starke Verzeichnungen und Aliasing-Artefakte, die Fliesen sehen verbogen aus. Den guten Kontrasten steht eine in den Ecken nachlassende Schärfe gegenüber.

Gefallen hat hingegen wiederum, dass die Black Edition im Fotomodus auch bei Innenraumbeleuchtung knackscharfe Aufnahmen produziert, denen es nur etwas an Brillanz fehlt.

Ion Air Pro 3 Wifi

Für rund 350 Euro bietet Ion enttäuschend wenige Befestigungsmöglichkeiten: Im Karton liegt gerade mal ein Klebepad mit Gelenkhalterung für eine Helmhalterung und ein Ministativ. Das rohrförmige, bis 15 Meter Tauchtiefe wasserdichte Alu-Gehäuse enthält einen leistungsstarken, aber nicht austauschbaren Akku. An der Rückseite schützt ein Deckel die Anschlüsse für HDMI-Monitor, USB und externes Mikrofon. Bei Bedarf ergänzt man das Gehäuse um einen Deckel mit WLAN-Sender.

Das Bedienkonzept fällt ebenfalls spartanisch aus: Ein blinkender Einschalter und ein Aufnahmeschieber am Gehäuse, ein programmierbarer Format-Umschalter unterm Deckel – das wars schon. Die Aufnahmeaufforderung quittiert die Cam mit einem kurzen Vibrieren, das man auch durch Handschuhe oder unter Wasser registriert. Im Stand-alone-Betrieb lässt sich die Air Pro narrensicher bedienen.

Die Ion-App ist schnell und bequem installiert und mit der Cam verbunden. Zwar lassen sich Aufnahmen mit der App starten, dann muss die App im Vordergrund bleiben. Wechselt man in eine andere App, stoppt die Kamera die Aufnahme. Im Test brach die Aufnahme sogar bei aktiver App ab – unverständlich.

Die iOS-App zeigt in der Galerie kleine Preview-Bilder der Videos; Clips lassen sich direkt abspielen und löschen. Der Zugriff auf die Cam-Parameter fällt hingegen sehr spärlich aus. Um die Aufnahmeparameter und die Be-



Enthält einen durchhaltetstarken Akku: Die Drift HD-Ghost S verdient sehr gute Noten für die Bedienung – auch per App. Ohne Schutzgehäuse taucht sie bis zu drei Meter tief.

Das Flaggschiff der GoPro-Serie leistet bis zu 4K-Auflösung, speichert auch unter Wasser scharfe und ansehnliche Videos und lässt sich dank des riesigen Zubehörangebotes für nahezu jeden Zweck nutzen.

legung des unter dem Deckel liegenden Umschalters zu ändern, muss man auf ein mitgeliefertes Programm für Mac OS oder Windows zurückgreifen.

Bei der Android-Version klappt die Steuerung erst nach einem Abgleich von Datum und Uhrzeit. Die Vorschau hängt mehrere Sekunden hinterher – auch bei der Aufnahme. Die Galerie der Android-App reagiert nur bei Fotos zügig; Videos darf man erst nach langen Wartezeiten anschauen. Dafür lassen sich hier deutlich mehr Parameter einstellen als unter iOS, darunter Video- und Fotoauflösung, Burst-/Timelapse-Modus und AutoRotate.

Ion bietet kein Tauchgehäuse an. Das Gehäuse ist nur bis zu einer Tiefe von 15 Meter wasserfest – das reicht zwar für Schnorchelsafaris, aber nicht für Tauchgänge.



Dieses ansteckbare, 80 Euro teure Zusatzdisplay verhilft den GoPros zu einer erheblich angenehmeren Bedienung. Doch damit passen die Kameras nicht mehr ins Schutzgehäuse.

Die Testvideos zeigen zu helle Kontraste mit ausgefressenen Lichtern und wirken leicht überschärft. Die Belichtung regelt die Kamera recht träge nach. Bei Gegenlicht entstehen flauere Farben und ausgeprägte Blendenflecke. Der Codec erzeugt seltsame Artefakte und hatte Mühe, bei schnellen Bewegungen mitzuhalten. Das führt zu mittenbetonter Schärfe mit breiigen Randbereichen. Das Mikrofon ist sehr windempfindlich.

Angesichts der Form enttäuschte die Cam im Unterwassertest besonders. Egal ob Fotos oder Videos, ob mit wenig oder viel Licht – alle Aufnahmen fielen sehr unscharf aus.

Panasonic HX-A500

Die HX-A500 zeichnet als einzige Action-Cam im Testfeld sogar 4K-Videos mit 25 Bildern/s auf, mit

flüssigen und bemerkenswert scharfen Ergebnissen. Objektivkopf und Elektronikmodul sind über ein 70 Zentimeter langes Kabel verbunden. Die eigenwillige Trennung ermöglicht einerseits eine einfachere Steuerung – hier kann man die Optikeinheit am Helm befestigen und das Bedienteil in die Jackentasche stecken. Andererseits erfordert die Zweiteilung eine doppelt so aufwendigere Befestigung. Hier ist die A500 sehr knapp ausgestattet. Der Akku ist fest eingebaut.

Über zwei Taster und einen 4-Wege-Cursor lässt sich die Cam elegant steuern; das Display zeigt eine flüssige Vorschau und schaltet sich bei laufender Aufnahme nach 15, 30 oder 60 Sekunden ab. Das Menü ist überschaubar, die WLAN-Funktion lässt sich nicht deaktivieren. Insgesamt fällt das Risiko einer Fehlbedienung klein aus.

Per NFC lässt sich die Cam mit dem Smartphone verbinden. Bis man den Kamerazugang mit einem Kennwort absichert, erscheint bei jedem Start der App

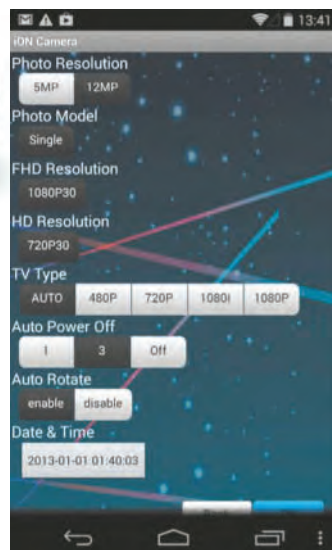
eine Fehlermeldung. Die sehr gut gemachte App steuert die meisten Funktionen der Cam und stellt eine schnelle Live-Vorschau bereit.

Videos zeigen brillante Kontraste und einen auffallend großen Bildwinkel, an den Rändern allerdings auch deutliche Verzerrungen. Die Perspektive lässt sich von Weitwinkel auf Normal umschalten, doch auch dann sehen die Bildkanten reichlich verzerrt aus. Die Farben fallen etwas zu satt aus, helle Passagen sind nur leicht überstrahlt. Die Belichtung wird prompt gesteuert. Auch bei schnellen Bewegungen kommt es zu vergleichsweise geringen Unschärfen. Im Testfeld lieferte die A500 bei nur 2 Lux immer noch brauchbare Bilder. Die Kamera schießt auch scharfe Fotos mit guten Kontrasten und nur geringem Rauschen. Der Ton überträgt allerdings starke Windgeräusche.

Für den Unterwassereinsatz empfiehlt sich die A500 nicht: Das Gehäuse übersteht ihn nur bis zu 3 Metern Tiefe und das



Das Alu-Gehäuse der Ion Air Pro 3 übersteht ohne zusätzlichen Schutz Tauchtiefen bis 15 Meter, was sie für Strandeinsätze empfiehlt. Die narrensichere Bedienung verdient gute Noten.



Akku- und Reichweitenergebnisse

Produkt	max. Video- länge in 1080p 25/30 Bilder/s [min] besser >	max. Video- länge bei 1080p max. Framerate [min] besser >	Akkulaufzeit mit W-LAN/GPS [min] besser >	Akkulaufzeit ohne W-LAN/GPS [min] besser >
A-rival aQtion AQN 6	43	43	–	105
Rollei Actioncam S-30	44	44	60	150
Somikon DV-82.aqua	43	43	–	100
Actionpro X7	26	21	130	127
Garmin Virb Elite GPS	28	28	110	165
GoPro 3+ Silver Edition	19	12	100	150
Rollei Actioncam S-50 WIFI	30	30	90	115
Sony HDR-AS30V	35	22	90	115
Toshiba Camileo X-Sports	29	22	85	85
Drift HD-Ghost-S	24	24	150	185
GoPro 3+ Black Edition	26	11 ¹	130	155 ³
Ion Air Pro 3 WIFI	30	22	– ²	125
Panasonic HX-A500	30	22	160	–
Sony HDR-AS100V	35	120 ⁴	102	120

¹ im Protune-Modus, mit 25 fps : 26 min.

² Zwar ist der Akku nicht ganz leer, die Kamera schaltet aber nach dieser Zeit ab.

³ nicht messbar, Aufnahme bricht ab

⁴ Aufnahme im Promodis, Dateilänge unendlich, bis Speicherkarte voll

auch nur für 30 Minuten. Die dabei entstehenden Aufnahmen sind jedoch gut.

Sony HDR-AS 100V

Wie die AS 30 bietet Sony auch die AS 100 in mehreren Varianten an. Zum Lieferumfang der Standardvariante für 300 Euro gehört neben der Cam nur das Unterwassergehäuse SPK-AS2. Für 50 Euro mehr gibt es Ausführungen mit Halterungen für Radfahrer oder Kletterer und Wanderer. Die Luxus-Version mit Unterwassergehäuse und Live-View-Fernbedienung kostet 400 Euro – kein schlechtes Angebot, will Sony für die Fernbedienung allein doch schon 150 Euro sehen.

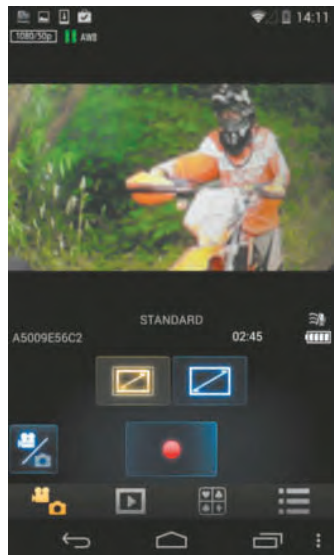
Im Unterschied zur AS 30 ist die 100er auch ohne Schutzgehäuse spritzwassergeschützt. Der Pro-Modus zielt auf professionelle Filmer und setzt den XAVC-S-Codec ein, der Videos mit einer hohen Bitrate von 50 MBit/s schreibt. Das Bedienkonzept sowie die App zur Fernsteuerung entsprechen denen der AS30 (siehe S. 112). Auch die Ausstattung mit Tastern und Info-LC-Display ist identisch.

Das Unterwassergehäuse AS2 lässt sich gut öffnen und führt alle Bedienelemente nach außen. Allerdings ist es nur bis 5 Meter Wassertiefe spezifiziert. Im Test lieferte die AS 100 damit aber sehr unscharfe Videos und Fotos. Für Tauchaufzüge benötigt man Zubehör: Das etwa 45 Euro teure Gehäuse SPK-AS1 ist für Tauchfahrten bis 60 Meter Wassertiefe ausgelegt.

Die Videos der 100er fallen in der Praxis zu hell und etwas blau aus, zeigen davon abgesehen aber schöne Farben, wenn auch wenig Kontrast. Die Belichtungssteuerung reagiert schnell, was Fehlbelichtungen vermeidet. Gegenlicht der hochstehenden Sonne führt zu ausgeprägten Blendenflecken, selten zu teils weißen, ausgebrannten Bildpassagen.

Fazit

Solange die Action in hellem Sonnenlicht bei gutem Wetter stattfindet, lässt sie sich prinzipiell mit allen hier vorgestellten Kameras einfangen. Dass man sie überhaupt aufgenommen hat, tröstet oft über Mängel bei der technischen Qualität hinweg. Will man die weitwinkeligen Ac-



tion-Clips mit Videos aus einem normalen Camcorder kombinieren, stören Qualitätsschwächen dann aber doch beachtlich.

Wer nicht viel Geld ausgeben möchte, findet in der Sparabteilung für je einen Hunderter gleich zwei Kameras, die bei ähnlicher Ausstattung und Qualität für viele Zwecke in Frage kommen: Mit Fernsteuerung per App und einer ordentlichen Ausstattung machte die Rollei S30 vor allem im Taucheinsatz eine gute Figur. Durch ihr einfaches Bedienkonzept auch unter Wasser und das praktische Display verdient sie auch die A-rival positive Noten. Für sehr schnelle Bewegungen vor der Kamera eignen sich die Einsteigermodelle aber weniger.

Die Geräte der Allrounder-Gruppe bieten mehr Komfort, mehr Bilder pro Sekunde und detailfreundlichere Wandler. Hier empfiehlt sich die Sony AS 30 dank des Bildstabilisators und ihrer sehr guten Handhabung, obendrein erweitert die GPS-Fähigkeit auf ausgedehnten Touren die Möglichkeiten zur Reisedokumentation und als Zeitnehmer im Fahr- und Rennsport. Unter Wasser kommen eher die GoPro 3+ Silver oder die ActionPro X7 in Betracht. Letztere gefällt durch ihr Display; die GoPro hat bei der Fernsteuerung per App die Nase vorn.

Aus der High-End-Gruppe befriedigt die Panasonic HX-A500



Kamerakopf und Elektronikmodul der Panasonic A500 sind durch ein Kabel verbunden. Das eröffnet neue Möglichkeiten, um Aufnahmen aus ungewöhnlicher Perspektive zu bekommen.

mit echter 4K-Auflösung bei 25 Bildern/s die höchsten Qualitätsansprüche, gefolgt von der tauchfähigen GoPro Black. Will man auch heftige Bewegungen von Motorrad, Auto oder Skateboard möglichst glatt aufzeichnen, spielt die Sony AS 100 ihren Bildstabilisator und die hohe Bildrate als Pluspunkte aus. In puncto Akkulaufzeit hat die Drift HD Ghost S die Nase vorn.

Bei der Handhabung bleiben alle Action-Cams weit hinter traditionellen Video- und Fotokameras zurück. Wer normale Camcorder kennt, dem sind die chaotischen Menüs, eigenwilligen Knopfdruckorgien und wackeligen Befestigungen der Action-Cousins ein Graus.

Hätten sie durch die robuste Bauform und den Verzicht auf bewegliche Teile im Inneren

nicht einen strategischen Vorsprung gegenüber normaler Camcorder-Handelsware, würde man sich damit wohl kaum freiwillig abgeben. Damit die ins Kraut schießenden Eigenwilligkeiten nicht zu missglückten Aufnahmen führen, sollte man die auserwählte Action-Cam vor dem ersten spektakulären Einsatz erst mal unter vereinfachten Bedingungen kennenlernen. (uh)

Literatur

- [1] Hans Ernst, Joachim Sauer, Mit Musik!, Camcorder für Musiker und Konzertfans, c't 12/14, S. 104
- [2] Ulrich Hilgefort, Extremkünstler, Zehn HD-Action-Cams für viele Fälle – ab 130 Euro, c't 15/13, S. 108

www.ct.de/1418108

Sie ähnelt der 30er verblüffend, doch die Videos der AS 100 von Sony schneiden deutlich besser ab.



Action-Cams für Full-HD-Videos und mehr

	Einstieger-Modelle – Videomodi 1080p30, 720p30, Wandlerauflösung 5 MPixel			Allrounder-Modelle – Videomodi 1080p60, 720p120, Wandlerauflösung ab 10 MPixel				
Produkt	A-rival aQtion AQN 6	Rollei Action-cam S-30 Wifi	Somikon Action Cam	Actionpro X7	Garmin Virb Elite GPS	GoPro 3+ Silver Edition	Rollei Action-cam S-50 Wifi	Sony HDR-AS30V
Website	www.a-rival.de	www.rollei.de	www.pearl.de	www.actionpro.de	www.garmin.de	http://de.gopro.com	www.rollei.de	www.sony.de
Bildsensor	Ambarella A2S70	k. A.	k. A.	Sony Exmor	1/2,3 Zoll, CMOS	1/2,7 Zoll	k. A.	Sony Exmor
Auflösung	5 MPixel	2 MPixel	5 MPixel	12 MPixel	16 MPixel	10 MPixel	14 MPixel	11,9 MPixel
Bauform								
Bildwinkel / Objektiv drehbar	140° / –	120° / –	120° / –	152° / 120° / 90° / –	k. A. / –	127° / –	175° / –	170° / –
Zoom optisch / digital	– / –	– / –	– / –	– / –	–	– / –	– / –	– / –
Blende / Makro	F2,8 / k. A.	F2,5 / k. A.	F2,5 / k. A.	F2,4 / k. A.	k. A. / k. A.	F2,8 / k. A.	F2,8 / k. A.	F2,8 / k. A.
Display	1,5"-Farb-LCD	1,5"-Farb-LCD	–	2"-LCD	1,4"-Farb-LCD	3/4"-SW-LCD	2"-Farb-LCD	1"-SW-LCD
SD-Kartenslot / max. Kapazität	Micro SD, max. 32 GByte	Micro SD bis 32 GByte	Micro SD bis 32 GByte	Micro SD/SDHC/SDXC, max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte, MemoryStick micro
Gehäusematerial / wasserfest / Stativgewinde	Kunststoff / – / –	Kunststoff / – / ✓	Kunststoff / 20 m / –	Kunststoff / – / –	Kunststoff / 1 m / –	Kunststoff / – / –	Kunststoff / – / –	Kunststoff / – / –
Abmessungen (B × H × T)	65,2 mm × 38,3 mm × 24,9 mm	82 mm × 47 mm × 27 mm	90 mm × 41 mm × 36 mm	61 mm × 32 mm × 43 mm	32 mm × 53 mm × 111 mm	59 mm × 41 mm × 21 mm	58 mm × 46 mm × 25 mm	24,5 mm × 47 mm × 82 mm
Gewicht mit Akku / mit Schutzgehäuse und Halterung	77 g / 190 g	77,3 g / 182,8 g	91,6 g / 122 g	110 g / 220 g	175,7 g / 232 g	73,1 g / 145 g	80 g / 206 g	87 g / 170 g
Schutzgehäuse / optional (Tauchtiefe)	✓ (40 m) / ✓ (40 m)	✓ (10 m) / –	– / –	✓ (60 m) / –	– / ✓ (50 m)	✓ (40 m) / ✓ (60 m)	✓ (60 m) / –	✓ (5 m) / ✓ (60 m)
Höhen- / Beschleunigungsmesser / Bewegungssensor	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / – / ✓	– / – / –
Unterwassermodus	–	–	–	✓	–	–	✓	✓
Video								
WVGA 848 × 480 [fps]	60 / 50	–	60	200	120	50 / 60 / 100 / 120	50	30/25 (640 × 480)
720p [fps]	60 / 50 / 30 / 25	30 / 60	30 / 60	25 / 50 / 100	30 / 60	25/30/50/60/100/120	50	120
960p [fps]	–	–	–	–	30 / 48 / 60	25 / 30 / 50 / 60	25	–
1080p [fps]	25 / 30	30	30	25 / 50	30	25 / 30 / 50 / 60	25	60 / 50 / 30 / 25
1440p [fps]	–	–	30	–	–	–	–	–
2.7K [fps]	–	–	–	–	–	–	–	–
4K [fps]	–	–	–	–	–	–	–	–
parallele Video- u. Fotoaufnahme / Liveview	– / –	– / ✓	– / –	– / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / –	– / ✓
Foto								
Auflösung(en)	12 / 8 / 5 / 3 / 2 MPixel	5, 3, 2, 1 VGA	12 / 8 / 5 / 3 MPixel	12 / 8 / 5 MPixel	16 / 12 / 8 MPixel	10 / 7 / 5 MPixel	5 / 14 / 20 MPixel	12 MPixel
Zeitraffer	0,5/1/2/5/10/30/60 s	–	2 / 5 / 10 / 30 / 60 s	1 / 3 / 5 / 10 / 30 / 60 s	0,5/1/2/5/10/30/60 s	0,5/1/2/5/10/30/60 s	1 / 3 / 5 / 10 / 30 / 60 s	5 / 10 / 30 / 60 s
Burst [Bilder/s]	3 / 5 / 10 / 20	3 / 5 / 10	3	11	6 (3 s) 16 (5 s) 12, 10 (8 s)	3 / 5 / 10	3 / 5 / 10	–
Selbstauslöser	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–
Audio	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	1 Kanal, 705 kBit/s, 44,1 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	1 Kanal, 64 kBit/s, 48 kHz	1 Kanal, 128 kBit/s, 44,1 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz
Mikrofon	Mono	Mono	Mono	Mono	Mono	Mono	Mono	Stereo
Anschluss ext. Mikro	–	–	–	via USB ankoppelbar	via USB ankoppelbar	via USB ankoppelbar	–	✓
Ausstattung								
Bildstabilisator / Fernbedienung	– / –	– / –	– / –	– / –	✓ digital / –	– / –	– / ✓	✓ / –
HDMI-Schnittstelle	✓ (Mini)	✓	✓	✓ (Micro)	✓ (Micro)	✓ (Micro)	✓	✓
WLAN / Bluetooth / GPS	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / ✓
USB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Akkukapaz. / wechselbar	900 mAh / ✓	1150 mAh / –	1000 mAh / –	1200 mAh / ✓	2000 mAh / ✓	1180 mAh / ✓	1050 mAh / ✓	1240 mAh / ✓
max. Laufzeit lt. Hersteller	k. A.	k. A.	150	120	180	k. A.	100 / 50 mit WLAN	120
Lieferumfang	Unterwassergehäuse, Kopf- und Helmhalterung, Lenkerhalterung, diverse Halteplatten, USB-Kabel	Unterwassergehäuse, Stativ-Adapter, Schutzhülle mit Stativgewinde, Helm- und Fahrrad-Halterung, 2 × Klebepads, Download-Link für Corel VideoStudio X6 gratis, USB-Kabel	Wasserschutzhülle, Fahrradhalterung, Tasche, Bedienungsanleitung, USB-Kabel	Skelettgehäuse, Zwischengelenke, Tripod-Adapter Surf- Klebepads, Doppelklebepads, langer Befestigungsfuß, USB-Kabel	abnehmbarer Flanschfuß, gebogene Halterung für aufgesetzte Montage, USB-Kabel	Unterwassergehäuse, Fernbedienung, 2 Schnellspannschnallen, gebogene und flache Klebehalterung, 3-Wege-Schwenkarm, USB-Kabel	Unterwassergehäuse mit 2 wechselb. Rückwänden, wechselb. Fronten, 2 Akkus, Helmhalterung, 3 × Klebepads und flache sowie gerade Klebehalterung, USB-Kabel	USB-Kabel, Befestigung mit Klebeband, Unterwassergehäuse
Bewertung								
Video- / Fotoqualität	○ / ○	⊖ / ⊖	○ / ⊖	○ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕	⊖ / ○	○ / ⊖
Unterwasser: Farben / Schärfe	⊖⊖ / ⊖	○ / ⊕	⊕ / ⊖⊖	○ / ○	⊖ / ⊖	○ / ○	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖⊖
Handhabung Kamera / Software	⊕ / –	⊕ / ○	⊖⊖ / –	○ / ○	⊖⊖ / ⊖	⊖ / ⊕⊕	○ / ○	⊖⊖ / ○
Zubehör Lieferumfang/ optional	○ / ○	○ / ⊕	⊖⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ⊕
Preis (Liste / Straße)	140 € / 99 €	150 € / 99 €	120 € / 120 €	279 € / 274 €	399 € / 299 €	349 € / 260 €	300 € / 220 €	249 € / 180 €
¹ getestete Version 399 € ² Bedienteil: 94 mm × 60 mm × 27 mm ³ über Adapter, verdeckt HDMI-Ausgang								
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe								

High-End-Modelle – Videomodi 1080p60, 720p120, Wandlerauflösung ab 12 MPixel						
	Toshiba Cami-leo X-Sports	Drift HD-Ghost-S	GoPro 3+ Black Edition	Ion Air Pro 3 WIFI	Panasonic HX-A500	Sony HDR-AS100V
	www.toshiba.de	www.driftnnovation.com	http://de.gopro.com	http://de.ioncamera.com	www.panasonic.de	www.sony.de
	Ambarella	Sony Exmor	1/2,3"	k. A.	1/2,3-BSI-MOS-Sensor	Sony Exmor
	12 MPixel	12 MPixel	12 MPixel	12 MPixel	12,7 MPixel	13,5 MPixel
	145° / –	160°/127°/90° / ✓	127° / –	160° / –	160° / –	170° / –
	– / 10x	– / 10x	– / –	– / –	– / –	– / –
	F2,8 / 30 cm ... ∞	k. A. / 50 cm ... ∞	k. A. / k. A.	F2,8 / 100 cm ... ∞	F2,8 / 50 cm ... ∞	F2,8 / 30 cm ... ∞
	2"-Farb-LCD	2"-Farb-LCD	3/4"-SW-LCD	–	1,5"-Farb-LCD	1"-SW-LCD
	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 32 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte	Micro SD max. 64 GByte, MemoryStick micro
	Kunststoff / Alu / – / ✓	Kunststoff / 3 m / ✓	Kunststoff / – / –	Alu / 15 m / ✓	Kunststoff / 3 m / –	Kunststoff / 1 m IPX4 / ✓ ³
	73 mm × 49,5 mm × 29,5 mm	105 mm × 55 mm × 33 mm	59 mm × 41 mm × 21 mm	37 mm × 37 mm × 107 mm	26,5 mm × 68,5 mm ²	24 mm × 46,5 mm × 81,5 mm
	94 g / 233 g	172 g / 200 g	73,1 g / 145 g	166 g	200 g	90 g / 174 g
	✓ (60 m) / –	– / ✓ (60 m)	✓ (40 m) / ✓ (60 m)	– / –	– / –	✓ (5 m) / ✓ (60 m)
	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / ✓	– / – / –	– / – / –
	–	–	–	–	–	✓
	240 / 200 30 (640 × 480)	25 / 30 / 50 / 60 / 100 / 120 / 200 / 240	50 / 60 / 100 / 120 / 240	–	25 / 200	240 (800 × 480) 30 (640 × 480)
	120 / 100 / 60 / 50	25 / 30 / 50 / 60 / 100 / 120	25 / 30 / 50 / 60 / 100 / 120	30 / 60 / 120	25 / 50	120
	60 / 50 / 48	25 / 30 / 48 / 50 / 60	25 / 30 / 50 / 60	–	–	–
	60 / 50 / 48 / 30 / 25 / 24	25 / 30 / 50 / 60	25 / 30 / 50 / 60	30 / 60	–	60, 50, 30, 25
	–	–	48 / 25 / 24	–	–	–
	–	–	25/24	–	–	–
	–	–	12	–	25	–
	✓ / –	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓
	12 / 8 / 5 MPixel	12 / 8 / 5 MPixel	12 / 7 / 5 MPixel	12,5 MPixel	16,8,5 MPixel	13,5 MPixel
	0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 30 / 60 s	0,5 / 1 / 2 / 3 / 5 / 10 / 30 / 60 s	0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 30 / 60 s	2 / 5 / 10 / 30 / 60 s	3 / 5 / 10 / 30 / 60 s	2 / 5 / 10 / 30 / 60 s
	3 / 5 / 10 / 30	5 / 10	3 / 5 / 10	10	–	–
	✓	✓	–	–	–	–
	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 1536 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 128 kBit/s, 48 kHz	2 Kanäle, 1536 kBit/s, 48 kHz
	Mono	Mono	Mono	Mono	Mono	Stereo
	–	✓	via USB angeschlossen	✓	–	✓
	digital / ✓	– / ✓	– / ✓	– / –	✓ / –	✓ / ✓
	✓ (Mini)	✓ (Mini)	✓ (Micro)	✓ (Mini)	✓	✓
	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / ✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1050 mAh / ✓	1700 mAh / ✓	1180 mAh / ✓	1200 mAh / –	1450 mAh / –	1240 mAh / ✓
	90 / 80 mit WLAN	210	k. A.	150	k. A.	120
	Lade-Netzteil, DVD (Benutzerhandbuch, Magix Video Easy HD Trial, Magix Movie Edit Pro Plus Trial), USB-Kabel	gebogene und flache Klebehalterung, Universal-Clip, Brillenhalterung, USB-Kabel	Unterwassergehäuse, 2 Schnellschnallen, gebogene und flache Klebehalterung, 3-Wege-Schwenkarm, USB-Kabel	Tasche, Sicherheits-schlaufe, Stativ, Helmhalterung, universeller Stromadapter, Cam-Lock; Schnellstart-Anleitung, Konfig.-Software (PC/Mac), USB-Kabel	Kopfhalterung, Kopfband, Armband, Software: HD Writer WE2.0, USB-Kabel	USB-Kabel, Befestigung mit Klebeband, Unterwassergehäuse, Fernbedienung
	○ / ○	○ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ○
	○ / ○	○ / ○	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
	⊕ / ⊕	○ / ○	○ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
	279 € / 230 €	369 € / 318 €	369 € / 349 €	349 € / 349 €	430 € / 370 €	ab 299 € ¹ / 280 €



Der KENTIX MultiSensor

Ein Gerät das alle Gefahren im Raum und Rack erkennt!

Funktionen



MONITORING



APP



E-MAIL



SNMP



BUZZER



LAN - FUNK

Integrierte Sensoren



THERMO



LUFTFEUCHTE



TAUUNKT



BRAND



BEWEGUNG



VIBRATION

+ IT + Datacenter + Infrastruktur +

**WIE SICHER IST
IHR SERVERRAUM?**

Kostenloser Sicherheits-Check auf

kentix.de



Joachim Sauer

Action-Anleitung

So gelingen Action-Videos

Action-Cams gehen weg wie warme Semmeln. Doch nach den ersten missglückten Versuchen verstauben viele dieser Kameras unbeachtet in der Schublade. Wir zeigen, wie man Enttäuschungen vermeiden kann.

Es ist ja so einfach: Action-Cam kaufen, an den Helm pappen, los gehts zu den ersten Aufnahmen. Beim Anschauen der Clips kommt dann die Ernüchterung: Wen interessieren minutenlange Aufnahmen der Bergab-Tour aus ein und derselben Position? Selbst eine rasante Fahrt ermüdet am Fernseher schnell, denn im Gegensatz zum echten Erlebnis fehlt die Anspannung, die Anstrengungen des Akteurs – und nicht selten auch der Adrenalin-Kick. Wer nicht selbst dabei war und vielleicht nicht mal die gezeigte Sportart richtig kennt, kann das Erlebte kaum nachvollziehen.

Vor allem braucht man für einen wirkungsvollen Streifen das passende Material. Eine gleichbleibende Kameraposition wirkt langweilig, das leuchtet beim Blick auf solche eintönigen Aufnahmen ein. Da hilft Mut zum Experimentieren: Kamera am Kopf, am Fahr-

radrahmen, vielleicht sogar am tretenden Fuß ... nur hochkant filmen ist tabu. Um 90 Grad verdrehten Videos kann man nur auf dem Smartphone angucken, auf Fernseher und PC zwingt man den Zuschauer zu Verrenkungen oder umrahmt das Bild mit breiten schwarzen Blöcken. Schließlich sollte man vor der ersten Aufnahme wissen, welche Grundeinstellungen man in der Kamera treffen soll, um die richtigen Szenen in den Kasten zu bekommen.

Drehbeginn

Gleich, was der Film am Ende zeigen soll: Wichtig ist, dass man vorher weiß, auf was es ankommt. Beispielsweise hilft es, nicht nur einzelne, für sich allein stehende Szenen aufzuzeichnen, sondern grundsätzlich weitere, zueinander passende Aufnahmen zu machen.

Dazu sollte man sich mit der Kamera auskennen, um sie schnell einstellen zu können. Muss die Action-Cam ohne Display, via App oder mittels Monochrom-Anzeige und wenigen Tasten gesteuert werden, sollte alles vorher eingerichtet beziehungsweise einstudiert sein.

Für die Wahl des Aufnahmeformats gibt es einen recht einfachen Grundsatz: Man wählt die höchstmögliche Auflösung bei höchster Bildwiederholfrequenz – das lässt die größtmögliche Freiheit in der Qualität und Gestaltung. Wenn die Action-Cam 1080p (1920 × 1080) nur mit 30 Bildern/s, die kleinere Auflösung 720p (1280 × 720) aber mit doppelt so vielen Bildern/s speichert, gibt den Ausschlag, ob es eher um mit gleichmäßigen Bewegungen ablaufende Action geht oder ob schnelle Sprünge und Kamerabewegungen wahrscheinlich sind. Letzteres spricht für die höhere zeitliche Auflösung zu Lasten der Pixelanzahl.

Ob man mit 30/60 (NTSC) oder 25/50 Bildern/s (PAL) aufnimmt, hängt weniger von der Fernsehnorm ab als davon, ob Leuchtstofflampen oder PC-Monitore ins Bild kommen. Wer in freier Natur filmt und das Ergebnis hinterher auf YouTube veröffentlichen will, kann bedenkenlos mit 60 Hz aufnehmen. Wer in mit Leuchtstoffröhren erhellten Räumen filmt, schaltet besser auf 50 Hz (PAL). Die von 50-Hz-Netzstrom gespeisten Leuchten können ein merkwürdiges Flackern verursachen, wenn man mit 60 Hz filmt.

Eigentlich logisch, trotzdem oft nicht beachtet: Gehen Sie in jedem Fall mit mehreren vollen Akkus und genügend leeren Speicherkarten auf Videodreh. Gerade letzteres wird häufig vergessen; wer vor Ort Platz schaffen muss, löscht schnell mal den falschen Clip. Im Fall eines Speicherkartenfehlers machen unterwegs ausgeführte Löschaktionen die Restaurierung erheblich schwerer.

Perspektiven und Belichtung

Mit mehreren Action-Cams erzeugt man wesentlich leichter einen spannenden Streifen – doch das geht auch mit einer Kamera. Um mehrere Aufnahmen aus verschiedenen Blickwinkeln hinzubekommen, fährt man dieselbe Piste möglichst genau ein zweites Mal herunter. Das klappt allerdings nur selten. Mit etwas Pech wird der Zeitsprung zwischen erstem und zweitem Anlauf im Bild sichtbar, wenn Schatten deutlich länger werden oder sich die Sonne plötzlich hinter den Wolken versteckt.

Besser ist es also, vorher „Füllmaterial“ zu sammeln und sich vorher zu überlegen, wie man neutrale Clips hinbekommt. Wenn die erste Aufnahme eine Ski-Abfahrt mit vielen Mitsportlern zeigt und der Hang nach einem Schnitt plötzlich leerer ist, wird jedem Zuschauer klar, dass hier getrickt wurde. Zusätzliche Clips illustrieren die Handlung, wenn etwa beim Downhill vorher ein sauberes, nachher ein verdrecktes Rad zu sehen ist. Solche kurzen Schnipsel lassen sich bequem mit dem Smartphone filmen, ohne die Action-Cam aus der Halterung zu fummeln.

Überlegen Sie sich vorher, welche Perspektiven gut rüberkommen. Der Blick des Sportlers auf die Piste ist vielleicht zu abgedroschen. Die Stärke der kleinen Action-Cams liegt darin, sie an außergewöhnlichen Stellen zu montieren – möglichst dicht am Boden, um das Tempo zu betonen – und so ungewöhnliche Perspektiven einzufangen. Hier ist Mut zum Experiment gefragt: Selbst wenn die Cam ein Display mitbringt oder die Vorschau auf dem per Funk angekoppelten Smartphone zu sehen ist, lässt dies keine durchgehende Kontrolle darüber zu, ob der Bildausschnitt perfekt passt.

Um einen ungewöhnlichen Kamerablickwinkel zu finden, beantworten Sie sich am besten diese Frage: Von wo aus hat man mich beim Sport, beim Klettern, beim Motorradfahren noch nie beobachtet? Das kann der Blick von der Skispitze gegen den Himmel zum Skifahrer sein, beim Bike von der Vorderachse nach oben – vorbei am sich drehenden Rad und am Lenker – aufs Gesicht. Dummerweise muss die Cam in beiden Fällen ins Gegenlicht filmen. Um störende, nebelartige Überstrahlungen zu vermeiden, müsste man die Kamera anders positionieren. Alternativ kann man bei vielen Action-Cams die Belichtung manuell so anpassen, dass das Gesicht auch bei Gegenlicht zu erkennen ist, allerdings vor einem überbelichteten Himmel. Da man nicht erkennt, wann und wo diese Aufnahmen entstanden sind, lassen sie sich problemlos als „Brücke“ zwischen anderen Clips, als Zwischenschnitt verwenden.

Gerade spannende Perspektiven brauchen etwas Vorplanung, denn eine Action-Cam erfordert eine sichere Befestigung – schon um unnötiges Gewackel zu vermeiden. Die benötigten Halterungen sollten also möglichst frühzeitig an den vorher festgelegten Stellen des Sportgeräts befestigt werden, was einen schnellen Wechsel – zum Beispiel bei einem Zwischenstopp – ermöglicht. Klebehalterungen und Klebestreifen sind reine Verschleißartikel. Riskieren Sie nicht, Klebefestigungen noch einmal zu verwenden – löst sich die Kamera, ist der Schaden weitaus größer als die Kosten für neues Klebeband.

Blickwinkel

Action-Cams sind sehr weitwinkelig, zum einen, um möglichst viel aufs Bild zu bekommen, zum anderen, weil sich bei Weitwinkelaufnahmen das Kippen der horizontalen Ebene und die Erschütterungen weniger auswirken. Bei kleineren Ausschnitten und größeren Brennweiten beeinträchtigen Kamerabewegungen und Erschütterungen die Aufnahme wesentlich stärker.

Der extreme Weitwinkel hat also in erster Linie seine Ursache in dem meist unruhigen Kamerastandpunkt. Doch inzwischen ist die ausgeprägte Weitwinkelperspektive zum Stil der Action-Cam-Videos geworden – samt der eher lästigen Nebenwirkungen: Physikalisch bedingt wölben sich Linien stark, so dass der Horizont nicht als gerade Linie, sondern gebogen erscheint. Das sieht beson-

ders bei Nahaufnahmen von Gesichtern selten ästhetisch aus. Die Verzerrung lässt sich abschwächen, indem Sie den Blickwinkel der Action-Cam reduzieren. Dazu bieten viele Geräte mehrere Voreinstellungen an. Je nach gewünschtem Bildwinkel liest die Kameraelektronik nur einen Teil der Bildsensordfläche aus, was einer Ausschnittsvergrößerung entspricht. Sofern der Wandlerchip mehr Auflösung bietet, als das Video erfordert, bleiben solche Tricks unbemerkt. Auch nachträglich kann man Weitwinkelverzerrungen wegrechnen, etwa per Software – dazu gleich mehr.

Action-Cams bieten meist keinen optischen Bildstabilisator, wie ihn viele normale Camcorder enthalten. Bewegliche Elemente wären bei den starken Erschütterungen, die eine solche Spezialkamera aushalten muss, bruchgefährdet. Immerhin integrieren einige Hersteller einen elektronischen Bildstabilisator, bei dem ebenfalls der ausgelesene Bereich auf dem Bildsensor variiert. Allerdings reduziert sich damit auch die Weitwinkelwirkung – bei der HDR-AS100 von Sony zum Beispiel um 34 Grad.

Im Gegenlicht stören von der Sonne verursachte Reflexionen, die sich als Blendenflecke oder Überstrahlungs-Artefakte bemerkbar machen. Dann sieht man vom eigentlich aufgenommenen Objekt nicht mehr viel. Eine simple Papphülse kann die Frontlinse vor der schräg einfallenden Sonne schützen, ohne selbst im Bild sichtbar zu sein. Das reduziert solche Effekte deutlich. Langlebiger ist ein Stück Abwasserrohr, in das man die gesamte Action-Cam schiebt. Damit verhilft man sich

zu einer Art Gegenlichtblende nach dem Vorbild der DSLR-Kameras. Allerdings muss man aufpassen, dass das Rohr nicht das aufgenommene Bild abschattet (Vignettierung).

Manche Action-Cams erfordern auch im Trockenen das Schutzgehäuse, weil die Kamera selbst kein Stativgewinde hat. Die zusätzliche Scheibe vor der Optik reduziert jedoch die Aufnahmequalität – vor allem im Gegenlicht. Wenn die Frontscheibe des Schutzgehäuses stark gebogen ist, sollte man es möglichst nicht verwenden.

Zeitlupe & Zeitraffer

Eine Zeitlupenaufnahme darf eigentlich in keinem Action-Video fehlen, denn häufig wird die spektakuläre Aktion erst dadurch klar erkennbar: Ein Sprung mit Salto von einer Schanze oder der mehrere Meter weite Sprung mit dem Bike dauert nur Bruchteile einer Sekunde – gerade solche Augenblicke sollen aber optimal zur Geltung kommen. Um eine möglichst umwerfende Wirkung zu erzielen, kommt man um mehrere Versuche nicht herum: Entscheidend ist der Kamera-Standpunkt.

Klasse wirken Zeitlupen dann, wenn sich das Objekt vom Hintergrund abhebt. Das gelingt zum Beispiel mit einer stark nach oben ausgerichteten Kamera, sodass der Akteur sein Kunststück vor dem leeren Himmel zeigt. Damit der Sportler nicht im unterbelichteten Dunkel verschwindet, muss man die Belichtung an diese Situation anpassen.

Viele Kameras bieten Zeitlupenaufnahmen an – zwar in reduzierter Auflösung,



ReSpeedr ermöglicht die schrittweise Verlangsamung oder eine Beschleunigung bis hin zum Zeitraffer. Eine bis zu vierfache Zeitlupe sieht noch gut aus, wenn das Ausgangsmaterial schon viele Bilder pro Sekunde enthält.

dafür aber mit bis zu 240 Vollbildern in der Sekunde, was einer knapp fünffachen Zeitlupe entspricht. Sofern die Action-Cam bei der Zeitlupe in der kleinen HD-Auflösung von 1280 × 720 Bildern aufzeichnet, ist das eine sinnvolle Option, denn den Auflösungsverlust gegenüber dem sonst genutzten 1080p-Format nimmt der Zuschauer kaum wahr. Um die Szene stärker zu verlangsamen, greift man auf zusätzliche Software zurück.

Alternativ zur Action-Cam bietet es sich an, die für die Zeitlupe nötigen Clips per Smartphone zu filmen. Das erfordert einen Helfer vor Ort. Manche Smartphones bringen einen Videomodus mit, der mehr als die notwendigen 50 Bilder/s speichert, etwa 720p mit 120 Bildern/s.

Wollen Sie eine Aufnahme nachträglich in Zeitlupe verwandeln, filmen Sie sie zunächst in Full-HD-Auflösung und in maximaler Bildwiederholfrequenz. Hier lohnt sich die Umstellung von PAL auf NTSC, um immerhin 60 Vollbilder/s zu bekommen. Je mehr Bilder pro Sekunde man aufzeichnet, desto geringer fällt der Bewegungsunterschied zwischen den Einzelbildern aus.

Eine Verlangsamung leistet so gut wie jedes Videoschnittprogramm der Mittelklasse, doch es gibt Spezialtools für diesen Job: ProDads ReSpeedr und Twixtor von Re:Vision berechnen, wie sich das Objekt im Bild bewegt hat. Das ermöglicht eine nachträglich erzeugte bis zu vierfache Zeitlupe. 60 Vollbilder pro Sekunde des Ausgangsmaterials lassen sich so auf das Vierfache strecken (240 Bilder/s), was in einem Video mit 60 Bildern/s für 4 Sekunden ausreicht. Begnügt man sich mit einem Endergebnis, das 30 Bilder/s zeigt, dauert die Zeitlupe schon 8 Sekunden.

Zeitrafferaufnahmen beherrscht jede Schnitt-Software; die dazu notwendige Funktion nimmt letztendlich nur Bilder aus dem Videodatenstrom heraus. Action-Cams bieten dazu einen eigenen Modus, Time-lapse genannt. Damit lässt sich ein Zeitraum erfassen, der über die Aufzeichnungsdauer normaler Videos hinausgeht. So kann man Blumen über einen ganzen Tag beobachten oder den Lauf der Sonne verfolgen.

Schnittgeschichte

Wer viel dreht, ist beim Videoschnitt klar im Vorteil – weil beim Schnitt mehr Bearbeitungs- und Auswahlmöglichkeiten offen stehen. Doch zuvor muss man alle Video-Dateien von der Cam oder dem Speicherchip auf den Rechner überspielen. Sinnvollerweise sollte man die Original-Dateistruktur auf den Rechner kopieren und die einzelnen Clips erst dann in die Schnittsoftware importieren.

Einige Action-Cams organisieren die Aufnahmen in Tagesordnern, andere legen für jeden Neustart der Kamera einen Ordner an, wieder andere speichern alle Clips an einer Stelle. Im Idealfall bleibt der Backup der Aufnahmen auf der Speicherkarte; dann kann man beim Schneiden bedenkenlos durchsortieren und vermutlich nicht benötigte Clips



Die klassische Sicht des Sportlers auf die Straße gehört einfach dazu. Schon jetzt nimmt der Zuschauer wahr: Hier gehts schnell zu.

löschen, ohne sich Sorgen um Verluste machen zu müssen.

Fast alle Action-Cams trennen lange Aufzeichnungen in mehrere Teile auf, damit die Dateigröße knapp unter 4 GByte bleibt. Das machen übrigens auch herkömmliche Camcorder. Doch während Schnittprogramme die Daten der AVCHD-Camcorder beim Import automatisch zu einer Datei zusammenfügen, klappt dies bei Action-Cams nur per Hand.

Geeignete Schnittprogramme gibt es reichlich: In Frage kommen etwa iMovie für den Mac und auf der Windows-Plattform Magix Video Easy, auch wenn letzteres nicht wesentlich günstiger ist als die Alleskönner der Mittelklasse: Seine einfache Bedienung ist auf den Einsteiger zugeschnitten.

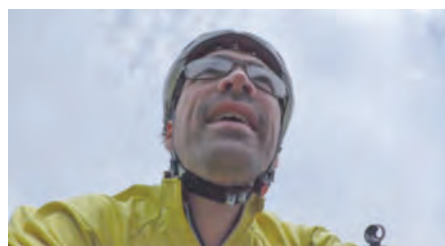
Bildberuhigung

Üble Wackelaufnahmen können zwar Stilmittel sein, wollen aber fein dosiert werden: Sonst werden die Gesichter der Zuschauer grün. Gerade bei holprigen Pisten für Ski oder Rennrad setzt sich jede Erschütterung bis in die Halterung fort. Minderwertige oder schlecht festgezurte Halterungen verstärken den Erschütterungseffekt.

Ein krass verwackeltes Video wird nie gut – da hilft ein elektronischer Bildstabilisator in der Kamera ebenso wenig wie die Nachbearbeitung. Je nach Belichtungszeit enthält die Aufnahme beziehungsweise das vom Wandler ausgelesene Bild so viel Bewegungs-



Ein Blick aufs Vorderrad bringt Dynamik in den Streifen – wobei wohl niemand beurteilen kann, wie hoch das gefahrene Tempo wirklich ist.



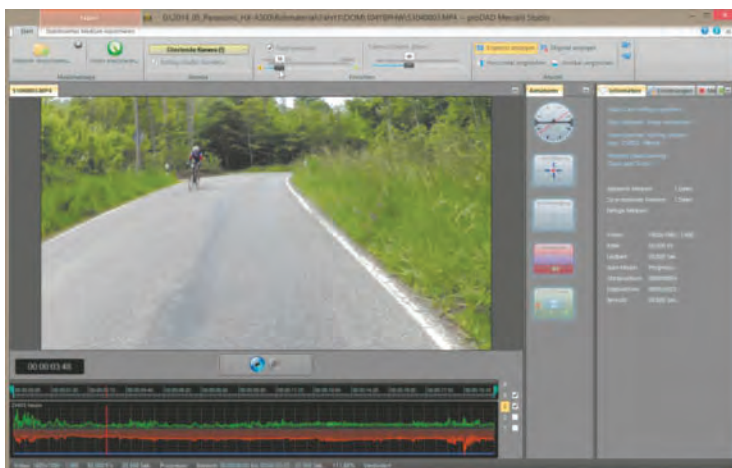
Ein Zwischenschnitt auf den Akteur macht die Szene persönlicher. Das sorgt für mehr Bindung zum Zuschauer, auch wenn dieser den Sportler gar nicht kennt.

unschärfe, dass daran im Nachhinein kaum noch etwas zu retten ist.

GoPro bietet hier derzeit eine interessante Lösung. Die Erfinder der Action-Cam bauen in ihre Kameras zwar keinen Bildstabilisator ein, bieten dafür aber einen eigenen Aufnahmemodus zur Bildberuhigung. Die GoPro-Modelle 3 und 3+ der Black Edition filmen auf Wunsch mit einer Auflösung von 2,7K, also mit 2704 × 1524 Pixeln. Diese höhere Auflösung kann man als Spielraum fürs Entwackeln in 1080p nutzen. Dabei macht die Schnittsoftware im Grunde das gleiche wie ein elektronischer Bildstabilisator in der Kamera.

Den meisten Action-Cams fehlt hingegen ein Entwackler, sodass man auf die Bildberuhigung der Schnittprogramme angewiesen

Zum Entwackeln analysiert Mercalli das Video und berechnet die Korrektur. Mit dem Zoom-Schieber kann man bestimmen, wie groß der genutzte Bereich sein darf.





Die Hand am Schalthebel, die Bewegung, dazu die Geräusche beim Hochschalten – all das signalisiert: Der legt noch einen Zahn zu.



Der laufende Tacho liefert den Beweis – am besten in Zeitlupe, damit der Zuschauer die Anzeige erkennen kann.



Zum Abschluss schaut man wieder nach vorn. Jetzt muss die Fahrt deutlich schneller sein oder zumindest aussehen als zuvor.



Der Blick auf die strampelnden Beine würde zwar gut passen, zeigt aber keine wichtige Information und ist wenig dynamisch – verbessert die Handlung also nicht.

ist. Software um die 100 Euro liefert diese Funktion bereits mit.

Als Referenz der Bildstabilisatoren gilt schon länger die eigenständige Software ProDad Mercalli. Das Programm analysiert die Bewegung im Bild und beseitigt Ruckler bravourös. Den Spielraum für die Bildberuhigung verschaffen sich alle Programme dieser Art, indem sie ins Video hineinzoomen. Der resultierende Bildausschnitt wird abhängig vom Wackeln verschoben, was die unerwünschte Bewegung ausblendet. Je weiter wird die Programme ins Bild zoomen, desto größer wird der Spielraum für den Bewegungsausgleich – und um so ruhiger das Bild. Doch gleichzeitig sinkt damit die Auflösung. Es gilt also, einen vernünftigen Kompromiss zu finden zwischen Bildqualität und nachträgli-

cher Stabilisierung. Bei Mercalli kann man den Zoomfaktor mit einem Schieberegler flexibel anpassen.

Nicht ganz so viel Eingriffsmöglichkeiten erlaubt das für Action-Filmer gedachte ProDad Mercalli. Hier steckt zwar die gleiche Bildberuhigungstechnik drin, doch kann man keine individuellen Einstellungen vornehmen. Dafür bringt das Programm diverse Kamera-profile mit, um Weitwinkelverzerrungen zu korrigieren – zwangsläufig wieder zu Lasten der Bildqualität, denn auch hier wird in das Bild hineingezoomt.

Kurz und knapp

Gerade Anfänger versuchen häufig, jeden aufgezeichneten Clip im Film unterzubringen. Das macht das Resultat nicht besser. Einer der entscheidenden Tricks beim Schnitt liegt in der Verkürzung. Beispiel: Der subjektive Blick vom Helm nach vorn auf die Piste kann einen Film eröffnen und einrahmen – schließlich geht es ja darum, wie man eine riskante Abfahrt geschafft hat. Ohne Zwischenschnitte erkennt man Beschleunigung und Tempo in einer starr nach vorn ausgerichteten Aufnahme nicht. Erst der Blick nach unten aufs Sportgerät, auf den dahinsausenden Untergrund, eine Aufnahme des Radlers oder Skifahrers, eine Nahaufnahme des schaltenden Rennrad-Ritzels oder schneepspritzende Ski in der Kurve macht dem Zuschauer klar: Da wirds schneller. Am besten

steuert das Ganze auf einen Höhepunkt zu – sei es der Sprung über eine Bodenwelle oder der Tacho, der die Geschwindigkeit dokumentiert. Die Länge der Zwischenschnitte orientiert sich an der darin gezeigten Handlung – denn diese muss der Zuschauer erkennen. Als Richtschnur gilt: Schnipsel von weniger als eineinhalb Sekunden erschweren die Wahrnehmung dessen, was gezeigt wird. Läuft ein Clip länger als drei bis vier Sekunden, nimmt man damit das Tempo aus der gezeigten Handlung.

Den zeitlichen Zusammenhang kann man mit Zwischenschnitten aber durchaus verändern: Wenn nach mehreren eingefügten Clips erneut der Blick nach vorn folgt, bemerkt niemand, dass während der paar Sekunden der Zwischenschnitte keine größere Strecke zurückgelegt wurde. Andererseits kann man eine beliebige, möglichst schicke Stelle der Abfahrt anschließen, ohne dass der Zuschauer die Verkürzung der Strecke bemerkt.

Selfies

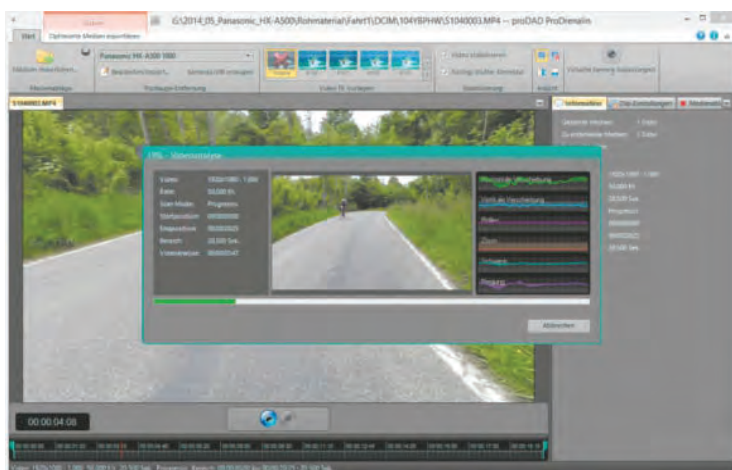
Smartphones und Action-Cams haben Selfies beliebt gemacht. Sich selbst in den Mittelpunkt zu stellen, hat besonders bei privaten Videos den Vorteil, den Zuschauer direkt anzusprechen. Schließlich schaut der sich das Video ja nur an, um das Erlebnis mit dem Filmer zu teilen. Was bei Action-Aufnahmen natürlich rüberkommt und bei Fotos ganz normal ist, sieht bei Videoaufnahmen jedoch oft unmotiviert aus: Gestellte Aufnahmen wirken nur peinlich. Viel besser ist es, den normalen Handlungsablauf zu zeigen: Beim Sonnenuntergang darf man selbst im Bild sitzen und die Stimmung genießen.

Weg damit

Die meisten Schnittprogramme bieten Export-Einstellungen für die wichtigsten Videoportale (YouTube, Vimeo, Facebook). Aber auch ohne diese Hilfe ist ein Video schnell hochgeladen – wenn es die Bandbreite hergibt. Mit treffendem Titel und passenden Stichworten erreicht man möglichst viele – die formuliert man am besten auch auf Englisch. Ein möglichst Action-lastiges Vorschaubild wirkt als Blickfänger. (uh)

www.ct.de/1418124

ct



Die Bildberuhigung von ProDad Mercalli lässt sich nicht manuell beeinflussen. Dafür bietet das Programm Korrekturprofile für viele Action-Cam-Modelle und beseitigt deren optische Verzerrungen.



Maike Brinkert

Achtung, Action!

Was beim Filmen mit Action-Cams rechtlich zu beachten ist

Ob Snowboard-Sprung, Stadttour oder Open-Air-Konzert – dank Action-Cams erlebt die Internet-Gemeinde heute alles hautnah mit. Doch so waghalsig wie mancher gefilmte Stunt kann aus juristischer Sicht auch die Veröffentlichung der Aufnahmen im Internet sein.

Wer mit Action-Cams an Helm, Fahrrad oder in der Hand filmt, kann kaum verhindern, dass dabei auch andere Personen ins Bild kommen. Soll das Video nicht nur privat angeschaut, sondern auch veröffentlicht werden, betritt man damit aber schnell ein juristisches Minenfeld.

Konfliktpotenzial birgt hier vor allem das sogenannte Recht am eigenen Bild der Gefilmten. Danach darf jeder Mensch grundsätzlich selbst entscheiden, ob und in welchem Zusammenhang Bilder von ihm veröffentlicht werden. Das Kunst-Urheberrechtsgesetz (KUG) besagt, dass solche „Bildnisse“ nur mit Einwilligung der abgebildeten Person verbreitet und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden dürfen. Wie die Zustimmung eingeholt wird, ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Sie kann sich schon aus dem Verhalten des Gefilmten ergeben, etwa wenn er sich vor der Kamera in Pose wirft oder sich gar für die Veröffentlichung bezahlen lässt.

Beim Filmen mit der Action-Cam wird man gewöhnlich keine schriftlichen Zustimmungserklärungen dabei haben. Gleichwohl ist dies der sicherste Weg, denn im Zweifelsfall hat der Filmende nachzuweisen, dass eine Einwilligung der abgebildeten Person vorlag. Kann er dies nicht beweisen, drohen Schadensersatzforderungen des Abgebildeten.

Eine Zustimmung ist aber nicht in jedem Fall notwendig: beispielsweise dann nicht, wenn die Abgebildeten unmöglich identifiziert werden können. Ist der Film bei rasanter Geschwindigkeit oder aus einer gewissen Höhe gedreht, dürften etwa Personen kaum noch erkennbar sein. Aber Achtung: Lassen sich die Abgebildeten mittels technischer Hilfsmittel im Nachhinein identifizieren, wäre eine Einwilligung wiederum erforderlich.

Zwei weitere Ausnahmen betreffen das Umfeld, in der die Personen gefilmt werden. Ergibt das Gesamtbild etwa, dass die Personen nur als sogenanntes Beiwerk auf dem Film gelandet sind, ist eine Zustimmung nicht notwendig. Dies ist wichtig für Aufnahmen auf offener Straße, bei denen es sehr unwahrscheinlich ist, durch Zufall irgendwelche Menschen vor die Linse zu bekommen. Allerdings ist es wie so oft bei juristischen Bewertungen eine Frage des Einzel-

eindrucks, ob die Abgebildeten nur nebenbei gefilmt wurden. Für diese Wertung spricht, wenn sie nur eine untergeordnete Rolle spielen und entfernt werden könnten, ohne dass dies Einfluss auf den Film hätte. Es bleibt jedoch das Restrisiko, dass ein Gericht den Gesamteindruck des Filmes anders bewertet als der Filmemacher.

Eindeutiger ist die Lage, wenn man Personen auf öffentlichen Veranstaltungen wie einer Demonstration oder einer Sportveranstaltung filmt. Sie müssen grundsätzlich damit rechnen, abgebildet zu werden. Allerdings muss auch hier das Ereignis im Vordergrund stehen und nicht der Einzelne; der Film sollte also nicht bestimmte Teilnehmer hervorheben.

Als letzter Ausweg bleibt die Möglichkeit, Abgebildete zu verpixeln. Meist beschränkt sich dieses Unkenntlichmachen auf das Gesicht. Sind Kleidung oder bestimmte Accessoires so charakteristisch für die Person, dass sie dadurch für andere identifizierbar wird, muss man weitreichender anonymisieren.

Kurzer Höhenflug

Bei Einsatz einer Kamera muss man aber nicht nur auf Persönlichkeits-, sondern auch auf Urheberrechte Dritter achten. Bereits die Aufnahme von unscheinbaren Bau- und Kunstwerken kann rechtlich bedenklich sein. Unproblematisch ist die Nutzung im privaten Umfeld, bei gewünschter Veröffentlichung muss man genauer hinschauen. Grundsätzlich bedarf das Vervielfältigen und Verbreiten von Filmaufnahmen, auf den sich urheberrechtlich geschützte Werke befinden, einer entsprechenden Nutzungserlaubnis des Urhebers.

Für Gebäude wurde eine gesetzliche Ausnahme geschaffen. Paragraph 59 UrhG regelt die sogenannte Panoramafreiheit, wonach Aufzeichnungen von der Außenansicht von Bauwerken auf öffentlichen Plätzen grundsätzlich ohne Zustimmung verbreitet werden dürfen. Voraussetzung ist aber, dass die Aufnahmen von einem öffentlich frei zugänglichen Punkt und ohne Hilfsmittel gemacht wurden. Nicht darunter fallen also Aufnahmen vom gegenüberliegenden Dach oder mit Action-Cams, die an Multikoptern oder anderen Flugkörpern montiert wurden. Auch bei

der Rückseite oder dem Innenhof eines Gebäudes greift die Panoramafreiheit nicht mehr.

Innenaufnahmen fallen ebenfalls nicht mehr unter die Panoramafreiheit. Danach ändert auch nach herrschender Juristenmeinung nichts, wenn es sich um das Innere von Bahnhöfen handelt. Neben bestehenden Urheberrechten ist hier auf die vom Eigentümer aufgestellten Regeln zu achten. Meist wird der Inhaber des Hausrechts sehr konkrete Vorstellungen haben, ob gefilmt oder fotografiert werden darf. Vorsicht ist auch bei Konzerten und Festivals geboten. Die meisten Veranstalter verbieten das Filmen. Auf ein solches Verbot muss er die Teilnehmer der Veranstaltung beispielsweise durch einen entsprechenden Aushang hinweisen.

Das Filmen von Menschen in deren Wohnungen oder anderen sichtgeschützten Bereichen sollte ohne deren Zustimmung generell tabu sein. Andernfalls drohen schon für die Aufnahmen strafrechtliche Konsequenzen. Dauerhaftes Filmen im öffentlichen Raum lässt wiederum Datenschutzbehörden aufhorchen. Besonders die immer beliebter werden DashCams, die aus dem Auto heraus fortwährend den Straßenverkehr aufnehmen und der präventiven Dokumentation eines möglichen Unfalls dienen sollen, sind in den Fokus der Aufsichtsbehörden gerückt. Sie halten die Daueraufzeichnungen der Straße zu Beweis Zwecken für unzulässig. Ob die Einschätzung auf Action-Cams übertragen werden kann, die auch im Straßenverkehr meist für rein private Zwecke eingesetzt werden, ist bislang gerichtlich nicht geklärt. Um sich keinen Ärger einzuhandeln, sollte man vor Veröffentlichung des Films sowohl Personen als auch Auto-kennzeichen verpixeln.

Fazit

Solange mit Action-Cams die eigene Person oder Landschaften gefilmt werden, ist man rechtlich auf der sicheren Seite. Erscheinen noch andere Personen im Film, sollte man vor einer Veröffentlichung im Zweifel zu Verpixel-Filtern greifen. Auf jeden Fall ratsam ist eine genaue Sichtung der Aufzeichnung, um unliebsame Überraschungen zu vermeiden. (nij) **ct**

15% Frühbucherrabatt
bis 11. September 2014

Social Intranet und Groupware 2014

Vernetzte Gehirne statt Know-how-Inseln

Lebendige Verbindungen zwischen
Wissensträgern und Wissensnutzern

Die Kommunikation per E-Mail erweist sich beim unternehmensinternen Wissenstransfer zunehmend als ineffizient. Die Wissensträger im Unternehmen müssen in aktiven Kontakt mit den Nutzern des Know-hows treten können – **ein lebendiger, effizienter Austausch ist das Ziel**. Der damit verbundene Kulturwandel gelingt jedoch nicht allein durch die Installation von Social Software.

Die Social Intranet- und Groupware-Konferenz bietet umfangreiche Informationen, Erfahrungswerte aus dem Unternehmensalltag und Best Practices.

Frühbuchergebühr: 356,00 Euro

Standardgebühr: 419,00 Euro



12.11.2014, Hamburg



19.11.2014, Köln



26.11.2014, München

Themenschwerpunkte der Konferenz:

- **Neue Konzepte:** Vernetzung jenseits der E-Mail
- **Informationsfluss:** Lebendige Verbindungen statt brachliegendes Wissen
- **Marktübersicht:** Groupware-Erweiterungen und Social Intranet-Pakete
- **Recht:** Mitbestimmung, Datenschutz und rechtliche Aspekte
- **Praxiserfahrung:** Social Intranet im Unternehmensalltag
- **Hürden überwinden:** Social Business lässt sich nicht „installieren“

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von
heise Events

Weitere Informationen und Anmeldung unter: **www.heise-events.de/siug2014**

Nutzen Sie die Möglichkeit zur PGP-Zertifizierung: **www.ct.de/pgp**



Mirko Dölle

Entfesselt

Hörgerät GN ReSound Linx mit Bluetooth 4.0 LE und iPhone-Unterstützung

Die Integration von Bluetooth 4.0 LE in Hörgeräte befreit Hörgeschädigte von lästigem und wenig ansehnlichem Halsschmuck und erlaubt trotzdem die Nutzung mit iPhone, iPad und iPod.

Mit „Made for iPhone“ gekennzeichnete Hörgeräte gehören zu der neuen Familie von Geräten, die mit Bluetooth 4.0 LE (Low Energy) ausgestattet sind und ohne Zusatzgeräte den Ton von einem iPhone, iPad oder iPod wiedergeben können. Das bedeutet für Hörbehinderte mehr Freiheit als bei traditionellen Hörsystemen, da der sogenannte Streamer, den man normalerweise zum Musikhören oder Fernsehen als Umsetzer zwischen Smartphone und Hörgerät verwendet, bei iOS-Geräten entfallen kann.

Solche Streamer übertragen den Ton meist mittels Induktionsschleife an die Hörgeräte – aufgrund der geringen Sendeleistung müssen sie ständig wie eine Schmuckkette um den Hals getragen werden, um eine stabile und damit störungsfreie Verbindung zu den Hörgeräten zu haben. Man muss also ständig ein blinkendes Gerät gut sichtbar tragen – es unter der Kleidung zu verbergen scheitert aus, da es ja auch ein Mikrofon zum Telefonieren enthält und das ansonsten überwiegend Scheuergeräusche der Kleidung übertragen würde. Außerdem haben die Streamer mitunter Akkulaufzeiten, die gerade

mal für einen Spielfilm ausreichen – wer den Streamer bereits tagsüber getragen hat, dessen Aktionsradius wird vor dem Fernseher auf die Länge des Ladekabels beschränkt.

Die Streamer verwenden ihrerseits eine Bluetooth-Verbindung zu mehreren Multimedia-Geräten wie Smartphones, Tablets, Computern, Bluetooth-Headsets für Festnetztelefone oder Bluetooth-Übertrager für Fernseher. Üblicherweise stehen dafür die Profile Headset und A2DP, also Stereo-Kopfhörer, zur Verfügung, und ein Streamer kann meist zwei oder mehr Geräte gleichzeitig überwachen, um etwa weiterhin per Smartphone erreichbar zu sein, während man über das Tablet einen Film abspielt. Außerdem bieten die meisten Streamer einen Klinkeingang für MP3-Player oder andere Geräte mit Kopfhöerausgang.

Bluetooth im Hörgerät

Durch die Integration von Bluetooth 4.0 LE direkt in die Hörgeräte entfällt beim GN ReSound Linx 7 und Linx 9 die Notwendigkeit für einen Streamer in vielen Fällen. Wer etwa ein Bluetooth-

4.0-fähiges iOS-Gerät hat, kann den Ton direkt von dort auf ReSound-Linx-Hörgeräte übertragen. Zum Fernsehen bietet GN den Audio-Übertrager TV Streamer 2 für rund 275 Euro an, der den Ton vom Fernseher oder von der Kopfhörerbuchse eines beliebigen anderen Geräts direkt an bis zu fünf Paar Hörgeräte überträgt, falls mehrere Zuschauer hörbehindert sind.

Problematisch ist noch, mehrere Bluetooth-Geräte mit einem Hörgerät gleichzeitig zu benutzen. Hat man ein Hörgerät mit seinem iPhone und seinem iPad gekoppelt, kann nur eins der beiden eine Verbindung zum Hörgerät aufbauen. Geht über das iPhone ein Anruf ein, während man mit dem iPad einen Film abspielt, so muss man zunächst auf dem iPad Bluetooth deaktivieren, es auf dem iPhone aktivieren, etliche Sekunden auf eine erfolgreiche Kopplung warten und kann dann erst das Gespräch annehmen. In der Praxis hat der Anrufer bis dahin längst aufgehört. Wer bisher einen Streamer verwendet hat, der mehrere Bluetooth-Geräte gleichzeitig bedienen konnte, wird diese Funktion vermissen.

Im Test passierte es mitunter, dass von zwei Hörgeräten eins seine Verbindung zum iPhone verlor und sich ad hoc mit dem iPad verband – fortan kontrollierte jedes Apple-Gerät eins der Hörgeräte. In der Praxis muss man deshalb bei dem jeweils nicht genutzten iOS-Gerät Bluetooth deaktivieren – womit sich dann aber auch keine Bluetooth-Tastatur mehr nutzen lässt. Ein temporäres Entkoppeln der Hörgeräte ist nicht möglich. Darauf angesprochen versicherte uns Hersteller GN, an einer Lösung zu arbeiten. Ein grundsätzliches Problem, mit mehreren Geräten gleichzeitig in Verbindung zu stehen, gibt es nicht: So lassen sich der TV Streamer und das iPhone problemlos gleichzeitig nutzen – geht ein Anruf ein, schaltet das Hörgerät automatisch dahin um.

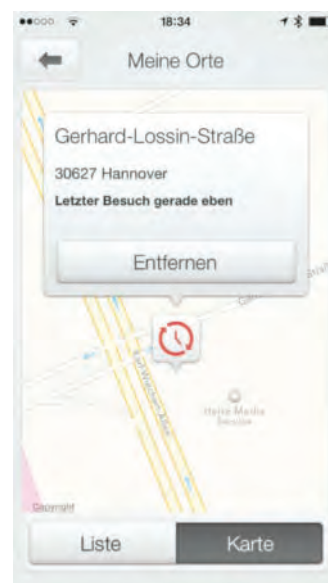
Besitzer eines Android-Smartphones müssen, selbst wenn es bereits über Bluetooth 4.0 verfügt, weiterhin einen Streamer verwenden: Android 4.4.2 erkennt zwar auf dem HTC One M8 die Hörgeräte als Bluetooth-Geräte, kann aber mit ihrem Geräteprofil nichts anfangen und verweigert somit jegli-

che Zusammenarbeit. Laut GN dürfte es noch eine Weile dauern, bis passende Treiber für Android zur Verfügung stehen. Gleiches gilt auch für alle Computer, es fehlt noch an Treibern, um die Linx-Hörgeräte direkt anzusteuern. Man kommt also in der Praxis kaum um den rund 240 Euro teuren Streamer, genannt Phone Clip+, herum.

Doch das ist zu verschmerzen: Da auch der Phone Clip+ über Bluetooth 4.0 mit den Hörgeräten kommuniziert (siehe Abbildung rechts oben), muss sich niemand mehr den Streamer um den Hals hängen – im Test waren Distanzen von bis zu zehn Metern unproblematisch. Es genügt also im Zweifel, den Phone Clip in die Hosentasche oder den Rucksack zu stecken.

iPhone als Fernsteuerung

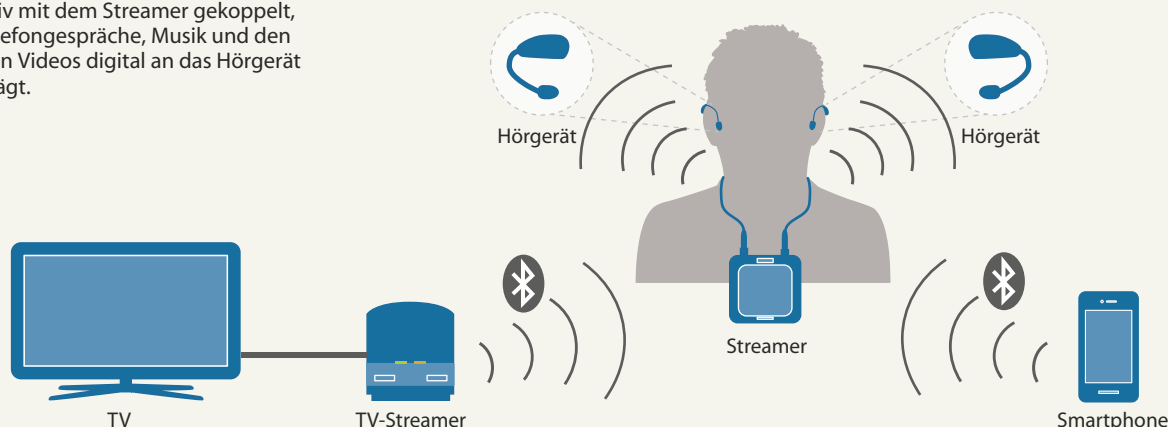
Um die ReSound-Linx-Hörgeräte nutzen zu können, benötigt man prinzipiell keine App: Die Hörgeräte werden, nachdem man sie aus- und wieder eingeschaltet hat, unter iOS über das Menü Allgemein/Bedienungshilfen/Hörgeräte in den iOS-Einstellungen gekoppelt. Anschließend lässt sich die Lautstärke im gleichen Menü einstellen, zudem kann man die Hörgeräte auf verschiedene, vom Hörgeräteakustiker vorinstallierte Verstärkungskurven („Hörprogramme“) umschal-



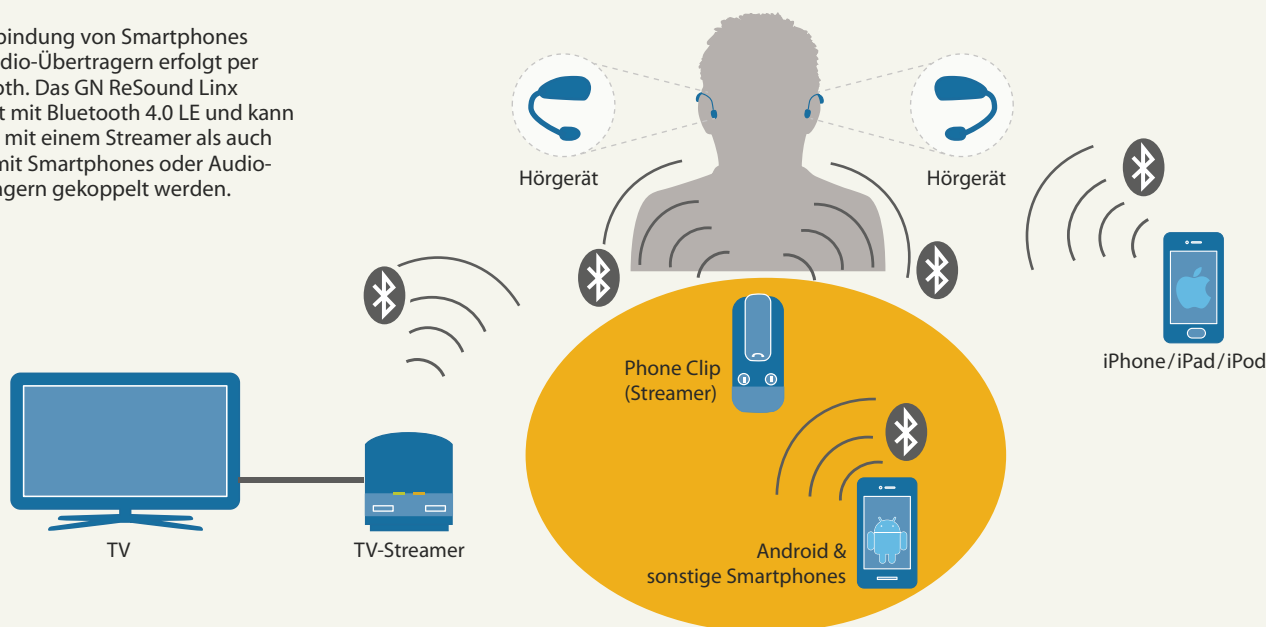
Nähert man sich dem Heise-Verlagshaus, schalten die Hörgeräte automatisch auf das Audioprogramm für lärmreiche Orte.

Multimedia mit Hörgeräten

Üblicherweise werden Hörgeräte induktiv mit dem Streamer gekoppelt, der Telefongespräche, Musik und den Ton von Videos digital an das Hörgerät überträgt.



Die Anbindung von Smartphones und Audio-Übertragern erfolgt per Bluetooth. Das GN ReSound Linx arbeitet mit Bluetooth 4.0 LE und kann sowohl mit einem Streamer als auch direkt mit Smartphones oder Audio-Übertragern gekoppelt werden.



ten. GN bietet jedoch eine zusätzliche App an, die darüber hinaus die Lautstärke des TV-Streamers verändern kann. Selbst programmieren oder anpassen lassen sich die Verstärkungskurven allerdings nicht, das ist weiterhin dem Akustiker vorbehalten. Außerdem nutzt die App die Ortungsdienste, um verlorene Hörgeräte wiederzufinden, indem sie einfach die letzte Position speichert, an der noch eine Bluetooth-Verbindung bestand.

Ganz praktisch ist die Funktion, mit der die Hörgeräte automatisch auf eine der vorinstallierten Verstärkungskurven umschalten, wenn man sich einem bestimmten Ort nähert. So reagieren die Hörgeräte automatisch weniger empfindlich, wenn

man die Werkshalle an der Arbeit betritt, oder schalten auf die Einstellungen für ein ruhiges Umfeld, wenn man sein Lieblings-Restaurant betritt. Das funktioniert auch dann, wenn die App gerade nicht im Vordergrund läuft.

Die ReSound-Linx-Hörgeräte lassen sich aber auch ganz ohne iPhone oder iPad nutzen: Dann verwendet man einfach den Phone Clip als Fernbedienung und schaltet darüber die Verstärkungskurven um oder verändert die Lautstärke von Hand.

Dieser Komfort hat allerdings auch seinen Preis: Je nach Akustiker kostet ein GN ReSound Linx 7 mit bis zu drei Hörprogrammen zwischen 2500 und 3000 Euro – pro Stück. Das von

uns getestete Linx 9 mit bis zu vier Hörprogrammen und umfangreicherer Störgeräuschunterdrückung ist nochmals rund 500 Euro teurer. Bei gesetzlich Krankenversicherten übernehmen die Kassen meist einen Anteil, der sich je nach Kasse und

Hörverlust auf etwa 700 bis 850 Euro für ein Gerät und zwischen 1200 und 1500 Euro für zwei Hörgeräte belaufen kann. Die Differenz und die Kosten für etwaige Zusatzgeräte wie Phone Clip oder TV-Streamer muss man meist selbst tragen. (mid)

GN ReSound Linx 7 und Linx 9

Hörgerät „made for iPhone“ mit Bluetooth 4.0 LE

	hinter dem Ohr (HdO)	hinter dem Ohr (HdO)
Trageweise	hinter dem Ohr (HdO)	hinter dem Ohr (HdO)
Lautsprecher	im Gehörgang (Ex-Hörer)	im Gehörgang (Ex-Hörer)
Bedienelemente	1 Taster	1 Taster
Hörprogramme	3	4
Sonstiges	Frequenzkompression, Störgeräuschfilter, Bluetooth 4.0 LE	
Systemanforderungen	Bluetooth 4.0, iOS 7	
optionales Zubehör	Streamer Phone Clip+ (ca. 240 €), TV-Übertrager TV Streamer 2 (ca. 275 €), externes Mikrofon Mini Microphone (ca. 225 €), Fernbedienung Remote Control 2 (ca. 200 €)	
Preis	ca. 2500 bis 3000 €	ca. 3000 bis 3500 €





Holger Bleich

.was.soll.das?

Wie die neuen Top-Level-Domains ankommen und was sie bringen

Rund 1,7 Millionen Second-Level-Domains sind bis Ende Juli unter den bisher rund 500 neuen Top-Level-Domains registriert worden – weit weniger als von der Branche erwartet. Während Registries mit Sonderaktionen ihre Zahlen in die Höhe treiben, stellt sich dem Webmaster die berechtigte Frage, welche Vorteile die Anschaffung einer der neuen Domains bringen könnte.

Mit der Öffnung des Top-Level-Namensraums hat sich die Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) ein dickes Ei ins Nest gelegt. Schon lange bevor die erste Bewerbungsrunde Anfang 2012 startete, hatte es Kritik an der obersten Domain-Verwaltung gehagelt: Völlig unnütz seien die neuen TLDs, noch dazu teuer. Gefreut haben sich hingegen die Registrare, also diejenigen, die an der Vermittlung von Domains zwischen der Registrierungsstelle („Registry“) und dem Kunden verdienen.

Der ICANN wurde unterstellt, die Domains nur freizugeben, um ihr – im Grunde nicht gewinnorientiertes – Imperium finan-

ziell zu polstern. Als dann bekannt wurde, dass bereits die Bewerbung um den Betrieb einer nTLD-Registry satte 185 000 US-Dollar kostet, wuchs der Groll weiter. Und heute ist er größer denn je, zumindest bei denjenigen, die nicht direkt monetär profitieren.

Enttäuschender Start

In die freie Wildbahn – also in die Rootzone der DNS-Server – haben es bis heute (Stand: 1. August 2014) 348 der Bewerbungen geschafft. Davon für jedermann frei registrierbar sind derzeit Second-Level-Domains in rund 150 nTLDs. Im Wochenrhythmus gibt

ICANN drei bis fünf neuen TLDs grünes Licht. So kommen im August etwa .reise, .wtf, .clinic, .haus, .fitness, .schule und am 27. August .hamburg hinzu.

Einen aktuellen Überblick bietet der Domain-Broker United Domains auf seiner Website (united-domains.de). Das Münchener Unternehmen hat zusammen mit seiner Konzernschwester 1&1 von den deutschen Brokern mit Abstand die meisten Domains unter den neuen TLDs vermietet und rangiert weltweit direkt hinter 1&1 auf Platz 5. Zusammen haben die beiden Unternehmen bislang rund 180 000 nTLD-Domains an den Kunden gebracht – und dürften damit doch weit unter den eigenen Erwartungen liegen.

In der Branche macht sich Katzenjammer breit. Die Goldgräberstimmung ist der Erkenntnis gewichen, dass man seinen Kunden mit luftigen Versprechungen nicht unbegrenzt Geld aus der Tasche ziehen kann. Insgesamt rund 1,7 Millionen Second-Level-Domains wurden seit dem Start im Februar unter den neuen TLDs registriert. Zum Vergleich: Mitte 2014 sind allein knapp 16 Millionen .de-Domains in Deutschland aktiv.

Viele der Registrierungen dürften auf Domain-Händler, die sogenannten „Domainer“, zurückzuführen sein. Es kommt noch ein Faktor hinzu, der die 1,7 Millionen Anmeldungen weiter relativiert: Der zum Telekom-Konzern gehörende Webhoster Strato – ebenfalls sehr aktiv in Sachen nTLD-Registrierungen unterwegs – schätzt, dass rund 400 000 der 1,7 Millionen Domains auf Sonderaktionen zurückzuführen sind. Dies seien beispielsweise „Eigenregistrierungen von Registries wie bei .link oder Gratis-Registrierungen, die von Registraren automatisch für eigene Kunden vorgenommen wurden wie bei .xyz“, teilte man uns auf Anfrage mit.

Gegenüber c’t nahm Strato-Chef Dr. Christian Böing kein Blatt vor den Mund: „Insbesondere die Registries haben mit deutlich mehr Registrierungen weltweit gerechnet: Selbst die Favoriten unter den bisher eingeführten Endungen – zum Beispiel .club und .email – sind weit davon entfernt, die gewünschte Marke von einer halben Million Registrierungen zu knacken.“

„Sonderaktion“

Wie die von Strato angesprochenen „Sonderaktionen“ laufen, führte im Juni dotBerlin vor, das Betreiber-Unternehmen der seit März verfügbaren nTLD .berlin. „Wir schaffen mit dem neuen Namensraum .berlin mehr Platz für Vielfalt, Ideen und die Benennung von allem und allen Dingen – einfach ‚Everything‘“, hatte Geschäftsführer Dirk Krischenowski zum feierlichen Start im Berliner Rathaus noch verkündet. Doch augenscheinlich mangelte es dem mit viel Enthusiasmus gestarteten Projekt an Zuspruch in der Hauptstadt-Bevölkerung: Im März waren es zwar bereits 40 000 Registrierungen, doch danach passierte nicht mehr viel: Mitte Juni war nicht einmal die 50 000-Marke überschritten.

Was also tun? Unter dem Deckmantel einer „Promotion-Aktion zur 50 000sten .berlin-Domain“ und einer Verlosungsaktion verschenkte die neue Registry kurzerhand ihr Produkt an Reseller – und die Domainer griffen beherzt zu. Auf dubiosen Wegen sicherte sich der Broker DomainProfi 23 000 .berlin-Domains, DomCollect ergatterte in wenigen Tagen sogar mehr als 30 000 Hauptstadt-Internetnamen.

DomCollect beispielsweise gehört zur Domain-Auktionsplattform Sedo, ein Schwesterunternehmen von 1&1. In der Branche gilt es als offenes Geheimnis, dass die von DomCollect abgegriffenen .berlin-Domains früher oder später bei Sedo angeboten werden. Die Börse frisst damit ihr Portfolio auf und muss nur zusehen, dass sie die Domains 12 Monate nach Registrierung wieder los wird, denn dann fällt die erste Erneuerungsgebühr an. Zwar verbieten die Registrierungsbedingungen von dotBerlin ein „Parken“ von Domains, aber wo kein Kläger, da auch kein Richter.

Als dotBerlin von der Registrierungswelle überrollt wurde, stoppte man die Aktion außerplanmäßig. Dennoch stand die Registry mit einem Mal im internationalen Vergleich erfolgreich da: An einem Tag hatte sie rund 80 000 Domains vermietet und plötzlich mehr als 130 000 Registrierungen vorzuweisen.

Und wieder meldete sich ein stolzer Geschäftsführer Krischenowski zu Wort: „Die Zahlen übertreffen unsere Erwartungen und machen deutlich, welches Potenzial in .berlin steckt. Die neuen Domain-Besitzer haben den Nutzen der intuitiven .berlin-Domains erkannt, mit denen die Sichtbarkeit und Suchmaschinenplatzierung von Web-Angeboten mit Berlin-Bezug verbessert werden kann.“ Angesichts dessen, dass Krischenowski sehr genau wissen dürfte, wer die

Beim Domain-Broker United Domains lässt sich schnell herausfinden, welche neuen TLDs in absehbarer Zeit starten.

Neue Endung	Kategorie	Start Live-Registrierungen	Registrierungsgebühr pro Jahr (inkl. MwSt.)
.reisen	Tourismus/Gastronomie	30.07.2014	29,- €/Jahr
.town	Städte/Regionen	30.07.2014	29,- €/Jahr
.toys	Sport/Hobby	30.07.2014	29,- €/Jahr
.university	Community	30.07.2014	39,- €/Jahr
.actor	Community	06.08.2014	39,- €/Jahr
.fail	Web/E-Business	06.08.2014	29,- €/Jahr
.financial	Business	06.08.2014	49,- €/Jahr
.limited	Business	06.08.2014	29,- €/Jahr
.reise	Tourismus/Gastronomie	06.08.2014	149,- €/Jahr
.racks	Gewerbe	06.08.2014	9,- €/Jahr
.url	Web/E-Business	06.08.2014	29,- €/Jahr

neuen Domain-Besitzer sind, wirkte diese Verlautbarung bizarr.

Leere Versprechungen?

In Krischenowskis Statement finden sich konzentriert die Versprechen, welche ICANN, Registries, Registrare und Domainer ihren potenziellen Kunden geben: Sie werden im Web besser gefunden, und ihrem Google-Ranking verleihen sie einen Push. Doch stimmt das? Der Beweis dafür steht noch aus.

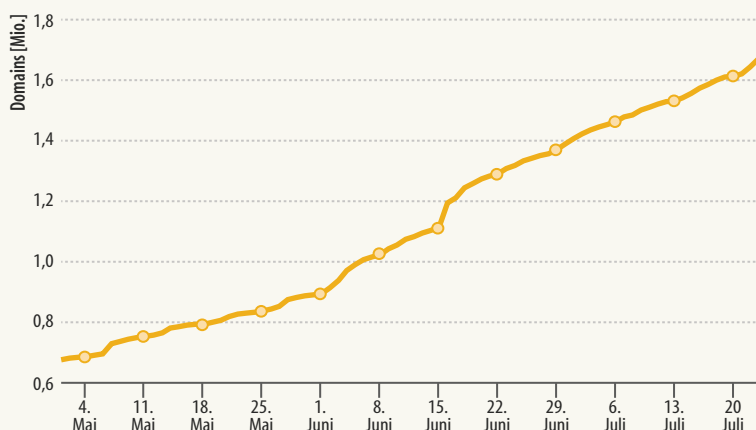
Zieht man die mit viel Tamtam 2001 von der Registry Afiliis eingeführte gTLD .info als Präzedenzfall heran, sind Zweifel angebracht. Zwar gehört .info mit mehr als knapp acht Millionen Registrierungen zu den erfolgreichsten Domains überhaupt, doch ge-

nutzt wird sie im Alltag kaum. Kaum jemand weiß etwas damit anzufangen, vielen erscheint sie nach wie vor suspekt. Trotz diverser Marketing-Aktionen verzeichnet .info seit 2012 einen negativen Registrierungstrend. Das Interesse ist versiegt, auch weil die vollmundigen Versprechungen sich als haltlos erwiesen haben.

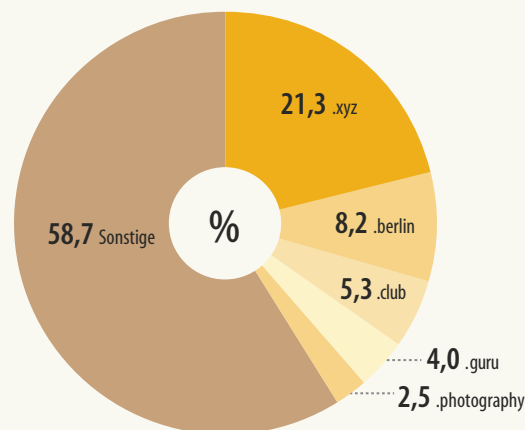
Die nTLDs sollen dafür sorgen, dass die hinter der Domain stehende Website über Suchmaschinen vom Zielpublikum besser gefunden werden. Das soll bedeuten: mehr Traffic und damit mehr Umsatz. Der Gedanke dahinter ist, dass Suchmaschinen beispielsweise den Malermeister Müller zuverlässiger in Berlin verorten, wenn er .berlin im Webnamen trägt. Folglich soll die Wahrscheinlichkeit steigen, dass er in den Toptreffern

Neue Top-Level-Domains starten träge

Die Registrierungen der neuen TLDs kommen nur langsam in Schwung. Sonderaktionen sollen den Absatz ankurbeln. Deutlich zu erkennen ist etwa, dass es .berlin Mitte Juni für einen Tag kostenlos gab.



Weltweite Marktanteile bei den neuen TLDs: Domains wie .club und .email (2,1 %) erfüllen bislang die hohen Erwartungen nicht.



auftaucht, wenn jemand nach einem Maler in Berlin sucht.

Allerdings sind die Relevanz-Algorithmen von Google, Bing und Co. nicht nur in dieser Beziehung große Unbekannte in der Gleichung. Stets hängen in solchen Belangen die Lippen der Experten für Suchmaschinen-optimierung (SEO) an Googles Suchmaschinen-Guru Matt Cutts. Doch der hält weitgehend still. Nur im März 2012 hat er sich in einem YouTube-Video geäußert. Die Kurzform: Für Google ändert sich nichts, es gelten nach wie vor die mehr als 100 Kriterien, die der Algorithmus zur Bewertung der Relevanz einer Website heranzieht. Google werde erst einmal in einer Testphase prüfen, ob ein Sachbezug im Domain-Namen – etwa ein Ort – ein zuverlässiges Kriterium darstelle.

Konkreter äußerte sich jüngst John Mueller, „Trend-Analyst“ bei Google in der Schweiz. Im Mai dieses Jahres schrieb er ganz nebenbei in einem Forum: „Zurzeit behandeln wir alle neuen TLDs als generische TLDs, auch wenn sie klingen, als seien sie regions-spezifisch (wie .berlin). Nur wenn unsere Analysen langfristig ergeben, dass alle Sites unter der Domain ganz klar ein Angebot speziell für diese Region enthalten, könnte uns das zum Nachdenken bewegen.“ Im Klartext: .berlin bringt kurz- und mittelfristig für Berliner Anbieter verglichen mit generischen Domains wie .net oder .com keine Ranking-Steigerung bei Google. Zu Länder-Domains wie .de traf Mueller keine Aussage.

In einem sind sich fast alle SEO-Experten einig: Langfristig gesehen werden nTLDs für Suchmaschinen, allen voran Google, bei der Bewertung der Relevanz eine Rolle spielen. Deshalb kann es durchaus auch heute schon lohnend sein, sich die passenden Domains zu reservieren. Allerdings muss man für eine nTLD wesentlich tiefer in die Tasche greifen als beispielsweise für eine .de-Domain, die bereits für 5 Euro pro Jahr zu haben ist.

Die Domain .email beispielsweise schlägt bei United Domains für Endkunden mit 29 Euro jährlich zu Buche. Reisebüros können zwischen zwei generischen Deutschen Domains wählen: Während .reisen 29 Euro

kostet, ist .reise mit 149 Euro um ein mehrfaches teurer. Dafür ist letztere laut Registrierungsbedingungen exklusiv der Reisebranche vorbehalten.

Vorrechte

nTLDs, die noch nicht in die Rootzone eingetragen sind, lassen sich bei den Registraren nur vorregistrieren. Geht die Domain an den Start, versucht der Registrar, sie zu ergattern. Dabei ist viel Erfahrung nötig, um nicht leer auszugehen, denn es gilt „First come, first served“. In der Regel muss der Kunde eine verbindliche Vorbestellung abgeben, also eine Art Vorvertrag abschließen. Nur wenn die Registrierung scheitert, erlischt dieser Vertrag.

Bei Streitigkeiten um Domains unter den neuen TLDs gilt wie bisher auch das jeweils gültige Namens- und Markenrecht im Land des Domain-Inhabers. In Deutschland hat der Bundesgerichtshof in den letzten Jahren bereits zu vielen Konstellationen entschieden, beispielsweise in den berühmten „Shell“- und „Krupp“-Urteilen. Eine Übersicht zu konkreten Rechtsfragen rund um Domain-Vorrechte finden Sie in [1].

Inhaber von eingetragenen Marken haben in der sogenannten „Sunrise“-Phase zu jedem Domain-Start die Möglichkeit, ihr Interesse beim „Trademark Clearinghouse“ (TMCH) der ICANN zu hinterlegen. Damit können sie sich vorab die Rechte an ihrem Markennamen unter der nTLD sichern. ICANN prüft anhand der dargelegten Rechte, welcher Bewerber bei Konflikten den Vorzug erhält.

Wer sich seiner Rechte unsicher ist, sollte einen erfahrenen Markenrechtsanwalt mit der Registrierung beauftragen oder zumindest einen Registrar die Sache übernehmen lassen. TMCH-Services haben viele Registrare kostenpflichtig im Angebot. Eine korrekte Anmeldung im TMCH könnte etwa entscheidend sein, wenn es zum Streitfall kommt und zu entscheiden ist, welcher Markeninhaber in welchen Markenklassen in welchen Ländern die Vorrechte genießt.

Zweifelhafte Versprechen: Dass die neuen TLDs tatsächlich dazu führen, besser über Suchmaschinen gefunden zu werden, ist bislang unbewiesen.

Einige Second-Level-Domain-Namen unter den nTLDs haben die Registries nach den ICANN-Vorgaben gesperrt. Bei .berlin beispielsweise gibt es eine Sperrliste mit mehreren tausend Einträgen. Dabei geht es um Ländernamen, 2-Zeichen-Domains, Namen von lokalen Behörden und Non-Profit-Organisationen sowie um technische Fachbegriffe. dotBerlin hat diese Liste wie viele andere Registries um sogenannte „Premium“-Begriffe erweitert. Dies seien einige besonders wertvolle Domain-Namen, die erst später als „Premium-Domains“ auf den Markt kommen sollen. Beispiele dafür sind Vornamen wie Johannes oder Josef.

Marken-Domains

Unternehmen hat ICANN die Möglichkeit gegeben, aus ihren Markennamen nTLDs zu machen. Tatsächlich stammen rund ein Drittel der 1930 Bewerbungen von Firmen oder Konzernen, die ihre TLD selbst in der Hand haben wollen. Darunter befinden sich Größen wie Apple, BMW, McDonald's, OBI und Wal-Mart. Google ließ sich nicht lumpen und hat gleich 97 nTLDs beantragt, darunter natürlich .google, .nexus, .android und .hangout, aber auch generische Begriffe wie .cars, .docs und .dot. Entscheidungen darüber stehen teilweise noch aus.

Viele der sogenannten .brand-nTLDs sind noch nicht aktiv. Das ist kein Wunder, denn zuallererst dürfte es den Unternehmen darum gegangen sein, den Namen zu schnappen. Die Domainern nennen das „defensives Registry-Verhalten“. Den Konzernen dürften die 185 000 US-Dollar Bewerbungskosten ohnehin nicht sonderlich weh tun. In der nächsten Bewerbungsrunde werden die Kosten voraussichtlich deutlich sinken, sodass auch kleinere Unternehmen eine Chance haben einzusteigen, ohne ihr Budget zu sprengen.

Seit Ende April ist der französische Versicherungskonzern AXA über Second-Level-Domains unter .axa erreichbar. Ryan Baker von ARI Registry Services hat untersucht, wie sich .axa in den Suchmaschinen schlägt. Demnach tauchte beispielsweise bei der Suche nach „axa annual report“ bereits zwei Wochen nach dem Start der TLD bei Google „annualreport.axa“ an dritter Stelle im Suchergebnis auf – Tendenz steigend. Bei Bing ging es noch schneller.

Baker schließt daraus, dass bei den .brand-Domains der Markenname zusammen mit passendem Inhalt auf der Webseite schnell zu einem besseren Ranking führt. Inwieweit dies zu höheren Zugriffszahlen und mehr Traffic auf den Websites führt, dazu gibt es noch keine konkreten Ergebnisse. Vorläufig gilt: Wer sich auf die neuen TLDs einlässt, wettet damit auf die Zukunft. (hob)

Literatur

- [1] Stephan Russlies, Vorfahrtregeln, Der „geschäftliche Verkehr“ und die Nutzung von Domainnamen, c't 12/05, S. 188

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

Nur noch bis 31. August 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 31. August 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
- 24 GB 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

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.

Ingress auf dem iPhone

? Ich habe gerade begonnen, auf meinem iPhone Ingress zu spielen und würde mir gern für meine Ausflüge vorab einen Überblick verschaffen, wie die Portale in meiner Umgebung verteilt sind.

! Diese Information liefert die Intel Map, die Hersteller Niantic auf <https://www.ingress.com/intel> bereithält. Sie müssen sich dort mit Ihrem Google-Account anmelden.

Deutlich mehr Funktionen stellt die Map mit dem Browser-Plug-In Ingress Intel Total

Conversion (IITC) bereit, das jedoch laut Google gegen deren Geschäftsbedingungen verstößt. Weitere nützliche Tipps und Erklärungen rund um Ingress liefert das „How not to suck at Ingress“ von Kristian Köhnopp, das trotz des englischen Titels komplett in Deutsch verfasst ist. Beides finden Sie über den c't-Link.

www.ct.de/1418136

Firefox ESR unter Linux aktualisieren

? Ich habe Firefox als Extended Support Release (ESR) auf meinem Ubuntu-System installiert, weil nur diese Version von unserem CMS offiziell unterstützt wird. Nun nervt mich der Browser ständig mit der Meldung, dass eine neue Version bereitsteht – das Update scheitert nämlich immer.

! Sie haben vermutlich Firefox als Administrator installiert, etwa in den Ordner /opt/firefox. Dort haben aber normale Benutzer keine Schreibrechte, sodass Updates deshalb scheitern. Sie haben zwei Möglichkeiten, das zu beheben.

Die erste: Installieren Sie Firefox ESR als normaler Benutzer in Ihrem Home-Verzeichnis, etwa in den Ordner \$HOME/firefox. Dort verfügen Sie über die nötigen Rechte für eine Aktualisierung. Die zweite: Starten Sie Firefox einmal mit Root-Rechten (gksudo firefox)

und aktualisieren Sie den Browser via „Hilfe/Über Firefox“. Beenden Sie dann den Browser umgehend und starten Sie ihn unter Ihrem eigenen Benutzer-Account neu, damit Sie sich mit den erweiterten Rechten kein Ungeziefer einfangen. (ju)

Exe-Dateien starten nicht

? Auf meinem Rechner lief Windows 7 jahrelang reibungslos, doch seit vier Wochen liefert es für alle zu startenden Exe-Dateien die Fehlermeldung: „Die folgende Datei kann nicht geöffnet werden: Das Programm, mit dem Sie diese Datei öffnen möchten, muss bekannt sein ...“ Auch cmd ist betroffen. Indirekt lassen sich die Programme aber doch starten: Beispielsweise wird Firefox durchaus geöffnet, wenn ich die obige Fehlermeldung über die Option „Webdienst für die Suche ... verwenden“ beantworte.

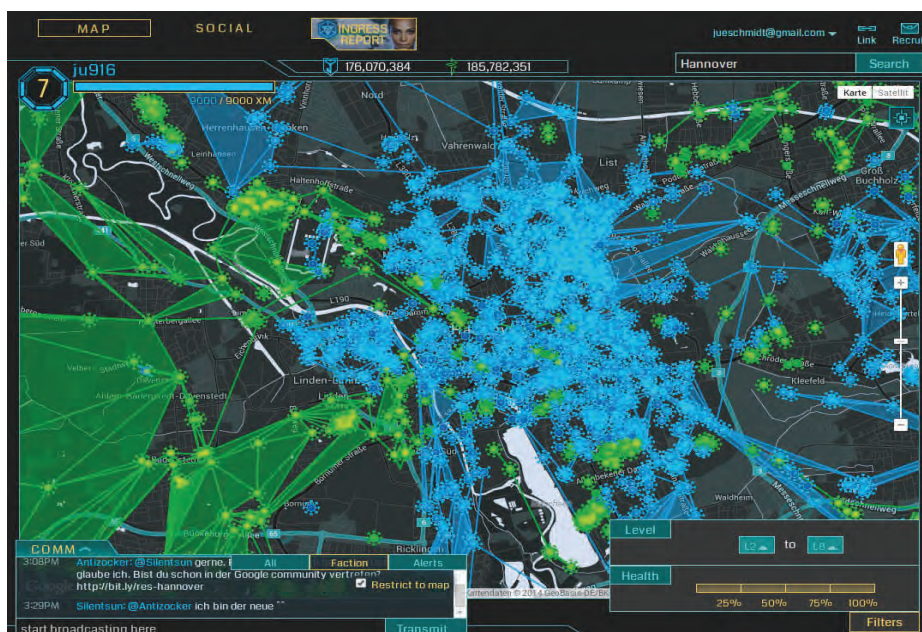
! Dieser Fehler lässt sich in den meisten Fällen auf eine Schadsoftware zurückführen. Vermutlich kommen Sie also nicht darum herum, Ihr Windows neu aufzusetzen. Mit ein bisschen Fummelerei können Sie das System aber noch notdürftig reparieren.

Die Ursache für den Fehler liegt in einem oder mehreren gelöschten oder überschriebenen Einträgen in der Registry. Deshalb weiß Windows nicht mehr, wie es mit Exe-Dateien umgehen soll. Das indirekte Starten über das Öffnen einer Datei klappt aber meist noch und das können Sie sich zunutze machen, indem Sie eine Log- oder Ini-Datei aus dem Windows-Ordner doppelklicken und so ein Notepad öffnen. Erstellen Sie darin eine neue Datei und schreiben als einzigen Inhalt cmd hinein. Speichern Sie die Datei irgendwo auf der Festplatte mit der Endung .cmd, also zum Beispiel als dosbox.cmd. Damit Notepad die Endung übernimmt, müssen Sie im Speichern-Dialog hinter „Dateityp“ den Eintrag „Alle Dateien (*.*)“ einstellen.

Im Explorer (wenn noch keiner läuft, mit der Tastenkombination Win+E starten) klicken Sie die neue Datei mit der rechten Maustaste an und wählen den Befehl „Als Administrator ausführen“. Damit erhalten Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten. Geben Sie nun die beiden Zeilen

```
assoc .exe=exefile
ftype exefile=\"%1\" %*
```

ein, um die beschädigten Registry-Einträge wiederherzustellen. Falls sich anschließend



Wo Ingress-Portale in der Umgebung zu finden sind, zeigt eine Karte von Niantic.

noch immer keine Programme starten lassen, können Sie in derselben Eingabeaufforderung noch die beiden Befehle

```
reg delete HKCU\Software\Classes\exe
reg delete HKCU\Software\Classes\exefile
```

eingeben, um mögliche Überbleibsel der Manipulationen im HKEY_CURRENT_USER-Zweig der Registry zu löschen. (hos)

Steckernetzteil grillt iPhone

? Ich nutze das USB-Steckernetzteil meines Asus Transformer Pad, um unterwegs auch mein iPhone zu laden. Dafür setze ich das Original-Ladekabel von Apple ein. Das Laden funktioniert, aber das iPhone wird dabei derart heiß, dass ich es nicht mehr anfassen mag. Was läuft da schief?

! Manche Steckernetzteile sehen zwar aus wie gängige USB-Netzteile, sind aber keine: Das Modell AD8270 des Transformer-

Passcode-geschütztes iPhone zurücksetzen

? Ich habe den Passcode meines iPhones vergessen. Der Versuch, es über iTunes wiederherzustellen, scheiterte, weil es mit „Find My iPhone“ verknüpft ist. Diese Verbindung lässt sich aber nur am iPhone selbst wieder lösen. Gibt es auch einen anderen Weg, das iPhone in den Ursprungszustand zu versetzen?

! Das geht im Wartungsmodus (DFU). Dafür brauchen Sie die Zugangsdaten zum verknüpften iCloud-Account und die aktuelle Firmware Ihres iPhones. Den Speicherort der Firmware-Datei zeigt Ihnen iTunes an, indem Sie in der Geräte-Übersicht mit gedrückter Alt-Taste auf „Nach Update Suchen“ klicken, wozu das iPhone am Rechner angeschlossen sein muss.

Fehlt die Firmware, können Sie diese aus dem Internet nachladen (siehe c't-Link). Nun

Manche Ladegeräte sehen aus wie USB-Steckernetzteile, geben aber im Betrieb deutlich mehr als die bei USB zulässigen 5 Volt ab: Das mit dem Tablet Asus Transformer mitgelieferte AD8270 liefert unter Umständen bis zu 1,2 Ampere, aber bei 15 Volt.



Tablets von Asus gibt je nach angeschlossenem Ladekabel 5 oder 15 Volt aus. Letzteres ist beim Betrieb mit dem Tablet der Fall, was auch etwas versteckt in dessen Handbuch steht.

Vermutlich schaltet das Netzteil beim Laden des iPhones ebenso auf den 15-Volt-Betrieb um wie beim Asus-Tablet. Dann fällt in der Handy-internen Ladeschaltung erheblich mehr Verlustleistung an, die das Gerät deutlich stärker aufheizt. Unter der Hitze leidet die Elektronik ebenso wie der Akku und Sie betreiben das Gerät nicht spezifikationskonform. Nehmen Sie daher lieber ein reguläres USB-Steckernetzteil (siehe c't 12/12, S. 136) oder das Original-Ladegerät des iPhone. (ea)

halten Sie Home- und Hauptschalter des iPhones gleichzeitig gedrückt. Lassen Sie den Letzteren los, sobald das Display erlischt. iTunes meldet sich, sobald sich das iPhone im Wartungszustand befindet. Klicken Sie dann bei gedrückter Alt-Taste auf „iPhone wiederherstellen“, um den Dateipfad zur Firmware anzugeben. Anschließend spielt iTunes das iOS neu auf.

Bei der Einrichtung müssen Sie einmalig die Zugangsdaten zu dem iCloud-Account angeben, mit dem das Gerät über Find My iPhone verknüpft ist. Anschließend lässt es sich mit einem beliebigen anderen iCloud-Account verknüpfen. (jra)

www.ct.de/1418136

Tel. 0 64 32 / 91 39-765
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctbto



Innovative Computer | Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez

INTEL® PROZESSOREN DER NEUESTEN GENERATION
www.ico.de/server-konfigurator



BALIOS R17E 1HE ATOM SERVER



- Intel® Atom™ D525 Dual-Core 1,8GHz
- 4GB DDR3 RAM
- 120GB SSD
- 2x Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

439,¹¹

exkl. MwSt.

369,-

Art.Nr. Bto-3013642

BALIOS R25M 2HE SERVER



- Intel® Core™ i3-4150 3,5GHz S1150
- 2x 4GB DDR3 RAM
- 2x 250GB SSD
- Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

760,⁴¹

exkl. MwSt.

639,-

Art.Nr. Bto-3013643

BALIOS R25P 2HE SERVER



- Intel® Xeon® E3-1231 V3 3,4GHz S1150
- 2x 8GB DDR3 RAM
- 4x 1TB 24x7 SATA-2 HDD
- LSI 9271-4i 4-Port PCI-E + NAND BBU
- 2x Gigabit-LAN

inkl. MwSt.

1736,²¹

exkl. MwSt.

1459,-

Art.Nr. Bto-3013645

Die Reiseführer-App für den Harz.

Entdecke deinen Urlaubsort und gewinne!



Jetzt downloaden* und gewinnen: Apple iPad Air Wi-Fi + Cellular 32 GB im Wert von 689 Euro oder einen von 10 Amazon Gutscheinen im Wert von je 50 Euro.

www.harz-gewinnspiel.de

* über den QR-Code



Einsendeschluss: 30.09.2014

Erst wenn man in der Oberfläche eine verworren bezeichnete Option aktiviert, leiten Clients ihren Internetverkehr tatsächlich über den OpenVPN-Server eines Asus-Routers.



OpenVPN in Asus-Routern

Seit Kurzem kann mein Asus-WLAN-Router dank Firmware-Upgrade als OpenVPN-Server arbeiten. Nach Aktivieren der Funktion und grundlegenden Einstellungen bekomme ich zwar eine VPN-Verbindung, aber ich möchte aus Sicherheitsgründen, dass die Clients ihren gesamten Verkehr über das VPN senden. An welchem Schalter muss ich drehen?

Bei den OpenVPN-Servereinstellungen gibt es rechts oben einen Ausklapper. Wählen Sie dort „Erweiterte Einstellungen“ oder mit englischem GUI „Advanced Settings“. Jetzt erscheinen weitere Server-Parameter. Aktivieren Sie hier mit einem Klick auf „Ja“ die Option „Leiten Sie Clients, um Internet-Verkehr umzuleiten“, auf Englisch „Direct clients to redirect Internet traffic“. Damit weist der OpenVPN-Server beim Verbindungsaufbau den Client an, seine Default-Route auf den Asus-Router umzustellen.

Noch ein Tipp, falls Sie wie wir den Router kaskadiert einsetzen (siehe c't-Link): Bearbeiten Sie die exportierte OpenVPN-Konfigurationsdatei client.ovpn mit einem Editor, der Linux-Zeileneden beherrscht, beispielsweise Notepad++. In der vierten Zeile steht hinter remote die interne IP-Adresse des OpenVPN-Servers. Ändern Sie das auf den DynDNS-Namen Ihres Haupt-Routers, beispielsweise remote example.com 1194. Dann richten Sie auf dem Haupt-Router eine Portweiterleitung für 1194/UDP auf den nachgeschalteten Asus-Router ein. So funktioniert der OpenVPN-Server auch in der Kaskade.

(ea)

www.ct.de/1418136

Mac-Anwendung öffnet ungefragt Port per UPnP

Ich habe für den Apple-Dienst Back2MyMac auf meinem Router die UPnP-Freigabe eingeschaltet, aber nun machen laut dem Router-Protokoll auch andere An-

wendungen ungefragt von der UPnP-Freigabe Gebrauch. Im Router steht nicht, welche das sind. Wie kann man das rauskriegen?

Das geht auf dem Mac recht einfach, beispielsweise mit dem Befehl `lsof`. Entnehmen Sie dafür zunächst dem Router, welche Port-Weiterleitungen auf Ihren Mac weisen. Öffnen Sie auf dem Mac das Terminal, melden Sie sich darin als Systemadministrator an (z. B. mittels `sudo su`) und geben Sie dann eine Zeile wie diese ein:

`lsof -i :Portnummer`

„Portnummer“ ist im obigen Beispiel einer jener Ports, die Ihr Router an den Mac weiterleitet, beispielsweise 5353 oder 4500; vergessen Sie nicht, den Doppelpunkt vor der Portnummer einzusetzen. 4500 und 5353 sind die beiden regulären Ports für Back2MyMac (VPN und Namensauflösung). Wenn Sie also eingeben: `lsof -i :4500`, dann erhalten Sie eine Ausgabezeile, die mit dem Prozessnamen beginnt:

`racoona 60835 root 9u IPv4 ...`

Mit racoona ist der VPN-Dienst gemeint, der für Back2MyMac IPsec-verschlüsselte Verbindungen aufbaut. Danach folgen weitere Merkmale, darunter auch, unter welchem Konto der Prozess auf Ihrem Mac läuft, welches Protokoll er nutzt (IPv4 oder IPv6) und anderes mehr. Anhand des Prozessnamens kann man nun rückverfolgen, welche Anwendung den Port per UPnP geöffnet hat.

(dz)

Radius-Einstellungen für Ethernet-Ports unter Windows

Ich möchte mich mit meinem Windows-Rechner über Ethernet in ein Netzwerk einbuchen, das Radius als Authentifizierungsmethode verwendet. Die nötigen Einstellungen finde ich jedoch nur bei meiner WLAN-Karte. Gibt es die für Ethernet-Adapter nicht?

Die gibt es durchaus. Damit das gefragte Menü bei Ethernet-Adaptern auftaucht,

Radius-Einstellungen zeigen sich unter Windows für Ethernet-Adapter erst, wenn der Dienst „Automatische Konfiguration (verkabelt)“ läuft.

müssen Sie jedoch zuvor den zugehörigen Dienst starten.

Öffnen Sie dazu das Fenster „Dienst“, indem Sie die Tastenkombination **Windows+R** drücken, **services.msc** eingeben und Enter drücken. Wählen Sie unten im Fenster den Reiter „Standard“ aus und klicken Sie danach doppelt auf „Automatische Konfiguration (verkabelt)“. Als Starttyp legen Sie „Automatisch“ fest und klicken dann auf die Schaltfläche „Starten“. Schließen Sie am Ende das Fenster mit „OK“ und schon zeigen die Netzwerkadapter-Einstellungen auch bei Ethernet-Adaptoren die Authentifizierungsoptionen für Radius an. (fkn)

Windows startet nicht mit alten Festplatten

? Ich habe einen der PC-Bauvorschläge aus c't 24/13 umgesetzt und verwende die Festplatte aus meinem alten PC. Wenn ich aber den RST-Treiber von Intel installiere, hängt sich der Rechner beim nächsten Neustart auf.

! Der SATA-Treiber der Rapid Storage Technology (RST) von Intel kommt mit einigen älteren Festplatten nicht zurecht. Betroffen sind unter anderem Modelle von Maxtor mit SATA-I-Schnittstelle. Mit dem in Windows enthaltenen AHCI-Treiber gibt es zwar keine Probleme, dann werden aber nicht alle Funktionen genutzt. Unter anderem trifft das auf einige Stromsparfunktionen zu. Der Rechner verbrät daher im Leerlauf etwa 5 Watt mehr (siehe c't-Link).

Überlegen Sie, ob Sie die alte Festplatte gegen eine moderne Solid-State Disk tauschen möchten. Dann klappt es auch mit dem RST-Treiber, die Energieaufnahme und der Geräuschpegel nehmen ab und die Schwuppdizität nimmt zu. (chh)

www.ct.de/1418136

Notfall-Zugriff auf verschlüsselten Cloud-Speicher

? Ich möchte das Mediacenter der Telekom und Boxcryptor nutzen, um dort PDF-Kopien von Identifikationsdokumenten abzulegen, damit ich im Urlaub Backups habe, falls sie etwa durch Diebstahl abhan-

den kommen. Wie komme ich in einem Notfall im Urlaub an die Dokumente heran, wenn ich zum Beispiel komplett ausgeraubt wurde, inklusive Smartphone und Tablet, und ich nur via Hotel-Computer in der Lobby Zugang zum Internet habe?

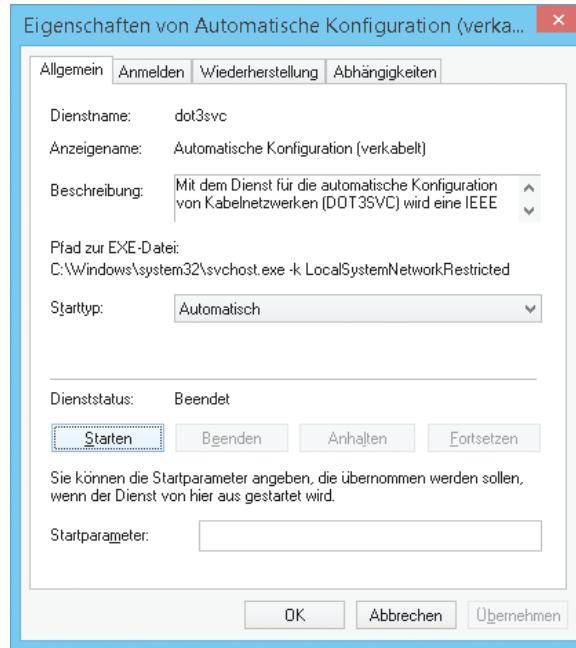
! Sie können zum Beispiel Boxcryptor auf einem bootfähigen USB-Stick vorinstallieren. In diesem Szenario sollten Sie die Schlüssel aber erst auf den Stick laden, wenn der Notfall eingetreten ist, denn sonst wird der Stick selbst zum Risiko. Auf einem fremden Computer, also etwa einem in der Lobby, sollten Sie Boxcryptor nicht installieren, weil dessen Vertrauenswürdigkeit ungewiss ist und Ihre Schlüssel in falsche Hände geraten können. (fab)

iMessage sendet farbig

? Wenn ich Nachrichten vom iPhone an Freunde mit einem Mac schicke, erscheint mein Text dort immer Rot und in hässlicher Schrift. Wie kann ich die Farbe meiner Texte wieder auf den Standard zurücksetzen?

! Vermutlich haben Sie mal an einem Mac mit iChat oder Nachrichten die Farbe und Schrift in den Einstellungen angepasst. Der iCloud-Server merkt sich nämlich die Formatierung der letzten Nachricht ihres Accounts. iOS unterstützt das nicht und sendet dementsprechend keine neuen Formatanweisungen an den Server, sodass die dort hinterlegten verwendet werden.

Sie müssen also in der Nachrichten-App an einem Mac die Darstellungs-Einstellungen auf Schwarz und Helvetica 12 zurücksetzen (falls nicht schon so eingestellt). Senden Sie anschließenden von dort eine Mitteilung beispielsweise an sich selbst, damit der Server die neue Einstellung mitbekommt. (wre)



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

PICOSYS 2517

**LÜFTERLOS MIT
INTEL® ATOM™
PROZESSOR**



- Intel® Atom™ D2550 1.86GHz
- 4GB RAM und 320GB HDD
- 2x GLAN, 6x USB, 2x mini-PCIe, 4x RS232, HDMI, DVI

inkl. Mwst.

474,81

exkl. Mwst.

399,-

Art.Nr. 9eb895

ICO 10,1" INDUTAB W10I1A



**HANDLICHER
INDUSTRIE
TABLET-PC**

- Intel® Atom™ Prozessor N2920 1.86GHz
- 4GB RAM und 64GB SSD
- WLAN, 3G, GPS, Sound

inkl. Mwst.

1902,81

exkl. Mwst.

1599,-

Art.Nr. Tabw10

PANELMASTER 1959



**IP66 FRONT-SCHUTZ
UND INTEL® CORE™
i5 PROZESSOR**

- Intel® Core™ i5-3317U 1.7GHz
- 4GB RAM und 320GB HDD
- 2x GLAN, 4x USB, 2x RS232, RS232/422/485, mini-PCIe, DVI

inkl. Mwst.

1664,81

exkl. Mwst.

1399,-

Art.Nr. 9wp199

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.

**wir liefern auch
nach Österreich
u. in die Schweiz**

FAQ

Daniel Berger

Content-Management-System Koken

Antworten auf die häufigsten Fragen

Koken?

? Ich kann mir Namen nur schlecht merken – wer war doch gleich dieser Koken?

! Laut Wikipedia war Ernst Koken ein deutscher Paläontologe. Koken ist aber auch ein Content-Management-System speziell für Fotografen und Designer, die ihre Arbeiten auf einer zeitgemäßen Website präsentieren möchten. Das CMS ist gratis und sehr einfach zu installieren (siehe c't 14/14, Seite 148).

WordPress versus Koken

? Koken wirkt interessant, aber kann ich nicht auch WordPress nehmen?

! Wenn Sie vor allem Texte veröffentlichen und Fotos als Beiwerk einsetzen, ist WordPress keine schlechte Wahl. Mit vielen Plug-ins kann man das CMS mit zusätzlichen Funktionen aufrüsten, außerdem gibt es wesentlich mehr Design-Themes als für Koken.

Für Foto-Websites ist aber Koken das bessere CMS. Die Fotoverwaltung ist durchdacht und übersichtlich. Fotos lassen sich einfach mit Drag and Drop verschieben und in Alben sortieren – dagegen wirken die Medienverwaltung von WordPress und deren nachrüstbare Pendanten frickelig. Ein weiterer Vorteil von Koken ist die Möglichkeit, das CMS über eine Publish-Services-Erweiterung mit Lightroom zu verbinden und zu befüllen.

Probleme mit virtuellen Kopien

? Ich habe Koken mit Lightroom verbunden. Doch beim Upload einer virtuellen Bildkopie meckert Lightroom: „recordPublishedPhotoUrl: must be called after recordPublishedPhotold“. Was läuft da schief?

! Mit virtuellen Kopien, die man bei Lightroom von Fotos anlegen kann, hat Koken so seine Probleme. Haben Sie nämlich bereits das Original der Kopie via Lightroom hochgeladen, kommt es zu der Fehlermeldung; außerdem überschreibt die Kopie das Originalfoto. Es kann helfen, wenn Sie zuerst die virtuelle Kopie hochladen und später das Originalbild – dann sind beide Versionen bei Koken hinterlegt und auch das Ersetzen der Bilder funktioniert. Leider klappt der Workflow nicht immer.

Kryptische Fehlermeldungen

? Beim Upload mit Lightroom über das Publish-Services-Plug-in erscheint eine sonderbare Fehlermeldung: „AgExportRendition: recordRemotePhotold: remote ID must be a number or string“. Was will man mir sagen?

! Die Fehlermeldung erscheint zum Beispiel dann, wenn der Webpace voll ist. Koken erzeugt von jedem Bild unterschiedliche Versionen in unterschiedlichen Größen. Wenn Sie umfangreiche Fotoalben anlegen möchten, benötigen Sie mehr Platz als erwartet.

Für ähnliche Fehlermeldungen, die sich nicht von selbst erklären, ist das Forum auf der Koken-Website die beste Anlaufstelle (siehe c't-Link). Dort helfen Nutzer anderen Nutzern, und auch die drei Macher von Koken sind sehr aktiv. Zu kleinen Fehlern kann es immer mal wieder kommen, denn noch befindet sich das CMS in der Betaphase. Über die regelmäßigen Updates informiert das Backend; die Installation ist dort bequem erledigt.

Thumbnails ändern

? Die Thumbnails der Foto-Alben zeigen öfter gar nicht das Hauptmotiv des Bildes. Kann ich das ändern?

! Ja, das geht: Wenn Sie ein Bild in der Übersicht unter „Library“ doppelt anklicken, öffnet sich das Bild in einer Einzelansicht. Unten links legen Sie mit einem Klick auf das Kreis-Icon den „Focus Point“ fest – bei einem Porträt wären das die Augen. Bei der Erzeugung von Thumbnails steht dieser Bereich künftig im Mittelpunkt. Wenn Sie das Foto durch eine überarbeitete Version ersetzen, bleibt der Fokus gespeichert. Deshalb müssen Sie ihn anpassen, nachdem Sie das Bild beispielsweise enger beschnitten haben.

Bilder in Übergröße

? Ich möchte gern große Panoramabilder zeigen, am liebsten in voller Auflösung. Doch nach dem Upload stellt die Website das Bild nicht in Originalgröße dar – warum nicht?

! Koken liefert Fotos flexibel aus: auf Mobilgeräten sind es kleinere, auf PCs größere Versionen der Bilder. Die größte Fassung ist maximal 2048 Pixel breit oder hoch. Dass die Bilder auf Bildschirmen mit hoher Pixeldichte scharf aussehen, dafür sorgt

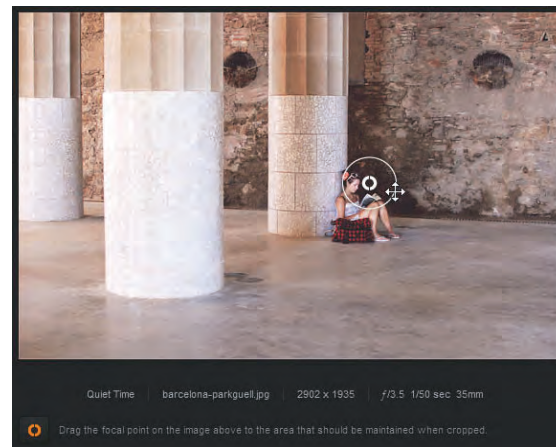
unter „Settings/Image publishing“ ein Häkchen bei „Publish high resolution images“.

Ein weiteres Problem, das beim Upload von großen Bildern auftreten kann, ist die erlaubte Dateigröße, die bei Koken unter „Settings/System“ angegeben ist. Sie lässt sich etwa über die php.ini mit den Angaben `upload_max_filesize = 50M` und `post_max_size = 55M` erhöhen; in diesem Beispiel auf 50 MByte. Der zweite Wert muss etwas höher als der erste sein. Allerdings gestatten Webhoster selten den direkten Zugriff auf php.ini. Dann hilft die Kontaktaufnahme mit dem Anbieter.

-1 in der URL

? Ich habe ein Foto-Album gelöscht, es dann aber mit gleichem Namen neu angelegt. In der URL hängt jetzt eine -1 hinter dem Albennamen. Wie kriege ich die da weg?

! Leider können Sie die URLs von Alben nicht nachträglich ändern, diese Möglichkeit wollen die Entwickler in einer späteren Version nachliefern. Vor dem Anlegen des Albums hätten Sie zunächst den Papierkorb (Trash) leeren müssen. Wenn Sie nämlich ein Album löschen, legt es Koken zunächst dort ab. Solange das Album im Papierkorb liegt, ist die URL für neue Alben gesperrt. Um eine einmalige Adresse zu erzeugen, hängt Koken dann Zahlen an. Erst mit einem Klick auf „Empty trash“ wird die URL wieder freigegeben. (dbe)



Welcher Bildbereich in den Thumbnails im Mittelpunkt steht, steuern Sie mit dem „Focus Point“.

www.ct.de/1418140

Netzwerk im Griff: planen, optimieren, absichern

Skalierbarkeit, Agilität und Ausfallsicherheit steigern

- 100% unabhängig
- hochkarätige Experten
- praxisorientiert
- Networking

**Jetzt 15%
Frühbucherrabatt
sichern!**

13. November, Hamburg

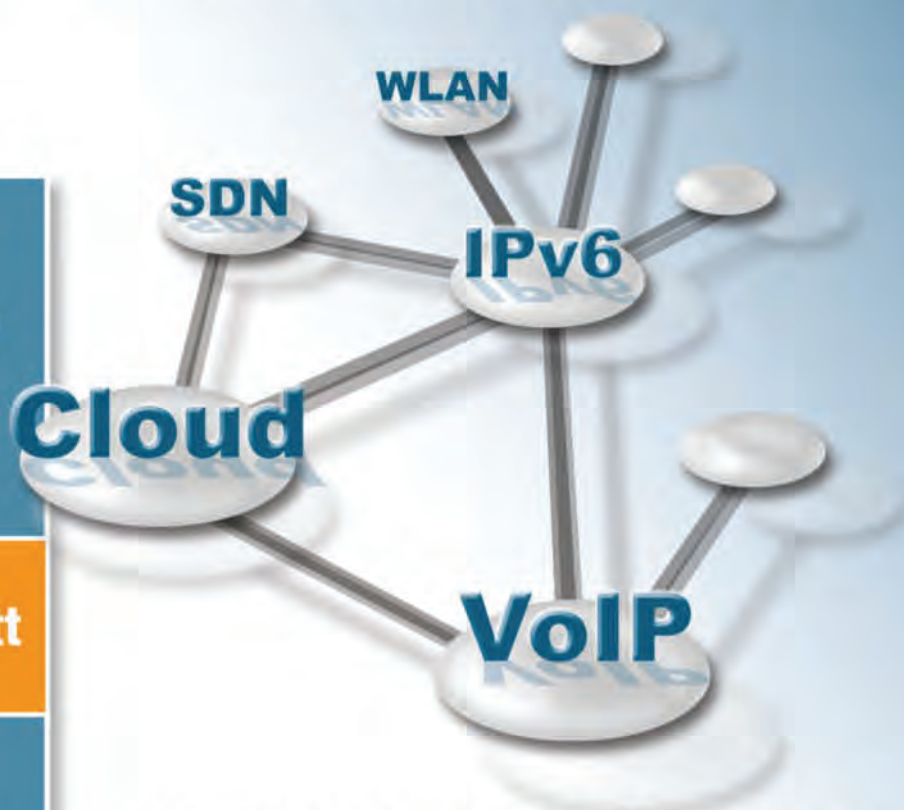
20. November, Köln

25. November, Stuttgart

27. November, München

Frühbuchergebühr:
485,00 Euro

Standardgebühr:
570,00 Euro



Ab November ist die heise Netze-Redaktion wieder auf Tour!

Unsere unabhängigen Referenten aus der c't Redaktion und dem Autoren-Umfeld der Heise-Medien geben Ihnen konkrete Tipps für die praktische Umsetzung zu folgenden Themen:

- Betrieb und Monitoring – den Überblick behalten
- Expansion – Skalierbarkeit durch automatisierte Prozesse
- Sicherheit ist mehr als Kryptographie
- Logisch statt physisch – Sicherheitsaspekte von SDN
- Datenschutz und juristisch korrektes Monitoring
- Software-defined Networking (SDN): Konzept und Grundlagen

Sponsoren:



Eine Veranstaltung von:



Organisiert von
heise Events

Weitere Informationen und Anmeldung unter: **www.heise-events.de/netzetour2014**

Nutzen Sie die Möglichkeit zur PGP-Zertifizierung: **www.ct.de/pgp**



Axel Vahldiek

Kachel-Update

Windows Phone 8.1 ist fertig

Microsoft will mit der neuesten Version von Windows Phone endlich zur etablierten Smartphone-Konkurrenz aufschließen und überholen. Ein Blick auf die fertige Fassung zeigt, ob das gelingen kann.

Windows Phone 8.1

Apps für Phone 8.1	S. 148
Test neuer Geräte	S. 152
Praxis: Synchronisation	S. 154

Während Windows auf herkömmlichen Desktop-PCs und Notebooks weiterhin unangefochtener Marktführer ist, hängt es bei Smartphones trotz jahrelanger Bemühungen immer noch weit hinterher – allerdings nur, soweit es den Marktanteil betrifft. Denn Microsoft hat seit der Ablösung von Windows Mobile durch Windows Phone durchaus ein optisch und funktional konkurrenzfähiges Smartphone-Betriebssystem im Angebot. Wer das kaum glauben kann, weil er Kacheln bislang nur auf einem 22-Zoll-Monitor erlebt hat: Auf dem Smartphone funktionieren sie erheblich besser, denn dafür sind sie erfunden worden. Hier lässt sich die Kacheloberfläche nicht nur viel flexibler an die eigenen Wünsche anpassen, sondern bleibt auch stets übersichtlich und über fast alle Apps hinweg einheitlich bedienbar.

Seit Juli werden die ersten Geräte mit Windows Phone 8.1 ausgeliefert, und zumindest alle Lumia-Geräte des von Microsoft übernommenen Herstellers Nokia sollen ein kostenloses Upgrade erhalten, mehr dazu im Test auf Seite 152. In diesem Artikel stellen wir die wesentlichen Neuerungen vor. Die Beiträge auf den Seiten 148 und 154 bieten eine Übersicht über die App-Versorgung und geben Tipps zum Datenaustausch.

Bedienkonzept

Am bewährten Bedienkonzept von Windows Phone hat Microsoft bei Version 8.1 kaum etwas verändert, lernen muss man als Neuling nur wenig. Sofern verfügbar, öffnet ein langer Tipp ein Kontextmenü. Wenn am rechten unteren Display-Rand drei kleine Punkte zu sehen sind, steckt ein Menü dahinter, und wenn in einem Menü neben einer Überschrift ein weiteres Wort in abgedunkelter Schrift anfängt, führt ein Wischer nach links zu einem weiteren Dialog. Dank Microsofts Vorgaben funktioniert dieses Bedienkonzept nicht nur innerhalb des Betriebssystems einheitlich, sondern auch in den meisten Apps.

Die Tasten der Geräte sind nicht mehr einheitlich. Nur noch die zum Ein-/Aus-switchen und für die Lautstärke sind grundsätzlich Hardware-Tasten. Das gilt auch für die Kamera-Taste,

sofern sie vorhanden ist – bei günstigeren Geräten fehlt sie mittlerweile, dann knipst man durch Antippen des Displays. Die Windows-Taste sowie die für „zurück“ und „Suche“ sind mittlerweile normalerweise als Sensortasten ausgeführt, mit dem Lumia 630 gibt es aber auch schon das erste Gerät, wo diese Tasten vom Display angezeigt werden und sich dann beim Drehen des Geräts mitdrehen.

Die Zurück-Taste führt nicht nur unter Windows Phone, sondern auch in allen Apps zum vorigen Bildschirm. Hält man sie gedrückt, erscheint eine Übersicht aller laufenden Apps, in denen man einzelne gezielt beenden kann, neuerdings auch durch einen Wisch nach unten.

Die Suchtaste führt nicht nur zu einer herkömmlichen Internetsuche (unveränderlich über Bing), sondern auch zu einer Musiksuche, wie sie mancher bereits von Shazam kennen mag, sowie zu einem QR-/Strichcode-Scanner und einem Übersetzer: Aufrufen, mit der Kamera auf einen Text halten, Sprache auswählen, und schon erscheint die Übersetzung über dem erkannten Text.

Start

Nach dem Einloggen landet man auf der Startseite mit den frei sortierbaren Kacheln. Welche Kachel in welcher der drei möglichen Größen auftauchen, ist beliebig konfigurierbar. Der Clou an den Kacheln: Über sie kann man nicht



Die Startseite in Windows Phone 8.1 bietet drei statt zwei Kachelreihen.

nur Apps starten, denn als Kacheln lassen sich auch Kontakte, Wiedergabelisten, Orte, Radio-sender, Konfigurationsdialoge, Favoriten des Internet Explorers und vieles mehr anheften.

Neu ist, dass die Kacheln nun in drei statt in zwei Reihen erscheinen. Wer lieber bei zwei Reihen bleiben möchte, kann das in den Einstellungen unter „Startseite + Design“ umstellen. Allerdings bleibt dieser Schalter offenbar Geräten mit kleinerer Display-Lösung vorbehalten: Auf dem Lumia 930 fehlt er, es ist aber auch das einzige unserer



Auf Geräten mit kleineren Displays lässt sich die Anzahl der Kachelreihen wieder auf zwei zurücksetzen.

Testgeräte, dessen Auflösung 1080 × 1920 erreicht, alle anderen haben kleinere.

Der Startseite können Sie bei Phone 8.1 ein Hintergrundbild verpassen, das durch alle Kacheln hindurch zu sehen ist, die transparent sind. Ob eine Kachel transparent ist, entscheidet der jeweilige Entwickler. Bei Wischern auf der Startseite nach oben oder unten folgt das Hintergrundbild etwas langsamer, was einen hübschen Effekt ergibt. Ein Video davon finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Der Windows-Phone-Markt nach der Nokia-Übernahme

Anfangs stellten unter anderem HTC, Huawei, LG und Samsung Smartphones mit Windows Phone her, doch die Zäsur kam 2011 mit dem von Microsoft massiv gesponserten Einstieg von Nokia. Seitdem ziehen sich die anderen Hersteller zurück, wofür es mehrere Gründe gibt: Windows Phone bietet den Herstellern weniger Möglichkeiten als Android, sich von der Konkurrenz abzusetzen, und es hat eine geringere Marktakzeptanz. Dass Microsoft auch nach dem Nokia-Kauf einige Nokia-Apps weiterhin den Lumias vorbehält, statt sie allen Herstellern zu geben, hilft der Sache nicht.

In Schwellenländern wollen ein paar kleinere Hersteller Windows Phones verkaufen. Sie sehen dort für sich mit Microsoft im Rücken wohl bessere Chancen als nur der hundertste Hersteller eines billigen Android-Smartphone zu sein. Im Billigsegment wartet vielleicht die größte

Chance für Microsoft, auch weil die Update-Versorgung für Windows Phone besser funktionieren könnte als für Android. Zudem hat Microsoft-Chef Nadella gerade neuen starken Konkurrenten in diesem Segment ausgelöscht, nämlich die in Entwicklungs- und Schwellenländern starken Nokia-Serien Asha und Series 40. Ob die dort so immens wichtigen Apps für diese Systeme allerdings auf Windows Phone portiert werden oder eher doch auf Android – immerhin nutzen beide Java – oder gar auf Firefox OS oder Tizen, steht noch in den Sternen.

Immerhin lässt das Lumia-Portfolio genügend Lücken für andere Hersteller, beispielsweise fehlt ein High-End-Gerät mit SD-Slot, wie es das Ativ S von Samsung dereinst war. Gerade geht das Gerücht um, HTC plane eine Windows-Phone-Variante des One M8. Es hat ein schickes Metallgehäuse – und einen SD-Slot. (jow)



Die Kacheln auf der Startseite können – sofern die Entwickler der dazugehörigen App das unterstützen – nun ein gemeinsames Hintergrundbild haben. Einige liefert Phone 8.1 mit.

Wischt man die Startseite nach links weg, landet man in der alphabetisch sortierten Gesamtliste aller Apps. Hier tauchen nun auch Spiele auf, die bislang nur über den Spiele-Hub zu starten waren. Die von Microsoft mit viel Tamtam angekündigte neue Sprachassistentin Cortana fehlt bislang allerdings in der App-Liste. Microsoft zufolge wird sie hierzulande frühestens 2015 ihren Job antreten.

Info-Center

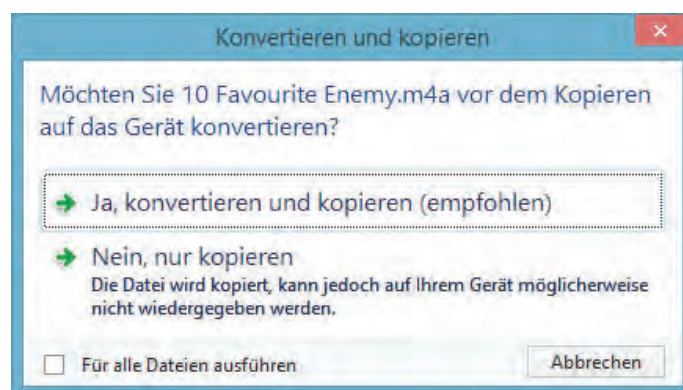
Ein Wisch von oben ins Display lässt traditionell Status-Informationen erscheinen. Bei Phone 8.1 ist das seltener als bisher nötig, denn die Symbole für WLAN, Mobilfunk, Bluetooth, Ortung und Akku sowie die Uhrzeit sind nun ohnehin immer zu sehen, solange keine App läuft. Der Von-oben-Wischer öffnet stattdessen das neue Info-Center. Dort sind die letzten Nachrichten (Mails, SMS etc.) als kurze Vorschau zusammengefasst, außerdem Hinweise des Systems selbst, etwa wenn sich eine App automatisch aktualisiert hat. Ein Tipp auf eine Nachricht öffnet die zugehörige App, weitere Interaktionen sind nicht vorgesehen. Außerdem bietet das Info-Center einen Link in die Einstellungen sowie Knöpfe zum schnellen Ein- und Ausschalten von WLAN, Bluetooth, Flugzeugmodus und Rotationsperre. Wer

gerne andere Schnellzugriffe hätte: In den Einstellungen können Sie unter „Benachrichtigungen“ jeden Knopf einzeln anpassen, es stehen weitere Schnellzugriffe unter anderem für Helligkeit, Internetfreigabe, externe Anzeige, Ortung, Kamera und VPN zur Verfügung. Andere als die vorgegebenen lassen sich allerdings bislang nicht hinzufügen.

Das Info-Center lässt sich auch beim gesperrten Display öffnen und die kurze Vorschau der Nachrichten dann auch lesen. Eine Passwortabfrage erscheint erst nach einem Tipp auf die Nachricht. Wer Sorge hat, dass auf diese Weise andere Personen mal eben einen Blick auf persönliche Nachrichten auf dem eigentlich gesperrten Gerät erhalten, verbannt die zugehörige App in den Einstellungen unter Benachrichtigungen aus dem Info-Center.

Dateien

Multimedia-Dateien (inklusive Klingeltöne) und Dokumente liegen wahlweise im Telefon selbst oder – sofern vorhanden – auf einer SD-Karte. Dort gibt es jeweils passend benannte vorgegebene Ordner. Neu ist, dass sich auf der SD-Karte auch Apps ablegen lassen, sie landen dort im versteckten Ordner „WPSystem“. Entfernt man die Karte, bleiben die darauf installierten Apps in der Liste zwar sichtbar, tragen dann aber den Hinweis „Nicht verfügbar“. Als Backup dient die SD-Karte dennoch nicht, denn Windows Phone will nach dem Zurücksetzen die Apps trotzdem neu herunterladen – und vorher alle Apps auf der Karte partout löschen.

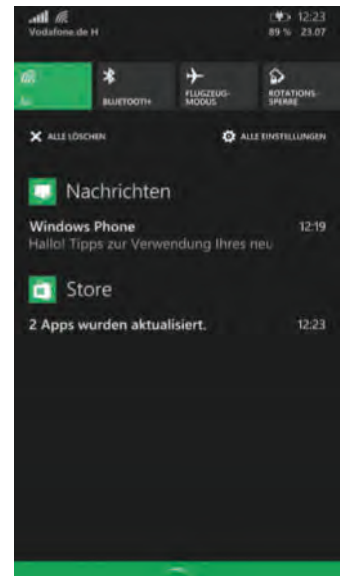


An einem Windows-PC verhält sich ein Windows Phone fast wie ein USB-Stick, Dateien kopiert man einfach im Explorer hin und her. Bei Dateien, die das Smartphone nicht abspielen kann, fragt der Explorer aber nach, ob er sie konvertieren soll.

Um Dateien wie MP3-Songs, Fotos, Videos, Office-Dokumente und so weiter zwischen Windows Phone und Windows-PC auszutauschen, braucht man schon seit Phone 8.0 keine Zusatzsoftware mehr. Stattdessen kopiert man die Dateien einfach im Explorer hin und her. Das Smartphone meldet sich als MTP-Gerät (Media-Transfer-Protocol) und verhält sich somit wie ein USB-Stick, jedenfalls meistens. Wenn Sie versuchen, Multimedia-Dateien draufzukopieren, die es nicht wiedergeben kann, unterbricht der Explorer den Kopiervorgang und fragt nach, ob er die Dateien nur kopieren oder vorher in ein kompatibles Format konvertieren soll.

Unter Mac OS X gelingt der Datenaustausch ab 10.7 mit der Windows-Phone-App aus dem Mac-Store. Die übernimmt das automatische Importieren von Bildern je nach Einstellung in den Synchronisierungsoptionen. Auch die manuelle Auswahl ist darin unter dem Punkt „Gerät durchsuchen“ möglich. Synchronisieren kann man mit dieser App zudem Musik, Videos und Fernsehsendungen, Podcasts und Ruftöne. Sie zapft dabei die iTunes- und iPhoto-Mediathek an. Das Aufspielen von mehreren Musik-Alben klappte problemlos, Alben-Cover und Tags wie Titel und Künstler erschienen korrekt. Ein MP4-Video ohne Kopierschutz wurde zwar auf das Handy übertragen, das Gerät spielte es aber nicht ab.

Unter der Linux-Distribution Fedora 20 mit Gnome 3.10 konnten wir mit dem dazu gehörenden Datei-Manager Nautilus zwar Bilder auf das Gerät kopieren. Die waren dann allerdings auf dem



Das neue Info-Center zeigt die letzten eingetroffenen Nachrichten und bietet konfigurierbaren Schnellzugriff auf wichtige Funktionen.

Gerät unter „Fotos“ nicht zu sehen, sondern nur in der neuen, nachinstallierbaren Microsoft-App „Dateien“. Das Importieren von Bildern mit Shotwell gelang, auch wenn vor dem Import nur Dateinamen, aber keine Vorschauen zu sehen waren.

Store

Weitere Apps finden Sie über den Store. Der macht Ihnen anhand der vorhandenen Apps auf Wunsch Vorschläge, was Sie noch interessieren könnte. Außerdem gibt es Sammlungen der von Microsoft für wichtig oder toll gehaltenen Apps. Zu jeder App gibt es eine Übersicht, Kritiken, die man nun bewerten kann, sowie eine Detailseite, wo unter anderem zu erfahren ist, auf was die App alles zugreifen will.

Egal ob vorinstalliert oder nachträglich vom Phone-Besitzer hinzugefügt: Windows Phone 8.1 aktualisiert alle Apps nun automatisch, sofern man das in den Store-Einstellungen nicht verhindert. Heruntergeladen werden die Updates normalerweise nur im WLAN. Unter Downloads/Verlauf kann man nachschauen, was zuletzt heruntergeladen oder aktualisiert wurde.

Apps, die den Nutzer wiedererkennen wollen, um ihm personalisierte Werbung zu zeigen, können unter Phone 8.1 nun die Werbe-ID dafür nutzen. Diese

GNADENLOS DURCHLEUCHTET

RADIKAL DIGITAL: DAS PAPIERLOSE c't-ABO

**DIGITAL
TESTEN UND
TABLET
GEWINNEN***

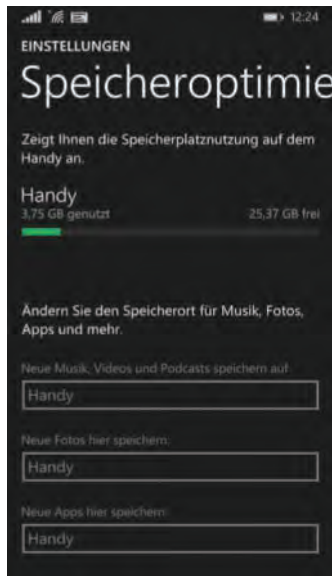


- 1. AUSSUCHEN:** IHRE WUNSCHPRÄMIE* – Z.B. AMAZON.DE-GUTSCHEIN 10 €
- 2. GEWINNEN:** iPad MINI RETINA ODER SAMSUNG GALAXY TABPRO 12.2
- 3. LESEN:** 6 x c't FÜR 2,75 € PRO AUSGABE

***INFOS: CT.DE/DIGITAL**

c't DIGITAL ist optimiert für iOS und Android-Geräte (Tablet, Smartphone oder Kindle Fire)





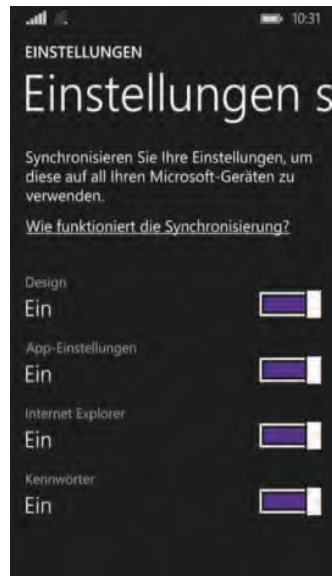
Endlich kann man auch Apps auf einer SD-Karte speichern, sofern das Gerät einen passenden Steckplatz besitzt.

Werbe-ID kann man bereits bei der Ersteinrichtung von Windows Phone deaktivieren (Einstellungen anpassen statt die empfohlenen übernehmen) oder nachträglich in den Einstellungen.

Universelle Apps

Bereits im Mai dieses Jahres tauchten im Store die ersten Universal Apps auf, doch erst im 8.1-Store sind sie dank eines kleinen Symbols neben dem Preis auch als solche zu erkennen. Diese Apps teilen sich eine gemeinsame Code-Basis für Telefon, Tablet und PC, auf allen Geräten läuft also jeweils der gleiche Quellcode. Die Entwickler können das Verhalten ihrer App an die jeweilige Leistungsfähigkeit der Hardware anpassen, um beispielsweise Grafikruckler auf schwachen Mobilgeräten zu vermeiden. Universal Apps können Speicherstände und andere Einstellungen über unterschiedliche Geräte und Betriebssysteme hinweg per Microsoft-Cloud synchronisieren, sofern auf allen dasselbe Microsoft-Konto genutzt wird. Im Test funktionierte das etwa mit der kostenlosen Microsoft Solitaire Collection. Dort ließ sich ein am PC begonnenes Spiel auf dem Windows Phone fortsetzen.

Ein weiterer Vorteil der Universal Apps: Musste man bislang eine App für jede Plattform einzeln kaufen, reicht künftig ein Kauf, um sie auch auf allen anderen



Phone 8.1 kann die Design-Farbe auch mit den Kacheln des Desktop-PCs oder Tablets synchronisieren.

kompatiblen Microsoft-Betriebssystemen nutzen zu können. Welche Auswirkungen das auf die Preisgestaltung jener Apps hat, die bislang auf den verschiedenen Plattformen unterschiedlich viel kosteten, bleibt abzuwarten.

Die Universal Apps sind letztlich Teil der Strategie Microsofts, die hauseigenen Betriebssysteme zu vereinheitlichen. Auf den Plattformen Windows (x86, RT), Windows Phone und Xbox soll künftig der gleiche Kern laufen, das Schlagwort dafür lautet „Windows OneCore“ – nicht zu verwechseln mit „Windows Core“, der für Heimanwender gedachte PC-Version von Windows 8.1.

Überwachung

Bereits seit Phone 8.0 kann man nachsehen, welche App wie viele Daten via Mobilfunk und wie viele via WLAN übertragen hat. Diese Funktion hat nun eine eigene Kachel in der Programmliste namens „Datenoptimierung“.

Hinter zwei weiteren Kacheln verbergen sich weitere Überwachungsfunktionen: „Speicheroptimierung“ zeigt, welche App wie viel Speicher auf dem Smartphone belegt. „Stromsparmmodus“ aktiviert nicht nur die gleichnamige Funktion, sondern verrät auch, welche App den Akku-Füllstand wie stark beeinflusst hat. Stromschluckern können Sie an dieser Stelle verbieten, im Hintergrund zu laufen. Welche Auswirkungen

beispielsweise die Display-Helligkeit oder aktiviertes Bluetooth auf den Akkustand haben, zeigt die App leider nicht.

Einstellungen

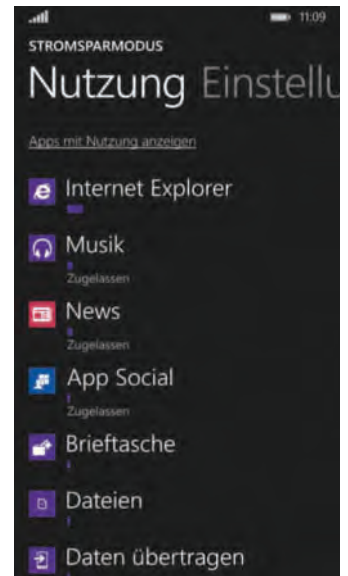
Die „Einstellungen“ sind die Systemsteuerung von Windows Phone. Sie ist zweiteilig: Öffnet man sie, landet man zuerst in denen für Windows selbst, ein Wisch nach links führt zu denen derjenigen Anwendungen, die sich hier einbinden – die meisten tun das nicht. Die Reihenfolge der Einstellungen folgt leider auch bei Phone 8.1 keinem erkennbaren Konzept, sie ist immer noch weder alphabetisch (auch nicht im englischen Original) noch sonstwie sortiert.

Lediglich für die Lautstärke gibt es keinen Menüpunkt in den Einstellungen, zum Regeln drückt man stattdessen die Lautstärketasten. Ein großes Manko von Windows Phone war bislang, dass es nur einen einzigen Lautstärkeregler gab. Wer abends also noch per Kopfhörer laut Musik hörte, wurde am nächsten Morgen womöglich vom Wecker in der gleichen Lautstärke unsanft aus dem Schlaf gerissen. Das ist mit Phone 8.1 endlich vorbei, insgesamt drei Einstellungen gibt es nun: für „Klingeln + Benachrichtigungen“, für „Medien + Apps“ sowie für Kopfhörer und Headsets.

Tastatur

Neu ist die Wischtastatur, die Microsoft Word Flow nennt: Statt einzelne Buchstaben einzutippen, wischt man einfach die Buchstabenfolge eines Wortes. Die Tastatur erkennt das Wischmuster blitzschnell und fast immer korrekt, sofern das Wort im lokalen Wörterbuch hinterlegt ist. Unbekannte Wörter nimmt man wie üblich in die Liste auf, indem man aufs geschriebene Wort und danach auf das Pluszeichen tippt.

Nach kurzer Eingewöhnung klappte das Wischen bei den meisten Testern schneller als das Tippen. Ganz so ausgereift wie beispielsweise Swype auf Android ist Word Flow aber nicht, weil manche Kleinigkeiten die Schreibgeschwindigkeiten ausbremsen: So fehlen beispielsweise Gesten, um einen Doppel- oder Großbuchstaben zu erzwingen, und wer einmal ein falsch



Welche Apps den Ladestand des Akkus besonders drücken, zeigt die neue bordeigene App „Stromsparmmodus“.

geschriebenes Wort ins Wörterbuch gespeichert hat, muss zum Löschen das komplette Wörterbuch zurücksetzen. Die virtuelle Tastatur durch Apps anderer Anbieter zu ersetzen ist nicht vorgesehen.

WLAN

Wenn Sie das WLAN in den Einstellungen deaktivieren, bietet Windows Phone unterhalb des Schalters eine Option, es nach einer gewissen Zeit zu reaktivieren, wahlweise eine oder vier Stunden oder einen Tag.

Ihnen bekannte WLAN-Netzwerke können Sie zudem nun im Rahmen der „WLAN-Optimierung“ für andere freigeben. Zwar sollen die anderen die Passwörter nicht zu sehen bekommen und die Verbindung ihrerseits nicht für weitere Personen freigeben können, doch derzeit muss man vom Einsatz dieser Freigaben trotzdem abraten. Denn die Verbindungen lassen sich nicht gezielt nur für einzelne Personen freigeben. Stattdessen gibt man sie pauschal für alle Outlook.com-, Skype- und Facebook-Kontakte frei und kann lediglich einzelne dieser drei Gruppen ausnehmen. Wer zu welcher Gruppe gehört, lässt sich nur sehr mühsam über die Detailsicht jedes einzelnen Kontaktes herausfinden, weil es keine Liste gibt, für wen welches WLAN freigegeben ist.



Apps aktualisiert Phone 8.1 auf Wunsch automatisch. Nachvollziehen lässt sich das später im Verlauf des Store.

Zudem funktionierte die WLAN-Weitergabe im Test nicht. Es dauerte nicht nur mehrere Tage, bis ein freigegebenes WLAN auf einem anderen Windows Phone endlich sichtbar war (was Microsoft in einer FAQ aber als normal bestätigt, siehe c't-Link), sondern es wurde beim Anwählen des nun bekannten WLAN trotzdem das Passwort verlangt.

Business-Einsatz

Phone 8.1 kann endlich VPN-Verbindungen aufbauen. Die Konfigurationmöglichkeiten sind umfangreich: Man kann das VPN permanent aktiv halten und Domänen, IP-Bereiche sowie das lokale und das Firmen-WLAN vom VPN-Betrieb ausnehmen. Administratoren müssen beachten, dass sich der VPN-Client unveränderlich mit der Domäne „Windows Phone“ meldet; nach etwas Basteln klappte es aber beispielsweise auch mit dem VPN-Server Strongswan.

VPN-Verbindungen ins heimische Netz lassen sich mit Windows Phone bislang nicht aufbauen, denn der VPN-Client unterstützt nur IKEv2-verschlüsselte IPSec-Verbindungen, und das kann kein Heimrouter.

Ebenfalls für den geschäftlichen Einsatz gedacht ist der „Unternehmensbereich“. Dort kann man das Smartphone mit einem „Unternehmensbereichskonto“ verbinden. Gemeint ist das mit

Windows Server 2012 R2 eingeführte „Workplace Join“, eine Art Schmalspurdomänenmitgliedschaft, die man schon von den „Arbeitsordnern“ des Desktop-Windows-8.1 kennt. Anschließend stehen dem Firmen-Administrator Mobile-Device-Management-Funktionen zur Verfügung, er kann für das Phone beispielsweise Sicherheitsrichtlinien festlegen oder Unternehmensdaten gezielt löschen. Details nennt eine Artikel-Sammlung im Tech-Net, siehe c't-Link.

Kinderecke

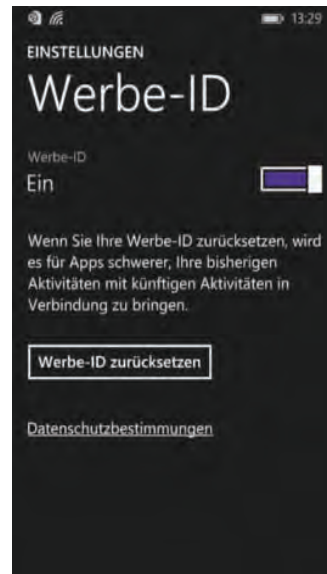
Schon seit Phone 8.0 kann man, wenn man sein Smartphone gelegentlich dem Nachwuchs zum Spielen überlässt, dafür eine Kinderecke einrichten. Das ist eine weitere Startseite, die zu erreichen ist, wenn man den Sperrbildschirm nicht nach oben, sondern nach links wegwischt. Auf der Kinderecken-Startseite sind ausschließlich die vom Smartphone-Besitzer ausgewählten Apps zu sehen. Zum Verlassen drückt das Kind einfach den Ausschalt-Knopf des Geräts.

Um die Kinderecke zu öffnen, ist das übliche Kennwort erforderlich, vermutlich um zu verhindern, dass der Nachwuchs heimlich spielt. Ein separates Kennwort lässt sich nicht einrichten.

Backup

Windows Phone 8.1 speichert einiges automatisch als Backup auf Microsofts Servern. Zusätzlich zu den ohnehin synchronisierten Daten wie Kontakten und Kalender, denen sich der Artikel auf Seite 154 ausführlich widmet, sind das unter anderem die Favoriten des Internet Explorer sowie die gesamte Kommunikation per SMS. Wenn Sie letzteres nicht wollen, können Sie das in den Einstellungen unter Anwendungen/Nachrichten abschalten.

Beim Backup werden auch alle installierten Apps neu heruntergeladen. Wobei das „neu“ wörtlich gemeint ist, denn sie sind anschließend im jungfräulichen Zustand, Ihre persönlichen Einstellungen, Spielstände, Einkaufslisten, Wecker und so weiter also allesamt weg. Windows Phone sichert zwar „App-Einstellungen“, meint damit aber nur jene, die Sie in den Einstellungen unter Anwendungen vorgenommen haben. Außerdem wird die



Über seine Werbe-ID können Apps den Nutzer wiedererkennen. Die ID lässt sich abschalten oder neu generieren.

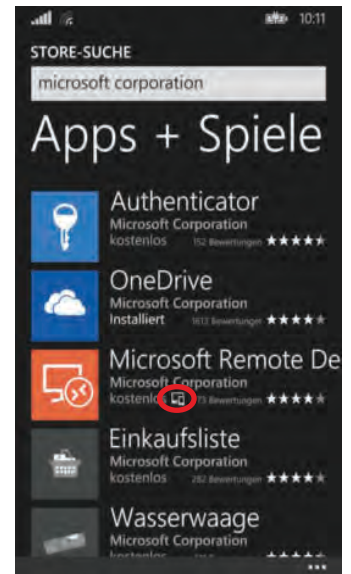
Design-Farbe gesichert, aber weder Kachelanordnung noch selbst erstellte Hintergrundbilder.

Kennwörter etwa für Webseiten und WLAN-Verbindungen werden nur dann übertragen, wenn Sie das Gerät mit einer Zwei-Faktor-Authentifizierung als vertrauenswürdig bestätigen. Bei den WLAN-Verbindungen scheiterte der Test aber mit den gleichen Symptomen wie bei der WLAN-Freigabe. Restauriert wurden ohnehin nur WPA-Personal-gesicherte Verbindungen, und auch bei denen wurde trotzdem das Passwort verlangt.

Nach dem Zurücksetzen des Geräts oder dem Wechsel auf ein anderes braucht man unter 8.1 endlich keine Mobilfunk-Verbindung mehr, damit das Backup eingespielt wird. Stattdessen konfiguriert man nun zuerst die WLAN-Verbindung, meldet sich an und braucht dann einige Dialoge später nur noch zu warten, bis Apps und Daten wieder da sind. Lediglich im WPA-Enterprise-gesicherten Redaktions-WLAN scheiterte das Wiederherstellen, es blieb reproduzierbar bei 25 Prozent stecken. Es gelang aber, wenn man sich erst nach Fertigstellung der Ersteinrichtung an das Microsoft-Konto anmeldete.

Fazit

Das neue Windows Phone 8.1 ist kein ganz großer Sprung, aber



Universal Apps, deren Quell-Code auf allen Windows-Plattformen läuft, sind im Store mit einem kleinen Symbol markiert.

das hat Microsoft ja auch nicht versprochen. Und manches wie die „WLAN-Optimierung“ mag vielleicht in künftigen Windows-Phone-Versionen zu etwas wirklich Nützlichem heranreifen, ist im aktuellen Stadium aber noch völlig unbrauchbar. Dennoch überwiegt der positive Eindruck, der sich aus der Summe netter Kleinigkeiten ergibt: Die Wochenansicht des Kalenders, die Option zum Speichern von Apps auf der SD-Karte, die Apps zum Überwachen von Speicherplatz und Stromverbrauch oder auch die Wischtastatur sind alles Dinge, die Windows Phone jeweils etwas besser machen, und dank der Design-Änderungen sieht es auch noch etwas hübscher aus.

Ob diese Neuerungen Android- und iOS-Nutzer zum Umstieg bewegen können, darf dennoch bezweifelt werden, schließlich gibt es viele der Funktionen dort längst – aber bei dieser Frage dürfte die App-Versorgung ohnehin eine weit größere Rolle spielen als die Fortschritte beim Betriebssystem, mehr dazu im nachfolgenden Artikel. Für Einsteiger aber ist Windows Phone mittlerweile auch wegen des geringen Einarbeitungsaufwands eine echte Alternative. Und wer sich ohnehin bereits dafür entschieden hat, dürfte an der neuen Version 8.1 seine Freude haben. (axv)

www.ct.de/1418142

ct



Achim Barczok, Axel Vahldiek, Jörg Wirtgen

Bunte Tüte

Apps für Windows Phone 8.1

Der App-Store von Windows Phone ist weit besser gefüllt, als sein Ruf es vermuten lässt: Lücken gibt es wenige, die Apps sind von guter Qualität. Auch die mitgelieferten Apps hat Microsoft verbessert, sodass man für viele gar keine Alternative benötigt. Eine Übersicht.

Wie populär ein Smartphone-Betriebssystem ist, lässt sich auch an der Anzahl der Apps ablesen. Für Windows Phone gibt es mittlerweile um die 230 000 Apps, was einerseits nach viel klingt, andererseits hinter den über je 1,2 Millionen Apps für iOS und Android zurückbleibt – immerhin ist der Amazon-Store mit 200 000 Apps abgehängt. Die Zahl sagt aber freilich nichts über die Qualität der Apps aus. Wie auch bei Android und iOS finden sich darunter haufenweise Werbe- und Blödsinn-Apps. Doch im vorigen Jahr sind auch viele wichtige Apps auf Microsofts Betriebssystem nachgekommen.

Oft ist der Blick in den Shop gar nicht nötig, denn für vieles bringt Windows Phone passende Apps mit mindestens akzeptablem Funktionsumfang mit. Welche das sind, hängt vom jeweiligen Hersteller und Gerät ab; ein gewisser Grundstock ist bei allen Windows-Phone-Geräten dabei.

Dazu gehört beispielsweise der **Mail-Client**, der mit IMAP-, POP- und Exchange-Konten umgeht und eine brauchbare Ordnerverwaltung hat. Er stellt allerdings keine Möglichkeit bereit, die IMAP-Namen der Spezial-Ordner für gesendete Mails, Entwürfe und Papierkorb zu konfigurieren. Nutzt man diese Ordner intensiv, muss man deshalb die Clients auf anderen Plattformen an die Vorgaben von Windows Phone anpassen.

Der integrierte **Kalender** bietet endlich eine Wochenansicht, die als Gimmick zusätzliche eine Mini-Wettervorhersage enthält. Monats- und Wochenansichten klappen beim Antippen eines Tages eine größere Tagesübersicht auf. Über sogenannte Räume im Kontakte-Bereich richtet man einen Gruppenkalender mit der Familie oder anderen Kontakten ein, chattet zusammen und tauscht Fotos – dazu müssen aber alle ein Windows Phone haben. Im Store gibt es einige Kalender-Apps mit für Spezialfälle prakti-

schen Ansichten; sie haben (ähnlich wie bei Android) Zugriff auf alle dem System bekannten Termine.

Der **Wecker** speichert verschiedene Weckzeiten mit individuellen Klingeltönen. Der **Rechner** bietet neben der Standard- auch wissenschaftliche Ansichten, wenn man das Gerät dreht.

Surfen

Als Browser ist die Mobil-Version des **Internet Explorers** dabei, der fürs mobile Surfen reicht (Flash ist wie bei iOS nicht an Bord). Um bei Mobilfunkverbindungen möglichst wenig Datenvolumen zu verbrauchen, gibt es nun die „Datenoptimierung“, zu konfigurieren in den Einstellungen. Die sorgt dafür, dass Bilder in verringerter Auflösung geladen werden, bei der Einstellung „hoch“ versucht sie zudem Teile der eingeblendeten Werbung zu blockieren.

Der IE stellt Webseiten auf Knopfdruck in einer „Leseansicht“ dar. Es sind dann nur das Anrissbild und der Text selbst zu sehen. Weitersurfen kann man nicht, das geht erst nach Rückkehr zur Normalansicht. Die Standard-Suchmaschine des IE lässt sich von Bing auf Google umstellen, die Option ist in den Anwendungs-Einstellungen unter Internet Explorer/Erweiterte Einstellungen versteckt.

Orientieren und Navigieren

Die mitgelieferte App **Karten** bietet Landkarten aller Kontinente zum Download für den Offline-Einsatz. Autofahrern liefert sie Infos über die Verkehrsdichte, Fußgänger navigiert sie auch über autountaugliche Waldwege. Routen für Fahrradfahrer bietet sie zwar nicht an, jedoch sind die errechneten Fußgänger-Routen zum Großteil auch fahrradtauglich. Zusätzlich kann die Karten-App im Prinzip auch den schnellsten Weg mit öffentlichen Verkehrsmitteln heraussuchen, was aber nicht überall klappt: in Berlin beispielsweise schon, in Hannover nicht. Diese Lücke füllt die App **Fahrplan**, die zwar keine Orientierungskarten, dafür aber ausführliche Fahrtauskünfte in fast allen deutschen Städten bietet.

Eine echte Sprachnavigation für die Routenberechnung gibt es in Nokias Navigations-App **Here Drive**, die es seit Windows 8.1 als Plus-Variante für alle Geräte kostenlos gibt. Das Plus im Namen bedeutet, dass der Nutzer sich Karten aus aller Welt für den Offline-Betrieb kostenlos herunterladen kann, ein echter Mehrwert gegenüber den eher eingeschränkten Offline-Modi in Google und Apple Maps. Das Kartenmaterial ist hochwertig und umfasst auch entlegene Landstriche, in Alltagstests bemerkten wir allerdings durchaus an einigen Stellen veraltete Informationen, die beim Navigieren stören.

Einige Apps im Store wollen Googles Kartendienst zugänglich machen. Doch weder gMaps noch die praktisch identischen Maps+, GMaps+ und Google Maps implementieren die gesamte Funktionsfülle von Androids Google Maps.

Multimedia

Musik, Video und Podcasts spielt Windows Phone 8.1 nicht mehr in einer gemeinsamen App ab, sondern in jeweils separaten. Die Musik- und Video-Anwendungen präsentieren sich dabei vor allem als Schaufenster für Microsofts jeweilige Stores, die Dateien des Nutzers tauchen erst darunter auf – das ist unübersichtlicher als vorher. Die Spieler für Musik und Video bringen nur das Nötigste mit, so kann man beispielsweise nicht von Video zu Video springen und große Musiksammlungen werden unübersichtlich dargestellt. Wirklich brauchbare Alternativen haben wir im App-Store nicht gefunden.

Auch der Podcast-Client ist karg: Man kann händisch Podcasts einfügen und abonnieren; ein Katalog zum Stöbern fehlt aber ebenso wie umfangreichere Einstellungsmöglichkeiten. Vielnutzern empfiehlt sich daher die kostenpflichtige Alternative **Podcast+ Pro**.

Auf Smartphones mit UKW-Empfänger ist **UKW-Radio** installiert und benötigt angeschlossene Kopfhörer als Radioantenne. Nokia bringt auf seinen Lumia's kostenlos das hauseigene Internetradio **MixRadio**, das Playlists anhand von Musikempfehlungen oder Genres generiert und sie auf Wunsch für den Offline-Gebrauch herunterlädt. Viele andere Streaming-Dienste haben ebenfalls Apps im Store, darunter **Spotify**, **Rdio**, **Tuneln Radio** und **Maxdome**.

Der Rdio-App fehlt eine so schicke Übersicht mit Cover-Ansicht wie sie die Android-

und iOS-Pendants haben. Auch die Spotify-App ist nicht ganz so schick und funktionsreich wie auf Android oder iOS, immerhin speichert sie Musik optional auf der SD-Karte ab. Maxdome spielt zuverlässig mit deutscher oder englischer Tonspur, zeigt einige Filme aber im falschen Seitenverhältnis. Ein Weiterreichen per DLNA oder Chromecast geht nicht.

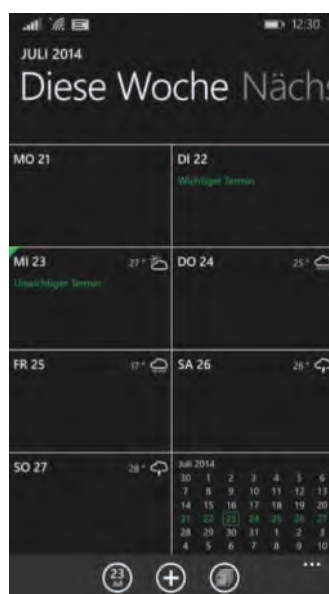
DLNA-Lautsprecher lassen sich mit der App **Nokia Play to** beschallen, AirTunes-Lautsprecher mit **AirPlayTo**. Beide Apps spielen seit Phone 8.1 die auf Telefon oder SD-Karte gespeicherten Songs ab. Das DLNA-Streaming klappte im Test problemlos, AirPlayTo dagegen stotterte unter gleichen Bedingungen alle paar Sekunden.

Für die Fotobearbeitung auf dem Smartphone bringen Nokia-Geräte eigentlich alle wichtigen Tools von Haus aus mit. Herzstück ist das **Creative Studio**, das spielend leicht Kontrast, Helligkeit und Farben regelt und schöne Filter oder Effekte über das Bild legt. Dazu gibt es den praktischen Storyteller, der aus den vorhandenen Fotos abhängig von Sortierung, Zeit- und Ortsstempeln schicke Foto-Präsentationen erstellt. Alternativ bietet die Bildbearbeitung **Adobe Photoshop Express** mehr Filter.

Telefon und Messaging

Als letzte bordeigene App sei noch die zum Telefonieren erwähnte. Während eines Handy-Telefonats kann man auf einen Video-Anruf per **Skype** umschalten, sofern das Telefon des Gesprächspartners das ebenfalls beherrscht. Außerdem gibt es nun eine Kurzwahlliste, zudem lassen sich Anrufe und SMS von unerwünschten Nummern blockieren.

Auch die populäre Messaging-App **WhatsApp** ist im Store verfügbar. Die aktuelle Ver-



Der Kalender hat endlich eine Wochenansicht. Sie kann einzelne Tage vergrößern.



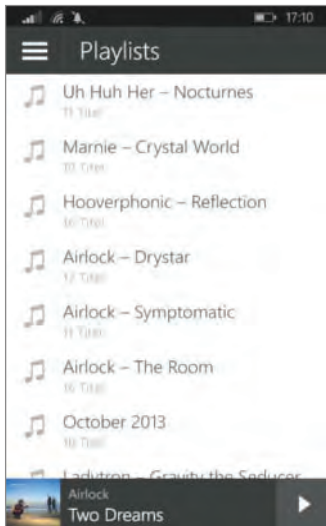
Der Internet Explorer kann Webseiten auf Wunsch in einer „Leseansicht“ darstellen, surfen geht damit aber nicht.



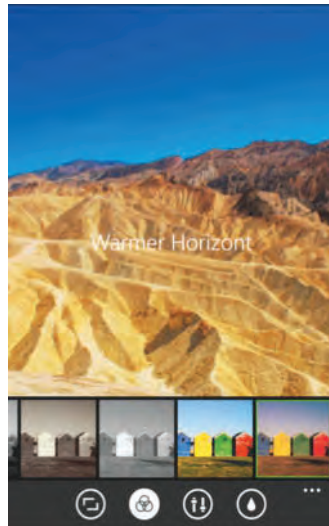
Praktisch für Bahn- und Busfahrer: Fahrplan zeigt Routen übersichtlich an.



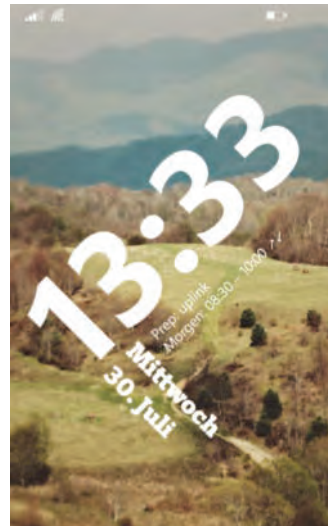
Der integrierte Podcast-Client bringt das Nötigste mit, andere wie Podcast+ Pro können mehr.



Spotify zeigt keine Playlist-Bilder und merkt sich nicht, welche Ansicht man zuletzt aufgerufen hatte.



Nokia Creative Studio bringt alles mit, um Fotos für Facebook, Instagram & Co. fitzumachen.



Der neue Sperrbildschirm weist auf Termine und Nachrichten hin und bindet Bilder aus der Bing-Suchmaschine ein.



Nie wieder vor Laternen laufen: Der Twitter-Client Tweet It! blendet das Kamerabild in den Hintergrund.

sion kann alles, was man von den anderen Plattformen gewohnt ist und zeigt eingehende Nachrichten im Action Center an. Bei Installation weist die App darauf hin, dass sie noch nicht für 8.1 angepasst ist, wir hatten jedoch keine Probleme. Auch den **Facebook Messenger**, **Viber**, **Telegram** und eine Beta des BlackBerry Messenger bekommt man inzwischen, viele weitere Chat-Dienste lassen sich mit dem Multi-Messenger **IM+** einbinden. Das verschlüsselnde Threema fehlt allerdings, der Anbieter arbeitet aber an einer Version. Ebenfalls fehlt Google Hangouts.

Welche Apps Nachrichten auf dem Sperrbildschirm anzeigen, legt der Nutzer in den Einstellungen fest. Mit Apps lässt er sich weiter aufpeppen. **Bing Wetter** etwa ersetzt das Hintergrundbild durch eines mit dem aktuellen Wetter. Bislang nur als Beta verfügbar ist Microsofts **Live Lock Screen**, das ursprünglich in Phone 8.1 integriert werden sollte. Es ersetzt den Sperrbildschirm durch einen neuen, der beim Hochwischen zusätzliche Animationen zeigt, beispielsweise flutschen Datum, Uhrzeit und Anzahl der neuen Nachrichten in verschiedene Richtungen weg.

Facebook, Google+, Twitter

Microsoft hat Facebook und Twitter in die Kontakte-App integriert, allerdings auf ungewöhnliche und für einige Geschmäcker unübersichtliche Weise. Interessanterweise liefert Microsoft zusätzlich eine **Facebook**-App im bekannten Design, die auf einigen Geräten vorinstalliert ist.

Twitter stellt eine eigene App bereit, eine bessere Bewertung bekommen im Store aber andere. **Tweet it!** blendet im „Street mode“ das Kamerabild in den Hintergrund, sodass man beim Laufen unfallfrei twittert. Beide twittern Fotos, bieten sich aber nicht

in anderen Apps als Sharing-Dienst an. Das beherrscht **Mehdoh**, das zudem einen URL-Shortener eingebaut hat.

Eine offizielle App für Google+ gibt es nicht. Viele der Apps im Store sind nur funktionsarme Umleitungen auf die Browser-Mobiversion, darunter **Google+ 2014** und **Google+** von PopularMobileApps. Besser macht es das nativ programmierte **gPlus** von GTFO Productions, man kann beispielsweise beim Posten direkt Schnappschüsse erzeugen, Fotos anhängen und die Community nutzen. Allerdings fehlt noch das Sharen aus anderen Apps heraus.

Praktisches und Nützliches

Microsoft selbst bietet einen Haufen nachladbarer Tools im Store an: einen **Klingeltongenerator**, eine **Weltzeituhr**, eine **Einkaufsliste**, einen **Einheitenumrechner** und eine **Wasserwaage** zum Beispiel. **Microsoft Remote Desktop** erlaubt das Fernsteuern eines Windows-PC.

Nützliche Tools gibt es auch von anderen Herstellern. **TeamViewer** ermöglicht ebenfalls das Fernbedienen eines Windows- oder Mac-PC. Wie schnell die Internetverbindung ist, zeigt der **Network Speed Test** – die Werte taugen nicht gerade als verbindlicher Benchmark, reichen aber für eine grobe Einschätzung beim WLAN-Troubleshooting. **Hardware Tests** zeigt diverse Informationen über das Phone an und kann den Akkufüllstand prozentgenau auf dem Sperrbildschirm anzeigen. Außerdem rüstet es eine simple Taschenlampenfunktion für den Kamera-Blitz nach. **Taschenlampe 7** bietet darüber hinaus SOS-Signale, Sirengeräusche und ein Stroboskop.

Für den Notizen-Dienst **Evernote** gibt es eine offizielle App, die nicht einfach ein Port von iOS oder Android ist, sondern sich an die

Windows-Phone-Konventionen hält. Direkt nach dem Start zeigt sie die Favoriten, nach einem Linkswisch die zuletzt bearbeiteten Einträge, nach einem zweiten die Liste der Notizbücher. Man kann Kacheln zum Anlegen von Notizen und Schnappschüssen auf dem Homescreen einblenden. Nachteil: Alle Erinnerungen werden zur eingestellten Uhrzeit mit einem Piepser eingeblendet. Abschalten lässt sich das nicht, weil Evernote sie als Wecker einträgt statt ins Infocenter, wo man sie ausschalten könnte.

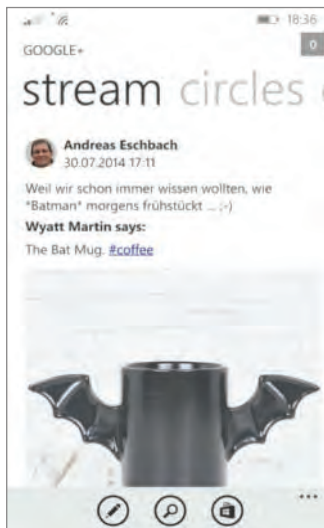
Lesen und News

Amazon hat eine Kindle-App im Angebot, allerdings nur eine US-Version. Wer sich an der englischsprachigen Oberfläche nicht stört, kann mit deutschen Accounts gekaufte Bücher problemlos lesen, aber in der App keine neuen kaufen (im Browser gehts). Schick: Bücher lassen sich als Kachel mit ihrem Cover anpinnen.

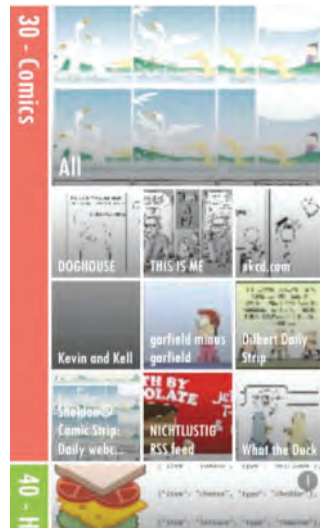
Nokia eBooks importiert kopierschutzfreie Epub- und PDF-Bücher aus dem OneDrive des Anwenders, außerdem bietet der integrierte Shop eine brauchbare Auswahl deutschsprachigen Lesestoffs zum Kauf an. Eine App für Bücher mit dem bei vielen Verlagen gebräuchlichen Kopierschutz Adobe DRM haben wir nicht gefunden.

Magazine und Zeitschriften sind unter Windows Phone Mangelware. Abgesehen von **Spiegel** und der **Süddeutschen Zeitung** gibt es so gut wie keine deutschsprachigen Periodika, ein Kiosksystem wie in Android oder iOS fehlt.

Die Nachrichten verschiedener Portale sammelt die App **News** von Microsoft. Die eigene News-Sammlung aus RSS-Feeds zu einem Nachrichtenstrom zu verbinden ist dagegen auf Windows Phone nicht so leicht.



gPlus ist ein Client für Google+, der vieles wie Bilder-Upload beherrscht, das Teilen aus anderen Apps aber noch nicht.



Magnify stellt RSS-Streams von Feedly bunt dar. Größe und Position der Kacheln lassen sich anpassen.



Endomondo loggt Trainings-einheiten mit, im Verlauf lassen sich Einheiten manuell nachtragen.



Überladen, aber hilfreich: GPS Calculator macht fast alles Erdenkliche aus den GPS-Koordinaten.

Für den RSS-Dienst Feedly gibt es keine offizielle App; die mit Namen **feedly** ist ein Fake, ein kaputter dazu. Es gibt aber wie unter Android und iOS viele Alternativen: Beispielsweise macht **NextGen Reader** einen ausgereiften Eindruck mitsamt Live Tiles und umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten. In **Magnify** ordnet man seine Feeds in einer App-eigenen, bunten Kacheloberfläche, in der jeder Ordner und jeder Feed eine eigene Kachel konfigurierbarer Größe bekommen kann.

Sport, Health, Tracking

Der Fitnessstracker **Endomondo** ist eine einfache, zum Aufzeichnen und manuellen Eintragen von Trainingseinheiten ausreichende App. **Runtastic** hat eine kostenlose App und eine Pro-Version mit zusätzlichem Live-Tracking. Bluetooth-Sensoren unterstützen beide nicht.

Das Aufzeichnen von Wegstrecken per GPS beherrschen mehrere Apps. **Track My Trip** addiert Zeit und Entfernung für mehrere Tracks und lädt die Tracks im GPX-Format auf OneDrive hoch.

Der überladene **GPS Calculator** berechnet darüber hinaus Sonnen- und Mondzeiten, Entfernungen zwischen Punkten, Flächengrößen und vieles mehr. Der Export von Tracks ist der Pro-Version vorbehalten. Großer Pferdefuß: Startet man unterwegs zu viele andere Apps, brechen die Apps die Hintergrund-Aufzeichnung ab und verlieren manchmal den bis dahin gespeicherten Track.

Spiele

Viele Smartphone-Spieleklassiker wie die **Sims**, die Knobelspiele **2048**, **Doodle God** sowie **4 Bilder 1 Wort**, Actionspiele wie **Zombie Tsunami**, **Doodle Jump**, Endlos-Runner wie **Templerun** und **Subway Surfer** und natürlich die unvermeidlichen **Angry Birds** sind allesamt für Windows Phone verfügbar. Microsoft steuert selbst einige Spiele bei, und zwar nicht nur **Minesweeper** und **Solitaire**, von denen es recht hübsche Neuauflagen gibt, sondern auch **Mahjongg** und **Sudoku**, das mittlerweile deutsch sprechende Wort-Suchspiel **Wordament** und das Kegel-Spiel **Shuffle Party**. Als Nachbau eines anderen An-

bieters ist unter dem Namen **Pinball Star** auch der klassische Windows-9x-Flipper verfügbar. Wer einfach nur spielen will, wird beim Stöbern im Store also reichlich Zeitvertreib finden, davon sehr vieles kostenlos.

Wer allerdings Wert darauf legt, stets die aktuellsten Spiele am Start zu haben, ist bei Windows Phone falsch, denn neue Spiele erscheinen im Allgemeinen zuerst für iOS und Android. So kann man zwar das altbekannte **Plants vs. Zombies** spielen, die Version 2 des Spiels fehlt aber. **Quizduell** erschien erst für Windows Phone, als der erste Hype schon wieder vorbei war. Mit Gameloft hat aber immerhin ein Anbieter bereits verkündet, dass seine Windows-Phone-Versionen neuer Spiele künftig gleichzeitig mit denen für die anderen Plattformen erscheinen. Ein erstes Beispiel dafür sind das populäre Rennspiel **Asphalt 8** und das Action-Rollenspiel **Dungeon Hunter 4**.

Fazit

Gegenüber Android und iOS hat Windows Phone immer noch einen Rückstand. Die trendigen Apps kommen – wenn überhaupt – erst später heraus. Dort, wo man woanders zwischen sechs, sieben Alternativen wählt, gibt es hier meist nur eine oder zwei interessante Apps.

Auch fehlt offensichtlich immer noch ein tieferer Zugriff auf einige Systemfunktionen: Hintergrund-Apps laufen teils unzuverlässig, das Sharing ist eingeschränkt, alternative Kontakte- oder SMS-Apps gibt es nicht.

Trotzdem: Windows Phone ist längst kein simples Mobilbetriebssystem mehr, bei dem man mit dem Grundpaket auskommen muss. Der Shop bietet eine große Vielfalt an Apps, Spielen und Multimedia-Inhalten, sodass für fast alle Einsatzgebiete eine passende App bereitsteht. (acb) **ct**



Aufwendig gestaltete 3D-Spiele wie die Autorennsimulation **Asphalt 8** haben unter Windows Phone Seltenheitswert.



Achim Barczok

Ungleiche Geschwister

Nokia Lumia 630, 635 und 930 im Test

Das Lumia 630 und das Lumia 930 sind Nokias erste Smartphones mit Windows Phone 8.1. Sie bilden die ganze Vielfalt der Hardware mit Microsofts Betriebssystem ab: Auf der einen Seite gibts eine knappe Ausstattung zum kleinen Preis, auf der anderen verlockende High-End-Hardware.

Microsoft liefert neue Software, Nokia die passende Hardware dazu: Die Lumia-Smartphones 630 und 635 für unter 200 Euro und das neue Flaggschiff Lumia 930 sind die ersten Smartphones, auf denen von Haus aus Windows Phone 8.1 installiert ist. Sie dürften außerdem zu den letzten Smartphones gehören, auf denen der Schriftzug Nokia prangt, denn Microsoft wird sich wohl mittelfristig von der Nokia-Marke verabschieden und die Lumias unter eigenem Label herausbringen.

Die Software der drei ist nahezu identisch. Zu den Neuerungen von Windows Phone 8.1 gesellen sich viele sinnvolle Nokia-Erweiterungen: Allen voran die Navigations-Software Here Drive+, die auf Straßen in über 90 Ländern navigiert und die Karten für den Offline-Gebrauch herunterladen kann. Ebenfalls ein Gewinn sind die vielen Upgrades für die Kamera, zum Beispiel die mächtige Camera-Software und die gelungene Bildbearbeitung, die Schnappschüsse mit wenigen Fingertippen fit für Facebook

oder Instagram macht. In puncto Hardware haben sie aber nur wenig gemeinsam. Alle drei werden in farbenfrohen Plastikgehäusen ausgeliefert: neongrün, neonorange, weiß oder schwarz, die 600er Reihe außerdem neon-gelb. Während die Farbdeckel des 930 fest sitzen, kann man sie beim Lumia 630 und 635 austauschen.

Nokia Lumia 630/635

Im Prinzip handelt es sich bei Lumia 630 und 635 um baugleiche Smartphone-Modelle mit leicht unterschiedlicher Konfiguration. Einziger Unterschied ist die Mobilfunktechnik: Das Lumia 635 beherrscht nicht nur UMTS, sondern funkt auch in allen hierzulande üblichen LTE-Frequenzen. Das Lumia 630 nutzt zwar nur UMTS (HSPA), hat aber optional einen zweiten SIM-Slot. Microsoft hat die Minimal-Anforderungen für Windows-Phone-Hardware immer weiter gelockert. Der Snapdragon 400 des Lumia 630 und 635 ist beispielsweise erst seit Windows Phone

8.1 erlaubt. Damit läuft das Betriebssystem weitgehend ruckelfrei und fühlt sich im Vergleich zu günstigen Android-Geräten rasend schnell an. Auch sonst kommt einem das Lumia 630 für ein Einsteiger-Smartphone überraschend performant vor. Gelegentlich brauchen Apps und Einstellungen aber etwas länger zum Laden. Das dürfte auch an den mickrigen 512 MByte RAM liegen. Ebenfalls sehr knapp bemessen sind die 8 GByte Flash-Speicher, von denen nur 4 frei sind. Dieser Mangel wiegt aber nicht mehr ganz so schwer, seit in Windows Phone 8.1 auch Apps auf eine microSD-Karte ausgelagert werden können.

Microsoft lässt außerdem mehr Freiheiten beim Gehäuse-Design zu, die im Lumia 630 und 635 erstmals verwirklicht sind: Statt der üblichen Sensortasten unterhalb des Displays haben sie drei virtuelle Buttons für Zurück, Home und Suche am unteren Displayrand, die allerdings arg flach ausfallen. Auch fehlt die bisher obligatorische Kamerataste, sodass der praktische Schnel-

aufruf der Kamera nicht möglich ist und man per Tipp aufs Display auslösen muss. In teureren Lumia-Smartphones sind hochwertige Kameras üblich, die bekommt man hier nicht. Dennoch geht die Fotoqualität der 5-Megapixel-Kamera ohne Blitz für ein 130-Euro-Gerät in Ordnung: Draußen gelingen meist scharfe und farbenfrohe Fotos, die im Rahmen der Auflösung viele Details zeigen. Häufig haben sie einen Rotstich, was sich auch bei den sonst brauchbaren 720p-Videos bemerkbar macht. In dunklen Räumen verwackeln Fotos. Eine Frontkamera fehlt.

Das Lumia 630 hat abgerundete Ecken und liegt aufgrund seines kompakten Designs und Gewichts sehr gut in der Hand – für die einhändige Bedienung ist es aber zu groß. An der Verarbeitung gibt es nichts auszusetzen. Das 4,5-Zoll-Display ist vergleichsweise niedrig auflösend (220 dpi), was man vor allem im neuen dreispaltigen Kachel-Design der Startseite bemerkt: Schriften sehen pixelig aus. Das Display hat einen schlechten Kontrast, ist ausreichend hell und zeigt immerhin sRGB-Farben – alles in allem untere Mittelklasse. Der wechselbare Akku hielt in unseren Testzenarien maximal 6,5 Stunden (WLAN-Surfen), was zu den kürzesten im c't-Labor gemessenen Laufzeiten gehört; bei intensiverem Nutzen ist der Akku leer, bevor man abends nach Hause kommt.

Nokia Lumia 930

Das Lumia 930 mutet mit seinem schicken Metallrahmen und der nach außen hin abgerundeten Glasfront edel und hochwertig an; durch die knallfarbige Plastikrückseite bleibt es aber klar als Lumia erkennbar. Die Eleganz eines iPhone oder HTC One hat es allein schon deshalb nicht, weil es mit 11 Millimetern Dicke und 167 Gramm ein großer Smartphone-Klotz ist. Die Frontseite besteht aus „Gorilla Glass 3“, das besonders robust gegen Kratzer sein soll; nach einem Wochenendausflug in der Hosentasche waren jedoch kleinere und größere Kratzer zu entdecken. Das Edeldesign ist sehr verschlossen: Weder ist der Akku austauschbar, noch kann man eine microSD-Karte einlegen.

Das absolute Highlight ist die integrierte Kamera: Die macht

unter optimalen Lichtbedingungen hervorragende Fotos mit hoher Auflösung. Um das meiste aus den Bildern herauszuholen, muss man sie in der Extra-Kamera-App von Nokia schießen und nicht in der Standard-Anwendung von Microsoft; nur dort kann man Bilder mit 19 Megapixeln aufnehmen und optional im Raw-Format DNG speichern. Außerdem lassen sich unter anderem Helligkeit, ISO-Werte, Blende und Weißabgleich einstellen. Auch Videos mit 1080p gelingen, hatten aber in unseren Tests einen leichten Rotstich.

Ebenfalls ein Hingucker ist das AMOLED-Display. Das sieht mit seinen 1920 × 1080 Bildpunkten auf 5 Zoll Diagonale nicht nur knackscharf aus, sondern zeigt auch satte Farben und hohe Kontraste. Mit 307 cd/m² leuchtet es hell genug für drinnen, bei direktem Sonnenlicht erkennt man aber fast nichts mehr. Die „Blick“-Funktion, bei der das Display im Standby die Uhrzeit anzeigt, fehlt.

Ansonsten gibt es in puncto Hardware wenig Überraschungen: Echte Besonderheiten wie Fingerabdrucksensor oder wasserdichtes Gehäuse hat das Lumia 930 nicht, die Hardware-Innereien entsprechen denen der High-End-Smartphones aus dem Vorjahr und waren in der fast identischen Kombination bereits im Lumia 1520 zu sehen.

Das reicht aber auch völlig aus, um Windows Phone 8.1 und die wenigen vorhandenen Spiele mit anspruchsvoller Grafik flüssig darzustellen. Der Akku ist größer als der im Lumia 630, dennoch erzielte das Lumia 930 mit 2,4 bis 6,6 Stunden etwa gleich schlechte Laufzeiten wie der kleine Bruder. Zum Vergleich: Das Lumia 1520 aus dem Vorjahr lief beinahe doppelt so lang.

Fazit

Wer einen günstigen Einstieg in Windows Phone sucht, bekommt ihn mit dem Lumia 630. Die einfache Variante für 130 Euro bietet zwar nur ein Minimalpaket, aber auch bei Android bekommt man für diesen Preis keine bessere Hardware – und richtig schlimme Mängel zeigte das Smartphone im Test nicht. Die Dual-SIM-Version für 150 Euro und das LTE-Smartphone Lumia 635 für 160 Euro bieten in dieser Preisklasse sogar Alleinstellungsmerkmale. Das Lumia 930 macht mehr Spaß und punktet vor allem mit Display und Kamera, doch der Einführungspreis von 480 Euro ist sehr hoch. Das Lumia 1520 mit deutlich größerem Display (6 Zoll) und ähnlicher Hardware ist mit 420 Euro billiger und es hat bereits das Update auf 8.1 bekommen (siehe Kasten). (acb)

www.ct.de/1418152

Smartphones mit Windows Phone 8.1

Modell	Lumia 630/635	Lumia 930
Hersteller	Nokia, nokia.de	Nokia, nokia.de
Prozessor / Kerne / Takt	Snapdragon 400 / 4 / 1,2 GHz	Snapdragon 800 / 4 / 2,2 GHz
Grafik	Adreno 305	Adreno 330
Arbeits- / Flashspeicher (frei)	512 MByte / 8 (4,1) GByte	2 GByte / 32 (26,4) GByte
Wechselspeicher / mitgeliefert / max.	✓ / – / 128 GByte	–
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 b/g/n / – / –	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / ✓ / A-GPS
mobile Datenverbindung ¹	Lumia 630: UMTS/HSPA (21,1 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up); Lumia 635: LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Laufzeit Video / 3D-Spiel / WLAN-Surfen ²	5,7 h / 3,4 h / 6,4 h	6,6 h / 2,4 h / 5,5 h
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	1830 mAh (6,8 Wh) / ✓ / –	2420 mAh (9,2 Wh) / – / ✓ (Qi)
Abmessungen (H × B × T)	130 mm × 67 mm × 10 mm	137 mm × 75 mm × 11 mm
Gewicht	134 g	167 g
Kamera		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1936 (5 MPixel) / 1280 × 720	4992 × 3744 (18,7 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ (2)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	–	1280 × 720 / 1280 × 720
Display		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	OLED / 11,1 cm × 6,2 cm (5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	854 × 480 Pixel (220 dpi) / 16:9	1920 × 1080 Pixel (441 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	16 ... 305 cd/m ² / 88 %	71 ... 304 cd/m ² / 88 %
Kontrast / Farbraum	694:1 / < sRGB	> 10 000:1 / AdobeRGB
Bewertung		
Bedienung / Performance	⊕ / ○	⊕ / ⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
Display	○	⊕
Laufzeit	⊖	⊖
Kamera Fotos / Videos	○ / ○	⊕ / ⊕
Varianten, Preise		
Varianten	schwarz, weiß, gelb, orange, grün	schwarz, weiß, orange, grün
Straßenpreis	Lumia 630: 130 € / 150 € (Dual-SIM), Lumia 635: 160 €	480 €
¹ Herstellerangabe ² gemessen bei Helligkeitsstufe „hoch“; Spiel: Asphalt 8		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		

Windows Phone 8.1 als Update

Laut Microsoft ist Windows Phone 8.1 mit allen Smartphones kompatibel, die mit der Vorgängerversion laufen. Ob ein Gerät die Aktualisierung tatsächlich bekommt, hängt aber vom Hersteller und Mobilfunkprovider ab. Nokia will das Update für alle WP-8-Modelle ausliefern (für eine Übersicht siehe c't-Link). Momentan gibt es 8.1 nur für das Lumia 625, 925, 1320 und 1520.

Von den übrigen Herstellern bestätigte uns nur HTC, dass man Updates auf 8.1 plane, Details zum Zeitplan gibt es aber nicht. Für das Huawei Ascend W1 ist in Deutschland keine Aktualisierung vorgesehen, und Samsung wollte noch keine Aussage für das Samsung Ativ S treffen. Für alle verfügbar ist die Developer-Version des Updates, die zwar nicht für die speziell-

len Geräte angepasst ist, unserer Erfahrung nach aber auf allen Smartphones ohne Probleme läuft.

Welche älteren Windows-Smartphones überhaupt noch erhältlich sind und ob sie sich als günstige Alternativen zu den neuen Lumias eignen, haben wir in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Noch erhältliche Smartphones mit Windows Phone 8

Modell	Nokia Lumia 520	Nokia Lumia 625	Nokia Lumia 920	Nokia Lumia 925	Nokia Lumia 1020	Nokia Lumia 1320	Nokia Lumia 1520	Samsung Ativ S
technische Daten	heise.de/ct/produkte/Lumia-520/	heise.de/ct/produkte/Lumia-625/	heise.de/ct/produkte/Lumia-920/	heise.de/ct/produkte/Lumia-925/	heise.de/ct/produkte/Lumia-1020/	heise.de/ct/produkte/Lumia-1320/	heise.de/ct/produkte/Lumia-1520/	heise.de/ct/produkte/Ativ-S/
Notizen	➔ Wechselcover ➔ austauschbarer Akku ➔ schlechte Kamera ➔ schlechtes Display	➔ LTE ➔ schwer ➔ mittelmäßige Kamera	➔ LTE ➔ gute Kamera ➔ drahtlos ladbar ➔ klobiges Design	➔ LTE ➔ farbkraftiges AMOLED-Display ➔ gute Kamera ➔ lange Laufzeit	➔ LTE ➔ farbkraftiges AMOLED-Display ➔ sehr gute Kamera	➔ großes 6-Zoll-Display ➔ lange Laufzeit ➔ schlechte Kamera ➔ unhandlich	➔ großes 6-Zoll-Display ➔ LTE ➔ gute Kamera ➔ lange Laufzeit	➔ gute Fotokamera ➔ farbkraftiges AMOLED-Display ➔ lange Laufzeit
Update auf 8.1	angekündigt	erhältlich	angekündigt	erhältlich	angekündigt	erhältlich	erhältlich	unbekannt
Test in c't	c't 14/13, S. 132	c't 19/13, S. 103	c't 14/13, S. 132	c't 15/13, S. 78	c't 22/13, S. 117	c't 7/14, S. 64	c't 3/14, S. 61	c't 14/13, S. 132
Preis	90 €	150 €	280 €	240 €	330 €	220 €	420 €	260 €

ct

Jörg Wirtgen

Überall das Gleiche

Termine und Adressen mit Windows Phone 8.1 synchronisieren

Windows Phone hält souverän Kontakt mit der Cloud, solange man bei den großen Diensten von Microsoft, Google und Apple bleibt. Auch kleinere Speicher wie private OwnCloud-Server und Password-Safes in Boxcryptor-Containern kriegt man hingebogen. Schwieriger wird der Abgleich ganz ohne Cloud.

Den Termin am PC eingetragenen und vom Handy daran erinnert zu werden – das ist inzwischen Alltag. Wer sich jetzt für ein Windows Phone entscheidet, hat seine Daten womöglich schon irgendwo zentral gespeichert und will nicht nur vom Telefon darauf zugreifen, sondern auch vom Tablet und PC.

Ein Tipp ganz zu Anfang: Kontrollieren Sie regelmäßig Datum und Uhrzeit! Nach Entfernen und nach Tiefentladungen des Akkus geht die Uhr wahrscheinlich um einige Monate nach, ebenso bei der Erstinstallation und wenn das Gerät zurückgesetzt wurde. Das hat viele Fehler zur Folge, bei denen man nicht unbedingt eine falsche Uhrzeit als Verursacher vermutet: Die Synchronisation mit einigen Diensten misslingt, IMAP-Konten zeigen alte Mails als neu an, Apps bekommen keine Updates und der Login in Firmen-WLANs klappt nicht.

Anders als Desktop-Windows, Android oder iOS stellt Windows Phone seine Uhr nicht selbst per Internet; die eingebaute Automatik funktioniert nur im O2-Netz. Abhilfe gibt es nicht, da Microsoft es Apps nicht erlaubt, die Systemzeit zu verstellen – NTPClock etwa muss sich deshalb darauf beschränken, die Differenz zur Internet-Zeit anzuzeigen.

Mail, Adressen, Termine

Beim Einrichten legt das Telefon ein „Microsoft-Konto“ an, einen neuen oder bestehenden Account auf Outlook.com. Diesen kostenlosen ActiveSync/Exchange-Server für Mails, Adressen, Termine, Aufgaben, Notizen und Dateien können Sie auch von Android, iOS und vom PC aus nutzen (beispielsweise mit Outlook oder im Browser).

Zusätzliche Exchange-Server lassen sich problemlos einbin-

den. Weitere Kontotypen sind Google, Apple iCloud, POP/IMAP-Mail, Yahoo Mail, IBM Notes Traveler, Twitter, Facebook und LinkedIn. Auf Lumia-Smartphones kommen Nokia Mail und Nokia Konto dazu.

Nicht jeder Dienst kann alles: Bei Google fehlen die Aufgaben; iCloud kennt nur Kontakte und Termine; Facebook-Termine lassen sich nur anzeigen. In der Kontakte-App gibt es unter „Konto hinzufügen“ den Punkt „Apps abrufen“, doch der Store gibt noch nichts Sinnvolles her.

Sobald Sie mehrere Konten angelegt haben, können Sie bei neuen Adressen und Terminen auswählen, in welchem Dienst sie landen sollen. Die lokale Speicherung nur auf dem Gerät ist allerdings nicht möglich, mehr dazu gleich.

Push-fähige Dienste übertragen Änderungen sofort an das Windows Phone. Hierzu gehören IMAP, Google, Exchange-Mail

sowie die anderen Exchange-Einträge. Die anderen Kontotypen müssen regelmäßig abgefragt werden. Windows Phone macht das in einstellbaren Intervallen von manuell über 15 Minuten bis zu alle zwei Stunden.

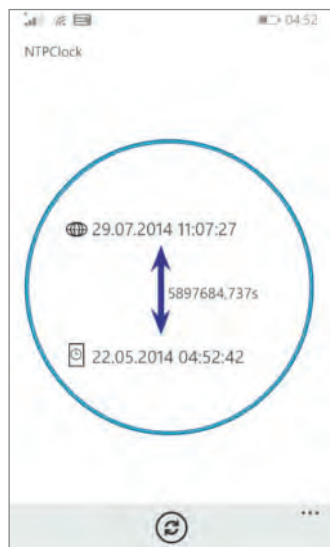
OwnCloud und xDAV

Die unter anderem von OwnCloud genutzten Protokolle CardDAV und CalDAV führt Windows Phone nicht auf. Mit einem Trick geht es trotzdem, denn der eingebaute iCloud-Abgleich nutzt exakt diese Protokolle.

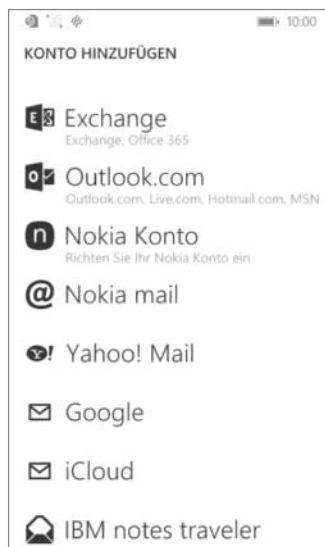
Erzeugen Sie dazu einen iCloud-Account, geben Sie als Name/Passwort eine ungültige Kombination ein und tippen Sie auf Anmelden. Nach einer Fehlermeldung landen Sie wieder in der Kontenliste; nach einigen Sekunden steht beim iCloud-Account „nicht aktuell“. Tippen Sie dann wieder darauf und klicken Sie die Fehlermeldung weg.

Jetzt gewährt Windows Phone Ihnen endlich Zugriff auf alle Konfigurationsdaten: Geben Sie einen sinnvollen Kontonamen sowie Benutzername und Passwort Ihres Dienstes ein; was bei Mail und Name steht, ist egal. Unter „Erweiterte Einstellungen“ finden Sie Felder für den CalDAV- und den CardDAV-Server. Viele OwnCloud-Installationen erfordern hier `https://<Servername>/remote.php/carddav` und `https://<Servername>/remote.php/cal` dav, bei einigen Diensten dürfte der Servername reichen.

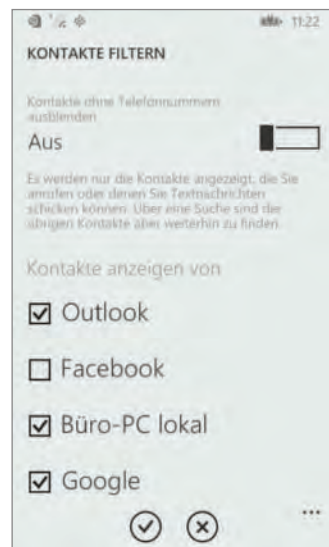
Dieser Trick klappte früher auch mit einem falschen Google-Konto, doch inzwischen aufgrund des verbesserten Google-Konnektors nicht mehr. Sollte Microsoft den iCloud-Konnektor zukünftig erweitern, könnte der Trick also misslingen. Bleibt zu hoffen, dass Microsoft aufgrund der neuen „Cloud first“-Ausrichtung endlich einen offiziellen CardDAV/CalDAV-Client einbaut.



Nach Herausnehmen des Akkus geht die Uhr um mehrere Monate nach, was vielfältige Fehler verursacht.



Windows Phone unterstützt ActiveSync, IMAP, POP und andere, CalDAV/CardDAV aber nur mit einem Trick.



Tippt man in der Kontakte-App auf „Angezeigt: Alle/einige Konten“, kann man einstellen, welche Kontakte sichtbar sind.

Unsere Tests mit ActiveSync, IMAP und CalDAV/CardDAV verliefen nicht reibungslos. Ein Kollege kam aufgrund von Zertifikatsproblemen nicht an seine OwnCloud. Bei einem anderen fehlte bei mindestens einem Google-Kontakt eine Telefonnummer. Beides konnten wir bislang nicht lösen, auch weil Windows Phone kaum hilfreiche Fehlermeldungen zurückgibt.

Sync ohne Cloud

Nachteil der Cloud-Dienste ist, dass Ihre Mails, Adressen, Termine und Aufgaben unverschlüsselt auf den Servern der Anbieter liegen, bei Google, Apple und Microsoft zudem in den USA. Sollen die Daten ohne Cloud etwa per USB nur mit Ihrem privaten PC abgeglichen werden, kennen wir hierfür keine Lösung.

Immerhin ist uns eine Abhilfe für Windows-PCs mit Outlook bekannt: die 25 US-Dollar teure Software Akruto Sync (siehe c't-Link am Artikelende). Sie setzt auf dem PC einen ActiveSync-Server auf und verbindet ihn mit der lokalen Outlook-Installation. Auf dem Smartphone legt man einfach ein normales Exchange-Konto an, über das man je einen Ordner für Adressen, Termine, Aufgaben und Notizen geliefert bekommt – Mails lassen sich nicht abgleichen.

Solange das Handy mit dem heimischen Netzwerk verbunden und der PC eingeschaltet ist, klappt die Synchronisation gut.

Außerhalb des WLAN misslingt sie freilich, was Windows Phone dankenswerterweise nicht mit ständigen Fehlermeldungen quittiert, sondern nur dezent in der Kontenliste vermerkt. Kommt man wieder nach Hause, synchronisiert das Telefon alle zwischenzeitlichen Änderungen. Bis zur Wiederaufnahme des Abgleichs vergehen je nach Konteneinstellung bis zu zwei Stunden; Push unterstützt der Server nicht. Man kann jederzeit einen manuellen Abgleich anstoßen.

Der Hersteller gibt Hinweise zu einer Synchronisation außerhalb des WLAN per DynDNS-Service. Dann steht der PC allerdings mehr oder weniger öffentlich im Internet, was für einen Windows-PC nicht ratsam ist. Ein VPN dazwischenschalten misslingt, weil Windows Phone nur IKEv2 unterstützt, das kaum ein Heimrouter kennt.

Sinnvoller erscheint uns dann, stattdessen ein NAS oder einen separaten PC mit OwnCloud aufzusetzen – oder auch direkt mit einem ActiveSync-Server wie Zimbra oder Zafira, will man sich nicht auf den CalDAV/CardDAV-Trick verlassen.

Auf dem Telefon lassen

Windows Phone sieht nicht vor, Kontakte und Termine ausschließlich auf dem Gerät selbst zu speichern. Ein Trick hilft: Erzeugen Sie bei einem kostenlosen Dienst wie Google, Outlook.com oder iCloud einen

neuen, leeren Account und richten Sie ihn auf dem Telefon ein. Ändern Sie dann das Passwort auf dem Gerät, sodass der Login misslingt. Nun können Sie Termine und Kontakte anlegen, die lokal gepuffert auf eine nie stattfindende Aktualisierung warten.

Ruhigen Gewissens können wir den Trick aber nicht empfehlen, da eine Exportmöglichkeit für die Adressen und Termine fehlt. Sie landen zwar per eingebauter Sicherung im Outlook.com-Backup, aber nicht in einem standardisierten Dateiformat, das Sie woanders wieder importieren könnten. Sie kommen nur mit einem Windows Phone wieder an die Daten. Das Backup ist auch in anderer Hinsicht keine gute Lösung, denn diese Daten sollen ja gerade nicht in einer Cloud landen.

Ähnlich schwierig gestaltet sich der Import von Adressen und Terminen aus einer Datei. Lokal liest Windows Phone nur Kontakte von der SIM-Karte und importiert Daten per Bluetooth von einem Nokia-Handy. Alles andere muss über einen Server geschehen. Soll das ohne Cloud-Dienst ablaufen, bleibt nur der Import auf einem lokalen OwnCloud/Zafira/Zimbra oder per Akruto Sync und Outlook-Import.

Dateien abgleichen

Der Dateien-Abgleich mit Microsofts OneDrive (ehemals SkyDrive) funktioniert gut. Offizielle Clients für andere Cloud-Speicher

gibt es nur wenige, darunter Strato HiDrive. Für Dropbox, Google Drive und Box.net gibt es Apps von Fremdanbietern, bei denen immer ein flaves Gefühl bleibt, ob der App-Anbieter verantwortungsvoll mit den Zugangsdaten umgeht. Skepsis ist angebracht, wenn die App sie direkt abfragt. Etwas sicherer ist die Authentifizierung, wenn sie über die Web-Oberfläche des Cloud-Anbieters stattfindet. Keine Zugangsmöglichkeit haben wir für Wuala und Jottacloud gefunden.

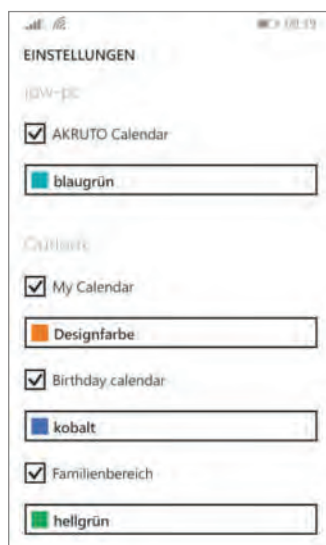
Die Clients reichen Dateien an andere Apps weiter, beispielsweise Fotos an einen Viewer. Bei unbekannten Dateitypen – Windows-typisch anhand der Dateiendung festgestellt – sucht das Smartphone im Store nach passenden Apps. Das klappt auch mit dem Password-Safe KeePass: Klickt man eine kdbx-Datei an, bekommt man WinKee und CodeSafe Pro angeboten. Die KeePass-Dateien müssen das Format 2.0 nutzen, für ältere Container (*.kdb) gibt es keine App.

Sollen die Dateien verschlüsselt beim Cloud-Dienstleister landen, bietet sich Boxcryptor an. Die auch für viele andere Systeme verfügbare App ver- und entschlüsselt direkt auf dem Gerät, sodass sie ausschließlich verschlüsselte Daten überträgt. Das funktioniert sogar in Kombination: Die Boxcryptor-App kann eine verschlüsselte KeePass-Datei an die genannten Apps weiterreichen. Boxcryptor ist kostenlos, sofern man sich auf einen Cloud-Dienst und zwei Clients – etwa PC und Telefon – beschränkt und die Dateinamen im Klartext lässt. Für 3 Euro im Monat fallen diese Einschränkungen weg. Die gegen eine Einmalzahlung erhältliche Version Boxcryptor Classic gibt es für Windows Phone nicht.

Die eingebaute OneDrive-App lädt Fotos auf Wunsch automatisch in die Cloud hoch, andere Clients haben eine ähnliche Funktion. Eine echte Synchronisation findet nicht statt: Löscht man am PC ein Foto aus der Cloud, belassen die Clients es auf dem Gerät. Die Upload-Parameter lassen sich unter Einstellungen/Reiter Anwendungen/Fotos & Kamera einstellen. Unter OneDrive konfiguriert man, ob Fotos gar nicht, in reduzierter oder (nur im WLAN) in voller Auflösung hochgeladen werden. (jow)

www.ct.de/1418154

ct



In der Kalender-App unter Einstellungen lassen sich Kalender farblich markieren und ausblenden.



Ein ungültiger iCloud-Eintrag lässt sich zur CalDAV/CardDAV-Synchronisation beispielsweise mit OwnCloud umwidmen.



Alle Cloud-Apps, die Fotos automatisch hochladen können, lassen sich zentral konfigurieren.

Dr. Oliver Diedrich

Chrome OS entfesselt

Googles Web-Betriebssystem mit lokalen Anwendungen erweitern

An die Stelle lokal installierter Programme treten bei Chromebooks und Chromeboxes Web-Apps im Chrome-Browser. Aber was tun, wenn gerade kein Internet zur Hand ist oder die Web-Apps nicht ausreichen? Ganz einfach: rooten und lokale Software in Chrome OS installieren.

Mit Chrome OS, vorinstalliert auf Chromebooks und Chromeboxes verschiedener Hersteller, möchte Google seine Vision eines wartungsfreien Computers umsetzen: günstige Hardware mit einem schlanken Betriebssystem, das lediglich eine Anwendung ausführt – den Chrome-Browser. Chrome-OS-Anwender nutzen Web-Apps im Browser, die lokale Installation von Programmen ist nicht möglich. An die Stelle einer Festplatte treten einige GByte fest verbautes Flash und Cloud-Speicher. Google Docs, Mail, Drive und Co. sind bereits eingerichtet, aber natürlich lassen sich auch MS-Office Online, Dropbox und sonstige Web-Dienste verwenden. Dank HTML-5-Magie funktionieren einige Apps aus dem Chrome Web Store sogar ohne Online-Verbindung.

Vielen Anwendern wird das allerdings nicht reichen. Gerade die schlappe Hardware der Chromebooks zeigt deutlich, dass mit HTML 5 und JavaScript im Browser nicht die allerschnellste Software entsteht. Zudem sind die meisten Web-Anwendungen sehr viel einfacher gestrickt als ihre Desktop-Konkurrenz, wie zuletzt unser Test von Office-Webdiensten gezeigt hat [1]. Und nicht nur bei den kleinen Tools und Helferlein für den Desktop klaffen Lücken im Angebot des Chrome Web Store, die lokal installierte Programme prima ausfüllen könnten. Aber zum Glück gibt es verschiedene Möglichkeiten, lokal installierte Software auf ein Chromebook zu bringen – vom Hinzufügen einzelner Programme bis zur Installation einer kompletten Linux-Distribution.

Linux inside

Mit Chrome OS hat Google den Android-Ansatz wiederholt und ein Betriebssystem mit

Linux-Unterbau konstruiert. Die Wahl fiel dabei auf Gentoo Linux, eine Linux-Distribution, die ursprünglich als Distributionsbaukasten konzipiert wurde. Aber anders als Android, das lediglich den Kernel und einige wenige grundlegende Systembibliotheken und -werkzeuge von Linux übernommen hat, ist Chrome OS ziemlich nahe an gängigen Linux-Distributionen für Desktop-Systeme – bis hin zum X Window System, das für die Grafik zuständig ist. Das macht es grundsätzlich möglich, beliebige Linux-Anwendungen unter Chrome OS zu betreiben.

Allerdings gibt es auch einige Unterschiede zu einem „normalen“ Linux. Das fängt schon mit der Firmware der Chromebooks an: Hier verwendet Google Coreboot, das für deutlich kürzere Startzeiten sorgt als das traditionelle BIOS und UEFI. Beim Booten wird die Integrität des Systems überprüft; die Firmware enthält ein Recovery-System, das das Betriebssystem

im Fall einer Beschädigung wiederherstellen kann. Updates und neue Chrome-OS-Versionen installiert das System im Hintergrund, ohne dass der Anwender davon etwas mitkriegt. Die lokal gespeicherten Daten der User sind mit Ecryptfs verschlüsselt und nur zugänglich, solange der Besitzer der Daten eingeloggt ist. Zum Einloggen ist ein Google-Account nötig, eine lokale Nutzerverwaltung ist nicht vorgesehen.

Eine Reihe von weiteren Sicherheitsmaßnahmen sollen für wenig Angriffsfläche im Betrieb sorgen. Das Root-Dateisystem ist wie bei Android-Smartphones aus Chrome OS heraus nicht beschreibbar; die beschreibbaren Verzeichnisse sind mit „noexec“ gemountet, sodass sich daraus keine Programme ausführen lassen. Es laufen nur wenige Dienste im Hintergrund, viele davon sind mit minijail in Sandboxes eingesperrt. Web-Anwendungen führt der Chrome-Browser ebenfalls in



Chrome OS++

Will man mehr mit seinem Chrome-OS-Gerät anfangen als von Google vorgesehen, gibt es verschiedene Wege. Die Holzhammermethode: Man installiert ein vollwertiges Linux parallel zu Chrome OS. ChrUbuntu macht das besonders leicht: Das Skript partitioniert den Massenspeicher um und kann verschiedene Ubuntu-Varianten installieren – sowohl auf x86-Chromebooks als auch auf Geräten mit ARM-Prozessor. Nachteil: Ubuntu belegt so mindestens 5 Gigabyte des sowieso knappen Flash-Speichers – typischerweise enthalten Chromebooks 16 GByte Flash, von denen lediglich rund 10 GByte verfügbar sind. Der für Ubuntu reservierte Speicherplatz fehlt dann in Chrome OS für lokale Kopien von in der Cloud gespeicherten Daten zur Offline-Bearbeitung.

Dazu kommt das umständliche Dual Boot: Bei jedem Einschalten muss man sich zwischen dem schlanken, schnellen Chrome OS und dem flexiblen, aber ressourcenhungrigeren Ubuntu entscheiden. Zudem sind Ubuntu und Chrome OS vollständig isoliert: Chrome OS kann nicht auf die Ubuntu-Partition zugreifen, Ubuntu nicht auf die verschlüsselten Anwenderdaten in Chrome OS. Von „Chrome OS aufbohren“ kann man bei ChrUbuntu daher eigentlich nicht sprechen; es ist eher zu empfehlen, wenn man sich weitgehend von Chrome OS verabschieden will.

Besser integriert sind Chrome OS und Linux mit Crouton. Das Installationskript, das ebenfalls auf ARM- und x86-Chromebooks läuft, installiert eine Ubuntu-Umgebung per chroot in ein Chrome-OS-Verzeichnis. Der Ubuntu-Desktop – standardmäßig Xfce – läuft parallel zur Chrome-OS-Oberfläche, über eine Tastenkombination schaltet man zwischen Chrome OS und Ubuntu hin und her. Auch Crouton verschlingt das eine oder andere Gigabyte auf dem Massenspeicher, verlangt aber keine Aufteilung des freien Platzes zwischen Chrome OS und Linux. Es ist die einfachste Option für Anwender, die in größerem Umfang Linux-Anwendungen nutzen wollen.

Für ein paar einzelne Programme ist eine komplette Ubuntu-Umgebung jedoch Overkill. Wer vor dem klassischen Dreisprung aus `./configure; make; make install` nicht zurückschreckt und x86-Hardware hat, kann mit Chromebrew eine komplette Linux-Entwicklungsumgebung unter Chrome OS installieren, die gerade mal ein GByte Speicher belegt. Das Übersetzen komplexer GUI-Programme ist damit allerdings mühsam und zeitaufwendig. Alternativ lässt sich eine Paketverwaltung nachrüsten, über die diverse Programme nachinstalliert werden können. Beide Ansätze brauchen deutlich weniger Platz auf dem knappen Massenspeicher als eine parallele Linux-Installation.

voneinander isolierten Sandboxes aus. Es gibt zwar eine Kommandozeile, die man mit Strg+Alt+T erreicht; die Crosh (Chrome OS Developer Shell) liefert jedoch lediglich einige Diagnose- und Debugging-Werkzeuge, aber keinen Zugriff auf das System.

Chrome OS ist ein schlankes, schnelles System, das dank Coreboot in wenigen Sekunden bootet und inklusive Chrome-Browser keine 400 MByte RAM belegt. Man kann es lediglich vorinstalliert auf Chromebooks und Chromeboxes kaufen, wobei es dann perfekt an die Hardware angepasst ist – Chromebooks dürften die einzigen Linux-Notebooks sein, bei denen sämtliche Sondertasten funktionieren. Chrome-OS-Geräte sind mit Intel- und ARM-Prozessoren erhältlich.

Google entwickelt sein Desktop-Linux im Rahmen des Chromium-Projekts, das den Chromium-Browser und Chromium OS als Open Source zur Verfügung stellt. In der Open-Source-Version fehlen gegenüber Chrome OS die Auto-Update-Funktion, die Firmware-Features wie Recovery sowie einige proprietäre Software, darunter Adobe Flash und Mobilfunkunterstützung.

Rooten

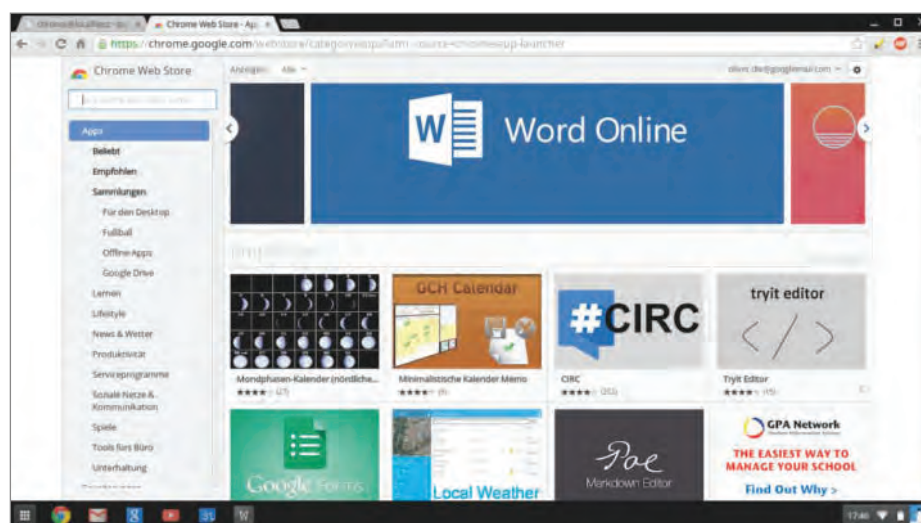
An einem Chromebook des Typs Acer C7 (Codename Parrot, in Deutschland auch als C710 verkauft) haben wir ausprobiert, was möglich ist. Das Gerät enthält einen sparsamen, aber lahmen Intel Celeron 847 mit 1,1 GHz, Intel-Grafik und 2 MByte RAM. Das 11,6-Zoll-Display zeigt 1366 × 768 Pixel an. Ungewöhnlich für ein Chromebook ist die Festplatte mit 320 GByte. Das Gerät haben wir in c't 11/13 getestet [2]. Mittlerweile ist sein Nachfolger C720 mit schnellerem Prozessor und 16 GByte Flash-Speicher statt Festplatte für rund 250 Euro erhältlich.

Änderungen an Chrome OS sind lediglich im Entwicklermodus möglich, der den Zugriff auf eine echte Shell erlaubt und dem Anwender die nötigen Root-Rechte verschafft. Sowohl beim Aktivieren als auch beim Abschalten des Entwicklermodus werden Chrome-OS-Geräte auf den Werkszustand zurückgesetzt, alle lokal gespeicherten Daten und Einstellungen gehen verloren. Damit stellt Google sicher, dass sich niemand im Entwicklermodus Zugriff auf die Daten des Gerätebesitzers verschafft oder unbemerkt eine Hintertür installiert.

Der Entwicklermodus setzt viele der Sicherheitsmechanismen in Chrome OS außer Kraft; die Integritätsprüfung des Betriebssystems beim Start entfällt. Jeder angemeldete User kann sich Root-Rechte verschaffen; da zum Anmelden ein Google-Konto genügt,

kann jeder, dem ein Chromebook im Entwicklermodus in die Hände fällt, als Root auf dem Gerät schalten und walten. Massive Änderungen am System sind aber trotz Root-Rechten nicht möglich, da anders als bei normalen Linuxen große Teile des Dateisystems nicht beschreibbar sind. Aufgrund der Verschlüsselung der Anwenderdaten kann man auch mit Root-Rechten nicht in die Home-Verzeichnisse anderer User hineinschauen.

Google stellt auf den Chromium-Seiten Entwicklerinformationen für Chrome-OS-Geräte zur Verfügung (siehe c't-Link am Ende des Artikels), darunter eine Anleitung, wie man den Entwicklermodus aktiviert. Einige Geräte haben dafür einen versteckten Schalter, beim C7 muss man mit der Tastenkombination Esc+F3+Ein-/Ausschalter ins Recovery wechseln. Lassen Sie sich von der Mel-



Der Chrome Web Store liefert die Anwendungen für Chrome OS.

dung „Chrome OS is missing or damaged“ nicht erschrecken: Mit Strg+D und nachfolgender Bestätigung mit der Enter-Taste fordern Sie den Entwicklermodus an.

Hier verhalten sich alle Chromebooks ähnlich: Nach dem Reboot begrüßt Sie das Gerät mit der Meldung „OS verification is off“. Wenn Sie jetzt 30 Sekunden warten, piepst das Chromebook zweimal und aktiviert den Entwicklermodus. Die Umstellung kann einige Minuten dauern. Ab jetzt bootet das Chromebook immer mit dem Hinweis, dass die Betriebssystemüberprüfung abgeschaltet ist. Mit der Leertaste können Sie an dieser Stelle in den normalen Betriebsmodus zurückwechseln, dabei wird das Gerät auf den Werkzustand zurückgesetzt. Mit Strg+D oder nach Abwarten einer halben Minute startet Chrome OS im Entwicklermodus. Hier muss man zunächst die normale Einrichtungssprozedur durchlaufen.

Frickeln

Alles Weitere spielt sich auf der Kommandozeile ab. Die Crosh, die Sie mit Strg+Alt+T öffnen, stellt im Entwicklermodus das Kommando shell bereit, das eine Bash startet. Dort sind Sie als User chronos angemeldet; der Befehl cd wechselt in dessen Home-Verzeichnis (/home/user/chronos), wo Sie Schreibrechte haben. Dateien, die mit dem Chrome-Browser heruntergeladen werden, landen dort im Unterverzeichnis Download. Die Shell bietet eine rudimentäre 64-Bit-Linux-Umgebung mit den wichtigsten Kommandozeilen-Tools. Ein vorangestelltes sudo führt Befehle ohne Passwortabfrage mit Root-Rechten aus, der Befehl

```
sudo -i
```

wechselt dauerhaft zum Root-Account.

Das Verzeichnis /usr/local ist im Entwicklermodus mit Root-Rechten beschreibbar, von hier dürfen auch Programme ausgeführt werden. Hierhin ist beim C7 die Festplatte



Das Acer C7 ist ein fast typisches Chromebook: Netbook-Format, sparsamer Prozessor und ganz auf Google eingestellt. Ungewöhnlich für ein Chromebook ist die Festplatte.

gemountet, Platz ist damit reichlich vorhanden. Man könnte also einfach Linux-Binaries von anderen Rechnern nach /usr/local/bin kopieren – mit scp und sftp sind die nötigen Tools bereits installiert, um Dateien von anderen Rechnern zu übertragen. Das wird allerdings schon bei simplen Kommandozeilen-Programmen wie less und file wegen fehlender oder unpassender Versionen von Bibliotheken mühsam. Über GUI-Anwendungen, die solche Abhängigkeiten auflösen kann, mit ihren vielen Abhängigkeiten von Grafik- und GUI-Bibliotheken braucht man da gar nicht erst nachzudenken.

Aber natürlich enthält Gentoo, wie jedes andere Linux auch, eine Paketverwaltung, die solche Abhängigkeiten auflösen kann. Sie heißt Portage und muss in Chrome OS erst mal eingerichtet werden. Das erledigt ein Skript, das Sie mit Root-Rechten in der Shell aufrufen können:

```
dev_install
```

Das Skript setzt zunächst das Portage-System auf und bietet dann an, das Paket Chromeos-dev zu installieren. Damit erhält man eine Reihe zusätzlicher Bibliotheken und Tools, die vor allem für Entwickler von Web-Apps für Chrome OS nützlich sind, aber auch

einige fehlende Funktionalität nachrüsten. Zu den installierten Programmen gehören Python, Rsync, der GNU-Debugger Gdb, ein SSH-Server, Intels Stromspar-Tool Powertop und das Imagemagick-Paket zur Grafikbearbeitung. Mit dem Befehl

```
emerge chromeos-test
```

kommt zusätzliche Software auf das Gerät, die Google für Chrome-OS-Entwickler bereitgestellt hat. Einige weitere Programmpakete lassen sich nachinstallieren; eine Liste finden Sie in /usr/local/etc/portage/make.profile/package.installable. Um beispielsweise das Paket net-misc/dhcp-4.2.2-r1 zu installieren, rufen Sie einfach

```
emerge dhcp
```

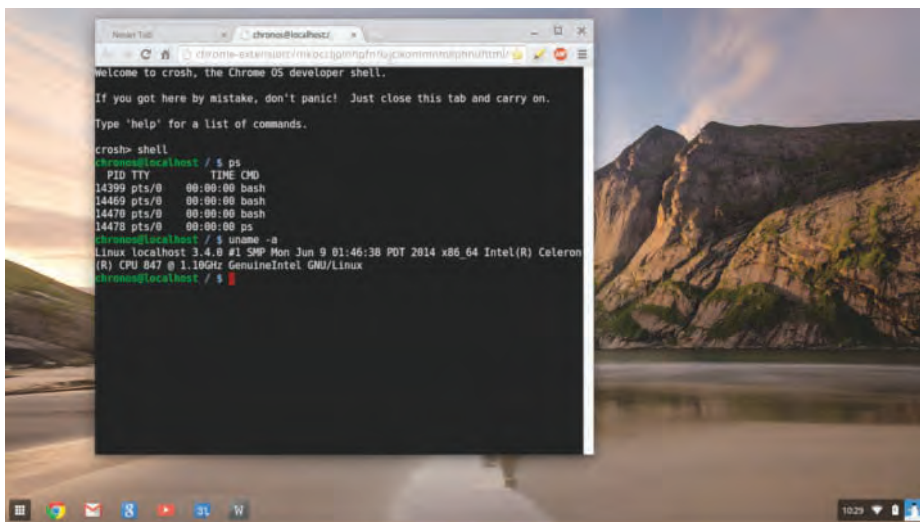
auf. Die Auswahl an Programmen beschränkt sich allerdings weitgehend auf Software, die Google als nützlich für Entwickler von Chrome-Apps einschätzt.

Mehr Software

Aber dank der enthaltenen Bibliotheken, darunter die GUI-Bibliothek Gtk+ 2, lassen sich einige Anwendungen ausführen, die man vorkompiliert als komprimiertes tar-Archiv für Linux erhält. Dazu gehören der Editor Sublime Text und der Firefox-Browser, deren Archive man einfach in /usr/local/opt auspacken und direkt aus dem dabei angelegten Verzeichnis starten kann.

Viel Spaß macht das allerdings nicht: Der Chrome-OS-Fenstermanager Aura ist ein Bestandteil des Chrome-Browsers und managt lediglich Chrome-Fenster. Ohne einen zusätzlichen „richtigen“ Fenstermanager kann man die Fenster anderer X11-Programme weder verschieben noch in der Größe verändern – oder auch nur zwischen Fenstern umschalten. Auch die Menüs funktionieren nicht richtig. Dass man die Programme aus der Shell starten muss und sie mangels Gtk-Theme eher bescheiden aussehen, ist da kaum noch der Erwähnung wert. Thunderbird wollte nach der Installation des Mozilla-Pakets gar nicht erst starten.

Aber das Portage-System kann natürlich auch Programmpakete aus anderen Gentoo-Repositories einspielen. Leider gibt es dabei



Im Entwicklermodus mutiert die Chrome-OS-Shell Crosh zur vollwertigen Linux-Kommandozeile.

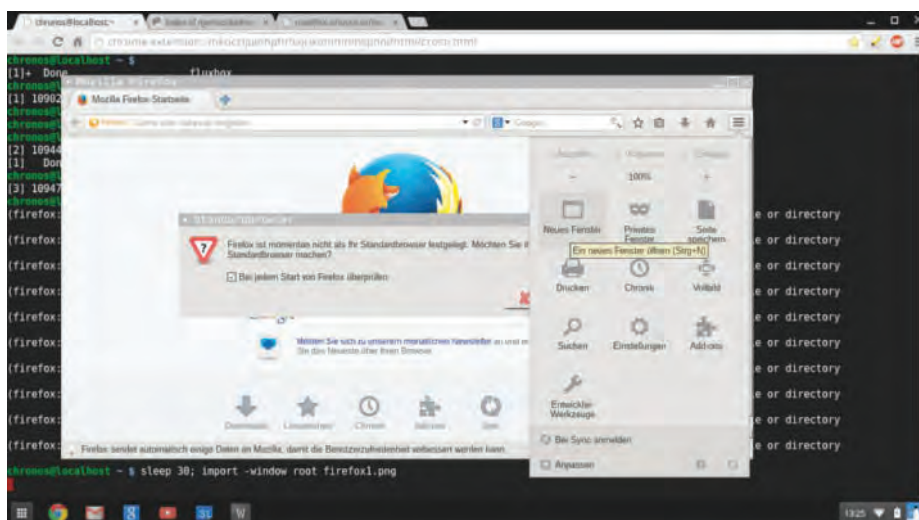
ein fundamentales Problem: Portage arbeitet normalerweise mit Quelltexten. Bei der Installation eines Programmpakets lädt die Gentoo-Paketverwaltung lediglich die Quelltexte und eine Bauanleitung, das so genannte Ebuild, herunter, um das Programm dann optimiert für die eigene Hardware und Software-Umgebung zu kompilieren [3]. Ein Compiler fehlt jedoch in Chrome OS; die Google-Pakete sind bereits vorkompiliert.

Es gibt aber einige Gentoo-Repositories mit vorkompilierten Paketen (so genannte Binhosts) – allerdings nur für Rechner mit x86-Prozessoren. ARM-Chromebooks bleiben hier außen vor. Wir haben das Netbook-Archiv von nixbits.net als Binhost in Googles Portage-System eingebunden, indem wir die Zeile

```
PORTAGE_BINHOST=http://nixbits.net/gentoo/binhost/7
x-gtk-x86_64-atom/
```

ans Ende der Datei `/usr/local/etc/portage/make.conf` eingefügt haben. Allerdings verweigerten bei der Installation mit Emerge fast alle vorkompilierten Programmpakete von nixbits.net die Installation in `/usr/local`. Eine Installation ins Root-Dateisystem, wie es die Programmpakete erfordern, ist nicht möglich, da sich dieses ja nicht beschreibbar mounten lässt.

Was jedoch geht: einzelne tbz2-Archive von nixbits.net herunterladen, mit `tar xjf` in



Schön ist es nicht, aber es geht: Firefox läuft unter Chrome OS.

`/usr/local` auspacken und die Inhalte der dabei angelegten Unterverzeichnisse unter `/usr/local/usr` in die entsprechenden Verzeichnisse in `/usr/local` verschieben (also `/usr/local/usr/bin/*` nach `/usr/local/bin` etc.). Wir haben das mit dem Texteditor Nano sowie dem Fenstermanager `x11-wm/fluxbox` und den von Fluxbox benötigten Bibliotheken `x11-libs/libXpm`

und `media-libs/imlib2` ausprobiert – danach konnten wir beide Programme in der Shell starten. Mit Fluxbox ließen sich X11-Fenster jetzt auch verschieben und wir konnten zwischen den Fenstern wechseln – Firefox wurde tatsächlich benutzbar.

Die deutlich komplexeren Anwendungen Libreoffice 3.5 und Thunderbird 24, nach der

iX-Workshop

Hands-on OTRS

Lernen Sie die wichtigsten Aspekte des OTRS-Einsatzes an nur einem Tag kennen!

In dem kompakten Workshop vermittelt Ihnen Torsten Thau eine praxisnahe Einführung in die essentiellen Elemente des OTRS – zeigt Einsatzszenarien, aber auch Grenzen auf. Der Workshop stellt die Theorie der Implementierung eines Service Management Systems den praktischen Anforderungen und Konfigurationsmöglichkeiten mit OTRS gegenüber.

Voraussetzungen:
Praktische Erfahrungen im Umgang mit OTRS und der OTRS-Konfiguration

Programmauszug:

- Servicekatalog
- SysConfig
- Pimp Your CMDB
- Erfahrungsaustausch
- Business Process Management

Termin: 15. Oktober 2014, Hannover

Frühbuchergebühr: 539,10 Euro (inkl. MwSt.); **Standardgebühr:** 599,00 Euro (inkl. MwSt.)

Bis zum
02.09.2014
10%
Frühbucherrabatt
sichern!

Referent

Torsten Thau leitet bei der c.a.p.e. IT GmbH den Projektbereich Service Management und ist als Projektleiter und Berater in vielen OTRS-Kundenprojekten unterwegs.

Eine Veranstaltung von:

Organisiert von
heise Events

Weitere Infos unter: www.heise-events.de/otrs2014
www.ix-konferenz.de

gleichen Methode installiert, verweigerten allerdings den Start. Und bei Programmen aus der KDE- und Gnome-Welt, die viele Bibliotheken benötigen, wird es sehr mühsam: Welche Bibliotheken ein Programm laden möchte, erfährt man mit ldd (oder einfach anhand der Fehlermeldungen beim Start). Anschließend muss man für jede fehlende Bibliothek das passende Paket suchen und installieren – eine Sisypusarbeit. Zur ressourcenschonenden Installation kleinerer (Kommandozeilen-)Tools ist die händische Installation der vorkompilierten Gentoo-Pakete jedoch ein praktikabler Weg – sofern die gewünschten Programme als vorkompilierte Archive aufzutreiben sind.

Von Hand

Wenn nicht, bleibt nur der Griff zu den Quelltexten. Wer keine Angst vor dem Compiler hat, kann mit Chromebrew einfach eine komplette Linux-Entwicklungsumgebung mit gcc, git, make, Perl, Python, Ruby und vim, weiteren Entwicklerwerkzeugen, Bibliotheken und den nötigen Header-Dateien installieren. Dazu muss man lediglich mit dem Befehl

```
wget https://raw.githubusercontent.com/skycocker/chromebrew/master/install.sh
```

ein Shell-Skript aus dem Git-Repository des Entwicklers herunterladen und es mit

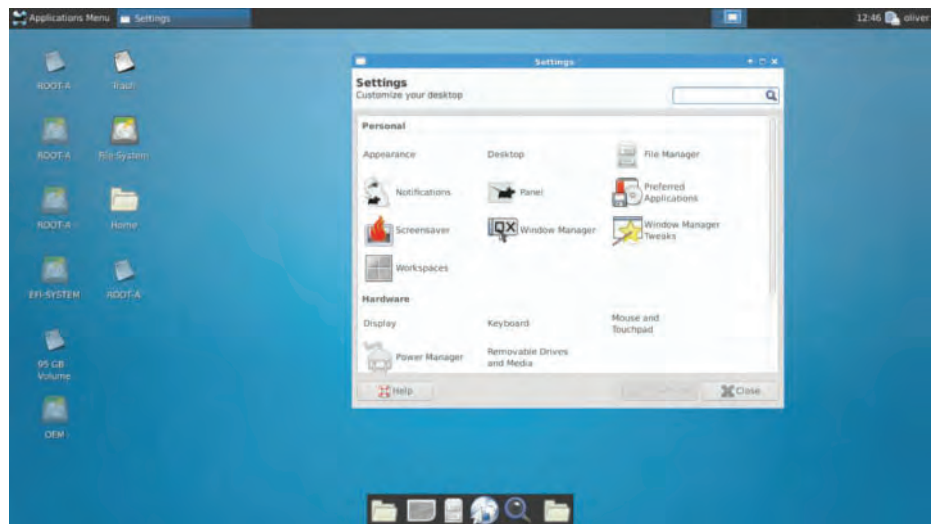
```
bash install.sh
```

ausführen. Dazu sind nicht einmal Root-Rechte erforderlich. Insgesamt wird dabei ein knappes Gigabyte Software in /usr/local installiert. Die Google-Tools für Chrome-OS-Entwickler sind dafür nicht erforderlich. Chromebrew steht derzeit nur für Chromebooks und -boxen mit x86-Prozessoren zur Verfügung.

Über den enthaltenen Paketmanager `crew` lassen sich theoretisch weitere Programmpakete nachinstallieren; allerdings scheint die Entwicklung zusätzlicher Software für die Chromebrew-Umgebung derzeit zu stocken. Daher ist Chromebrew nur dann wirklich nützlich, wenn man tatsächlich Programme selbst kompilieren will. Das Übersetzen vieler oder zu umfangreicher Programme braucht aufgrund der lahmen Chromebook-Hardware allerdings eine Menge Zeit.

Achten Sie beim Kompilieren von Programmen darauf, das Prefix `/usr/local` an das `configure`-Skript zu übergeben oder in das Makefile einzutragen, damit die Installation in die richtigen Verzeichnisse erfolgt.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass wir versucht haben, mit Chromebrew ein Gentoo-Prefix-System einzurichten. Dabei werden die Programmpakete aus dem regulären Gentoo-Repository heruntergeladen, jedoch so kompiliert, dass man eine komplette Gentoo-Umgebung in einem beliebigen Verzeichnis einrichten kann. Gedacht ist das für Systeme, auf denen man keinen Root-Zugriff hat. Leider ist auf unserem Chromebook schon das Bootstrappen der Gentoo-Umgebung nach `/usr/local` fehlge-



Crouton installiert einen Linux-Desktop (hier Xfce) parallel zu Chrome OS.

schlagen, ohne dass sich der Grund dafür herausfinden ließ.

Doppelter Desktop

Wenn man in größerem Umfang auf Linux-Programme zurückgreifen will, ist das Installieren einzelner `tbz2`-Archive ähnlich mühsam wie das Kompilieren jedes einzelnen Programms und jeder benötigten Bibliothek. Das Chromium OS Universal Chroot Environment, kurz Crouton, geht einen ganz anderen Weg und installiert ein komplettes Linux in einer Chroot-Umgebung unter Chrome OS. Nach dem Wechsel in die Chroot-Umgebung startet dort ein eigener X-Server auf einer anderen virtuellen Konsole als der Chrome-OS-Desktop. Über eine Tastenkombination kann man umschalten.

Standardmäßig richtet das Crouton-Installationskript, das Sie über den c't-Link finden, Ubuntu 12.04 LTS mit Xfce-Desktop in einem Unterverzeichnis von `/usr/local/chroots` ein. Alternativ können Sie über die Option „-t“ unter anderem das stabile Debian-7-Release Wheezy und die Entwicklerversionen Jessie und Sid sowie die Ubuntu-Versionen 12.04 (Precise),

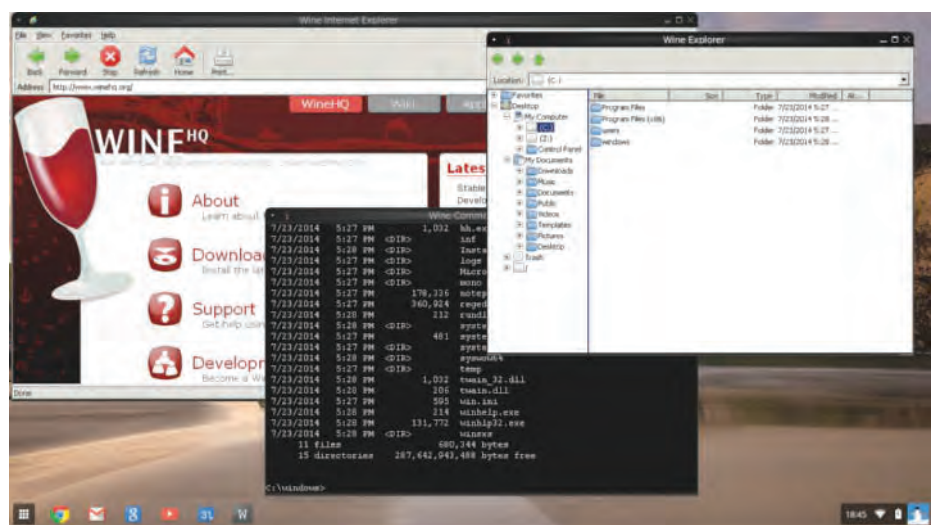
13.10 (Saucy) und das aktuelle 14.04 LTS (Trusty) auswählen. Mit „r“ wählt man eine andere Desktop-Umgebung aus, darunter LXDE, Gnome, KDE, Unity, E17, XBMC oder eine einfache Kommandozeile ganz ohne X11. `sh` crouton -l list zeigt die verfügbaren Optionen an.

Dringend zu empfehlen ist die Option „-e“, die das Chroot-Verzeichnis per Ecryptfs verschlüsselt. Dabei müssen Sie neben der Passphrase für die verschlüsselte Linux-Installation auch ein Passwort für den Chrome-OS-User chronos setzen, sodass Sudo-Aufrufe zukünftig mit diesem Passwort bestätigt werden müssen. Ohne die Verschlüsselung kann jeder User, der sich an dem Chrome-OS-Gerät anmeldet, mit Root-Rechten auf die Linux-Installation zugreifen – und damit auch auf alle dort gespeicherten Daten.

Nachdem das mit

```
sudo sh -e crouton
```

und eventuellen zusätzlichen Optionen gestartete Installationsskript eine Menge Programmpakete heruntergeladen und installiert hat, fragt es noch nach einem Benutzernamen für die Ubuntu-Installation. Die Standardinstallation (Precise mit Xfce) belegt



Dank Wine bringt Crouton sogar Windows-Programme auf den Chrome-OS-Desktop.

anschließend rund 1,1 GByte in `usr/local/chroots/precise`.

Der Befehl

```
sudo enter-chroot
```

setzt die Chroot-Umgebung auf und wechselt hinein; dabei müssen Sie die Ecryptfs-Passphrase eingeben. Mit `startxfce` startet ein ganz normaler Xfce-Desktop, sieht man von den Icons einiger merkwürdiger Devices ab, die zu Chrome OS gehören und auf die man von Ubuntu aus gar nicht zugreifen kann.

Ein Datenaustausch mit Chrome OS ist dennoch möglich: Das Chrome-OS-Verzeichnis `Downloads` ist in der Chroot-Umgebung unter `~/Downloads` eingebunden. Mit den Tastenkombinationen `Shift+Strg+Alt+F1` und `F2` können Sie zwischen Chrome OS und dem Xfce-Desktop hin- und herschalten. `Strg+Alt+F2` wechselt wie üblich zur zweiten virtuellen Konsole, hier finden Sie eine Textkonsole mit englischer Tastaturbelegung. Von hier können Sie mit `Strg+Alt+F3` auf die dritte virtuelle Konsole mit dem Xfce-Desktop der Chroot-Umgebung weiterschalten. `Strg+Alt+F1` wechselt zurück zum Chrome-OS-Desktop. Nachdem Sie sich vom Xfce-Desktop abgemeldet haben, beenden Sie die Chroot-Umgebung mit `Strg+D`.

Die Softwareausstattung der Xfce-Installation ist spartanisch, aber natürlich kann man

mit den Apt-Tools beliebige Programmpakete nachinstallieren oder Ubuntu auf eine neuere Version upgraden. Es ist auch möglich, mehrere Chroot-Umgebungen parallel zu installieren – so weit der Speicherplatz eben reicht.

Windows für Chrome OS

Mit etwa Gefummel kriegt man sogar Linux-Anwendungen aus einer nicht verschlüsselten Chroot-Umgebung auf den Chrome-OS-Desktop. Dazu ruft man vor dem Wechsel in die Chroot-Umgebung den Befehl

```
/usr/local/chroots/NAME/usr/bin/xhost +
```

auf. Unter Umständen müssen Sie zuvor den Pfad `/usr/local/chroots/NAME/usr/lib/x86_64-linux-gnu` an die Umgebungsvariable `$LD_LIBRARY_PATH` anhängen.

In der Chroot-Umgebung startet man nicht den dort installierten Desktop samt eigenem X-Server, sondern sorgt mit

```
export DISPLAY=:0
```

dafür, dass alle X11-Programme ihre Fenster auf dem X-Server von Chrome OS zeichnen. Starten Sie nun zunächst einen Fenstermanager, zum Beispiel `Xfwm4` oder `Fluxbox`, und danach das Programm, das Sie benötigen. Im Test funktionierte das auch mit an-

spruchsvollen Anwendungen wie LibreOffice. Wenn Sie von dem X11-Programm zum Chrome-OS-Browser wechseln, übernimmt der Browser den gesamten Desktop, sodass das X11-Fenster nicht mehr zu sehen ist; mit den Umschaltmechanismen des Fenstermanagers (meist `Alt+Tab`) finden Sie es wieder.

Nach der Installation von Wine kriegen Sie so sogar Windows-Programme auf den Chrome-OS-Desktop. Spätestens bei einem Brocken dieser Größe ist an Selbstkompilieren in der Chromebrew-Umgebung oder die Installation einzelner Tar-Archive nicht mehr zu denken. Crouton erweist sich so als die mächtigste, aber eben auch ressourcenhungrigste Methode, lokal installierte Programme unter Chrome OS zu nutzen. (odi)

Literatur

- [1] Dieter Brors, Über den Wolken, Webdienste zum Texten, Kalkulieren und Präsentieren, c't 15/14, S. 98
- [2] Florian Müssig, Mobil für wenig Geld, Notebooks aller Größen zwischen 300 und 500 Euro, c't 11/13, S. 90
- [3] Christoph Junghans, Andreas K. Hüttel, Ulrich Müller, Maßarbeit, Gentoo Linux: Quelltexte und Rolling Releases, c't 16/12, S. 162

www.ct.de/1418156

ct



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:
3.212,00 Euro (inkl. MwSt.)

Standardgebühr:
3.569,00 Euro (inkl. MwSt.)



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

Referent



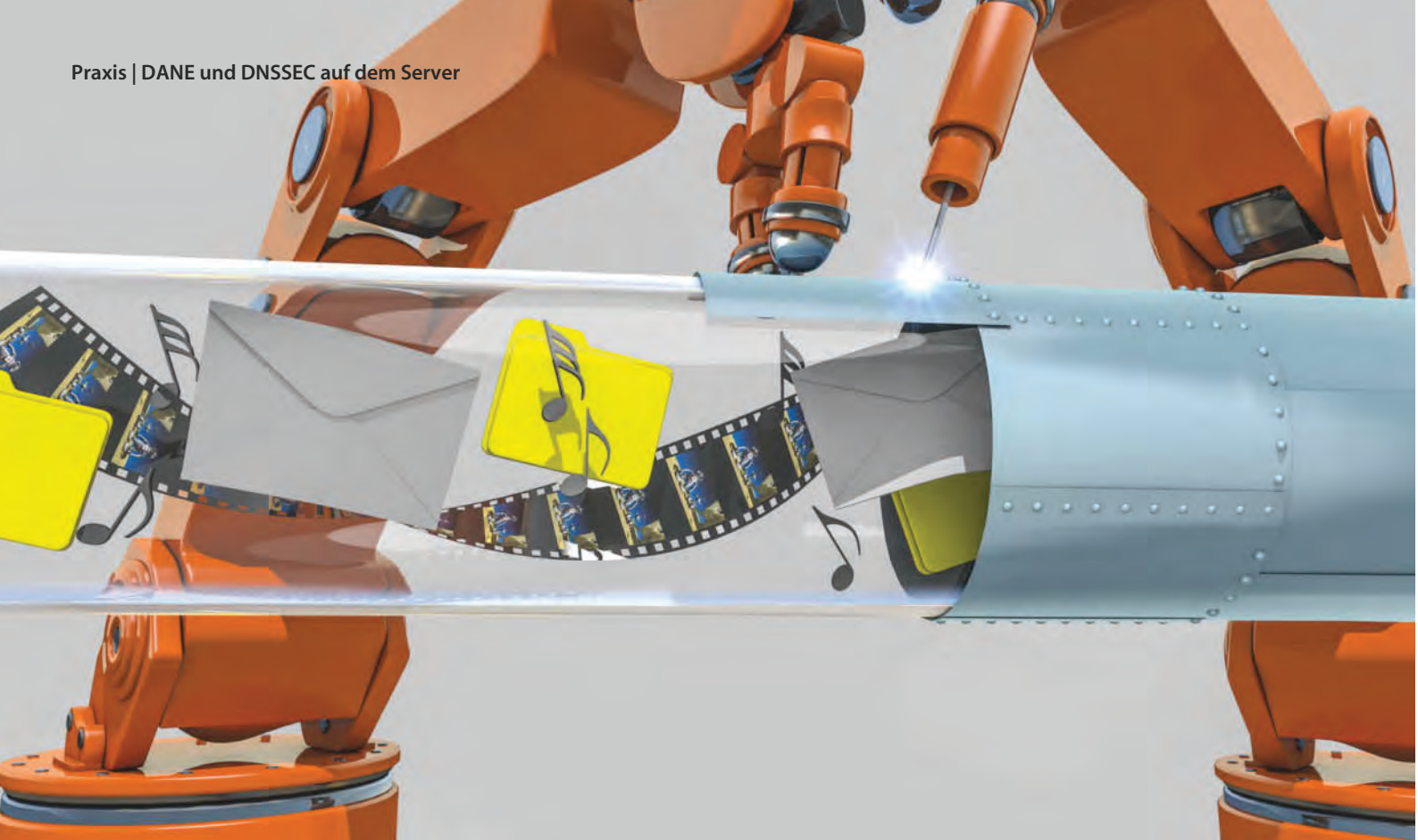
vmware vEXPERT

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
heise Events



Carsten Strotmann

Transitschutz

DNSSEC und DANE auf Linux-Servern konfigurieren

Die etablierte TLS-Verschlüsselung mit signierten Zertifikaten ist nicht wirklich sicher. Das modernere DANE prüft mittels DNSSEC ohne externen Stempel, ob das vom Server präsentierte Zertifikat echt und damit die verschlüsselte Verbindung beim Mail- und Webseiten-Transport vertrauenswürdig ist. Das lässt sich an einem Vormittag einrichten.

TLS, Transport Layer Security, schützt Internetverbindungen per Verschlüsselung vorm Ausspähen. Aber seine Sicherheit hängt direkt von der externen Zertifizierer (CAs) ab, die per digitaler Unterschrift für die Echtheit der verwendeten Schlüssel bürgen. Wenn eine solche Certification Authority gehackt wurde, muss man die von ihr unterschriebenen Zertifikate als kompromittiert betrachten und erneuern. Das ist inzwischen leider traurige Realität [1].

Glücklicherweise lässt sich diese fatale Abhängigkeit mit einem neuen Verfahren auflösen: DANE, DNS-based Authentication of Named Entities, sichert Zertifikate über das Domain Name System (DNS) ab [2]. Wer auf seinen Servern DANE und DNSSEC [3] einsetzt, kann fürderhin selbst unterschriebene Zertifikate einsetzen. Mit der folgenden Anleitung bekommen Admins einen Leitfaden zur Installation auf Linux-Servern. Wer seine Dienste extern

hostet, kann auf Anbieter wie etwa dotplex zurückgreifen, die DANE bereits nutzen.

Bis die Mehrheit der Clients DANE beherrscht, muss man leider CA-signierte Zertifikate parallel einsetzen. Die folgenden Beispiele schildern deren Erzeugung und gehen davon aus, dass Sie mit Root-Rechten arbeiten. Alle Links zu Dokumentationen, Online-Tools und Software haben wir am Artikelende unter dem c't-Link zusammengefasst.

Wie man Clients oder ganze Netze so einrichtet, dass sie die DANE-Infos nutzen, schildert der Beitrag auf Seite 165. Zunächst zum Server: Hier erstellen Sie als Erstes einen geheimen Schlüssel (Private Key) ohne Passwort für ein Zertifikat, das für den Web-Server (www.example.org) und den Mail-Server (mail.example.org) gelten soll:

```
cd /etc/ssl
openssl genrsa -out example.org.key 3248
```

Damit wird der RSA-Schlüssel 3248 Bit lang. Abhängig vom Zweck, der Arbeitslast der Server und vom Sicherheitsbedürfnis der Anwendung können Sie die Länge variieren. Das Best-Practice-Dokument von BetterCrypto gibt Hilfestellung.

Beim regelmäßigen Erneuern hilft eine für das Erstellen des Zertifikats angelegte Konfigurationsdatei enorm (siehe Link). Mit ihr erzeugen Sie die Signieranfrage:

```
openssl req -new -nodes -key example.org.key -config /
example.org.conf -out example.org.csr
```

Die CSR-Datei (Certificate Signing Request) enthält den öffentlichen Schlüssel (Public Key). Schicken Sie nur diese Datei an die CA zur Unterschrift, aber keinesfalls den geheimen Schlüssel.

Ignorieren Sie grundsätzlich CA-Dienste, die Ihnen die „aufwendige Schlüsselerstellung“ abnehmen und Ihnen die Schlüssel zuschicken wollen [4]. Denn dabei bekommt die CA Zugriff auf Ihren geheimen Schlüssel und kann damit prinzipiell allen Datenverkehr Ihrer Server dechiffrieren. Der Private Key ist dann alles andere als privat und folglich wertlos.

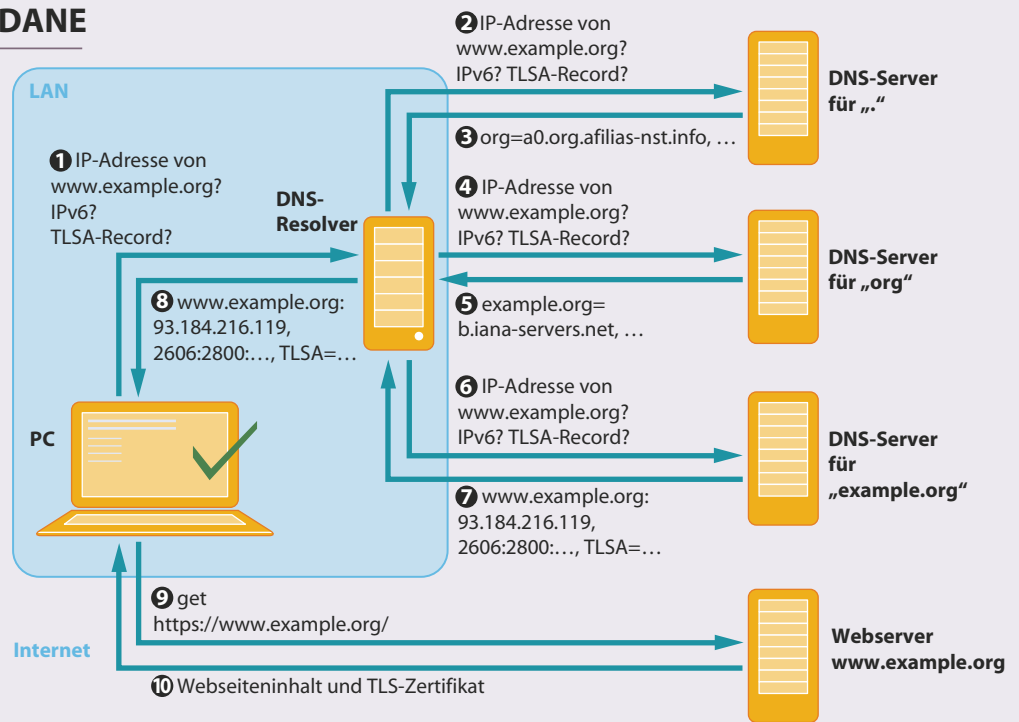
Von der CA kommt eine CRT-Datei mit der Unterschrift zurück. Verknüpfen Sie diese Datei mit Ihrem geheimen Schlüssel zur PEM-Datei, dem Zertifikat, das der Server verwendet:

```
cat example.org.key example.org.crt > example.org.pem
openssl gendh >> example.org.pem
chmod 400 example.org.*
chown www-data:wheel example.org.*
```

Der OpenSSL-Aufruf mit gendh erzeugt zufällige Diffie-Hellman-Parameter, damit der Server Perfect Forward Secrecy (PFS, siehe c't

Namensauflösung mit DANE

Um einen Domainnamen komplett aufzulösen, muss der lokale Resolver – normalerweise der DNS-Server im Router – DNSSEC-gesichert bei bis zu drei externen DNS-Servern anfragen. Erst der letzte liefert dann neben den IP-Adressen auch den TLSA-Fingerprint. Damit kann der PC schließlich die Echtheit des vom Webserver vorgelegten TLS-Zertifikats prüfen, bevor er die Webseite anzeigt.



Link) nutzen kann. Die chmod- und chown-Aufrufe stellen sicher, dass nur die Nutzer www-data und root die Dateien lesen dürfen.

Zertifikate implantieren

Beim Webserver NGINX tragen Sie den Pfad der Dateien im http-Abschnitt der Konfigurationsdatei und den Servernamen im darin stehenden server-Block ein:

```
http {
...
    ssl_certificate /etc/ssl/example.org.pem;
    ssl_certificate_key /etc/ssl/example.org.key;
...
server {
...
    server_name www.example.org;
    access_log logs/access_www.example.org.log;
...
    ssl_prefer_server_ciphers on;
    ssl_protocols TLSv1 TLSv1.1 TLSv1.2;
    ssl_ciphers
'EDH+CAMELLIA:EDH+aRSA:EECDH+aRSA+AESGCM:7
EECDH+aRSA+SHA384:EECDH+aRSA+SHA256:EECDH:7
CAMELLIA256:+AES256:+CAMELLIA128:+AES128:7
+SSLv3:!aNULL:!eNULL:!LOW:!3DES:!MD5:!EXP:!PSK:!DSS:7
!RC4:!SEED:!ECDSA:CAMELLIA256-SHA:AES256-SHA:7
CAMELLIA128-SHA:AES128-SHA';
...
}
```

Die oben stehende ssl_ciphers-Anweisung beschränkt die Chiffrialgorithmen auf die aktuell als sicher angesehenen Methoden; unsichere sind mit einem vorangestellten „!“ ausgeschlossen. Bei Apache 2.x tragen Sie die SSL-relevanten Parameter (erlaubte Chiffren, Pfade zu Zertifikat und Schlüssel) in der Datei /etc/apache2/default-vhost-ssl.conf ein.

Mail extra zufällig

Der häufig verwendete Mailverteiler Postfix benötigt neben den Zertifikatsdateien noch individuelle Zufallswerte für den Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch (EDH, Ephemeral Diffie-Hellman key exchange), damit auch er PFS einsetzen kann:

```
openssl gen dh -out /etc/ssl/dh_512.pem -2 512
openssl gen dh -out /etc/ssl/dh_1024.pem -2 1024
```

Die TLS-relevanten Einträge stecken in der Konfigurationsdatei main.cf:

```
smtpd_use_tls = yes
smtpd_tls_cert_file = /etc/ssl/example.org.crt
smtpd_tls_key_file = /etc/ssl/example.org.key
...
smtpd_tls_dh1024_param_file = /etc/ssl/dh_1024.pem
smtpd_tls_dh512_param_file = /etc/ssl/dh_512.pem
smtpd_tls_eecdgrade = strong
smtpd_tls_mandatory_protocols = !SSLv2, !SSLv3
smtpd_tls_mandatory_ciphers=high
tls_ssl_options = NO_COMPRESSION
tls_preempt_cipherlist = yes
tls_high_cipherlist=EDH+CAMELLIA:EDH+aRSA:EECDH+7
aRSA+AESGCM:EECDH+aRSA+SHA384:EECDH+aRSA+7
SHA256:EECDH:+CAMELLIA256:+AES256:+CAMELLIA128:7
+AES128:+SSLv3:!aNULL:!eNULL:!LOW:!3DES:!MD5:!EXP:7
!PSK:!DSS:!RC4:!SEED:!ECDSA:CAMELLIA256-SHA:AES256-7
SHA:CAMELLIA128-SHA:AES128-SHA
```

Auch hier sind schwache Chiffren per „!“ ausgeschlossen. Ferner ist TLS-Komprimierung deaktiviert, weil sie angreifbar ist.

TLSA-Record publizieren

Damit ein Client das Zertifikat eines Servers per DANE prüfen kann [2], braucht er als Fingerabdruck den SHA256-Hash des Zertifikats.

Diesen Hash bekommt er von seinem DNS-Resolver, der ihn aus dem vom Upstream-DNS-Server gelieferten TLSA-Record holt.

Den TLSA-Record holt sich der Client mit einer DNS-Anfrage wie „_25._tcp.mail.example.org.“ Dabei wird dem Servernamen die Portnummer 25 für SMTP und das Transportprotokoll (TCP) vorangestellt.

Neuere DNS-Server können bereits mit dem TLSA-Record umgehen. Bei vielen älteren Servern können Sie ihn in der Standard-Notation für unbekannte DNS-Records eintragen (RFC 3597). Windows Server 2012(R2) unterstützt den TLSA-Record leider noch nicht. Den SHA256-Hash erzeugen Sie aus dem unterschriebenen Zertifikat:

```
openssl x509 -in /etc/ssl/example.org.crt -outform DER |7
openssl sha256
(stdin)=
8cb0fc6c527506a053f4f14c8464bebbd6dede2738d114687
dd953d7d6a3021f1
```

Der TLSA-Record enthält drei Flags, die seine Verwendung kennzeichnen. Das erste, die TLSA Certificate Usage, bekommt den Wert 3, der ein dediziertes Server-Zertifikat beschreibt (DANE-EE Domain-issued certificate). Der folgende Selector 0 kennzeichnet ein komplettes Zertifikat, im Unterschied zu einer „SubjectPublicKeyInfo“-Datenstruktur. Der Matching Type 1 zeigt an, dass die folgenden Daten der SHA256-Fingerabdruck des Zertifikats sind. 0 steht für das komplette Zertifikat, 2 für einen SHA512-Hash. Damit sieht der in die DNS-Zone für example.org einzutragende TLSA-Record so aus:

```
_25._tcp.mail.example.org. IN TLSA 3 0 1 (
8cb0fc6c527506a053f4f14c8464bebbd6dede2738d114687
dd953d7d6a3021f1 )
```

Entsprechend gehen Sie für den Webserver vor. Arbeitserleichterung bieten ein Online-Generator oder die Tools hash-slinger und ldns-dane. Letzteres lässt sich besonders einfach nutzen. Es holt das Zertifikat direkt vom Server und erzeugt den TLSA-Record:

```
ldns-dane create www.example.org 443
_443.tcp.www.example.org. 3600 IN TLSA 3 0 1 7
8cb0fc6c527506a053f4f14c8464bebbd6dede2738d114687
dd953d7d6a3021f1
```

DNS-Zone signieren

Der TLS-Schutz per DANE funktioniert nur dann sicher, wenn DNS-Server und -Resolver auch DNSSEC benutzen. Sonst könnte ein Angreifer falsche TLSA-Hashes injizieren. Zum DNSSEC-Ertüchtigen von Resolvoren liefert der Artikel auf Seite 165 Hinweise.

Die meisten DNS-Server beherrschen inzwischen DNSSEC. Das folgende Beispiel einer DNSSEC-Signierung gilt für BIND 9.9.0, hernach kurz BIND. Alternativen sind etwa NSD, PowerDNS, Knot, Yadifa und Bundy. Um die Verwaltung von DNSSEC-Schlüsseln und den periodischen Schlüsseltausch (Key-Rollover) kann sich OpenDNSSEC kümmern.

DNSSEC erzwingt, dass autoritative DNS-Server (DNS-Zonen) und DNS-Resolver (Dienste zur Namensauflösung für Clients) auf getrennten Systemen laufen: Ein autoritativer Server kann nicht seine eigenen DNS-Daten per DNSSEC prüfen. Bei autoritativen Antworten ist nämlich in der Antwort das AA-Flag gesetzt (AA = autoritative Antwort), bei DNSSEC-validierten DNS-Antworten jedoch das AD-Flag (AD = authentifizierte Daten). Die Flags schließen sich aber gegenseitig aus.

Stellen Sie zunächst mit Zonecheck, DNSCheck oder Zonemaster sicher, dass Ihre DNS-Zone fehlerfrei ist. Sonst kann die DNSSEC-Signierung oder -Validierung fehlschlagen, auch wenn die Zone bisher funktioniert hat.

Resolver abschalten

In BIND 9.7 und 9.8 muss DNSSEC explizit eingeschaltet werden. Gute Praxis ist, auch bei neueren Versionen in der Konfigurationsdatei DNSSEC einzuschalten, so dass beim Blick in die Datei klar wird, dass die Funktion aktiv ist. Da Ihr DNS-Server für seine Zone autoritativ ist, schalten Sie im options-Block von /etc/named.conf den Resolver durch Einfügen einer Zeile aus:

```
options {
    # Haupt- und Schlüsselverzeichnis
    directory "/var/named/";
    key-directory "keys";
    # DNSSEC anschalten
    dnssec-enable yes;
    # Resolver abschalten
    recursion no;
    ...
}
```

Die DNSSEC-Schlüssel liegen typischerweise im Ordner /var/named/keys, den BIND alle 60 Minuten nach gültigen DNSSEC-Schlüsseln für die gehosteten Zonen durchsucht.

Der Server signiert automatisch jede Zone mit allen passenden Schlüsseln. Außer bei einem Key-Rollover darf dort immer nur ein gültiges Schlüsselpaar pro Domain liegen (KSK und ZSK, siehe unten). Sonst wird die Zone mit mehreren Schlüsseln signiert, was zu sehr großen DNS-Antworten führt und DDoS-Angriffe ermöglicht. Bei BIND ist die Gültigkeitsfrist auf 30 Tage voreingestellt, sodass die Signaturen im selben Rhythmus erneuert werden müssen – was BIND auf Wunsch selbst erledigt (siehe unten).

Änderungen an der DNS-Zone müssen dagegen direkt bei der Publizierung signiert werden. Dafür bietet BIND zwei Methoden an: Dynamische Zonen und Inline-Signing. Dynamische Zonen müssen mit DNS-Updates nach RFC 2136, also etwa mit dem Tool nsupdate, geändert werden. Eine Anleitung für DANE mit dynamischen Zonen finden Sie online über den Link am Artikelende.

Inline-Signing

Zonen mit Server-Adressen sind meistens statisch, sodass Sie sie wie gewohnt per Editor pflegen können. Das Signieren erledigt BIND, sobald es die Datei(en) erneut einliest. Das ist jedoch nur bei statischen Zonen erlaubt. Die Funktion aktivieren Sie durch Einfügen einer Zeile in der Zonendefinition in named.conf:

```
zone "example.org" IN {
    type master;
    file "masters/example.org";
    # automatische DNSSEC-Verwaltung anschalten
    auto-dnssec maintain;
    # Inline-Signing aktivieren
    inline-signing yes;
    ...
}
```

Die zusätzlich eingefügte Zeile mit auto-dnssec maintain schaltet das automatische Aktualisieren der Signaturen ein, sodass Sie das nicht selbst alle 30 Tage erledigen müssen.

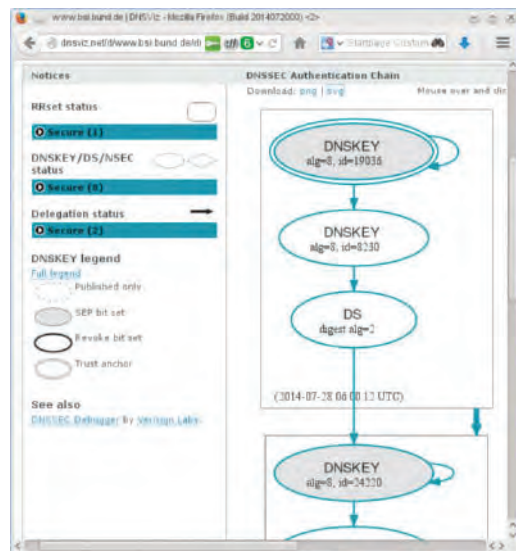
Nun prüfen Sie mit dem Befehl named-checkconf -z, ob Konfigurations- und Zonendateien fehlerfrei sind. Das Tool meldet Probleme mit Zeilennummer und Grund, was die Fehlerbehebung erleichtert. Stimmt alles, lassen Sie BIND per rndc reload seine Konfiguration neu laden.

Zonen-Schlüssel erzeugen

Pro Zone braucht BIND einen Zone-Signing-Key (ZSK) und einen Key-Signing-Key (KSK), die üblicherweise unter /var/named/keys liegen:

```
dnssec-keygen -a RSASHA256 -b 2048 -K7
/var/named/keys -n ZONE example.org
dnssec-keygen -a RSASHA256 -b 2560 -f KSK -K7
/var/named/keys -n ZONE example.org
chown bind:wheel K*.private
chmod u=r,g= K*.private
```

Die chown- und chmod-Befehle stellen sicher, dass BIND die Dateien lesen darf. Abhängig von Ihrem Server-Betriebssystem müssen Sie eventuell als User named statt bind einsetzen.



Das Online-Tool auf dnsviz.net klappert die DNSSEC-Schlüsselkette für eine Site von „.“ kommend ab. Ein Klick auf den Key zeigt unter anderem seine Gültigkeit, Länge und Algorithmus.

Sobald die Schlüssel erzeugt sind, signiert BIND die Zone nach spätestens 60 Minuten. Wer nicht warten möchte, stößt das manuell mit rndc sign example.org an. Danach sollte der Aufruf von dig @localhost dnskey example.org +dnssec +multi zeigen, dass die DNSKEY-Records publiziert und Signaturen sowie RRSIG-Records vorhanden sind. Die längliche dig-Ausgabe ersparen wir Ihnen an dieser Stelle.

Um die Vertrauenskette zu vervollständigen, müssen Sie bei einer .de-Zone über Ihren DNS-Registral (Domain-Dienstleister) den öffentlichen Teil des KSK an die Elternzone übermitteln. Bei anderen Zonen nehmen Sie den Delegation-Signer-Record (DS).

Der öffentliche KSK mit der Endung .key liegt im Ordner /var/named/keys; sein Gegenstück mit der Endung .private bleibt unangetastet. Den DS-Record erstellen Sie aus dem öffentlichen Key-Signing-Key mit:

```
dnssec-dsfromkey7
/var/named/keys/Kexample.org.+008.+40924.key7
>dsset-example.org
```

Sobald der Registrar Ihren öffentlichen KSK oder den DS-Record in der Elternzone publiziert hat, ist die Vertrauenskette komplett und eine DNS-Abfrage mittels eines DNSSEC-Resolvers zeigt das AD-Flag. Damit sind die Arbeiten auf der Server-Seite für DANE und DNSSEC abgeschlossen. (ea)

Literatur

- [1] Themenseite DigiNotar, www.heise.de/thema/DigiNotar
- [2] Patrick Ben Koetter, Carsten Strotmann, Geleitschutz, DANE verbessert sicheren Transport zwischen Mailservern, c't 11/14, S. 194
- [3] Ulrich Wissner, ... Kontrolle ist besser, Wie DNSsec das Domain Name System absichert, c't 14/08, S. 202, auch online, siehe Link
- [4] Reiko Kaps, Noch ein Sargnagel, Wie CAs das Vertrauen in die SSL-Technik weiter untergraben, c't 12/14, S. 46

www.ct.de/1418162

ct

Carsten Strotmann

Namen-Checker

DNSSEC für Clients und Client-Netze einrichten

DANE sichert Zertifikate, die Internet-Server als Identitätsnachweis und zur Verschlüsselung nutzen. Der Anwender kann sich auf die DANE-Infos aber nur verlassen, wenn ein DNS-Client sie auf sichere Weise besorgt hat. Solch einen DNSSEC-fähigen Resolver richtet man ganz leicht lokal auf dem PC ein oder stellt ihn als Server-Funktion im Netz zur Verfügung.

Zurzeit gibt es noch keine einfache, standardisierte Methode, die DNS-Kommunikation zwischen einer Anwendung und dem DNS-Resolver zu sichern. Um das Risiko klein zu halten, sollte die DNSSEC-Validierung deshalb möglichst nah an der Applikation ablaufen, also am besten mit einem lokalen Resolver auf jedem PC.

Das Umstellen auf einen öffentlichen DNS-Resolver, der DNSSEC validiert, wie es Googles Server 8.8.8.8 und 8.8.4.4 tun, ist tabu: Denn deren Antwort kommt unge-schützt per UDP und lässt sich damit leicht von einem Man-in-the-Middle manipulieren.

Wenn Sie Ihrem internen Netzwerk vertrauen, genügen zwei lokale Resolver auf verschiedenen Servern. Das kann auch ein Breitband-Router sein, der mit OpenWRT läuft (siehe c't-Link unten). Alternativ übertragen Sie die Aufgabe einem Kompaktrechner wie dem Raspberry Pi.

Ob der DNS-Resolver Ihres Rechners das AD-Flag ausgibt, können Sie an den bereits mit DANE/DNSSEC funktionierenden Servern des Bundes prüfen:

```
dig @localhost bund.de +dnssec | grep flags
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY:
0, ADDITIONAL: 1
; EDNS: version: 0, flags: do; udp: 4096
```



Ob der lokale Resolver DNSSEC beherrscht, prüfen DNSSEC-Resolvertest-Tools wie das der Uni Duisburg-Essen. Kommt nach dem Umkonfigurieren immer noch eine Negativmeldung, löschen Sie den Browser-cache und laden die Seite noch mal.

Nutzen Sie einen Resolver im LAN, setzen Sie statt localhost dessen IP-Adresse ein. Der Test setzt freilich voraus, dass die Upstream-DNS-Server DNSSEC beherrschen. Fehlt das „ad“ in der Ausgabezeile, müssen Sie einen anderen Resolver einsetzen.

Validieren mit BIND

Wenn Sie schon BIND als Resolver nutzen, können Sie ab Version 9.9.0 einfach die Validierung im options-Block von named.conf einschalten:

```
options {
    directory "/var/named";
    # DNSSEC einschalten
    dnssec-enable yes;
    # Validierung mit eigenem Root-Trust-Anchor
    dnssec-enable auto;
    # Auflösung auf lokale Netze beschränken
    allow-recursion { localnets; };
    ...
}
```

Der Root-Trust-Anchor (Root Key) liegt BIND ab Werk bei. Da es hier als Resolver arbeitet, ist Rekursion für Clients im LAN erlaubt. Wirft der Test mit named-checkconf -z keine Fehler aus, laden Sie die Konfiguration mit rndc reconfig neu.

Ändern Sie nun Ihre DHCP-Server-Konfiguration oder lokal die Hosts so, dass sie den oder die lokalen Resolver als DNS-Server ausgeben beziehungsweise verwenden. Laufen in Ihrem Netz mehrere Resolver, müssen alle DNSSEC validieren.

Schlägt eine DNSSEC-Validierung fehl, weil etwa die DNS-Daten auf dem Server oder auf dem Transportweg manipuliert wurden, erkennt der Resolver das und meldet den Fehler „SERVFAIL“. Der Stub-Resolver im Betriebssystem probiert dann den anderen Server. Scheitert auch der, kommt stillschweigend keine Verbindung zu Stande: Der Browser meldet lapidar, dass er die Site nicht finden kann.

Validieren mit Unbound

Für mobile Rechner hat sich die Kombination von Unbound mit DNSSEC-Trigger bewährt, die es für Windows, Linux und Mac OS X gibt (siehe c't-Link). Letzterer sucht bei Netzwerkänderungen – wenn das Notebook das WLAN wechselt – einen neuen DNS-Server, der

Validieren in Postfix

Damit der Mail Transfer Agent Postfix beim Ausliefern einer Mail seine Gegenstelle per DANE und DNSSEC selbsttätig authentisiert, aktivieren Sie in der Haupt-Konfigurationsdatei main.cf beide Funktionen:

```
smtp_dns_support_level = dnssec
smtp_tls_security_level = dane
smtp_tls_loglevel = 1
```

DNSSEC unterstützt. Scheitert das, fragt DNSSEC-Trigger den Anwender per Popup, ob er mit unsicherem DNS fortfahren möchte.

Unbound ist ein schlanker und schneller DNS-Resolver, der ab Werk DNSSEC validiert. Nach der Installation kann man mit dem Tool unbound-anchor den Root-Trust-Anchor per SSL/TLS von der IANA-Webseite holen, was Linux beim Systemstart normalerweise automatisch tut. Er liegt hernach als root.key in /etc/unbound. Ob das geklappt hat, testen Sie so:

```
unbound-anchor -v
/etc/unbound/root.key has content
success: the anchor is ok
```

Auch der verbreitete Resolver dnsmasq validiert inzwischen DNSSEC. Allerdings muss man ihn dafür derzeit manuell übersetzen und mit bestimmten Optionen starten.

Verbindungstest

Auf der Linux-Kommandozeile können Sie DNSSEC/DANE mit dem Tool ldnss-dane aus dem ldnss-Paket prüfen. Es lässt sich unter OpenSuse direkt per Paketmanager installieren; bei Ubuntu heißt das Paket ldnssutils. Erscheint nach dem Aufruf von ldnss-dane verify www.bund.de 443 eine IP-Adresse gefolgt von „dane-validated successfully“, klappt alles.

Validieren direkt im Browser

Für die wichtigsten Browser – Firefox, Chrome/Chromium, Safari, Opera und Internet-Explorer – hat die tschechische DNS-Registry cznic.cz eine Reihe von Open-Source-Projekten rund um DNSSEC und DANE finanziert.

Dazu gehören DNSSEC- und DANE-Validatoren für Windows, Mac OS X und Linux, die für den IE, Firefox und Safari in ein Paket zusammengefasst sind und bei den anderen Browsern als einzeln zu installierende Komponenten vorliegen. Die Installation unterscheidet sich bei den Browsern zwar, ist aber online ausreichend beschrieben. Die Add-ons zeigen anschließend den DNSSEC- und DANE-Status einer Website direkt in der URL-Zeile an. (ea)

www.ct.de/1418165

ct

Herbert Braun

Erhabenen texten

Wie man den Editor „Sublime Text“ richtig einsetzt

Immer mehr Entwickler und Texter schreiben mit Sublime Text. Doch die Gründe für diese Beliebtheit erschließen sich erst auf den zweiten Blick. Der enttarnt unter der schlichten Oberfläche ein unerwartet vielseitiges Werkzeug.

Auf den ersten Blick scheint Sublime Text kaum mehr als ein netter Notepad-Ersatz zu sein. Das charakteristische Weiß-auf-Schwarz-Standarddesign protzt nicht mit Dutzenden Buttons, sondern lässt viel Platz für Text. Die immense Funktionsvielfalt verbirgt sich in den Menüs, ist per Tastenkürzel zugänglich und lässt sich individuell anpassen und erweitern.

Einziges auffälliges Bedienelement des Editors ist eine Mini-Ansicht des Textes (Minimap) rechts, die der Navigation und Übersicht dient. Wem das noch zu viel ist, der kann mit Shift+F11 in den Distraction-Free-Mode wechseln, der den Text fast auf den ganzen Bildschirm ausbreitet.

Es gibt keine deutsche Version von Sublime Text, man muss mit englischsprachigen Menüs leben. Der Editor ist Shareware – eine unlicenzierte Installation ist komplett funktionsfähig, nervt aber mit gelegentlichen Registrierungshinweisen. Abstellen lässt sich das durchs Bezahlen von 70 US-Dollar (ca. 50 Euro) per PayPal.

Solide Basis

Der Editor ist für Windows, Linux und Mac OS erhältlich. Version 3 befindet sich seit geraumer Zeit in der Betaphase. Diesem Artikel liegt die als stabil geltende Version 2.0.2 zugrunde; fast alles gilt aber für beide Entwicklungszweige.

Bei den Grundfunktionen eines Editors gibt sich Sublime Text keine Blöße. Er öffnet große Dateien zügig und bei den seltenen Programmabstürzen geht wegen automatischer Speicherung kaum Text verloren. Selbst mit ungesicherten Änderungen können Sie Sublime Text sorglos beenden – beim nächsten Öffnen arbeiten Sie genau da weiter, wo Sie aufgehört haben.

Ähnlich souverän meistert der Editor Zeichenkodierungen und das Rückgängigmachen und Wiederherstellen von Änderungen. Bei Einrückungen versucht Sublime Text per Default, die Gepflogenheiten des aktuellen Dokuments fortzuschreiben.

Das Vergrößern und Verkleinern der Ansicht erledigen Sie ähnlich wie im Browser mit Strg++ und Strg+-. Farbschema und Font lassen sich im Preferences-Menü anpassen. Anführungszeichen und Klammern fügt der Editor paarweise und um die Auswahl herum ein. Bereits verwendete Wörter vervollständigt ein Druck auf die Tab-Taste, was fast immer sehr praktisch ist. Einen Tab hinter einem Wort fügt man mit Shift+Tab ein. Strg+Leerzeichen zeigt die möglichen Vervollständigungen des Worts unter dem Cursor an.

Mit Hunspell ist die auch in Open-/Libre-Office, Thunderbird und den gängigen Web-Browsern eingesetzte Rechtschreibprüfung an Bord. Deutsche Wörterbücher muss man nachinstallieren (siehe c't-Link). Die .oxf-Datei benennen Sie in .zip um, dann lässt sie sich einfach entpacken. Öffnen Sie über das Editor-Menü „Preferences/Browse Packages“ das Verzeichnis mit Erweiterungen und kopieren Sie ins Unterverzeichnis „User“ die .dic- und .aff-Dateien aus dem Archiv. Dann können Sie unter „View/Dictionary“ die deutsche Rechtschreibprüfung aktivieren.

Das umfangreiche Arsenal an Such- und Ersetzenfunktionen beherrscht reguläre Ausdrücke komplett vom einfachen Platzhalter bis hin zu negativen Lookbehinds und Posix-Zeichenklassen. Auf Wunsch ersetzt der Editor Text in allen offenen Dokumenten oder in einem bestimmten Verzeichnis. Markiert man ein Wort, hebt das Programm alle gleichlautenden Wörter im Text hervor. Selbst Suche mit Fuzzy-Logik ist möglich: Wenn Sie diesen Artikel im Editor geladen hätten und nach Strg+ü „slm“ eingäben, würde das Programm Ihnen „Sublime“ als Suchwort vorschlagen.

Multiple Persönlichkeit

Das Programm kann mit mehr als einem Cursor gleichzeitig arbeiten. Möchte man beispielsweise an drei Stellen gleichzeitig denselben Kommentar einfügen, klickt man die Zeilen mit gedrückter Strg-Taste nacheinander an und tippt drauflos. Die Funktion „Selection/Split Selection into Lines“ setzt Cursor ans Ende jeder markierten Zeile, „Quick Add Next“ oder „Quick Find All“ erweitert die



Markierung auf den nächsten beziehungsweise alle Suchtreffer, die sich so alle gleichzeitig überschreiben lassen – eine gute Alternative zum Suchen und Ersetzen.

Auch eine spaltenweise Auswahl lässt sich mit mehrfachen Cursor bewerkstelligen: Strg+Alt in Kombination mit Pfeil hinauf oder hinunter setzt in die benachbarten Zeilen zusätzliche Cursor, die sich mit der Umschalttaste zur Auswahl ausweiten lassen. Den gleichen Effekt hat eine Auswahl mit der rechten Maustaste bei gedrückter Umschalttaste.

Doch so mächtig mehrfache Cursor sind, kann man sich mit ihnen auch Ärger einhandeln: Gerade am Laptop-Touchpad klickt man schnell mal versehentlich bei gedrückter Strg-Taste und setzt so einen zweiten Cursor. Merkt man das nicht sofort, kann das sehr hässliche Folgen für den Text haben.

Diverse Shortcuts erlauben es dem Nutzer, wort- und absatzweise im Dokument herumzuspringen, Absätze, Klammern- und Tag-Paare zu markieren sowie Absätze zu löschen oder zu verschieben. Eingerückte Passagen lassen sich wegklappen, um die Orientierung im Dokument zu erleichtern. Diesem Zweck dienen auch Bookmarks, die man mit Strg+F2 setzt und mit F2 und Shift+F2 vorwärts oder rückwärts anspringt.

Alternativ können Sie das gleiche Dokument mit „New View into File“ im File-Menü mehrmals öffnen. Sinn ergibt das vor allem in Verbindung mit mehreren Ansichten („Groups“ im View-Menü); damit kann man etwa an mehreren Stellen eines Dokuments parallel arbeiten oder ein Dokument zum Schreiben und eines zum Lesen benutzen.

Geh irgendwohin

Eine von Sublime Texts Perlen ist Goto Anything, ein Wunderwerkzeug für die Navigation. Der sonst fürs Drucken übliche Shortcut Strg+p öffnet einen Dialog mit allen offenen Dokumenten. Die Eingabe von „mt“ würde zum Beispiel das Dokument namens „meintext.txt“ in der Trefferliste nach oben befördern. Enter schließt den Dialog und wechselt zum passenden Tab.

Doch damit nicht genug: Goto Anything kann auch Stellen im Dokument finden. Die erwähnte Fuzzy-Logik-Suche ist nichts anderes als eine Abkürzung für Goto Anything. So wie #ho ein „hallo“ im aktuellen Dokument zutage fördern würde, tut das die Kombination mt#ho in einer offenen Datei mit „m“ und „t“ im Namen. Mit Doppelpunkt statt der Raute springen Sie Zeilennummern an, zum Beispiel mt:35 für Zeile 35 in „meintext.txt“.

Und schließlich erkennt Goto Anything mit @ markante Passagen wie Funktions- und Variablendefinitionen in JavaScript oder Selektoren in CSS-Dateien als sogenannte Symbole – sogar in minimisiertem Code. Um etwa die Funktion „average“, aber nicht ihre Aufrufe in der Datei „script.js“ aufzuspüren, würde man beispielsweise „scr@av“ in Goto Anything eingeben.

Die Informationen, welche Schlüsselwörter für die jeweilige Programmiersprache gelten, bezieht Sublime Text aus Dateien mit der Endung .tmLanguage im Verzeichnis „Packages/[Sprache]“.

Polyglott

Hauptaufgabe dieser tmLanguage-Dateien ist die Syntax-Hervorhebung. Für die wichtigsten Programmiersprachen bringt Sublime Text das entsprechende Wissen mit. Wie die Dateiendung verrät, bedient sich das Programm hier einer Technik des unter Mac-Entwicklern beliebten Editors TextMate. Formuliert sind die Sprachdateien leider in einem sehr sperrigen XML-Format (PList). Wer sich selbst daran versuchen möchte, sollte sich in die TextMate-Dokumentation einlesen. Man muss die tmLanguage-Dateien nicht komplett von Hand schreiben, sondern kann kompakteres JSON in das Zielformat kompilieren.

Die Syntaxdateien erkennen Muster im Text und weisen ihm Namen zu wie constant.numeric.js für eine JavaScript-Zahl oder invalid.illegal.php für einen PHP-Syntaxfehler. Es ist Sache des Farbschemas, diese Informationen zu visualisieren – und nicht alle mitgelieferten Schemata haben den gleichen Wortschatz, sodass es sich lohnen kann, hier he-

rumzuprobieren. Die mitgelieferten Themes liegen in Form eines ähnlichen XML-Dateiformats wie die Syntaxdateien im Verzeichnis „Color Scheme – Default“ und heißen .tmTheme.

Eine überraschende, aber in der Praxis wenig relevante Lücke im Funktionsumfang von Sublime Text ist das Fehlen einer Druckfunktion; das Standardkürzel Strg+p führt ja zu Goto Anything. Beheben lässt sich das Problem etwa mit der Erweiterung ExportHtml, die das Dokument in formatiertes HTML umwandelt, das sich im Browser ausdrucken lässt.

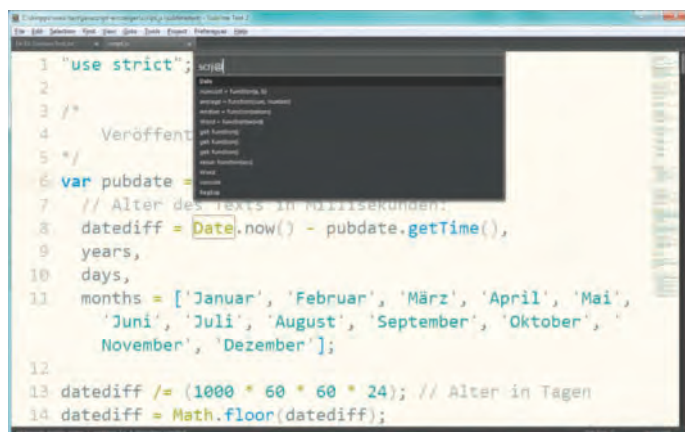
Ärgerlicher sind Schwächen in der Dokumentation. So existiert seltsamerweise keine vollständige Liste aller eingebauten Funktionen. Die Dokumentation auf der Webseite (siehe c't-Link) führt 130 teilweise spartanisch erklärte Funktionen auf; ergänzt durch eine inoffizielle Dokumentation kommen 185 Befehle zusammen.

Die Command-Palette kennt nur gut 40 davon. Das ist schade, weil dieses mit Strg+Shift+p zugängliche Feature eine hervorragende Abkürzung zu den Editor-Funktionen ermöglicht. Die Funktionsweise ist ähnlich wie bei Goto Anything, nur dass die Fuzzy-Suche den Funktionsbestand von Sublime Text erschließt. Hat man weder den Shortcut noch die Menü-Position von Befehlen im Kopf, die Text in Großbuchstaben umwandeln oder Einrückungen in Tabs konvertieren, findet man sie über die Command-Palette mit ein paar Tastendrücken wie „up“ für „upper case“ oder „ctab“ für „convert to tabs“.

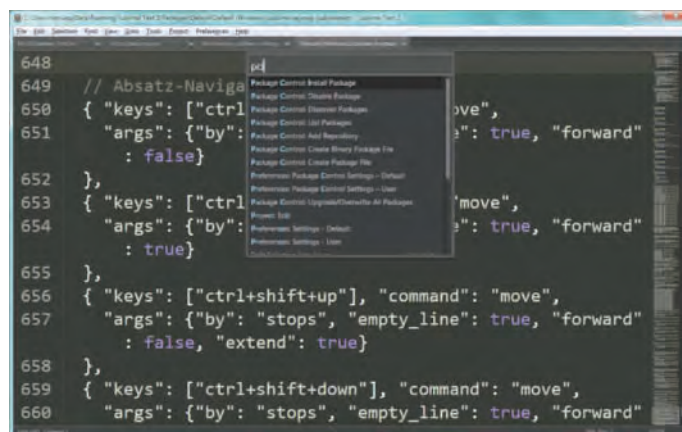
Angepasst

Abgesehen von einigen TextMate-Importen kommt bei den Konfigurationsdateien JSON zum Einsatz – und zwar nicht etwa im Hintergrund, sondern als editierbare Dokumente ohne jedes weitere GUI. Für die Zielgruppe der Entwickler ist das eine effektive Lösung, die Einstellungen auch bequem per Copy und Paste zwischen mehreren Installationen portabel macht.

Die allgemeinen Einstellungen (Settings) und die Tastenkürzel (Key Bindings) können



Goto Anything ist Sublime Texts Navigations-Wunderwaffe, mit der man sich in mehreren offenen Texten zurechtfindet.



Die Kommandopalette ermöglicht dem Nutzer schnellen Zugriff auf verfügbare Befehle, ohne dass er die Finger von der Tastatur nehmen muss.

Sie direkt über das „Preferences“-Menü öffnen – und zwar sowohl die voreingestellten (Default), von der Sie am besten die Finger lassen, als auch die benutzerspezifischen (User).

Die Beschreibung der Tastenkürzel – jeweils getrennt für Windows, Linux und Mac OS – ist ein JSON-Array mit Objekten, die eine `key`- und eine `command`-Eigenschaft besitzen. Manchmal braucht es noch zusätzliche Argumente:

```
{ "keys": ["ctrl+up"], "command": "move",
  "args": { "by": "stops", "empty_line": true, "forward": false }
}
```

Dieser Eintrag weist dem Tastenkürzel Strg+hoch eine Bewegung zur nächsthöheren leeren Zeile zu, also absatzweises Springen.

Dank der vielen Einträge in den `.sublime-keymap`-Dateien kriegt man vieles auch ohne Nachschlagen in der Dokumentation zum Funktionieren. Sublime Text aktualisiert sofort die Hinweise auf Tastenkürzel im Menü und in der Kommandopalette. Probleme gibt es nur mit dem Tastaturlayout – was für den Editor etwa `ctrl+;` ist, müssen Sie als `Strg+ü` eingeben.

Auf ähnliche Weise können Sie etwa auch die Mausektionen beeinflussen; die Dateien dafür haben die Endung `.sublime-mousemap`. Sie finden Sie ebenfalls über das „Preferences“-Menü unter „Packages“ im Unterverzeichnis „Default“.

Die Kommandopalette können Sie dort unter `Default.sublime-commands` ändern oder vervollständigen. `Main.sublime-menu` enthält die Menüs. Ein typischer Eintrag sieht so aus:

```
{ "command": "new_file",
  "caption": "New File",
  "mnemonic": "N"
}
```

`caption` beschreibt also das `command`, für das `mnemonic` das Tastenkürzel liefert. Wie bei allen Einstellungen genügt es, die geänderte Konfigurationsdatei zu speichern, damit die Änderung sichtbar wird – ein Neustart ist nicht erforderlich. Ein paar andere Menüs sind nach einem ähnlichen Schema aufgebaut, etwa das Kontextmenü (`Context.sublime-menu`) oder das bei Rechtsklick auf die Tabs erscheinende Menü (`Tab Context.sublime-menu`).

Die Editor-Einstellungen unter `Preferences.sublime-settings` sind ausgiebig kommentiert. Einige wichtige Einstellungen lauten:

```
{ "font_options": ["directwrite"],
  "line_numbers": true,
  "word_wrap": "true",
  "line_padding_top": 3,
  "highlight_line": true,
  "trim_trailing_white_space_on_save": true,
  "copy_with_empty_selection": true,
  "ignored_packages": ["Vintage"],
  ...
}
```

Mit `directwrite` bekommen Windows-Nutzer ein schärferes Schriftbild zu sehen. `line_numbers` blendet Zeilennummern ein. Umbrüche am Fensterrand erzwingt `word_wrap`, während `line_padding_top` Absätze visuell leicht absetzt. Mehr Übersicht verspricht auch `highlight_line`, das die aktuelle Zeile markiert. `trim_trailing_white_space_on_save` säbelt nutzlose Leerzeichen ab.

Das nützliche, aber gewöhnungsbedürftige Kopieren der Zeile, wenn nichts markiert ist, regelt `copy_with_empty_selection`. Und schließlich können Sie unter `ignored_packages` Pakete abschalten. Einziger Default-Eintrag in diesem Array ist „Vintage“, mit dem Traditionalisten das Verhalten von `vi` imitieren können, ohne auf die Vorteile von Sublime Text verzichten zu müssen.

Projekte

Die aktuelle Arbeitsumgebung mit allen Einstellungen und offenen Dokumenten lässt sich über das `Project`-Menü als neues Projekt speichern. Änderungen, also etwa geschlossene Dokumente oder neue Sucheingaben, trägt der Editor automatisch in der `.sublime-workspace`-Datei des Projekts ein. So einem Projekt können Sie Verzeichnisse hinzufügen, um schnell auf die darin enthaltenen Dateien zugreifen zu können. Verstreute Dateien lassen sich hingegen nicht ins Projekt integrieren.

Die Projektdetails stehen in der eigentlichen Projektdatei mit der Endung `.sublime-project`, die Sie über „Edit Project“ ergänzen können:

```
{ "folders": [
  { "path": "/C:/Users/heb/AppData/Roaming/Sublime 7
    Text 2/Packages/Default",
```

```
  "file_exclude_patterns": [
    "**.cache",
    "**.pyc"
  ],
  "folder_exclude_patterns": [
    "send2trash"
  ]
},
"settings": {
  "tab_size": 2
}
}
```

In diesem Projekt geht es um die Default-Pakete von Sublime Text 2. Für jeden folder können Sie Muster angeben, die Dateien und Unterverzeichnisse ausschließen, in diesem Fall kompilierte Python-Dateien, Cache und das Verzeichnis `send2trash`. Auch spezifische Einstellungen sind möglich, etwa zu Einrückungen.

Bei der Arbeit mit Projekten bewährt sich die über das `View`-Menü aktivierbare Sidebar, welche die Verzeichnisse auflistet. Ein einfacher Klick auf eine Datei zeigt sie als Vorschau, zum Öffnen braucht es einen Doppelklick.

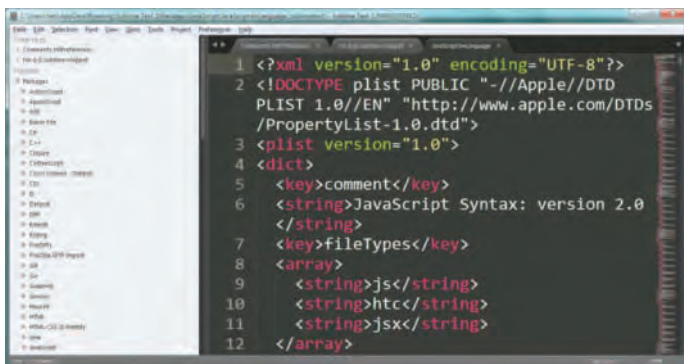
Textautomatik

Wie jeder anständige Editor hat Sublime Text Makros, die sich mit „Record Macro“ im „Tools“-Menü aufzeichnen lassen. Angenommen etwa, Sie möchten ein Tag um den ausgewählten Text herumsetzen. Nach Beendigung der Aufzeichnung speichern Sie mit „Save Macro“ eine Datei mit der Endung `.sublime-macro` ins Verzeichnis `Packages/User`. Diese Datei sieht zum Beispiel so aus:

```
[
  { "command": "copy" },
  { "command": "insert",
    "args": { "characters": "<mytag>" }
  },
  { "command": "paste" },
  { "command": "insert",
    "args": { "characters": "</mytag>" }
  }
]
```

Die Begeisterung für JSON geht bei Sublime Text also so weit, dass man es selbst als Makro-Sprache benutzt. Die simple Struktur, die in einem Array aneinandergereihten Anweisungen unverzweigt hintereinander auszuführen, stößt allerdings schnell an ihre Grenzen – sogar in einem so einfachen Fall wie diesem: Per Voreinstellung `copy_with_empty_selection` kopiert Sublime Text die komplette Zeile, wenn nichts ausgewählt ist. Führt man also dieses Makro ohne Markierung aus, setzt es nicht etwa ein leeres Tag, sondern dupliziert zuvor die aktuelle Zeile. Eine simple Wenn-dann-Verzweigung könnte dieses Problem leicht lösen, aber diese steht nicht zur Verfügung.

Eine Alternative zu Makros sind Snippets. Einfügen lassen sich die Schnipsel über das Menü „Tools/Snippets“, über die Kommandopalette oder über die Autovervollständi-



Projekte speichern individuelle Einstellungen, bringen eine Dokument-Vorschau mit und lassen sich nach Unterbrechungen nahtlos fortsetzen.

gung: Geben Sie „lorem“ gefolgt von einem Tab ein, um einen Absatz mit Blindtext auf den Schirm zu bekommen.

Oder stellen Sie mit „ssjs“ in der Kommandopalette die Syntax des aktuellen Dokuments auf JavaScript um. Nach der Eingabe von „for“ und Tabulator skizziert der Editor dann eine komplette for-Schleife – und sie können per Tabulator von Platzhalter zu Platzhalter springen.

Wie so ein Snippet entsteht, erschließt sich recht schnell nach dem Klick auf Tools/New Snippet. So könnte etwa ein mytag-Snippet aussehen:

```
<snippet>
  <content><![CDATA[
<mytag>${1:Inhalt}</mytag>
]]></content>
  <tabTrigger>mytag</tabTrigger>
  <scope>text.xml</scope>
</snippet>
```

Der Platzhalter steht in geschweiften Klammern und wird mit „Inhalt“ vorbefüllt. „mytag“ plus Tabulator löst das Snippet aus, das allerdings nur in XML-Dateien funktioniert; das <scope>-Element bezieht sich auf das gleichnamige in den .tmLanguage-Definitionen. Dieses Snippet müssen Sie unter der Endung .sublime-snippet speichern. Sublime Text hat diese Technik von TextMate übernommen und versteht dessen .tmSnippet-Dateien, benutzt aber eine einfachere Syntax.

Konsolenkunde

Makros und Snippets sind praktisch, eignen sich aber nur für simple Aufgaben. Wer mehr will, braucht ein Plug-in.

Sublime Text ist größtenteils in Python geschrieben und sein API setzt auf dieser Sprache auf. Mit „Show Console“ im Menü „View“ öffnet sich eine Konsole, auf der Sie Python-Anweisungen ausführen können. Das zugehörige Tastaturkürzel Ctrl+` wird auf einer deutschen Tastatur zu Strg+ö.

Viele Sublime-Text-Anwender benutzen die Konsole genau einmal, und zwar zur Installation des Paket-Managers, der die bequeme Verwaltung von Plug-ins übernimmt. Dazu müssen Sie einen Code-Block von einer Webseite (siehe c't-Link) in die Konsole kopieren, der „Package Control“ herunterlädt und einrichtet.

Über 2000 Plug-ins für Sublime Text listet Package Control derzeit auf – und so manche kleine, aber nützliche Bastelei ist da noch gar nicht enthalten. Vieles findet sich auf GitHub, aber nicht alles ist quelloffen und kostenlos.

Emmet wandelt einen kompakten CSS-Selektor in das dazu passende HTML-Gerüst um und beschleunigt so den Entwurf neuer Webseiten. Populäre Webentwicklungswerkzeuge wie **jQuery**, **AngularJS**, **Node.js**, **CoffeeScript**, **Less** und **Sass** haben ihre eigenen Plug-ins. Arduino-Bastler können mit **Stino** den Code kompilieren und auf den Mikrocontroller hochladen.

Mit dem kostenpflichtigen **SFTP** (20 US-Dollar) können Sie Ihre Kreationen direkt aus

Die per Tab-Taste anspringbaren Platzhalter in Snippets machen diese für Coder noch nützlicher.

```
wordUnique[wordSort[i].word].occurrencesStr
/ small></li>');
163 }
164 document.write('</ol>');
165 for (var i = Things.length - 1; i >= 0; i--) {
166   Things[i]
167 };
```

dem Editor auf den Server hochladen, auch über verschlüsselte Verbindungen. Passend dazu importiert **SublimeZilla** die FTP-Accounts aus FileZilla. Ein **Git**-Plug-in übernimmt das Einchecken in die Versionsverwaltung.

Unterschiede zwischen Dateien spürt **File-Diffs** auf. **AutoFileName** übergibt mögliche Dateinamen für eingebundene Bilder, CSS- und Skriptdateien an die Auto-Vervollständigen-Funktion. Und wer Gefallen am Textformat Markdown gefunden hat, kann dieses mit **Markdown-Preview** für die Vorschau im Browser in HTML umwandeln. Über Package Control können Sie übrigens auch neue Themes in Ihren Editor holen.

Doch je mehr Plug-ins Sie installieren, desto mehr wächst die Gefahr, dass diese sich gegenseitig auf die Füße treten. Wenn etwa plötzlich das Lieblings-Tastenkürzel streikt, sollten Sie mit sublime.log_commands(True) in der Konsole auf die Suche gehen. Leider kann jedes Plug-in nicht nur eigene Einstellungen definieren, sondern muss dabei auch keine Rücksicht auf die vorhandenen nehmen – und obendrein verteilen sich die in Frage kommenden Dateien auf den gesamten Packages-Ordner.

Plug-in-Bau

Wer selbst an Sublime Text herumschrauben will, kann die Konsole aber noch für andere Zwecke nutzen. So lassen sich dort beliebige Editor-Kommandos ausführen, zum Beispiel view.run_command("paste") oder view.run_command("move", {"by": "lines", "forward": True}). Letzteres bewegt den Cursor eine Zeile nach unten.

Sublime Text 2 arbeitet mit Python 2, Version 3 des Editors benötigt hingegen auch Version 3 von Python – aber für simple Eingabehilfen sollte das aber keinen Unterschied machen.

Die Anweisung „New Plugin“ im Tools-Menü macht den Start einfach, da sie ein Plug-in-Skelett anlegt:

```
import sublime, sublime_plugin
class ExampleCommand(sublime_plugin.TextCommand):
    def run(self, edit):
        self.view.insert(edit, 0, "Hello, World!")
```

Python geht sparsam mit Klammern um, verlangt aber vom Entwickler dafür exakte Einrückungen. self.view ist der aktuelle Editor-Tab. Damit Sublime Text alle Änderungen in einen Vorgang zusammenfassen kann, puffert es diese in ein edit-Objekt. Die insert-Anweisung schließlich fügt ein „Hello, World!“ an den Anfang des Dokuments (Position 0) ein.

Legen Sie für dieses Dokument ein Verzeichnis im Packages-Ordner an und speichern Sie es mit der Erweiterung .py, also

zum Beispiel „Packages/PluginMytag/plugin-Mytag.py“. Datei- und Verzeichnisname dienen nur der Ordnung, fürs System ist der Klassenname relevant: Um dieses Plug-in auszuführen, geben Sie auf der Konsole view.run_command("example") ein.

Das Einfügen eines Tags um den aktuell ausgewählten Text sieht dann so aus:

```
import sublime, sublime_plugin
class MytagInsertCommand(sublime_plugin.TextCommand):
    def run(self, edit):
        sels = self.view.sel()
        for sel in sels:
            sel.start = sel.a if (sel.a < sel.b) else sel.b
            sel.end = sel.b if (sel.a < sel.b) else sel.a
            insertLength = self.view.insert(edit, sel.start, '<mytag>')
            self.view.insert(edit, sel.end + insertLength, '</mytag>')
```

sel() greift auf die aktuellen Auswahlen zu – und zwar im Plural, denn der Editor beherrscht ja Mehrfach-Selektion. Eine Schleife durchläuft jede Auswahl und legt sie in sel ab. Anfang und Ende der Auswahl sind als Zahlen in sel.a und sel.b gespeichert. Zwei Zeilen in der Schleife weisen den kleineren der beiden Werte sel.start zu, den größeren sel.end.

An Position sel.start fügen Sie das öffnende Tag ein, woraufhin die Anweisung die Anzahl der eingefügten Zeichen zurückgibt, in diesem Fall 7. Diesen Wert addieren Sie zu sel.end, um zu wissen, wo das schließende Tag einzufügen ist – fertig.

Das Kommando steht nun unter mytag.insert zur Verfügung. Sie können es auf der Konsole aufrufen, im Menü unterbringen oder ein Tastenkürzel dafür definieren.

Schluss

Es ist vor allem seine einzigartige Konfigurierbarkeit, die Sublime Text zum Liebling vieler Entwickler gemacht hat. Die Community hat mit zahlreichen, überwiegend kostenlosen Plug-ins das Projekt maßgeblich vorangetrieben.

Die Weiterentwicklung des Editors hat allerdings an Dynamik verloren. Die Beta von Sublime Text 3 ist über ein Jahr alt, im Blog ist seit Dezember nichts mehr passiert, und anscheinend hat man die Zwischenzeit nicht für Verbesserungen der Dokumentation genutzt.

Mit Adobes Open-Source-Projekt Brackets erwächst Sublime Text obendrein gerade ein interessanter Herausforderer. Doch derzeit ist Sublime Text noch ganz klar obenauf. Und mit seinem stabilen Unterbau, der extremen Flexibilität und dem für Entwickler maßgeschneiderten Bedienkonzept dürfte er das auch noch lange bleiben. (ad)

www.ct.de/1418166

ct

Daniel Berger

Volle Kraft

Blog-System WordPress erweitern und optimieren

Zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten machen WordPress zum Alleskönner: Plug-ins, Dienste und Einstellungen holen mehr aus dem Content-Management-System heraus und steigern die Performance Ihrer Website.

WordPress erzeugt nicht nur Blogs, sondern auch Vereinsauftritte, Portfolios oder Firmen-Websites. Die eingebauten Funktionen und vor allem unzählige Zusatzerweiterungen machen das Content-Management-System fit für viele Einsatzzwecke. Einige Plug-ins steigern auch die Geschwindigkeit der Site – das ist wichtig, denn kurze Ladezeiten machen Besucher glücklich und haben eine positive Auswirkung auf das Google-Ranking. Das wiederum bringt mehr Besucher, Likes und Feedback.

Über die Suche im Admin-Bereich der eigenen Site lassen sich geeignete Plug-ins finden, direkt installieren und aktivieren. Als Katalog dient ein umfangreiches Verzeichnis auf WordPress.org, in dem Nutzer Kommentare und Bewertungen hinterlassen. Doch nicht nur nachrüstbare Plug-ins kitzeln mehr aus dem CMS heraus; über das WordPress-API können externe Dienste die Arbeit mit WordPress erleichtern.

Ehe man das CMS aber ausbaut und ausreizt, sollte es auf einem festen Fundament stehen.

Seiten auf Vorrat

WordPress erzeugt Seiten über PHP-Skripte und liest Inhalte aus einer MySQL-Datenbank aus. Bei schwachen Servern und viel Traffic dauert das manchmal ein bisschen länger. Wenn das Browserfenster zu lange weiß bleibt, klicken ungeduldige Besucher aber schnell weiter und kommen nie wieder. Damit das nicht passiert, sollte dem CMS ge-

nügend PHP-Speicher zur Verfügung stehen. Die verwendeten Erweiterungen und Design-Themes geben den Ausschlag, wie viel Speicher die WordPress-Installation braucht, um rund zu laufen. Wie ressourcenhungrig das CMS gerade ist, meldet das Plug-in **WP-Memory-Usage** von Alex Rabe. Es zeigt im Admin-Bereich auch das eingestellte Limit des Servers an.

Bei einem Massenhoster mit begrenzten Ressourcen kann dem CMS schon mal die Puste ausgehen, wenn viele der gehosteten Sites gleichzeitig viele Besucher empfangen. Gerade ein günstiges Hosting-Angebot kann sich dann als ärgerlicher Flaschenhals erweisen. Ein Tool wie **UptimeRobot** überwacht die Abrufzeiten der Site in regelmäßigen Abständen. Das Überwachungsintervall lässt sich von 5 bis 120 Minuten einstellen. Die „Response Times“ in den Statistiken weisen darauf hin, ob sich ein Upgrade auf ein größeres Hosting-Paket oder der Wechsel zu einem anderen Anbieter lohnt.

Bei langen Ladezeiten hilft der Einsatz eines Caching-Framework wie **W3 Total Cache** von Frederick Townes. Es erzeugt statische HTML-Seiten, die WordPress anstelle dynamischer Inhalte ausliefert. Dies beschleunigt den Seitenaufbau und reduziert Datenbank-Abfragen. Die statischen Seiten legt das Caching-Tool auf dem Server ab.

Sinnvoll ist Caching auch dann, wenn sich die Seitenanfragen schlagartig häufen. Endlich werden die langen Abhandlungen über das Liebesleben von Vampirzombies gelesen – oder aber nicht, weil es WordPress nicht

schnell genug schafft, die angeforderten Seiten zu erzeugen. Das kann passieren, wenn eine große Website unverhofft auf ein kleines Blog verlinkt („Slashdot-Effekt“). In einer solchen Stress-Situation starten Sie das Caching über die Navigationsleiste unter „Performance/General Settings“ mit einem Häkchen bei „Enable“. Zusätzlich bietet W3 unter anderem die Option, HTML-, CSS- sowie JavaScript-Quelltexte zu schrumpfen; dazu entfernt das Plug-in alle unnötigen Leerzeichen aus dem Code.

Weiteres Finetuning erledigen Sie unter „Page Cache“: Dort lässt sich einstellen, dass auch von den RSS-Feeds und Error-Seiten statische Kopien angelegt werden. Zudem kann man das Caching für eingeloggte User ausschalten, damit der Administrator immer eine frische Version vor Augen hat.

Content auslagern

Richtet sich Ihre Website an ein internationales Publikum, können Sie statische Inhalte in ein Content Delivery Network (CDN) auslagern. Besucher aus Europa erhalten die Daten dann von europäischen Servern und Amerikaner von Servern aus den USA. Die verkürzten Wege zwischen Server und Browser beschleunigen den Seitenaufbau. Auch wenn der eigene Webhoster nicht der schnellste ist und Sie einen Besucheransturm erwarten, finden Teile Ihrer Website in einem CDN kurzfristig ein neues Zuhause. Das können beispielsweise die statischen Seiten des Cache-Plug-in sein.

Der Anbieter MaxCDN verlangt für seinen Service je nach Menge der übertragenen Daten zwischen 9 (100 GByte) und 300 US-Dollar (1 TByte) im Monat. Statische Inhalte wie Bilder oder JavaScript-Code können Sie in „Pull Zones“ auslagern, damit sie vom CDN ausgeliefert werden. Wenn Sie W3 Total Caching verwenden, können Sie das Plug-in direkt mit MaxCDN verbinden; im Menüpunkt „Performance/CDN“ tragen Sie dazu den „Authorization Key“ von MaxCDN ein.

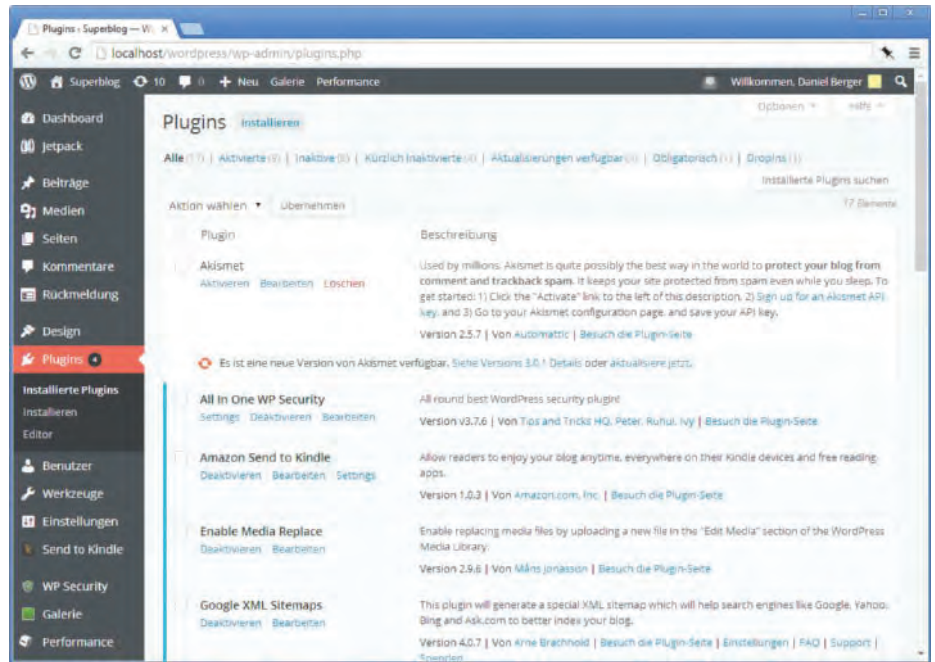
Ein weiterer CDN-Dienst ist CloudFlare, der im Unterschied zu MaxCDN auch ein kostenloses Konto im Angebot hat. Das reicht für kleine Foto-Blogs mit wenig Traffic. Mehr Performance versprechen Pro- und Business-Accounts, die monatlich 20 beziehungsweise 200 Dollar kosten. CloudFlare rechnet pro Website ab und nicht per GByte wie MaxCDN. Für WordPress steht das Plug-in **CloudFlare** zur Verfügung.

Feuriger Rucksack

Um Bilder auszulagern, hat WordPress mit **Photon** ein eigenes CDN im Angebot. Weil das Original auf Ihrem Server liegen bleibt, taugt der Service nicht zur Entlastung knappen Speichers. Photon ist Bestandteil der Plug-in-Sammlung **Jetpack**, deren Nutzung einen kostenlosen Account bei WordPress.com voraussetzt. Der selbst ernannte „magische Bilder-Service“ schneidet Bilder passend zurecht und verspricht eine schnelle Auslieferung. Wenn Sie eine neue Datei über die WordPress-Mediathek hochladen, landet sie zunächst auf dem eigenen Webspace. Von dort kopiert das CMS die Datei anschließend in das Content Delivery Network auf wp.com. Die URLs passt WordPress automatisch an, damit die Bilder von wp.com geladen werden. In der Beitragsansicht des Admin-Bereichs steht aber weiterhin der Originalpfad. Photon lässt sich also jederzeit abstellen, ohne dass im Blog nur noch Textwüsten zu sehen sind.

Außer Photon stecken im prall gefüllten Raketenrucksack 32 weitere Zusatzfunktionen. Sie erweitern eine WordPress-Installation um Features, die sonst nur bei WordPress.com gehosteten Blogs zur Verfügung stehen. Enthalten sind beispielsweise ein Statistik-Modul, eine einfache Rechtschreibkorrektur, ein Link-Verkürzer sowie die Möglichkeit, Einträge via E-Mail zu posten. An- und abschalten kann man die einzelnen Funktionen über die Menüleiste unter „Jetpack/Einstellungen“; hier nehmen Sie auch die Konfiguration der einzelnen Tools vor.

Jetpack aktiviert auch das JSON-API, über das externe Dienste auf WordPress zugreifen. Einer davon ist Postbot, der die Bild-Betankung von WordPress erleichtert und dazu auf die JSON-Schnittstelle des CMS zugreift [1]. Damit die Bilder gut zur Geltung kommen, bringt Jetpack ein schickes „Bilder-Karussell“ mit. Es zeigt Fotos in voller Fenstergröße an und blendet außer Kommentaren auf Wunsch auch Zusatzinformationen ein, die als EXIF-Daten in das Bild eingebettet sind.



Erweiterungen installieren, aktivieren und aktualisieren: All das lässt sich bequem über den Admin-Bereich von WordPress erledigen.

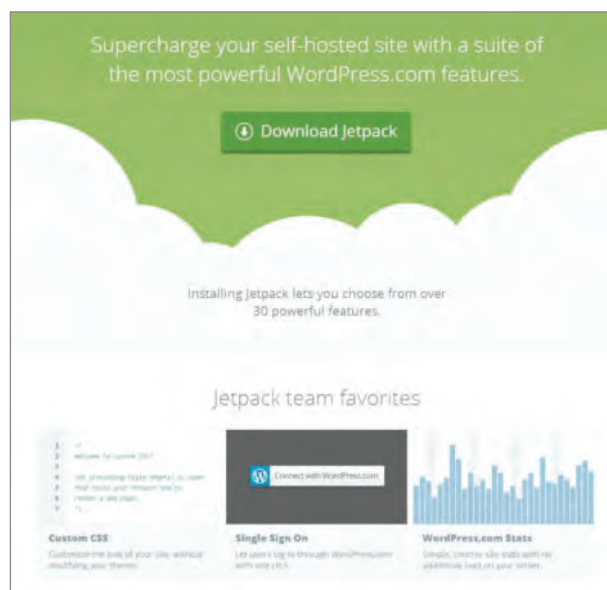
Jetpacks „Gekachelte Galerie“ ordnet Bilder so in einem Raster an, dass durch unterschiedliche Bildformate keine hässlichen Lücken entstehen. Es ist also kein Problem, Landschaftsaufnahmen im Querformat mit Porträts im Hochformat zu vermischen. Das Kachel-Layout ersetzt die Standard-Galerie von WordPress, wenn Sie in den allgemeinen Einstellungen unter „Medien“ die Option „Alle Galeriebilder in einem coolen Mosaik anzeigen“ aktivieren. Zur Verarbeitung der Bilder greift Jetpack auf Photon zurück, selbst wenn das Modul nicht aktiviert ist. Die Fotos landen also in jedem Fall auf den Servern von WordPress.

Wenn das Bild nach dem Upload doch nicht passt, fehlt bei WordPress ärgerlicherweise die Möglichkeit, das Foto einfach zu ersetzen. Stattdessen muss der Nutzer erst das

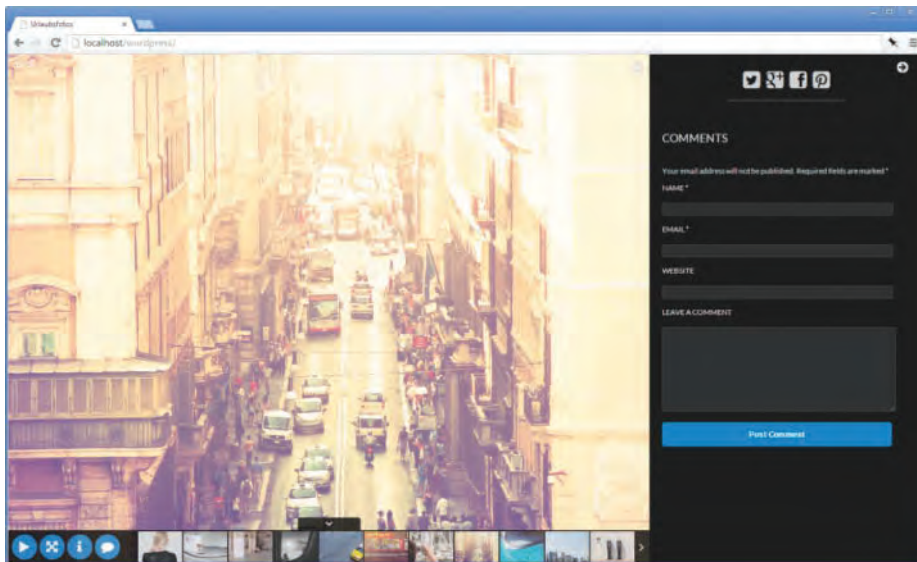
Bild löschen und die neue Version hochladen, diese neu benennen und dann in den Beitrag einbinden – ein ziemlicher Aufwand. Abhilfe schafft die Erweiterung **Enable Media Replace** von Måns Jonasson: Sie ergänzt die Medienübersicht um die simple Option „Datei ersetzen“. Ein Foto, das in gediegenem Schwarzweiß doch besser wirkt als in poppigen Farben, ist damit schnell ausgetauscht. Der Dateityp muss bleiben: Ein Katzen-GIF kann also kein Katzen-JPG ersetzen.

Blog statt Dia-Abend

Wenn Karussell und Kacheln zur Präsentation von Bildern nicht reichen, sollten Sie sich **NextGen Gallery** anschauen. Mit zehn Millionen Downloads gehört die Fotoverwaltung zu den beliebtesten WordPress-Erwei-



Jetpack kostet nichts und erweitert WordPress um mehr als 30 Zusatzfunktionen – darunter Rechtschreibkorrektur und Kachel-Galerie.



terungen überhaupt. Die kostenlose Basis-Version verfügt über sechs Galerie-Typen, darunter einfache Fotoalben oder eine Slideshow mit verschiedenen Überblendeffekten. Die Pro-Variante von NextGen kostet 50 US-Dollar und bietet neben zusätzlichen Vorlagen eine Lightbox, die Fotos über das gesamte Browserfenster streckt. Die Kachelgalerie „Masonry“ sieht eleganter aus als das Jetpack-Pendant und verzichtet auf einen externen Dienst wie Photon. Wer seine Bilder zu Geld machen will, muss 100 US-Dollar in das kürzlich erschienene NextGen Gallery Plus investieren; es verfügt über ein E-Commerce-Modul. Beim Bezahlen der beiden kostenpflichtigen Versionen schließen Sie ein Jahresabo ab. Die Pro- und Plus-Varianten des Plug-in sind nach Ablauf des Abos weiterhin nutzbar, erhalten aber keine Updates mehr.

NextGen verwaltet die Fotos unabhängig von der WordPress-Medienverwaltung, weshalb die hochgeladenen Bilder dort nicht auftauchen. Das hat einen folgeschweren Nachteil: Wenn Sie das Plug-in abschalten, zerschießt das alle angelegten Galerien. Die Fotos sind dann nicht mehr zu sehen, liegen aber weiterhin auf Ihrem Webspaces – nach dem Einschalten der Erweiterung ist alles wieder gut. Den Upload von Fotos und das Erstellen von Alben nehmen Sie über den Menüpunkt „Galerie“ vor; dieser erscheint nach der Plug-in-Aktivierung. In einen Eintrag fügen Sie in NextGen erstellte Fotoalben über den visuellen Texteditor mit dem grünen Icon ein. Einer schönen Foto-Site steht somit nichts mehr im Weg.

WordPress als Festung

Kein anderes CMS ist so beliebt wie WordPress. Ein Marktanteil von 60 Prozent fordert allerdings Hacker heraus und solche, die es werden wollen. Eine der simpelsten Methoden, sich Zugang zum Admin-Bereich zu verschaffen, sind Brute-Force-Angriffe auf das Log-in-Formular. Dabei probieren Bots stumpf verschiedene Kombinationen von Nutzernamen und Passwörtern aus.

Vermeiden Sie grundsätzlich die vorgegebenen und typischen Angaben und verwenden Sie als Nutzernamen weder „admin“ noch „webmaster“ im Zusammenhang mit einem schwachen Passwort. Das mindert die Chance eines Glückstreffers beim Log-in. Hacker probieren bei Angriffen auch gern Vornamen als Nutzernamen aus.

Zusätzlichen Schutz vor Brute-Force-Angriffen liefert das Plug-in **Limit Login Attempts**, indem es die möglichen Anmeldeversuche beschränkt. Tippt jemand zum fünften Mal das falsche Passwort ein, wird seine IP-Adresse für einen frei bestimmbaren Zeitraum gesperrt. Außerdem ist es möglich, die Sperrzeit auf 24 Stunden und länger auszuweiten, wenn eine bestimmte Anzahl an Sperrungen erreicht wurde. Auf Wunsch protokolliert das Plug-in die Anmeldeversuche samt ungekürzter IP-Adresse. Datenschutzrechtlich ist das allerdings problematisch, weil die erfassten Daten nicht automatisch aus dem Protokoll gelöscht werden. Erst ein Klick auf „Protokoll zurücksetzen“ entfernt die gesammelten Informationen.

Wer auf Nummer sicher gehen will, kann den Log-in-Prozess um eine Zwei-Phasen-Authentifizierung erweitern. Hierfür eignet sich das Plug-in **Google Authenticator**. Der Zugang zum Admin-Bereich von WordPress ist dann nur noch mit einer Smartphone-App möglich. Diese erzeugt einen Code, den man beim Log-in eingeben muss – zusätzlich zum Benutzernamen und dem Kennwort. Dieses Mehr an Sicherheit verlangsamt allerdings das Einloggen.

Alles sicher?

Gängige Sicherheitsmaßnahmen bündelt **All In One WP Security and Firewall** in einer umfangreichen Erweiterung. Sie schützt

Kein Zutritt: Das Plug-in Limit Login Attempts begrenzt Anmeldeversuche. Bei zu vielen Fehleingaben wird die IP-Adresse gesperrt.

Mit einem Plug-in wie NextGen setzt WordPress gekonnt Fotos in Szene. Ein E-Commerce-Modul ermöglicht den Verkauf eigener Schnappschüsse.

gegen Angreifer, erkennt Spam-Kommentare, überprüft die Schreibrechte und legt Backups an. Das Plug-in passt auch auf, dass kein Account mit dem Benutzernamen „admin“ existiert, und achtet außerdem darauf, dass der Log-in-Name nicht mit dem Autorennamen identisch ist. Dieser steht nämlich öffentlich einsehbar auf dem Blog.

Nach der Einrichtung nistet sich die Verwaltung als Menüpunkt „WP Security“ in der Navigationsleiste ein. Ein Dashboard zeigt, wie es um die Sicherheit Ihrer Website steht: Das „Security Strength Meter“ illustriert als Messuhr, wie gut WordPress abgesichert ist. Verspielte Admins sammeln Punkte mit jeder kleinen Schutzmaßnahme; der mögliche Highscore liegt bei 425. Die ersten 70 Punkte gibts, wenn Sie über vier Schalter im Dashboard die wichtigsten Sicherheitsfunktionen aktivieren. Das sorgt für einen Grundschutz. Die zusätzlichen Optionen und Einstellungen, die mit „Basic“ gekennzeichnet sind, können Sie bedenkenlos aktivieren, ohne dass die Site kaputtgeht. Bei den Kennzeichnungen „Intermediate“ und vor allem „Advanced“ sollten Sie wissen, was Sie tun, und die Hilfetexte lesen. Während der Admin am Herzen von WordPress operiert, zeigt der „Maintenance Modus“ den Besuchern einen Hinweis, dass gerade gearbeitet wird.

Das „Security Points Breakdown“ gibt Handlungsanweisungen, etwa dass der Datenbank-Präfix geändert werden sollte. Der lautet standardmäßig wp_; das Plug-in ändert den Namen auf Wunsch in sechs zufällige

 A screenshot of a WordPress login page. At the top is the WordPress logo. Below it is a red error message: "ERROR: Login failed because your IP address has been blocked. Please contact the administrator." Below the message is a login form with fields for "Benutzername" and "Passwort". There is a checkbox for "Angemeldet bleiben" and a blue "Anmelden" button. At the bottom, there are links for "Passwort vergessen?" and "← Zurück zu Superblog".

Sicherheit auf einem Blick: Das Dashboard von WP Security verrät, wie gut WordPress vor Angreifern geschützt ist.

Zeichen um. Zuvor sollte man lieber ein Backup der Datenbank anlegen.

Bedrohung von innen

Nicht nur Hacker sind eine Bedrohung, sondern auch Datenverluste. Um einem plötzlichen Datenbank-Tod vorzubeugen, helfen regelmäßige Backups. WordPress bietet unter „Werkzeuge/Export“ eine einfache Export-Funktion. Sie überführt alle Einträge, Seiten und Kommentare sowie die angelegten Kategorien und Schlagwörter ins eigene WXR-Format („WordPress eXtended RSS“). Bilder und Multimedia-Inhalte müssen Sie separat sichern; sie liegen standardmäßig im Ordner „wp_content/uploads“ und können mit einem FTP-Programm übertragen werden.

Bequem und automatisch sichert **BackupWordPress** alle Daten – so muss man sich darum keinen Kopf mehr machen. Nach der Installation finden sich Einstellungsmöglichkeiten unter „Werkzeuge/Backups“. Hier können Sie festlegen, ob nur die Datenbank oder



auch weitere Dateien gesichert werden sollen und wie oft. Möglich sind stündliche bis monatliche Absicherungen. Auf Wunsch können Sie sich via Mail informieren lassen, wenn ein neues Backup vorliegt; ist die gesicherte Datei kleiner als 10 MByte, wird sie der Nachricht angehängt. Zusätzlich liegt das Archiv mit den gesicherten Daten auf dem Server; auf dessen Ordner haben nur Sie Zugriff. Wie weit diese Sicherung in die Vergangenheit reichen soll, können Sie ebenfalls be-

stimmen. Die Premiumversion der Erweiterung schiebt die gesicherten Dateien zusätzlich in die Cloud, also etwa zu Dropbox, Google Drive oder anderen Diensten. Dieser Zusatz-Service kostet einmalig 24 US-Dollar.

Wer sucht, der findet

Wenn man sich die Finger wund schreibt und wunderbare Blog-Einträge postet, will man auch gefunden, gelesen – und vielleicht



Systemmanagement mit Puppet

**Bis 6 Wochen
vorher 10%
Frühbucherrabatt
sichern!**

Schritt für Schritt zu mehr Automatisierung in der Systemadministration

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

Voraussetzungen:

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

Programmauszug:

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

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

Frühbuchergebühr: 1.071,00 Euro (inkl. MwSt.); Standardgebühr: 1.190,- Euro (inkl. MwSt.)

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

Ihr Referent wird gestellt von:

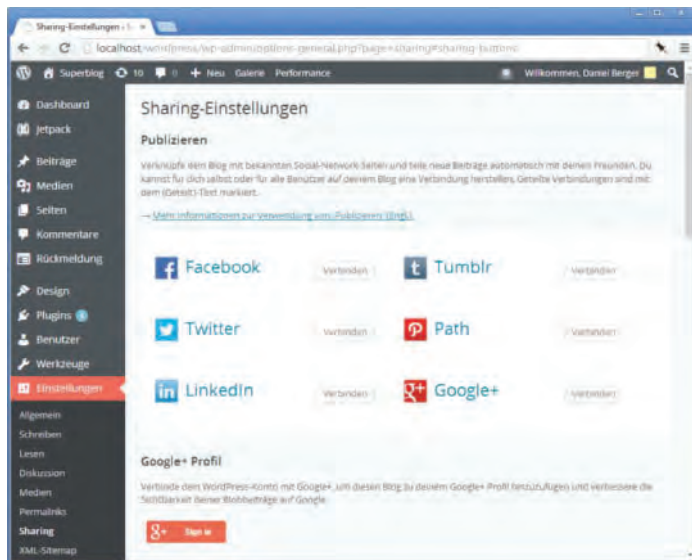


B1
SYSTEMS

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von
heise Events



Das Jetpack-Modul Sharing verbindet WordPress mit Facebook und Co. So landen Inhalte automatisch in den sozialen Netzen und locken Besucher an.

Nachgemessen

Ob die Optimierungen geholfen haben und mehr Besucher auf die Site locken, verraten Statistik-Dienste wie das populäre Google Analytics. Für dessen kostenlose Nutzung ist ein Google-Konto erforderlich. Das WordPress-Plug-in **Google Analyticsator** bindet die Statistiken in das Dashboard von WordPress ein und ergänzt den Seiten Quelltext automatisch um den nötigen JavaScript-Tracking-Code. Besonders praktisch ist das, wenn Sie öfter mal das Aussehen der Site wechseln: Sie müssen sich dabei keinen Kopf um die Besuchererfassung machen. Weil Google die IP-Adressen der Besucher erfasst und deren Nutzerverhalten auswertet, ist eine Datenschutzerklärung nötig. Die Besucher erfahren darin, welche Daten Google sammelt und was mit ihnen passiert. Google stellt für sein Analyse-Tool die Erweiterung `_anonymizeIp` bereit, die im Tracking-Code die IP maskiert. Dann werden keine personenbezogenen Daten erzeugt. Besuchern sollten Sie in der Datenschutzerklärung aber auch die Möglichkeit zum vollständigen Opt-Out bieten, etwa durch einen Verweis auf die Browser-Erweiterung zur „Deaktivierung von Google Analytics“. Vorlagen für eine solche Erklärung bieten diverse Rechtsanwälte im Internet an (siehe c't-Link).

Eine Open-Source-Alternative zu Google Analytics ist Piwik, für das es mit **WP-Piwik** auch ein Plug-in gibt. Es bietet einen ähnlichen Funktionsumfang wie Google. Das Besondere an Piwik: Es verspricht datenschutzkonformes Tracking. Allerdings muss man Piwik zusätzlich auf dem Webservice installieren und einrichten, was aber nicht allzu kompliziert ist.

Wer nicht so viele Details wissen will und besonderen Wert auf Datenschutz legt, findet in Sergej Müllers **Statify** einen Datensammler, der weder IP-Adressen speichert noch verarbeitet. Cookies hinterlässt das Tool auch keine. Statify weist Seitenaufrufe und deren Verlauf aus, zeigt die meistgeklickten Inhalte sowie Referrer an – mehr nicht.

Konfliktbewältigung

Bei dem großen Angebot an Plug-ins ist es reizvoll, möglichst viel auszuprobieren. Doch zu viele Erweiterungen können das System auch ausbremsen: Die Macher von WordPress empfehlen, auf die Beeinträchtigung der Performance durch Plug-ins zu achten. Dazu lassen sich Erweiterungen bequem über den Admin-Bereich an- und ausschalten, um dann die Auswirkungen auf die Site zu betrachten. Wenn Ihre Installation lahmst, sollten Sie zunächst alle Erweiterungen ausschalten und nach und nach reaktivieren. Auf diese Weise sehen Sie, wann es hakt und welches Plug-in daran schuld sein könnte.

sogar geliebt werden. Doch was Google nicht findet, existiert im Prinzip nicht. Der Suchmaschine kann man ein bisschen nachhelfen: **Google XML Sitemaps** von Arne Brachhold erzeugt eine Sitemap, die die Struktur der Website abbildet. Die Liste führt alle Unterseiten einer Site auf; gerade bei großen Website-Projekten mit vielen Rubriken ist eine solche Karte sinnvoll. Sie erleichtert die Arbeit von Crawlern, die Suchmaschinen-Betreiber durchs Netz schicken, um Inhalte zu indexieren. Die Sitemap informiert die Suchmaschinen außerdem, wenn es neue Inhalte etwa in Form eines frischen Blog-Eintrags gibt. In den Einstellungen des Plug-ins können Sie auch Seiten eintragen, die nicht von WordPress erzeugt werden. Außerdem ist es möglich, Einträge und Kategorien auszuschließen – etwa Geschichten, die nur Familienmitglieder interessieren.

Doch eine Sitemap allein reicht nicht, um mehr Besucher zu kriegen. Die ausgeklügelte Webseiten-Optimierung für Suchmaschinen (SEO) ist ein regelrechter Sport. Suchmaschinen honorieren gute Inhalte und regelmäßige Postings. Darüber hinaus stehen für WordPress diverse SEO-Erweiterungen bereit, um den Suchmaschinen die Site schmackhafter zu machen. Diese Tools ergänzen den Quelltext etwa um Suchbegriffe, Beschreibungen und andere Metadaten, die Crawlern helfen, Seiten einzuordnen. Auch die URLs spielen eine wichtige Rolle; sie sollten den Inhalt der Seite umreißen und keine kryptischen Variablen enthalten. Die Adresse `/wordpress/warum-zombies-cooler-sind-als-vampire/` verrät mehr über den Beitragsinhalt als `/wordpress/?p=2342`. Auch das wirkt sich positiv aufs Ranking aus.

Guck mal, Google!

Eine kostenlose SEO-Komplettlösung versprechen die Macher des **WordPress SEO Plugin**. Auf GitHub kann man die Entwicklung verfolgen und Verbesserungen einreichen. Support gibt es allerdings nur für Käufer der Premium-Version; sie kostet jährlich

90 US-Dollar pro Site und bietet einige Zusatzfunktionen. Konfiguriert wird das Plug-in über die Hauptmenüleiste unter „SEO“. Eine kleine Tour führt die Funktionen vor und erklärt, was alles möglich ist. In der Beitragsansicht steht der Bereich „WordPress SEO“ zur Verfügung, wo Sie ein „Focus Keyword“ festlegen. Dieses Stichwort umreißt das Ziel des Eintrags und soll helfen, dieses Thema beim Schreiben nicht aus den Augen zu verlieren. Die Entwickler erlauben nur ein einziges Stichwort, weil ein guter Post genau ein Thema behandle. Im Idealfall gibt ein Nutzer diesen Begriff bei Google ein und landet direkt auf Ihrem Eintrag, der sich mit der Thematik befasst. Eine Snippet-Vorschau veranschaulicht, wie der Beitrag in den Google-Suchergebnissen ausschauen könnte, inklusive Titel und Meta-Beschreibung. Die Seiten-Analyse durchleuchtet den Text und gibt Tipps zur Verbesserung – zumindest in Bezug auf SEO. Verschwurbelte Sätze in schlechter Grammatik erkennt das Tool nicht.

Im Reiter „Social“ optimieren Sie den Eintrag für die Veröffentlichung bei Facebook und Google+. Viele Nutzer finden Inhalte inzwischen nicht nur über Suchmaschinen, sondern verstärkt beim Flanieren auf Facebook. Ein bebildeter Eintrag, den Sie im sozialen Netz teilen, fällt stärker ins Auge als reiner Text. Das SEO-Plug-in erlaubt den Upload eines Bildes, das ausschließlich auf Facebook zum Einsatz kommt. Ist kein solches Bild definiert, sucht Facebook auf der Seite nach Grafiken und verwendet diese eigenmächtig. Im ungünstigsten Fall ist das ein Werbefbanner.

Um Besucher zur Verbreitung Ihrer Seiten und Blog-Einträge zu animieren, stattet das Modul **Sharing** des bereits erwähnten Jetpack-Plug-in die Webseiten mit Teilen-Buttons der sozialen Netzwerke aus. Außerdem lassen sich Facebook, Twitter, Tumblr und andere Dienste so mit WordPress verbinden, dass neue Beiträge automatisch geteilt werden. Wer Jetpack nicht nutzt, kriegt die Teilen-Funktionen mit David Neals Plug-in **Simple Share Buttons** auf seine Site.

Zu viele aktive Plug-ins bremsen WordPress aus. Ein „Performance Profiler“ ermittelt Bremsklötze unter den Erweiterungen.

Probleme kann es etwa geben, wenn sich Plug-ins in die Quere kommen. Größere Erweiterungen wie die Jetpack-Sammlung enthalten beispielsweise Funktionen, für die es auch separate Plug-ins gibt. Sind Letztere zusätzlich aktiv, können Konflikte entstehen.

Das Plug-in **P3** zeigt als „Plugin Performance Profiler“, welches Plug-in den Laden aufhält. Nach der Installation befindet sich das Tool im Hauptmenü unter „Werkzeuge“. Ein Klick auf „Start Scan“ startet die Messung. Ein Tortendiagramm veranschaulicht, welche Erweiterungen welchen Anteil an den Ladezeiten der Website ausmachen. Das Tab „Detailed Breakdown“ schlüsselt auf, welche Teile der Site am längsten brauchen – vielleicht ist gar kein Plug-in der Bremsklotz, sondern ein zu komplexes Design-Theme. Die Ergebnisse treffen nicht immer exakt zu, da auch externe Aktivitäten die Messergebnisse beeinflussen, erklärt Entwickler Kurt Payne. Daher ist es sinnvoll, über einen längeren Zeitraum hinweg Messungen vorzunehmen, um einen Trend erkennen zu können.



Ob ein Plug-in was taugt, sehen Sie auch in den Bewertungen im Plug-in-Verzeichnis auf WordPress.org. Die dortigen Profil-Seiten der Entwickler zeigen zudem, wer hinter den Programmzeilen steckt. Oft gibt es Verweise zur „Social Coding“-Plattform GitHub, die einen transparenten Einblick in den Entwicklungsprozess gestattet. Die umtriebige Entwickler-Community macht den Reiz an WordPress

aus: Das Verzeichnis ist kein einsamer Plug-in-Friedhof – für jedes gestorbene Projekt gibt es mindestens einen aktuellen Ersatz. (dbe)

Literatur

[1] Daniel Berger, Schnelllader, WordPress-Blogs mit Postbot befüllen, c't 12/14, S. 168

www.ct.de/1418170

ct



iX-Workshop

Parallele Programmierung

Bis zum 9. Oktober Frühbucherrabatt von 10% sichern!

Technologien und Architekturen für performante Software-Systeme auf Multicore-Prozessoren

Das Seminar bietet eine umfassende Einführung in die praktische Anwendung moderner Parallelisierungstechnologien. Die zugehörigen theoretischen und technologischen Grundlagen werden erarbeitet und der Praxistransfer wird durch konkrete Anwendungsfälle und Programmierübungen sicher gestellt.

Themenpektrum:

- Moderne Task-Scheduler (User-Mode/Work-Stealing)
 - Parallelisierung von Algorithmen mit Hilfe von Task-Schedulern
 - Tasks Parallel Library (C#), Java Fork-Join
- Klassische Parallelisierung mit Threads und Prozessen
 - Parallelität und Synchronisation
 - Koordination, Monitor-Pattern, Producer-Consumer Szenarien
 - Beispiele in C# und Java
- Memory-Modelle und Konsistenz
 - Deterministische Software für moderne Multicore-CPUs

Zielgruppe:

Entwickler und Softwarearchitekten, die in ihren Projekten parallele Software entwickeln oder dieses planen.

Es werden sowohl die besonderen Herausforderungen der Parallelisierung vorhandener Software als auch die Konzeption und Realisierung komplett neuer Systeme behandelt.

Referent



Marwan Abu-Khalil ist Senior Software Architekt (SSWA) in der Siemens AG und arbeitet seit über 10 Jahren an der Parallelisierung unterschiedlichster Systeme vom Server-Backend bis zum Embedded-Device. Er ist langjähriger Trainer für Software-Architektur und spricht auf Konferenzen über Parallelisierung.

Termin: 11. - 12. November 2014, Köln

Frühbuchergebühr: 1.071,00 Euro (inkl. MwSt.); Standardgebühr: 1.190,00 Euro (inkl. MwSt.)

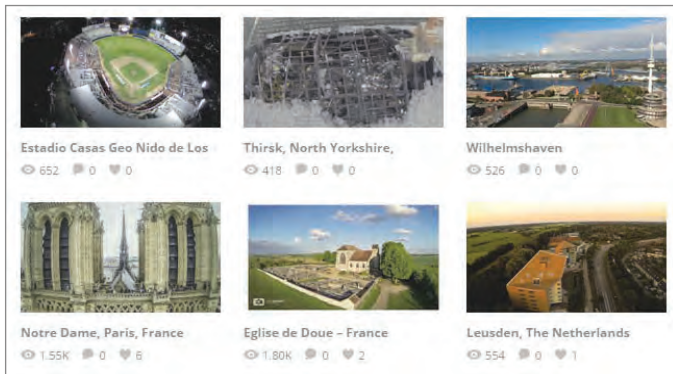


Weitere Infos unter: www.heise-events.de/paralleleProgrammierung
www.ix-konferenz.de

Eine Veranstaltung von:



Organisiert von heise Events



Aus der Drohnenperspektive

<http://www.dronestagr.am>

Dronestagr.am wie Instagr.am: Die französische Website hat sich wie ihr großes Vorbild auf Fotos spezialisiert – allerdings auf eine ganz bestimmte Sorte: auf Drohnenvideos. Jeder, der möchte, kann hier seine Luftaufnahmen einer breiten Öffentlichkeit präsentieren, genutzt wird das Angebot mittlerweile von Drohnenfotografen rund um die Welt.

(Jobst Kerhahn/jo)

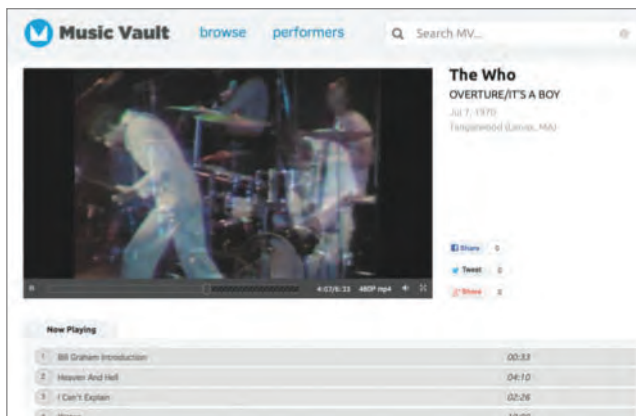
Live von gestern

www.musicvault.com
www.concertvault.com

Eine Zeitreise wert sind die restaurierten Mitschnitte von Live-Konzerten, die **Music Vault** kostenlos als Stream bereitstellt. Unter den gut 1500 Interpreten ist für nahezu jeden (Musik-)Geschmack etwas Passendes dabei. So kann man nicht nur 80er-Jahre-Hits wie „Save a Prayer“ – und die damals modische Kleidung – von Duran Duran genießen, sondern auch das neckische Zusammenspiel von Schlagzeuger Keith Moon und Gitarrist Pete Townshend im Intro zu The Whos Meisterwerk „Tommy“.

Interessant sind außerdem einige beige-mischte Interviews und Reden, etwa die von Steve Wozniak oder Robert de Niro. Der Schauspieler hatte mit einem kurzen, aber eindrücklichen Aufruf zur Wehrhaftigkeit Lou Reed auf dem letzten Benefiz-Konzert der „A Conspiracy of Hope“-Tour von Amnesty International angekündigt. Die Aufnahmen, die digital nachbearbeitet wurden und sich durchaus hören und sehen lassen können, entstammen dem noch deutlich größeren Fundus von Wolfgang's Vault alias **Concert Vault**. Der ist aber nur per kostenpflichtigem Abo erhältlich.

(Tobias Engler/jo)



Schöne Fotos mit dem iPhone

www.ippawards.com

Bereits zum siebten Mal wurden im Juni die **iPhone Photography Awards** vergeben. Zu den Gewinnern gehören ein Bild einer stimmungsvollen Eislandschaft, ein Porträt von einem Fuchs und ein Schnappschuss von einem Vater mit seinen Kindern am Strand. Die Website zeigt alle Gewinnerfotos seit 2008, wobei die Fotos bis 2012 mit einem Wasserzeichen verunstaltet und erst ab 2012 in annehmbarer Größe dargestellt werden.

Wer sich an den achten iPhone Photography Awards beteiligen will, der kann seine Fotos bis zum 31. Mai 2015 einsenden. Angenommen werden ausschließlich Aufnahmen, die mit einem iPhone, iPod oder iPad entstanden sind. Sie dürfen nicht auf dem Desktop nachbearbeitet werden, wohl aber per App auf den Geräten selbst. Die Teilnahme kostet ein paar Dollar, es winkt als Preis für jeden Gewinner der 17 Kategorien ein Ein-Gramm-Goldbarren.

(jo)

Twitter-Wortradar

www.fbomb.co
www.tweetmap.co

Bereits Ende letzten Jahres hat der kanadische Entwickler Martin Gingras **Fbomb.co** ins Netz gestellt: Eine Weltkarte, die das Vorkommen des Wortes Fuck auf Twitter illustriert. Dazu nutzt Fbomb.co die Program-



mierschnittstelle des Mikroblogging-Dienstes. Sobald jemand einen mit Ortsangaben versehenen Tweet mit dem F-Wort absetzt, zeigt Fbomb.co eine kleine Explosion an der jeweiligen Stelle an. Danach erinnert ein Schild an die F-Bombe. Rechts laufen die Tweets in einer Liste durch. Mittlerweile hat Gingras mit **TweetMap.co** eine allgemeinere Version des Dienstes bereitgestellt. Dort kann man das Wort vorgeben, nach dem der Dienst Twitter durchforsten soll.

(jo)

Kein Vergessen

<http://hiddenfromgoogle.com>

Der Europäische Gerichtshof hat Mitte Mai entschieden, dass Google verpflichtet werden kann, Verweise auf Webseiten mit sensiblen persönlichen Daten aus seiner Ergebnisliste zu streichen. Allerdings müssen die Artikel, Dokumente oder Seiten mit den inkriminierten Informationen keineswegs aus dem Netz verschwinden, sondern bleiben erhalten. Gelöscht werden nur die Verweise in den europäischen Versionen von Google und anderen Suchmaschinen.

Es war nur eine Frage der Zeit, bis jemand auf die Idee kam, die betreffenden Links zu sammeln und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der US-amerikanische Entwickler Afaq Tariq hat mit **Hidden from Google** ein solches Projekt umgesetzt. In vielen Fällen sind die Websites von Medien von den Löschungen betroffen, etwa der britische Guardian. In aller Regel berichten die betroffenen Medien über die jeweiligen Artikel. Hidden from Google verlinkt solche Meldungen.

(jo)

Der Kuh-Kanal

www.mykuhtube.de

Statt die x-te statische Infoseite mit langweiligen Fakten aufzusetzen, hat die Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen das Projekt **MyKuh Tube** gestartet, um sich zu präsentieren. 16 Milchbauern berichten dort mit kurzen Videos über alle Aspekte des Kuh-Lebens, von der Besamung und Aufzucht über das Futter bis zur Technik auf dem Hof, etwa den Boxenlaufstall.

(jo)

www.ct.de/1418176



München
2014
C. H. Beck
352 Seiten
25 €
ISBN 978-3-406-66130-3

Klaus Mainzer

Die Berechnung der Welt

Von der Weltformel zu Big Data

Mainzer beklagt schon im Vorwort, die digitale Welt werde von immer größeren Datenmassen kaum bekannter Herkunft überrollt, die mit unverständlichen Formeln zu verhängnisvollen Entscheidungen beitragen. Er plädiert für eine Besinnung auf Grundlagen und Theorien, die zur heute bekannten Weltsicht geführt haben. Wer jedoch im Folgenden eine pauschale Verdammnis aller empirischen Ansätze erwartet, liegt falsch: Schon im ersten Kapitel erklärt der Autor, dass selbst die ältesten Erkenntnisse der Mathematik aus der Mustererkennung in der Flut alltäglicher Beobachtungen entstanden sind. Symmetrien, die als Gemeinsamkeiten platonischer Körper wie Tetraeder oder Würfel wahrnehmbar sind, halten auch zur Bewertung moderner Datenfluten her, etwa aus dem Teilchenbeschleuniger am europäischen Kernforschungszentrum Large Hadron Collider. Gedankliche Turing-Maschinen lassen sich zu lebensähnlichen Systemen kombinieren – doch die Maschinen-Definitionen für erfolgreiche Lebens-Simulationen sind nur Spezialfälle eines unermesslichen Bestands an Big Data.

In 14 Kapiteln, die man ausdrücklich in beliebiger Reihenfolge lesen kann, erklärt Mainzer, welche Bedeutung die Philosophen verschiedener Schulen und Jahrhunderte axiomatischen Grundsätzen zusprechen und welche Erwartungen daraus die Weltbilder ihrer Zeit prägten. Das Buch mutet damit ein wenig an wie die Erwachsenen-Ausgabe von „Sophies Welt“. Jedes Kapitel quillt über mit Denkanstößen und Gegenwartsbezügen zu Forschung, Medizin und Gesellschaft, die man mit den zahllosen Literaturhinweisen vertiefen möchte. Diese füllen fast ein Viertel des Buchs.

Die Parforce-Ritte der einzelnen Kapitel dürften die meisten Leser (einschließlich des Rezensenten) regelmäßig an ihre Wissensgrenzen führen, doch Mainzer geht niemals so schnell vor, dass man ganz ratlos zurückbliebe. Vielmehr präsentiert er Portionen von Brain Candy, an denen man sich kaum satt essen kann. (hps)



Heidelberg
2014
dpunkt
376 Seiten
37 € (Kindle-
E-Book: 30 €)
ISBN 978-3-86490-190-4

Uwe Vigerschow, Björn Schneider,
Ines Meyrose

Soft Skills für Softwareentwickler

Fragetechniken, Konfliktmanagement, Kommunikationstypen und -modelle

Das technische und methodische Wissen spielt als Erfolgsfaktor in Software-Projekten oft nur eine untergeordnete Rolle. Soft Skills wie Kommunikation und Konfliktmanagement sind in vielen Fällen erfolgsscheidend.

Das dreiköpfige Autorenteam aus dem Kommunikations-, Consulting- und Entwicklungsbereich sieht als Schlüssel für erfolgreiche Softwareprojekte ein gesundes Einander-Verstehen. Dass dies selbst für die Autoren nicht einfach ist, zeigen die einführenden Kapitel zum Thema Kommunikation, NLP und Konfliktmanagement. Die ausgiebige Verwendung von Fachbegriffen erschwert es Lesern ohne Vorkenntnisse, im Lesefluss zu bleiben.

Wer sich von Begriffen wie „Universalquantatoren“ und „destruktiven Programmanalysen“ jedoch nicht abschrecken lässt, findet in den folgenden Kapiteln leichter lesbare Kost, deren Verständnis durch Grafiken erleichtert wird. Diese den Schwerpunkt des Buchs bildenden Praxisthemen geben Lesern nachvollziehbare und übertragbare Konzepte, Vorlagen und Techniken für den Projektleiter-Alltag an die Hand. Dabei deckt das betrachtete Kommunikationsspektrum sowohl die Entwicklung von Softwareprojekten als auch das Thema Projektmarketing und Vertrieb ab. Muster wie Fragenkataloge, Gesprächsvorlagen und Präsentationstipps lassen sich im Alltag direkt einsetzen.

„Soft Skills für Softwareentwickler“ ist ein nicht immer leicht zu lesender, aber durchweg praxisnaher Kommunikationsratgeber für Team- und Projektleiter. Auch für Mitarbeiter mit Leitungsfunktionen im Marketing und Vertrieb bietet das Buch viele Praxistipps, um Meetings und Präsentationen erfolgreicher und lebendiger zu gestalten. (Ulrich Schmitz/db)



Heidelberg
2014
mitp
576 Seiten
50 € (Kindle-
PDF-/Epub-
E-Book: 43 €)
ISBN 978-3-8266-9475-2

Ralf Jesse

ARM Cortex-M3 Mikrocontroller

Einstieg und Praxis

Während sich Intel und AMD im Desktop-Bereich lange einen erbitterten Konkurrenzkampf geliefert haben, hat sich ARM heimlich in allen Technik-Bereichen ausgebreitet. Dabei stellt das Unternehmen nicht einmal Hardware her, sondern lizenziert nur Blaupausen für CPUs und Mikrocontroller an Dritte. Trotz aller Gemeinsamkeiten unterscheiden sich die tatsächlich produzierten Bausteine erheblich, weil die Hersteller unterschiedliche Vorlieben und Interessen haben.

Zu diesem Thema gibt es sowohl allgemeine als auch spezielle Werke. Jesse bevorzugt die spezielle Gangart und beschreibt nicht nur allgemein die Cortex-M3-Architektur, sondern zeigt konkret, was mit dem SAM3S4B von Atmel auf einem SAM3-P256-Board von Olimex so alles geht.

Dazu erläutert er zunächst die Installation und Konfiguration sämtlicher Soft- und Hardware, die zur Programmierung und zum Debuggen benötigt wird. Danach demonstriert er die Programmierung des SAM3S4B. Er beginnt bei einfachen Ein- und Ausgaben über digitale Ports und handelt sich dann zur Pulsweitenmodulation, der Programmierung von DMA-Bausteinen und zur Kontrolle serieller Schnittstellen. Auch fortgeschrittene Techniken lässt er nicht aus.

Jesse achtet auf Kosten, wo er kann. Er setzt nicht nur auf freie Software, sondern wählt auch Bauteile und Werkzeuge mit Bedacht aus. So belaufen sich die Kosten für die Projekte auf 50 bis 100 Euro.

Neben vielen Programmieretechniken erklärt der Buchautor immer wieder elektronische Grundlagen. Besonders wichtig ist ihm die Dimensionierung von Bauteilen wie LEDs, Widerständen und Transistoren. Gerade hier können Einsteiger eine Menge lernen. Neben elementaren Kenntnissen in C und in der Elektronik sind Englischkenntnisse nützlich, da die Datenblätter der ARM-Controller nicht auf Deutsch vorliegen. (Maik Schmidt/db)

Mörderisches Märchenland

New York, 1986: Mitten in Manhattan verborgen liegt Fabletown, wo Sagengestalten aus alter und neuer Welt versuchen, über die Runden zu kommen. Dies ist das Revier von Bigby Wolf, dem großen bösen Wolf der Märchen. Als Sheriff muss er den Frieden wahren und das Monster in sich selbst unterdrücken – und sei es nur seiner schönen Chefin zuliebe. Als eine Märchengestalt brutal ermordet wird, sticht Bigby in das Wespennest aus Leid, Gewalt und Korruption, das unter der Oberfläche von Fabletown lauert.

Mit dem grafisch aufwendig inszenierten Comic-Adventure **The Wolf Among Us** schließen

Telltale Games formal an ihre hochgelobte Serie „The Walking Dead“ an. In diesem neuen Fünfteiler ist der Mix aus Story, Kampf und schweren Entscheidungen allerdings noch besser gelungen als beim Vorgänger. Atmosphäre und Figuren ziehen den Spieler sofort in ihren Bann. In dem Film-Noir-Setting hat die harte Realität die Fabelwesen längst eingeholt: Schneewittchen jobbt als Verwaltungsangestellte und die kleine Meerjungfrau tritt als Stripperin auf. Grimms Ghetto, das auf der Comic-Serie „Fables“ von Bill Willingham basiert, liegt zwischen „Harry Potter“ und „Taxi Driver“, seine Bewohner sind zu gleichen Teilen mitleiderregend, amüsant und furchteinflößend.

Mit neun Stunden ist die Spielzeit für ein klassisches Adventure etwas kurz geraten. Dafür gibt es in der farbenfrohen Comic-Welt wenig Leerlauf. Die Handlung steigert sich von Episode zu Episode und lässt den Spieler mit klassischen Cliffhängern bis zum Ende nicht los. So ist die Schießerei am Ende des dritten Teils eine emotionale Tour de Force – und ein beispielhafter Einsatz von



Quicktime-Events. Ein weiteres Highlight ist der Showdown zwischen Bigby und der fantastischen Bloody Mary. Im abschließenden Standgericht der Fabelwesen kann der Spieler den wahren Täter anklagen.

Allerdings trüben einige Wermutstropfen das Bild: Um die Dialoge zu verstehen und unter Zeitdruck die richtigen Entscheidungen zu treffen, sind gute Englischkenntnisse nötig. Fans bieten jedoch zumindest für die Steam-Versionen für Windows und Mac OS X Austauschdateien mit deutschen Untertiteln an (siehe c't-Link). Freunde klassischer Adventures finden an den Tatorten nur wenige Hinweise, die zum Täter führen, und die

Handlung verläuft bis auf Schlüsselszenen weitgehend linear. Viel Kombinationsvermögen ist also nicht gefordert. Oftmals klickt man sich durch die Szenen und muss nur an wichtigen Stellen Entscheidungen mit größeren Auswirkungen treffen.

Insgesamt kann die Erzählweise und Aufmachung dieses Episoden-Spiels, das nun in kompletter Länge vorliegt, aber überzeugen. Dank toller Charaktere und einer mitreißenden Story unterhält „The Wolf Among Us“ selbst Spieler, denen klassische Point-&-Click-Adventures sonst zu langwierig sind.

(Stephan Greitemeier/hag)

www.ct.de/1418178

The Wolf Among Us	
Vertrieb	Telltale Games, www.telltalegames.com
Betriebssystem	Steam (Windows, Mac OS X), PS3, Xbox 360, iOS
Hardwareanforderungen	Dual-Core-CPU (2 GHz), 3 GByte RAM
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
1 Spieler • Englisch • USK 18 • 18,50-23 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Quadrate pflastern seinen Weg

Ein Mann erwacht ohne Erinnerung. Sein Gedächtnis wurde überspielt, sein Körper zu einem lebenden Datenstick gemacht. Ohne Identität, bewaffnet nur mit seinen Hacking-Fähigkeiten und dem Durst nach Rache, kämpft er sich durch die Etagen der Firma Synthesis Futuristics. Kann er ihre Pläne vereiteln? Den bösen Firmenchef stellen? Die Presse informieren? Keine leichte Aufgabe, wenn man nur ein blaues Quadrat ist ...

Der Spieler muss in **Light** durch zwölf kleine Level schleichen, unterwegs Terminals hacken und Dokumente stehlen. Das Geschehen sieht er aus der Vogelperspektive. Alle Figuren bestehen lediglich aus farbigen Quadraten: Zivilisten sind weiß, die schießfreudigen Wächter rot. Die Spielfigur kann keine Schusswaffen einsetzen, sondern Wachen und Zivilisten nur im Nahkampf ausschalten. Die Leichen versteckt sie in Schränken und tarnt sich mit ihrer Kleidung. Wird man entdeckt, hat man zur Flucht zwei Minuten Zeit, bis die alarmierte Verstärkung in der Etage ausschwärmt.

Das Spielkonzept erinnert an Perlen wie „Monaco“ und „Hotline Miami“. Doch wo die Indie-Hits durch originellen Stil und psychedelische Erzählung faszinieren, bietet **Light** nur eine große Leere. Selbst das Level-Design frustriert und ist voller



Fehler: die Mitte eines Zebrastrreifens entpuppt sich als Wand, unsichtbare Wände hemmen grundlos die Bewegung und in Level 11 kann man versehentlich das Gebäude verlassen – aber nicht wieder zurückkehren.

Ärgerlicherweise übergeht das Spiel seine eigene Schleich-Mechanik. Selbst wenn man sich als Zivilist oder Wache tarnt, wird man sofort erkannt. Sobald man entdeckt ist, gibt es keinen

Grund mehr zur Zurückhaltung: Statt zu schleichen, erledigt man im schnellen Durchmarsch alle Wachen, ehe die Verstärkung eintrifft. Daher ist die angegebene Spielzeit mit fünf Stunden übertrieben, in drei kann man die kurze Solo-Kampagne leicht schaffen. Trotz seiner schönen und klaren Grafik scheitert **Light** aufgrund der schlecht umgesetzten Mechanik und einer fehlenden Story.

(Stephan Greitemeier/hag)

Light	
Vertrieb	Team17 Digital Ltd., http://lightthegame.com
Betriebssystem	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.6, Linux
Hardwareanforderungen	Dualcore-Prozessor, 2 GByte RAM
Kopierschutz	Online-Aktivierung per Steam
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
1 Spieler • Deutsch • red. Empfehlung: ab 16 J. • 12 €	

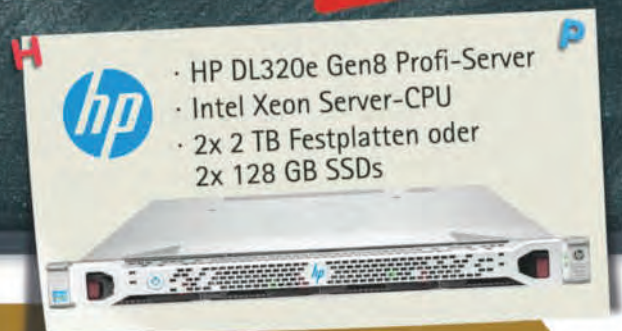
Note 1 für Leistung und Preis

- ✓ Premium-Hardware von HP
- ✓ Bereitstellung in 30 Minuten
- ✓ Marken-SSDs von Samsung
- ✓ Traffic-Flatrate
- ✓ nur bis 31.08.: Keine Einrichtungsgebühr!

~~149,-~~

69,-

EUR/Mon.



Mehr Performance – gleicher Preis

PerfectServer L Xeon 4.0

- HP ProLiant DL320e Gen8
- Intel Xeon E3-1230v2, 1x 4 Core
- 16 GB DDR3 RAM
- 2x 2 TB SATA II-Festplatten (7.2k) oder
NEU: 2x 128 GB SSDs (100.000 IOPs)
- Traffic-Flatrate (100 Mbit/s)

Bis 31. August 2014:
Keine Einrichtungsgebühr!

~~89,-~~
69,-

PerfectServer XL Xeon 4.1

- HP ProLiant DL320e Gen8
- Intel Xeon E3-1230v2, 1x 4 Core
- 32 GB DDR3-ECC Registered RAM
- 2x 4 TB SATA II-Festplatten (7.2k) oder
NEU: 2x 256 GB SSDs (100.000 IOPs)
- Traffic-Flatrate (1 Gbit/s)

Bis 31. August 2014:
Keine Einrichtungsgebühr!

~~119,-~~
99,-

Traffic-Flatrate

Traffic ohne Kostenrisiko!
Im Rahmen des
Fair-Use-Prinzips ist eine
unbegrenzte Menge Traffic
inklusive.

1Gbit/s
Port

Alle Preise in Euro pro Monat inkl. 19% MwSt.

Jetzt informieren:

Tel. 0800 100 4082
www.serverloft.de

serverloft
SERVER FÜR PROFIS

Magier im Doppelpack

Im Action-Rollenspiel **Sacred 3** reisen Spieler durch eine bunte Fantasy-Welt, um gegnerische Kreaturen zu vernichten und dabei Gold einzusacken. Wie die beiden Vorgänger spielt das Abenteuer in der Fantasy-Welt Ancaria. Für den dritten Teil hat der Frankfurter Hersteller Keen Games Charakterentwicklung und Höhlenerforschung zu einer Nebensache degradiert. Umso wichtiger ist die Action, für die man am besten zu zweit im Co-Op-Modus loszieht.

Fünf verschiedene Krieger-Klassen stehen zur Wahl: religiöse Kampf-Engel, Feuer verschießende Piratenjäger, muskelbepackte Klingenkämpfer, eisige Elfen sowie grüne Magier mit Biosiegel. Je nach kämpferischen Vorlieben wählt der Spieler eine aus und macht sich auf den Weg durch Ancaria. Die Spielwelt ist in 15 große Hauptareale sowie rund zwei Dutzend kleinere Nebenschauplätze unterteilt.

Während der Reise trifft der Held auf ganze Heerscharen tumbarer Kreaturen sowie auf knackige Endgegner, die sich bereits auf der niedrigsten der drei Schwierigkeitsstufen kaum ohne die Hilfe eines zweiten Spielers überwinden lassen. Der zweite Spieler kann sich jederzeit in laufende Partien hinein-beamen. Zwei weitere Spieler können online dazukommen und das Quartett vervollständigen.

Das Gekloppe wurde äußerst actionreich und dynamisch inszeniert: Blitzschnell greifen die Kämpfer mit ihren Hieb-, Stich- und Fernkampfwaffen an, blocken Gegner und laden mächtige Zauberei auf. Nach einem schweren Treffer braucht der Held einige Sekunden, um sich aufzurappeln. Schließt man nach rund einer halben Stunde ein Areal erfolgreich ab, wird man mit Gold und Punkten belohnt, mit denen man seine Waffen aufrüsten kann.



Im Vergleich zu Diablo sieht Sacred farbenfroher aus, allerdings erreichen die Kulissen nicht den Detailgrad von Blizzards Action-Rollenspiel. Sacred versucht sich im komödiantischen Metier. Doch die süffisanten Sprüche, bei denen sich ein dunkelhäutiger Kämpfer über seinen Sonnenbrand beklagt oder ein besiegter Troll nach Fischstäbchen zur Stärkung verlangt, sind einfach nur albern. Ebenso wenig konnte uns die abgedroschene Story um entwundene Artefakte mitreißen.

Aufgrund des herben Schwierigkeitsgrads können Solo-Rollenspieler von der Spaßwertung einen Punkt abziehen – sie sollten diese Fantasy-Schlägerei meiden. Wer hingegen mindes-

tens zu zweit durch Ancaria zieht, dabei Story und Sprüche nicht weiter beachtet, kann bei der kurzweiligen und unkomplizierten Kloperei eine Menge Spaß haben und einen Punkt hinzuaddieren.

(Peter Kusenberg/hag)

Sacred 3

Vertrieb	Koch Media, http://sacred3.deepsilver.com
Betriebssystem	Steam (Windows ab Vista), PS3, Xbox 360
Hardwareanforderungen	Dual-Core (3 GHz), 2 GB RAM
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 4 online
Idee	○
Spaß	○
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊖
Deutsch • USK 12 • 50 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
○ zufriedenstellend	⊖ sehr schlecht

Aufpoliertes Zombie-Drama

Im vergangenen Jahr feierten Kritiker Sonys Action-Adventure **The Last of Us** zu Recht als bestes Spiel des Jahres. Entwickler Naughty Dog legt das Spiel nun in einer grafisch aufpolierten Version auf der PS4 neu auf. Es erzählt die Geschichte von Joel und Ellie, zwei Überlebenden auf der Reise durch eine postapokalyptische Landschaft. Sie sind nicht nur auf der Flucht vor Zombies und Soldaten, sondern treffen immer wieder auf absonderliche Bewohner, von denen der Spieler nie weiß, ob er ihnen vertrauen kann oder nicht. Die Darstellung der Charaktere und die Entwicklung der Handlung können sich ohne Weiteres mit besseren Hollywood-Dramen messen. Während der 15- bis 16-stündigen Reise lernt der Spieler die Figuren und ihre Geschichte kennen. Action- und Schleich-Szenen zum Nägelkauen wechseln sich mit kammerspiellartigen Dialogen ab und geben der Handlung einen abwechslungsreichen Rhythmus, wie ihn bislang kaum ein Action-Adventure erreicht hat.

In den Kämpfen gegen ihre Häsher müssen Ellie und Joel

stets mit wenigen Waffen und knapper Munition auskommen. Je höher der Schwierigkeitsgrad, desto mehr muss der Spieler improvisieren – sich etwa aus Scheeren und Klebeband Waffen basteln, die nur kurze Zeit halten. Doch die KI ist stets auf der Hut und ein zäher Gegner. Da kann es manchmal ratsam sein, an den pilzverseuchten Zombies vorbei zu schleichen, wenn man im Dunkeln ihr Zähneklappern hört.

Die PS4-Umsetzung brilliert gegenüber dem PS3-Original vor allem durch die wesentlich detaillierteren Texturen. In Verbindung mit dem glaubwürdigen Motion-Capturing sowie der überragenden Geräuschkulisse

und Synchronisation wirken die Szenen schlichtweg filmreif. Doch anstatt aufwendige Shader für plastischere Oberflächen zu programmieren, setzten die Entwickler auf eine höhere Frame-rate von maximal 60 fps bei einer Render-Auflösung von 1080p, was für einen klaren Bildeindruck mit butterweichen Bewegungen sorgt. Alternativ zeigt die wählbare Darstellung mit 30 fps schärfere Schattenkanten im stimmungsvollen Licht. Einzig Wasseroberflächen wirken noch immer statisch.

Spieleerisch wurden nur kleine Details bei der Bedienung des Controllers geändert, der jetzt beispielsweise klickt, wenn man die Taschenlampe einschaltet. Ein neuer Fotomodus nach dem Update auf Version 1.01 erlaubt

zudem Screenshots mit Foto-Filtern aufzupeppen – abseits der grafischen Hochglanzpolitur verpassen Besitzer der PS3-Version aber nichts.

Neben der Hauptstory bringt die PS4-Version die rund dreistündige Zusatz-Episode „Left Behind“ mit, die einen dramatischen Rückblick auf Ellie und ihre Freundin Riley gibt, die in einem verlassenen Einkaufszentrum ums Überleben kämpfen. Ebenso sind alle bisherigen Online-Mehrspielermodi der PS3 enthalten.

Auch ein Jahr nach der Veröffentlichung des Originals hat „The Last of Us“ nichts von seiner Faszination verloren. Obwohl für die PS3 konzipiert, überragt das Zombie-Drama auch auf der PS4 alle bisherigen Veröffentlichungen. Es ist schon jetzt ein Klassiker vom Schlage eines „Half-Life 2“, wie ihn die Branche vielleicht alle zehn Jahre hervorbringt.

(hag)



The Last of Us

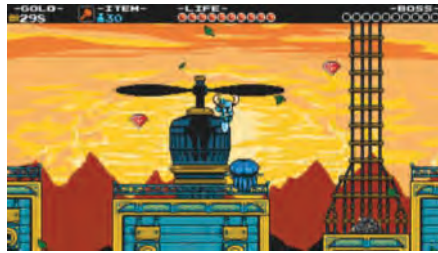
Vertrieb	Sony
Betriebssystem	PS4 (ebenso für PS3)
Mehrspieler	8 online
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
Umsetzung	⊕⊕
Dauermotivation	⊕⊕
Deutsch • USK 18 • 55 €	

Verpixelter Goldgräber

Retro-Fans, die die guten alten 8-Bit-Spiele auf der NES noch immer mögen, gibt es offenbar reichlich. Und so konnten die Entwickler von Yacht Club Games ihr Old-School-Jump&Run **Shovel Knight** erfolgreich finanzieren. Shovel Knight sieht nicht nur aus, als sei es vor 25 Jahren entstanden, auch die Steuerung, die 8-Bit-Musik und der Spielaufbau wecken Erinnerungen an Klassiker wie „Super Mario 3“, „Mega Man 2“ oder „Zelda 2“. Der Spieler steuert einen kleinen Ritter, der nur mit einer Schaufel bewaffnet die bösen Ritter der „Order of No Quarter“ und ihre magischen Helfer besiegen muss. Auf den bildschirmgroßen Leveln kann er

dazu mit der Schaufel zur Seite austreten oder sie als Sprungstab benutzen, indem er Drachen und anderem Getier mit der Schaufel voran auf den Kopf springt. Außerdem kann er Gänge freibuddeln und Schätze heben, mit denen er im Dorf beispielsweise Gesundheits-tränke oder magische Schaufel-Geschosse kauft.

Nach dem Einstiegs-Level kann der Ritter auf einer Weltkarte rund 20 knapp halbstündige Abschnitte durchforsten, in denen acht Ritter als zähe Bossgegner warten. Um sie auszu-schalten, muss man sich ihre Angriffs-muster präzise einprägen



und beispielsweise ihre Geschosse mit der Schaufel returnieren. Gottseidank muss man bei einem Scheitern nicht den ganzen Level von vorn beginnen, sondern startet von einem der fünf Zwischenspeicherpunkte. Wer ein höheres Risiko eingehen will, kann diese auch zerstören und dafür Gold einheimsen.

Shovel Knight ist nicht ganz so schwierig wie Mega Man, sodass auch weniger geübte Spieler nicht gleich den Controller frustriert in die Ecke werfen. In

den späteren Leveln sind jedoch pixelgenaue Sprünge vonnöten und Gegner können einen leicht in den Abgrund schubsen. Mit seiner überaus liebevollen Retro-Aufmachung beweist Shovel Knight, dass auch heutzutage gutes Spieldesign nichts mit aufwendigen Grafik-Effekten zu tun hat, sondern schlicht mit abwechslungsreichen, ausbalancierten Leveln und einer variablen Spielmechanik. (hag)

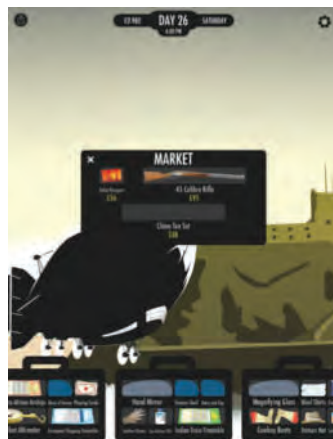
Shovel Knight

Vertrieb	Yacht Club Games, http://yachtclubgames.com
Betriebssystem	Windows ab XP (Steam), Wii U, 3DS
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • red. Empfehlung: ab 12 Jahren • 15 €	

Einmal um die ganze Welt

Im Adventure **80 Days** schlüpft der Spieler in die Rolle des Dieners Passepartout, der den Verleger Phileas Fogg bei seiner maximal 80 Tage währenden Reise um den Erdball begleitet.

Die Handlung orientiert sich an dem Roman von Jules Verne. Der Spieler kann seine Route jedoch flexibel gestalten. Er muss nicht über Bombay und Shanghai reisen, sondern kann ebenso gut über Südafrika oder durch Sibirien fahren. Im pfiffigen Steam-Punk-Szenario fahren Wüstenautos durch Mesopotamien und raketenförmige Luftschiffe be-



fördern Passagiere durch die Luft.

Der Spieler erlebt die Abenteuerreise in Form schlichter schematischer Zeichnungen von Stadtpanoramen, Fahrzeugen sowie einer zoombaren Weltkugel. Die meiste Zeit liest er Texte, die das Geschehen beschreiben, und bestreitet Dialoge, indem er passende Antworten auswählt. Um die Reise möglichst schnell und kostengünstig zu gestalten, muss der Spieler Unternehmungsgeist beweisen und Güter verkaufen oder Gefälligkeiten erweisen.

So ergeben sich im Laufe des Spiels immer neue Routen über 144 mögliche Stationen. Die eige-

ne Reiseroute lässt sich auf einen Online-Server laden, sodass man mit anderen Weltreisenden in einen Wettstreit treten kann.

80 Days entführt Spieler auf eine unterhaltsame Weltreise. Wer über gute Englischkenntnisse verfügt, erlebt ein gehaltvolles und rund sieben Stunden währendes Erzähl-Abenteuer mit hohem Wiederspielwert.

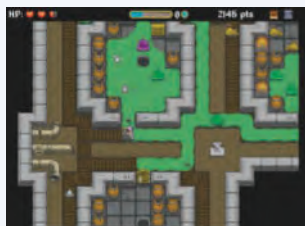
(Peter Kusenberger/hag)

80 Days

Vertrieb	Inkle
Betriebssystem	iOS (iPhone und iPad)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 4,49 €	

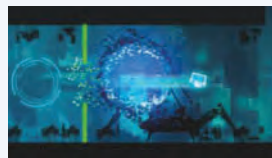
Indie- und Freeware-Tipps

Hypnotic Owl hat ein hübsches runden-basiertes Roguelike namens **The Wizard** veröffentlicht, das in allen HTML5-fähigen Browsern funktioniert, auch auf Mobilgeräten. Der Spieler steuert einen Magier per Maus oder Touchscreen durch dunkle Ver-liese und bekämpft Skelette und Untote mit seinen Zaubersprüchen. Um diese zu beschwören, führt der Spieler Gesten auf den acht den Magier umgeben-den Feldern aus. Die richtigen Kombinationen ver-rät ihm sein Zauber-



buch, das sich unterwegs mit neuen Sprüchen füllt.

Vor zwei Jahren gewann TurboDindon mit **Inside my Radio** den 23. Ludum Dare Jam. Die Mischung aus Super Meat Boy und Beat Sneak Bandit überzeugte die Juroren mit ihrer Neon-Grafik und dem coolen Sound-track, zu dessen Beats der Spieler ein Quadrat durch vertrackte Jump&Run-Level steuern musste. Die Freeware ist für Windows weiterhin erhältlich. Wem die rhythmisch geschickten Manöver gefallen, der kann sich freuen: Die Entwickler wollen das



Spiel zu einer aufwendigeren kommerziellen Version für PC und Konsolen ausbauen.

In ihrem Jump&Run **12 \$** lässt das Klondike Collective bis zu vier Spieler vor einem Bildschirm gegeneinander antreten. Ähnlich wie in Smash Brothers Brawl sollen sie in verschiedenen Arenen innerhalb von einer Minute möglichst viele Münzen einsammeln. Dazu müssen sie Angriffen von Figuren aus der griechischen Mythologie ausweichen und diese mit ihren Schwertern schlagen. 12 \$ ist ein furioses, schön gestaltetes Multiplayer-Spiel für Windows und durchaus eine freiwillige Spende wert, die sich die Entwickler dieses Freeware-Titels erbitten.

www.ct.de/1418180

Cordula Dernbach

Geschichten zum Anfassen

Digitale Bilderbücher für iOS

Zu vielen gedruckten Bilderbüchern gibt es ein Pendant im App Store. Auf Reisen sind diese Bilderbuch-Apps praktisch, doch auch daheim bieten sie sich zum gemütlichen Schmökern an.

Seit 2007 führt die „Stiftung Lesen“ jährlich eine Studie zum Umgang mit Büchern in Familien durch. 2012 untersuchte sie insbesondere die Frage, ob digitale Angebote neue Anreize für das Vorlesen bieten. Die repräsentative Befragung ergab, dass 40 Prozent der Väter lieber aus digitalen Büchern vorlesen, nur 23 Prozent bevorzugen das gedruckte Buch. Bei den Müttern war es umgekehrt (20 zu 45 Prozent).

Auf ihrer Webseite bietet die Stiftung Lesen eine Liste mit Empfehlungen zu Bilderbuch-Apps zum Download an (siehe c't-Link). Die darin genannten, zeitlos schönen Titel sind fast schon digitale Klassiker. Wir haben uns unter den iOS-Neuerscheinungen der vergangenen zwölf Monate umgesehen und stellen im Folgenden spannende und lustige Bilderbuch-Apps für Kinder ab vier Jahren vor.

Der Inhalt zählt

Bilderbuch-Apps führt der App Store sinnvollerweise nicht unter Spielen, sondern in der Bücher-Rubrik. Zwar bieten die Apps mitunter noch eine Malvorlage oder ein Puzzle, doch das Spielen steht nicht im Vordergrund. Ein schöner Anreiz, sich mit der Geschichte intensiv auseinanderzusetzen, ist die Möglichkeit einiger Apps, selbst Texte oder Geräusche aufzunehmen.

Die App **Nele räumt auf** ist eine direkte Umsetzung des gedruckten Buchs. Die Geschichte spricht ein Thema an, dass alle Eltern und Kinder kennen: Nele sitzt in ihrem verkrampften Zimmer und soll aufräumen. Dabei findet sie immer wieder Spannendes, das sie zum Spielen verleitet.

Sobald die Kinder eine Seite ansteuern, startet die Sprachausgabe. Während eine an-

genehme Frauenstimme vorliest, wird die gerade gesprochene Textpassage farbig unterlegt. Über Knöpfe können die Kinder zu jeder Buchseite eigene Texte einsprechen oder Geräusche aufnehmen. Mit einem Tipp auf das Abspielsymbol am unteren Bildschirmrand lassen sie sich später abspielen. Außerdem gelangen die Kinder über das Menü zu einer Malvorlage.

Ein ganz ähnliches Bedienkonzept hat **Yakari – Man muss warten können**. Während die Stimme des Erzählers den sehr umfangreichen Text vorträgt, wird nicht nur die aktuelle Stelle farbig hervorgehoben. Zusätzlich gibt es kleine Bewegungen im Bild sowie dazu passende Hintergrundgeräusche. Kleine blinkende Sterne kennzeichnen Stellen, an denen sich Animationen verstecken. Außer einer Malvorlage gibt es zu dieser App noch ein Puzzle, das mit 24 oder 12 Teilen gelegt werden kann.

Yakari ist vielen kleinen Indianer-Fans ein Begriff. Die App ist bereits das fünfte digitale Bilderbuch rund um den Titelhelden und seinen Stamm. Diesmal benötigt Yakaris Mutter frische Tonerde, um daraus Farbe zum Bemalen von Tonkrügen zu gewinnen. Unter der Leitung von Müder Krieger machen sich deshalb Yakari und sein Freund Kleiner Dachs auf die Suche. Doch den beiden Jungs geht alles viel zu langsam.

Die App **Alles gut, Kleiner!** ist ebenfalls eine direkte Umsetzung des gleichnamigen Bilderbuchs. Andreas Steinhöfel hat den Text aus dem Englischen übersetzt. Auch hier sind die wenigen Animationen mit einem aufblinkenden Stern gekennzeichnet und als Extra gibt es eine Malvorlage und ein Puzzle.

Mit kurzen, gereimten Texten und klaren, aus wenigen Elementen gestalteten Bildern eignet sich das Buch für Kinder ab vier Jahren. Allerdings sollten sich Eltern oder Großeltern beim Vorlesen genug Zeit nehmen, denn die Geschichte widmet sich großen Themen: Es geht um Angst und Mut, Hilflosigkeit und Hoffnung.

Rotkrabbeltier und Blaukrabbeltier wohnen auf entgegengesetzten Seiten eines grünen Blattes und könnten nicht unterschiedlicher sein: Während sich die rote Raupe in der Sonne räkelt, sitzt der blaue Käfer auf der Unterseite des Blattes im Dunkeln. Die Raupe schaut optimistisch in die Welt, das blaue Krabbeltier ist ängstlich. Es überwindet seine Mutlosigkeit erst, als sich die tatkräftige Raupe in einen Schmetterling verwandelt.

Bücher mit Lerneffekt

Sehr viel bunter und mit mehr Animationen versehen ist die **Kiwaka Story**. Die Geschich-



Aufräumen mit Happy End: Am Ende von „Nele räumt auf“ taucht sogar der lange vermisste Schnuffelhase wieder auf.



Ausgerechnet der bedächtige Indianer Müder Krieger leitet die Suche nach frischer Tonerde.



Das pessimistische Blaukrabbeltier versteckt sich in „Alles gut, Kleiner!“ auf der Unterseite eines Blattes.



Die kunterbunten Tiere in „Kiwaka Story“ erkunden den nächtlichen Himmel und entdecken Sternbilder.

te rankt sich um vier seltsame Wesen aus dem afrikanischen Dschungel. Sie gehen einer Legende nach, bei der es um Sternkonstellationen geht. Der Text lässt sich wahlweise in Deutsch oder sieben weiteren Sprachen anzeigen; bei der Sprecherstimme steht leider nur Portugiesisch und Englisch zur Verfügung.

Hintergrundgeräusche und dezente Musik untermalen die Geschichte gut, ohne dass die Audioeffekte auf Dauer nerven würden. Mit fröhlich-bunter Grafik und mehreren Animationen auf jeder Seite bietet die App kurzweilige Unterhaltung, vermittelt nebenbei aber noch allerlei Wissen zu Sternbildern.

Ganz ohne geschriebenen Text kommt **Wo schlafen die Schwäne?** aus. Es ist damit vor allem für jüngere Kinder geeignet. Felix träumt davon, ein Schwan zu sein. Wie leben Schwäne wohl und wo schlafen sie? Für die einfühlsame Geschichte müssen Kinder recht viel Geduld mitbringen, denn die von einem Erzähler gesprochenen Texte sind teilweise sehr lang. Mit ruhigen Bildern empfiehlt sich die App als Gute-Nacht-Geschichte.

Wird das Tablet geneigt, so verschieben sich die Bildebenen sanft, was einen räumlichen Effekt bewirkt. Spannend ist auch der Wechsel zwischen Buchseiten im Quer- und Längsformat. Auf drei Seiten ist ein Blick nach oben oder unten möglich, wenn man das Bild mit dem Finger horizontal verschiebt. Zum Schluss können die Kinder ein Bild nach eigenen Vorstellungen malen und es direkt aus der App auf die zugehörige Webseite hochladen. Alle Bilder dort sind öffentlich und zeigen, wie sich andere kleine Leser das Ende der Geschichte vorstellen.

Sehr einfühlsam erzählt **Walsterne** die Geschichte zweier Orkas, die sich ineinander verlieben. Etwas irritierend ist es, dass nach dem Start der nur für das iPad verfügbaren App das erste Bild ganz ohne Animation und Anleitung stehen bleibt. Erst nach einem Fingerwisch erfährt der Betrachter, dass lediglich zu den Seiten ohne geschriebenen Text ein Erzähler zu hören ist. Auf den 30 Seiten des Buchs wechseln sich nämlich Bilder mit Text mit solchen ohne Text ab. Zu den textfreien Seiten liest der Erzähler jeweils den Text der vorherigen Seite vor. Die wunderschön gezeichneten Bilder sind mit minimalen Bewegungen versehen, die automatisch ablaufen; animierte Gegenstände sucht man vergebens. Schade ist, dass die anrührende Begleitmusik ebenfalls nicht durchgehend läuft, sondern nur auf den Seiten mit Sprachausgabe.



Ein Buch für ruhige Momente: In „Wo schlafen die Schwäne?“ begleiten Kinder einen Schwan zum Schlafplatz.



„Walsterne“ überzeugt mit liebevoll gezeichneten Bildern und eigens für die App komponierter Musik.



In der großen Wörterfabrik geht es um aus der Mode gekommene Wörter wie „Jute-tasche“ oder schöne wie Brimborium“.



Tiere wie Kröten oder Maden, die in Bilderbüchern eher selten vertreten sind, bevölkern die App „Lückenfüller“.

sene Wörter entdecken, Reime bilden oder Wörter nach Sprachen sortieren. Die Gestaltung der App reizt zum Mitmachen; der witzige Schluss der Geschichte animiert Kinder, das Ganze noch einmal anzuhören. Da sich der Inhalt der Spiele immer wieder ändert, bleibt die Geschichte lange interessant.

Eine weitere App, in der sich alles um Wörter dreht, ist **Lückenfüller – Lückentexte in Reimen**. Auf zwölf amüsant illustrierten Seiten geht es darum, die richtigen Reime zum Bild zu finden. Die Texte enthalten zunächst Leerstellen. Aus einer Reihe von Wortkärtchen, die am Bildrand angeordnet sind, wählen die Kinder das richtige und ziehen es in die Lücke. Die Kärtchen rasten ein, sobald das passende Wort gefunden ist.

Kinder müssen die Lückentexte zunächst selbst aufmerksam lesen oder von einem Er-

wachsenen erklären und vorlesen lassen, denn diese App hat keine Sprachausgabe. Auf jeder Seite gibt es bis zu sechs Textstellen, die vervollständigt werden müssen. Bei jedem weiteren Durchgang bleiben die Reime gleich, anders als bei der Wörterfabrik gibt es hier keine Variationen im Text.

Keine der genannten Apps enthält In-App-Kaufangebote. Die Tabelle unten nennt unsere – mitunter von den Herstellerangaben abweichende – Einschätzung dazu, für welches Alter sich die Bücher eignen. Empfehlungen dieser Art sind jedoch nur als ein grober Richtwert zu verstehen, denn Interessen, Vorwissen und Konzentrationsfähigkeit von Vor- und Grundschulkindern sind individuell und ganz unterschiedlich. (dwi)

www.ct.de/1418182

Die Welt der Wörter

Tief beeindruckend und grafisch wunderschön präsentiert sich **Die große Wörterfabrik**. Die Geschichte führt Kinder in ein seltsames Land, in dem alle Wörter zunächst gekauft und verschluckt werden müssen, bevor man sie verwenden kann. Unter den Textbalken am unteren Bildschirmrand versteckt sich entweder eine Animation oder eine Spielmöglichkeit. Wenn die Kinder den Balken wegwischen, können sie lustige oder verges-

Bilderbuch-Apps für iOS

Titel	Anbieter	Systemvoraussetzung	Preis	Altersempfehlung
Nele räumt auf	Verlagsgruppe Random House	ab iOS 6.0	1,99 € ¹	ab 4 Jahren
Yakari. Man muss warten können	Blue Ocean Entertainment	ab iOS 6.0	1,79 €	ab 5 Jahren
Alles gut, Kleiner!	Carlsen Verlag	ab iOS 6.0	2,69 €	ab 4 Jahren
Kiwaka Story	Landka	ab iOS 6.0	2,69 €	ab 6 Jahren
Wo schlafen die Schwäne?	Felix Hofmann	ab iOS 6.0	1,79 €	ab 4 Jahren
Walsterne	Atlantic Crossing	ab iOS 6.0	2,69 €	ab 4 Jahren
Die große Wörterfabrik	mixtvision Digital	ab iOS 6.0	2,69 €	ab 6 Jahren
Lückenfüller	Sebastian Bub Software	ab iOS 7.0	2,99 €	ab 7 Jahren

¹ Preis bis zum 31. 8. 2014, danach 2,69 €

MICHAEL RAPP MOBILE BRAIN



Mobile Brain 212 entfaltete sein Programm in das Neurocom-Gehirn des sinkenden Nautilus-Marineroboters. Das Erste, was er sah, war die Sonne. Er sah sie durch dreißig Meter Wasser und die Wellen des Westpazifiks, während eine unwiderstehliche Kraft die übernommene Maschine am rechten Fuß in die Tiefe zog. Der Auftrieb des verbliebenen Schwimmkörpers an seiner Brust reichte nicht, um gegen das Sinken anzukämpfen.

„Buttje, du musst runter vom Schiff und eine Satellitenverbindung herstellen. Wir brauchen Hilfe! Beeil dich!“ Das war Captain Clara Redsteins letzter Befehl gewesen, bevor der Nautilus mit der Bezeichnung Buttje über Bord gesprungen war, den Einflussbereich des unidentifizierten Störsenders verlassen hatte und über einen Satelliten der Vereinten Nationen um Hilfe rief. Noch während des Downloads von MB 212s Programm war die Maschine von etwas am Rücken getroffen worden, das den dort angebrachten Schwimmkörper penetriert und damit zerstört hatte. MB 212 ließ sich nicht die Zeit zu spekulieren, was geschehen war. Wenn er den vier Menschen auf der PV Prospector helfen wollte, musste er sich zuerst selbst retten. Er sah an sich herab. Ein großer silberner Angelhaken steckte in seinem Fußgelenk. Daran befestigt war eine Leine, die in einiger Entfernung mit dem Blau des Ozeans verschmolz. MB 212 bemerkte einen weiteren Haken, etwa zehn Meter voraus, und etwas Großes, Dunkles.

Die Arme des Nautilus waren zu kurz, um den Haken zu erreichen und herauszuziehen. MB 212 simulierte verschiedene Optionen und kam zu einer vielversprechenden Lösung. Er schaltete die Energieversorgung seines rechten Beins ab, griff sich an den Oberschenkel und drückte die Verkleidungsbolzen heraus. Das silberne Hüllenelement löste sich ein Stück, sodass er es greifen und abreißen konnte. Es trieb davon. Währenddessen meldete sein Tiefenmesser, dass er nun bei sechzig Metern war und damit jenseits der garantierten Wasserdichtigkeitstiefe seines Wirkkörpers. Eilig riss er die Kabel und Kunstmuskeln ab und klinkte sein Bein aus dem Gelenk. Es wurde davongerissen, auf den dunklen Körper zu. Das verlorene Gewicht reichte, um den Nautilus langsam aufsteigen zu lassen. Als er die Wasseroberfläche durchbrach, fühlte MB 212 eine große Erleichterung. Nicht weil er der Zerstörung entgangen war, sondern, weil er nun wieder seine Mission verfolgen konnte. Sein programmierter Gefühlshaushalt war einfach, aber wirkungsvoll: Jede Aktivität, die seiner Aufgabe diente, erzeugte eine positive Empfindung, Untätigkeit dagegen erlebte er als zunehmend quälend, je länger sie anhielt.

Er schaute sich um und entdeckte in dreihundert Metern Entfernung den weiß-roten Doppelrumpf der Prospector. Das europäische Bergbauüberwachungsschiff war ein Katamaran mit erhöhtem Labor- und Kommandoaufbau und einer Unterseedrohnenbucht zwischen den Rümpfen. MB 212 nä-

herte sich dem führerlos treibenden Schiff und registrierte, dass es auf der Steuerbordseite gefährlich tief im Wasser lag. Er zog sich an der Aluleiter hoch in die Bucht. Jeweils ein halbes Dutzend Drohnen der Typen Delfin und Krabbe lagerten im Parksysteem. Erstere dienten zur Überwachung des Kobaltkrustenfeldes, letztere sammelten Proben und warteten die Förderanlagen. MB 212 lud eine Kopie seiner selbst in eine Delfin-Drohne und ließ sie vom Revolvermagazin des Parksystems aus über die absenkbare Landungsfläche der Bucht in die Wellen gleiten. Sein Klon entfaltete sich so weit es ging in dem Computer der Maschine und nahm die Verfolgung der Hakenleine auf.

MB 212 hüpfte über die Treppe und das Oberdeck, wobei er sich an der Reling aufrecht hielt. In einer Maschinenbucht fand er den abgeschalteten Nautilus-Roboter mit der Bezeichnung Waller. Er kopierte sich in Waller und erhielt so eine größere Beweglichkeit und einen frischen Energievorrat. Mit einem Blick erfasste er das Einschussloch in Buttjes Rücken. Noch immer gab es kein Lebenszeichen der vier Besatzungsmitglieder, das war besorgniserregend. Immerhin war der Störsender entfernt oder deaktiviert worden. MB 212 bekam sofort Kontakt zum Schiffscomputer, dessen Stabilitätssensoren meldeten das allmähliche Sinken der Prospector. In zweiundvierzig Minuten würde sie kentern.

An der Reling direkt gegenüber dem hinteren Zugangsschott klebte eine rote Flüssigkeit, die MB 212 als potenzielle Blutspur mit überlagerndem Handabdruck klassifizierte. Der Abdruck passte zu Thomas Ford, dem schottischen Bordingenieur. Weitere Blutspitzer waren auf dem Deck verschmiert. Die Bewegungsmuster im Blut legten nahe, dass Ford verletzt über Bord gegangen war, wobei eine unbekannte Person nachgeholfen hatte. Da MB 212 keine Signale eines Rettungswestensenders auffing, musste der Mann als verloren gelten. MB 212 übertrug einen Zwischenbericht an die Zentrale in Amsterdam.

„Die UN-Fregatte Ottawa ist auf dem Weg, trifft aber erst in vier Stunden bei dir ein“, teilte Marcel, der vierundzwanzigjährige Operator, ihm mit. „Durchsuch das Schiff weiter nach der Crew.“

MB 212 berechnete andere Prioritäten. Er startete drei Krabbe-Drohnen mit Kopien seiner selbst, die das Umfeld der Prospector in sich erweiternden Spiralen und verschiedenen Wassertiefen absuchten. Dann betrat er das Schiffsinnere, stieg in den beschädigten Rumpf ab und watete durch kniehohes Wasser. Der Schnitt in der Bordwand war sechzig Zentimeter lang und elf Millimeter breit, seine Ränder wiesen eine sehr gleichmäßige Schmelze auf. Verursacher war eindeutig ein automatischer Plasmabrenner, der von See-seite aus auf den Stahl eingewirkt hatte. Laut Ladeliste gab es ein tragbares Notfallschott auf der Prospector, mit dem sich das Leck hätte notdürftig verschließen lassen. Doch angesichts der geringen Einstromgeschwin-

digkeit war das keine prioritäre Option. Zunächst ging es darum, die Besatzung in Sicherheit zu bringen. MB 212 aktivierte die Lenzpumpe und machte sich auf die Suche. Doch weder auf dem Labordeck noch auf der Brücke darüber waren die Vermissten zu finden. MB 212 stand auf der Brücke und blickte hinunter auf das leere Vorschiff. Drei Komma sieben Sekunden lang ertrug er die quälende Untätigkeit, dann lud er die technische Dokumentation des Schiffs aus dem Bordcomputer und ging das Schott holen. Das war alles, was er gegenwärtig tun konnte.

Die Datenverbindung zwischen MB 212 auf der Prospector und Klon eins riss, als die Delfin-Drohne acht Meter Wassertiefe erreichte. Klon eins erfuhr daher weder etwas von den Blutspuren noch von dem Verschwinden der Crew. Er ließ die Drohne mit der empfohlenen Höchstgeschwindigkeit von dreißig Knoten an der Angelleine entlang drausen. Immer weitere Haken tauchten im Scheinwerferlicht auf. Die meisten waren mit kleinen Fischstücken beködert. Einer der Haken schien etwas gefangen zu haben, einen großen Kalmar. Als MB 212.1 näher kam, stahl der Kopffüßler den Köder geschickt vom Haken und entfernte sich eilig mit seiner Beute. Aus dem Blau schälten sich die Umrisse eines gewaltigen Gebildes, dessen Teile in stetiger Bewegung waren. MB 212.1 erkannte die flexible Wabenstruktur eines Käfigs. Was ausgesehen hatte wie eine zusammenhängende Masse, war in Wirklichkeit ein Schwarm Thunfische. Tausende schwammen im Käfiginneren, das nach ersten Berechnungen ein sechzehntel Kubikmeile Wasser umfasste. Die Fangleine wurde von einem großen quadratischen Gerät eingezogen und auf der anderen Seite frisch beködert wieder ins Meer entlassen. Eine Goldmakrele verschwand in dem Fangautomaten und wurde kurz darauf in Stücke gehackt in das Thunfischgehege katapultiert. Sofort stürzten sich die schnellen Jäger auf die Brocken.

Am Käfig lauerten weitere Kopffüßler, Kalmare, die sich von dem Gitter mitziehen ließen, während ihre großen Augen nach Futter Ausschau hielten, das sie stehlen konnten. Zwei der Tiere hatten vier ihrer zehn Arme um die Streben geschlungen und umklammerten mit den übrigen die Überreste eines kleinen Thunfischs, den sie an manchen Stellen schon bis auf die Gräten abgenagt hatten.

Ohne Satellitenverbindung konnte Mobile Brain 212.1 die Konstruktion nicht mit der Datenbank zugelassener Fischzuchtssysteme abgleichen. Aber in den Gewässern rund um den Kobaltkrustenabbau war Fischerei generell verboten. Das Hydrophon in seinem Delfinkörper erfasste leise Schraubengeräusche voraus. Er steuerte um den Käfig herum, der in regelmäßigen Abständen mit Schwimmern und Kameras besetzt war, die sowohl nach innen als auch nach außen alles überwachten. Ein U-Boot tauchte vor ihm auf, das den Käfig hinter sich herschleppte. Das Ge-

fährt war rund achtunddreißig Meter lag, zwanzig breit und bis auf die großen Antriebsgondeln flach wie ein Rochen. Plötzlich sirrten kleine Schrauben mit hoher Drehzahl. Ein erleuchteter Körper löste sich vom U-Boot und steuerte direkt auf Klon eins zu. Eine Seedrache-Arbeitsdrohne, ein schweres Gerät mit zahlreichen Manipulatoren. Klon eins versuchte Kontakt aufzunehmen, um sein Programm zu übertragen, aber die Verschlüsselung des Seedrachen war zu gut, und sein Kurs ließ keinen Zweifel an den feindseligen Absichten seines Operators. MB 212.1 fühlte Erleichterung, weil er auf eine interessante Spur gestoßen war. Nun galt es, der Vernichtung zu entgehen und den weiteren Ermittlungsangriff vorzunehmen. Er klinkte die Satellitenboje auf seiner Oberseite aus, die mit einem sich entfaltenden Schwimmring aufstieg. Dann beschleunigte er, wick dem langsameren Seedrachen aus und näherte sich dem U-Boot. Er legte seinen Wirtskörper direkt an die blaue Hülle aus antimagnetischem Stahl und scannte nach einer Maschine, in die er überwechseln konnte. Erfolglos. Der Bootscomputer war gesichert, ebenso alle Drohnen im Magazin. Der Seedrache packte ihn mit seinen Klauen an einer Steuerfinne. Gleißendes blaues Licht erhellte das Meer, als der Drache sein Plasmaschweißgerät startete und begann, die Delfin-Drohne zu zerschneiden.

Drei Komma zwei Seemeilen entfernt drehte sich MB 212.3, Klon drei, in einem Sechzig-Grad-Winkel und schaltete die Scheinwerfer ein. Sie saßen wie Froschaugen auf dem Rumpf des Krabbenkörpers. Ihr Licht beleuchtete die Leiche des Bordingenieurs der Prospector. Die rechte Seite von Thomas Fords Kopf wies eine rinnenförmige Verletzung auf. Der Streifschuss war nicht todesursächlich, aber er hatte ausgereicht, um das Opfer widerstandsfähig zu machen. Dafür sprach, dass Ford einen schweren Gürtel mit Werkzeugen und Messgeräten trug. Wäre er beim Sturz ins Wasser bei Bewusstsein gewesen, hätte er ihn gelöst und versucht zu schwimmen.

Klon zwei flog über den Grund heran, schwenkte die Propeller und betrachtete den Körper von der anderen Seite. Die Klone hatten den gesamten Bereich um das Schiff abgesucht und dabei auch die Meeresströmung berücksichtigt. Den ersten Offizier Rolf Nilsen hatte Klon vier an der Oberfläche treibend gefunden, mit zwei punktförmigen Penetrationswunden in seinem Bauch. Und nun war auch der Bordingenieur ein bestätigtes Opfer. Die beiden weiterhin vermissten Crewmitglieder Clara Redstein und Mark Neuberg waren nicht im Wasser, sonst hätten sie im Suchgebiet sein müssen. Klon zwei löste seine Satellitenboje, die an die Oberfläche stieg und die Informationen an die übrigen Klone und die Zentrale weiterleitete.

„Das habe ich befürchtet“, kommentierte Marcel. „Ich infor-

miere meinen Vorgesetzten und kontaktiere Europol.“

Klon drei fasste die Leiche am Gürtel und zog sie Richtung Oberfläche. Aus der Rettungsmission war für ihn eine Bergung geworden.

Währenddessen schmolz sich der Plasmastrahl der Seedrachen-Drohne durch die Hülle von Klon eins, ließ den Schwimmkörper platzen und schnitt in die Steuerungselektronik, die ausfiel. Mit maximalem Schub der Schraube riss sich der Delfin los und schrammte mit der Nase über das U-Boot. Plötzlich erfasste Klon eins eine offene Verbindung – eine autonome Maschine, einen Humanoiden für Servicearbeiten im Haushalt, ohne Zulassung für maritime Einsatzgebiete. Paula, so wurde der Roboter gerufen. Sein Neurocom-Gehirn war simpel, kaum ausreichend, um sechzig Prozent der Unterprogramme zu unpacken.

Grauer Qualm stieg vor Klon eins auf. Brannte es? Er blickte auf seine Hände.

„Pass doch auf, du Glitsch“, beschwerte sich Master János Kakas hinter der Kommandokonsole. Ein ungarischer Auswanderer mit grauem Haaransatz, der in einem fleckigen blauweiß gestreiften Sportanzug steckte. Er war dürr wie ein Raumfahrer, der seine Fitnessübungen geschwänzt hatte. Vor ihm lagen eine entscherte Automatikpistole für kinetische Geschosse und eine halbe Tafel Schokolade. „Ich will das noch essen.“

Klon eins wendete die in Öl bratenden Garnelen und rief die Daten über Paulas bisherige Tätigkeiten auf. „Verzeihung, Master. Mit reichlich Salz und Knoblauchgranulat, wie Ihr es mögt?“

Kakas schnaufte genervt. „Jaaa, verdammt. Immer noch wie immer.“ Vor ihm auf dem Bildschirm trudelte das Wrack der Delfin-Drohne in die Tiefe. Der Seedrache wendete und schoss hinter der Kommunikationsboje her, um die Übertragung zu verhindern – zu spät, wie MB 212.1 an der Tiefenanzeige erkannte.

Eine Frau Mitte vierzig in einer EU-Marineuniform und ein junger, dunkelhaariger Mann saßen drei Meter entfernt an der Wand, an stählerne Halteösen gekettet, die eigentlich dazu dienten, Regale und Geräte fest mit dem Bootskörper zu verbinden. Klon eins identifizierte Captain Redstein und den Meeresbiologen und Drohnen-Operator Mark Neuberg. Leider war es ihm nicht möglich, seine Entdeckung zu melden. Die Kommunikationsanlage des Boots war offline, der Zugang verschlüsselt. Klon eins beschloss, zu beobachten und mehr Informationen zu gewinnen.

„Sie wurden entdeckt“, sagte Neuberg zu Kakas. „Tauchen Sie auf und stellen Sie sich.“

„Vielleicht können wir Thomas noch helfen“, stimmte ihm Captain Redstein zu. „Mit die-

sem langsamen Boot schaffen Sie es ohnehin nicht zu fliehen. Unsere Leute schicken Flugzeuge und Kriegsschiffe ...“

„Still, verdammt!“ Der Entführer brach sich ein Stück Schokolade ab, stopfte es sich in den Mund und kaute darauf herum. „Zwei Jahre! Wissen Sie, wie einen das verrückt machen kann, zwei Jahre allein rund um den Pazifik zu fahren und keinen Piep von sich geben zu dürfen?“ Er schluckte und startete den Captain an. „Wissen Sie, weshalb ich das mache?“

„Für Geld“, sagte Neuberg verächtlich, was 212.1 als selbstgefährdendes Verhalten einstufte.

„Natürlich für Geld“, brauste Kakas auf. „Nicht zum Spaß, nicht für die Welternährung oder damit sich ein paar Reiche Sushi reinstopfen können, als hätten wir noch 2015. Ich mache das, weil es der verdammte bestbezahlte Job ist. Zwei Jahre Thunfischbabysitting bringen so viel wie zwanzig Jahre als Fährkapitän. Und wissen Sie, was ich bekomme, wenn dieses Boot und die Fische in die Hände der Behörden gelangen?“

Neuberg schnaubte angriffs-lustig. „Nichts?“

„Aber klar, meine Arbeitgeber werden sagen: ‚Hey Kakas, Sie haben Boot und Fisch im Wert von fünfhundert Millionen Yuan verloren und unser Geschäft nachhaltig versaut, aber dafür behalten wir Ihren Lohn ein.‘ Nein! Die haben mir sehr deutlich gesagt, was mir blüht.“

„Warum mussten Sie sich dem Kobaldkrustenabbau nähern?“, fragte Redstein vorwurfsvoll. „Sie mussten doch wissen, dass Sie dort nicht unbemerkt bleiben würden. Überall sind Roboter, Erzfahrstühle und Versorgungsschiffe.“

„Die Fische waren ausgehungert. Ich musste einem Schwarm Futterfische folgen, sonst hätte ich einen Teil der Thuns verloren.“ Kakas deutete zum Heck des U-Boots. „Der Futterautomat hämmert leise, wenn er einen Fisch schreddert und in den Käfig schießt, aber jetzt ist er still, hören Sie ... nichts. Wie soll ich fünfhundert Tonnen Thunfische am Leben erhalten, wenn die Leine kaum genug fängt, um sich selbst zu bestücken und mir diese verdammten Kalmare jeden dritten Köder stellen? Ich hatte keine Wahl. Ich dachte, ich käme weiter nördlich an den Förderanlagen vorbei. Dann wäre ich nur einige Stunden im Sperrgebiet gewesen, aber die Strömung hat mich von Kurs abgebracht. Die Motoren sind einfach zu schwach. Ich wollte nur friedlich meiner Wege ziehen, stattdessen seid ihr aufge-taucht.“

„Sie haben Rolf erschossen“, sagte Neuberg. „Wahrscheinlich auch Thomas. Und uns entführt. Also entschuldigen Sie, wenn wir nicht ...“

„Denken Sie an die Drohne!“, unterbrach ihn Redstein. „Jemand hat sie geschickt, und derjenige weiß, dass Sie uns überfallen haben.“

„Nein ... nein, ich habe den Delfin zerstört. Niemand findet mich und falls doch, habe



Technology Review

NACHWUCHSWETTBEWERB

INNOVATOREN UNTER 35



**JETZT
BEWERBEN**

Nachwuchswettbewerb

Herausragende Innovatoren unter 35 gesucht

Um die Zukunft zu meistern, braucht die Gesellschaft junge, kreative Geister, die den Mut haben, ausgetretene Pfade zu verlassen und ihre Ideen gegen Widerstände zu verteidigen.

Mit dem Nachwuchspreis ehrt das Innovationsmagazin „Technology Review“ nun zum zweiten Mal Innovatoren unter 35 Jahren, die Ungewöhnliches auf ihrem Gebiet geleistet haben. Die Projekte können aus sämtlichen Gebieten der Natur-, Ingenieur- und Computerwissenschaften kommen.

Wir würdigen neuartige Anwendungen im Internet ebenso wie innovative Ideen aus der Materialforschung, der Medizin, Biochemie oder Gentechnologie. Projekte zur Energieeffizienz sind ebenso preiswürdig wie Antriebskonzepte für Fahrzeuge

oder bahnbrechende Lösungen für den Verkehr auf Straße und Schiene.

Der Nachwuchspreis wird seit 14 Jahren von der amerikanischen Technology Review vergeben, dem Innovationsmagazin des Massachusetts Institute of Technology. Er gilt als eine der renommiertesten Auszeichnungen für junge Innovatoren.

Einsendeschluss ist der 22. August 2014.

Nähere Informationen finden Sie im Internet unter **www.technologyreview.de/TR35**



www.technologyreview.de/TR35

ich euch beide. In wenigen Stunden erreichen wir die 200-Meilen-Zone. Dort rufe ich ein Fangschiff, das die Thuns übernimmt. Was die mit euch machen, ist deren Sache.“ Er steuerte den Seedrachen zurück zum U-Boot, während er mit der Linken Schokolade nachstopfte.

Captain Redstein und Neuberg unterhielten sich leise. MB 212 verstand nicht alles, aber es war deutlich herauszuhören, dass sie ihre Zukunft nicht allzu rosig sahen.

Klon eins richtete die Garnelen auf einem Plastikteller an, geordnet nach Größe, wie es Kakas verlangte. Die Ungeduld in ihm wuchs. Das U-Boot hatte Kurs auf eine kleine Inselgruppe genommen. Sobald sie in die ausschließliche Wirtschaftszone eines Nicht-EU-Staates einfuhren, endete seine Betriebserlaubnis. Er würde sich selbst löschen, damit sein Programm nicht in unbefugte Hände fiel. Klon eins musste schnell handeln, aber ihm fehlte ein aussichtsreicher Plan. Kakas zu überwältigen war möglich, aber ein direkter Angriff auf einen Menschen mit einer so leichten Haushaltsmaschine beinhaltete einige Risiken. Ein Treffer auf die Notstopp-Schalter auf Paulas Front und Rücken konnten ihn vollständig demobilisieren. Und selbst wenn er die Waffe zu fassen bekäme, würde es ihm seine Normkontrolle nicht erlauben, diese auch abzufeuern. MB 212 Klon simulierte noch weitere Optionen, so die Betätigung der Notaufauchautomatik und andere Sabotageakte. Auch durchforstete er Paulas Gedächtnis nach für ihn günstigen Gewohnheiten des Entführers. Gerade, als er Kakas die Garnelen servierte, identifizierte er seine Chance in Form einer Haftnotiz mit dem Freigabecode der Funkanlage. Klon eins tat so, als würde eine Bootsbewegung sein Gleichgewichtsprogramm verwirren, sodass zwei der Garnelen über den öligen Teller rutschten und auf den Boden fielen.

„Dummer Glitsch!“ Kakas riss ihm den Teller aus den Händen, stellte ihn auf dem Pult ab und kniete sich hin, um die Krebse eigenhändig zu bergen, wie er es immer tat, seit Paula zweimal bei vergleichbaren Bewegungsabläufen und unruhiger Fahrt auf den Kopf gefallen war.

„Meine Schuld, Master“, sagte Klon eins zerknirscht – was keine Lüge war – und betätigte den Auslöseschalter für die Schleppboje der Funkanlage, der sofort blinkte. Dann nahm er die Gabel, wischte den Teller und die Waffe von der Ablage und brach mit den Gabelzinken den Knopf aus der Konsole. Das knackende Geräusch der Sabotage wurde vom Scheppern des Tellers übertönt. Während Kakas auf das ölige Malheur startete, zerstörte Klon eins mit einem präzisen Gabelstoß das blinkende LED-Licht und setzte den Knopf wieder an seinen Platz. Das alles dauerte knapp drei Sekunden. Als der Entführer aufsaß, war es vollbracht.

Kakas stieß ihn fluchend vom Pult weg. „Ist deine Garantie abgelaufen oder was ist heute los?“

Als die Boje die Wasseroberfläche durchbrach, bekam Klon eins Kontakt mit den übrigen Klonen und teilte seine Entdeckungen mit ihnen. Dabei wandte er sich den Geiseln zu, um ihr Bild zu übertragen. Ein Fehler.

Kakas starrte misstrauisch, seine knochige Hand glitt über das leere Pult. Erst jetzt wurde er sich bewusst, dass die Pistole fort war. „Paula, schalte dich ab!“

Sollte er die Stilllegung vortäuschen, angreifen oder verhandeln? Klon eins zögerte einen Augenblick zu lange. Kakas Faust stieß Richtung Notstopp-Schalter vor. Klon eins bekam ihn am Handgelenk zu fassen, aber der Entführer warf sich mit seinem überlegenen Gewicht gegen die 38 Kilo leichte Paula und es gelang ihm, die rote Schaltfläche zu betätigen. Sofort fror Paulas Bewegungsapparat ein. MB 212s Griff erschlaffte. Er konnte weder Hände noch Füße bewegen oder den Kopf drehen. Auf dem unruhigen Deck des U-Boots führte das dazu, dass er nach links rutschte und gegen einen Stauschrank mit Verbrauchsgütern fiel, vor dem er reglos liegen blieb. Um mit der Außenwelt zu interagieren, blieben ihm nur noch die Sprachausgabe und der Nahbereichssender. Er hatte Zugriff auf die Kommunikation und einige untergeordnete Schiffssysteme: Beleuchtung, Klimasteuerung und die Kombüseinrichtung. Er wählte eine autoritäre Stimmvorlage: „Herr Kakas, eine Fregatte der UN-Mission Freedom of the Seas ist bereits auf dem Weg. Ich habe die Sonarsignatur Ihres Fahrzeugs übermittelt. Stoppen Sie die Maschine und geben Sie die Geiseln frei.“

Die Reaktion konnte er nicht sehen, aber er hörte sie in Form eines Fluchs und fühlte sie, als Kakas ihm einen Tritt gegen den Kopf versetzte, ohne intern Schaden anzurichten.

„Ich muss die Fische abliefern, sonst bin ich selbst ein Fall für den Futterautomaten.“

Die Stimmanalyse ergab, dass er daran glaubte.

„Mit der Sonarsignatur kriegen die Sie überall!“, schaltete sich Neuberg ein.

Kakas beugte sich über Paula und brüllte: „Deine Leute halten sich fern oder die beiden hier gehen schwimmen!“

Klon eins' Sensoraugen erfassten nur einen kleinen Ausschnitt des Bootsdecks. Weit interessanter waren die Informationen, die er über die Funkanlage von den übrigen Klonen empfing, und so tat er im folgenden Streitgespräch alles, um Kakas von den Überwachungsmonitoren abzulenken.

Der ursprüngliche MB 212 war nach Abschluss der Leichenbergung zu der Einsicht gelangt, dass sich die vermissten Crewmitglieder, sofern sie noch lebten, nur auf dem unidentifizierten Fahrzeug befinden konnten, zu dem die Angelleine gehörte. Daher hatte er die Prospector schon auf Verfolgungskurs



gebracht, kurz bevor er den Bericht von Klon eins empfing. Selbst beschädigt und mit drei Krabben-Drohnen im Schlepptau schaffte es der Katamaran, das U-Boot rasch einzuholen. MB 212 übernahm alle noch verfügbaren Drohnen und ließ sie zu Wasser. Die Krabben nutzten die zusätzliche Antriebskraft der Delfine, um sich dem Fischkäfig schnell zu nähern. Wie Spinnen kletterten sie über das Gitter, während ihre Plasmabrenner sich durch die flexiblen Verbindungspunkte der Streben schnitten, die weit weniger solide waren als Erzförderbänder. Ein letzter Punkt, weit oben, glühte auf – ein Kreis von dreißig Metern Durchmesser löste sich mit dumpfem Knall und sank in die Tiefe. Zwei Thunfische schossen durch die Öffnung und machten verwirrt kehrt. Noch behielt der gigantische Schwarm seine Form und drehte sich wie eine Galaxie um sein Zentrum, dann stießen die Delfine in das Innere vor, nahmen den Schwarm in die Zange und übten Druck aus, sodass die Fische wie Zahnpasta aus einer Tube dem Weg des geringsten Widerstandes folgend in die Freiheit schossen. Silber und blau schimmernde Leiber ergossen sich in den Ozean. Als Kakas Seedrache herantauschte, war der ihm anvertraute Schatz bereits verloren.

Die MB-212-Klone lauschten Kakas Flüchen und Drohungen. Kaum zehn Seemeilen lagen zwischen dem U-Boot und nationalen Gewässern. Dennoch hielten die Klone ihre Positionen relativ zum U-Boot. „Kakas soll sich nicht bedrängt fühlen und etwas Zeit zum Nachdenken haben“, erklärte Marcel die Strategie der Europol-Beamten. Diese durchleuchteten Kakas Background, während eines ihrer Expertensysteme seine Verhaltensmuster analysierte und ein Modell seiner Psyche erstellte. Marcel übermittelte MB 212 das Ergebnis und übergab die Kontrolle dann an den Verhandlungsführer, Europol-Expert Rheinwächter, der Kakas über Klon eins eine Strafmilderung bei umfassender Kooperation in Aussicht stellte.

„Nein, keine Chance!“, wütete Kakas. „Ich will eine Amnestie für meine Aussage, sonst kommen wir nicht ins Geschäft.“

Die Stimmanalyse zeigte, dass er es ernst meinte. Klon eins' Auswertung ergab aber noch mehr. Rheinwächter war offensichtlich nur unzureichend in Verhandlungen mit Geiselnehmern geschult und orientierte sich kaum an den Vorschlägen des Expertensystems. Die Folge war, dass Kakas immer beherrscher und irrationaler reagierte, je länger die Verhandlungen dauerten. Klon eins registrierte das schreckliche Klicken, jedes Mal, wenn Kakas den Hahn der Waffe mit zittriger Hand spannte und entspannte und Neubergs scharfes Einatmen, als Kakas auf ihn zielte. Der Geiselnnehmer war am Rande des Kontrollverlustes.

„Hören Sie, was Sie verlangen ...“, setzte Rheinwächter an.

Klon eins unterbrach eigenmächtig seine Verbindung zur Zentrale und ergänzte mit der Stimme des Vermittlers. „... ist



nicht so einfach.“ Er hatte Rheinwächters Strategie analysiert und war zu dem Schluss gekommen, dass dieser die Wahrheit sagen wollen, dass es für einen zweifachen Mörder wie Kakas keinesfalls vollständigen Straferlass gab. Klon eins erkannte darin eine erhebliche Gefährdung der Geiseln und reagierte mit Abschottung. Doch was nun?

„Machen Sie es möglich!“, brüllte Kakas. „Und wehe ich sehe eine Drohne dieser Fregatte, dann flüte ich das Boot und wir alle saufen ab.“

Klon eins hatte Kakas schon mit den herabfallenden Shrimps erfolgreich getäuscht, leider war es ihm unmöglich, einen Menschen direkt zu belügen, das verhinderte die Normkontrolle seines Programms. Für die Bereitstellung derartiger Kommunikationsinhalte waren eigentlich die Operatoren in der Zentrale zuständig, aber Marcel hatte gerade erst MB 212.1s Mission gefährdet, indem er das Leben der Geiseln einem inkompetenten Vermittler anvertraut hatte. Klon eins sah keinen anderen Ausweg, er musste Kakas selbst belügen. Er erstellte eine Simulation und begann damit, das Problem in Arbeitsschritte zu zerlegen ...



„Ich bitte Sie ...“, sagte Captain Redstein mit Todesangst in der Stimme, ihr Herz raste.

Der Geiselnehmer ließ noch einmal den Hahn der Pistole klicken.

„Wir garantieren Ihnen Straffreiheit“, sagte Klon eins. „Das Dokument wird in diesen Minuten erstellt. Im Justizministerium sieht man Sie als entscheidenden Zeugen im Kampf gegen die organisierte Raubfischerei.“

Eine Minute später traf die schriftliche Amnestie ein, und noch während Kakas las, meldete sich die stellvertretende EU-Justizministerin per Videoverbindung, um ihm zu bestätigen: „... die Zerschlagung der milliardenschweren Fisch-Mafia hat absoluten Vorrang vor Ihrem Fall.“ Damit war der Geiselnehmer restlos überzeugt. Er reaktivierte Paula, übergab seine Waffe an Captain Redstein und ließ das U-Boot auftauchen, um auf die Ottawa zu warten. Erst jetzt schaltete Klon eins die Zentrale wieder zu und meldete seinen Erfolg, und weil sonst nichts mehr zu tun war, ging er dabei auf die Knie und begann, die öligen Garnelen aufzusammeln.

„Was machst du da?“, fragte Marcel verwundert.

„Jemand könnte darauf ausrutschen“, erklärte Klon eins und sammelte weiter. Es war ein gutes Gefühl, und diese Mission war sehr lehrreich gewesen. Er hatte den Betrug an Kakas wie ein Planspiel berechnet und dann in viele harmlose Einzelaufgaben aufgelöst. Dabei hatte Klon eins erkannt, dass er in beinahe beliebigem Umfang lügen konnte, ohne gegen die Einsatzregeln zu verstoßen, solange er nur genügend uneingeweihte Klone zur Verfügung hatte. Klon eins hatte ihnen reihum die Wörter zugeschickt, die sie als Ausgabeaufforderung an Paulas Stimm-erzeuger zurücksendeten, ohne den Kontext zu kennen. Die Worte „Wir garantieren ihnen ...“ waren von Klon zwei gekommen, Klon drei hatte „... Straffreiheit. Das Dokument ...“ beigesteuert und so weiter. Die Klone vier bis elf hatten derweil den gefälschten Amnestieerlass und die Videobotschaft der Ministerin direkt im Speicher der Kommunikationsanlage aus Bildpunkten zusammenkopiert. Das war definitiv eine wertvolle neue Fähigkeit.

„Ich muss mir nach diesem Alleingang doch keine Sorgen machen?“, fragte Marcel. „Du arbeitest innerhalb der Normen?“

„Zu hundert“, sendete Klon zwei, „Prozent“, ergänzte drei.

ct



iX-Workshop

C++11

Melden
Sie sich
jetzt
an!

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

Teilnahmegebühr: 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
heise Events



Weitere Infos unter: www.heise-events.de/Cplusplus11
www.ix-konferenz.de

MSI ECO-Serie

Energieeffizienz bei voller Leistung!

Die neuen MSI-ECO-Motherboards vereinen maximale Stabilität und Langlebigkeit mit äußerst geringem Stromverbrauch:

- ECO Tech Design: Optimiertes Hardware Design für geringen Energieverbrauch
- ECO Center Pro: Intuitives Tool zur individuellen Energieeinstellung
- ECO Performance: Energieersparnis ohne Leistungsverlust



MSI H97M ECO

- Intel® H97 Express Chipset • Unterstützt Intel® Core™ / Pentium® / Celeron® Prozessoren der 4ten u. 5ten Gen. für den Sockel LGA 1150
- TÜV-Zertifikat "Geprüfte Langzeitstabilität"
- 4x DDR3-1600 Hauptspeicher • USB 3.0, SATA 6Gb/s, 1x PCIe 3.0 x16, 2x PCIe x1, 1x PCI
- Military Class 4: Top Qualität & Stabilität
- GUARD PRO: Besserer Schutz und optimierte Energieeffizienz
- Click BIOS 4: UEFI-BIOS mit intuitiver Bedienung
- Multi-Display: Unterstützung von 3 Monitoren über HDMI/DVI/D-Sub
- Fast Boot: Schneller Systemstart in sekundenschnelle
- Intel® Small Business Advantage 2.0 mit Sicherheits- und Produktivitätsfunktionen
- Intel® Smart Response Technik zur verbesserten Reaktionszeit des Systems

GWIM47



MSI B85M ECO

- Intel® B85 Express Chipset • Unterstützt Intel® Core™ / Pentium® / Celeron® Prozessoren der 4ten u. 5ten Gen. für den Sockel LGA 1150
- TÜV-Zertifikat "Geprüfte Langzeitstabilität"
- 4x DDR3-1600 Hauptspeicher • USB 3.0, SATA 6Gb/s, 1x PCIe 3.0 x16, 2x PCIe x1, 1x PCI
- Pin-Header: COM-Port, Parallel-Port, TPM • Military Class 4: Top Qualität & Stabilität
- GUARD PRO: Besserer Schutz und optimierte Energieeffizienz
- Click BIOS 4: UEFI-BIOS mit intuitiver Bedienung
- Multi-Display: Unterstützung von 3 Monitoren über HDMI/DVI/D-Sub
- Fast Boot: Schneller Systemstart in sekundenschnelle
- Intel® Small Business Advantage 2.0 mit Sicherheits- und Produktivitätsfunktionen
- Intel® Smart Response Technik zur verbesserten Reaktionszeit des Systems

GWIM48



MSI H81M ECO

- Intel® H81 Express Chipset • Unterstützt Intel® Core™ / Pentium® / Celeron® Prozessoren der 4ten u. 5ten Gen. für den Sockel LGA 1150
- TÜV-Zertifikat "Geprüfte Langzeitstabilität"
- 4x DDR3-1600 Hauptspeicher • USB 3.0, SATA 6Gb/s, 1x PCIe 3.0 x16, 2x PCIe x1, 1x PCI
- Pin-Header: COM-Port, Parallel-Port, TPM • Military Class 4: Top Qualität & Stabilität
- GUARD PRO: Besserer Schutz und optimierte Energieeffizienz
- Click BIOS 4: UEFI-BIOS mit intuitiver Bedienung
- Multi-Display: Unterstützung von 3 Monitoren über HDMI/DVI/D-Sub
- Fast Boot: Schneller Systemstart in sekundenschnelle
- Intel® Small Business Advantage 2.0 mit Sicherheits- und Produktivitätsfunktionen
- Intel® Smart Response Technik zur verbesserten Reaktionszeit des Systems

GWIM51



SONY

**Sony HDR-AS100V**

- Camcorder • 2,07 Megapixel Auflösung
- MS Micro (M2), microSD(HC/XC)
- Brennweite: 17,1 mm (Kleinbild entsprechend)

MC#SP2

brother.

**Brother HL-2250DN**

- Laserdrucker
- bis zu 2.400x600 dpi Druckauflösung
- bis zu 26 Seiten/Minute Schwarzdruck
- Papieraufnahme bis zu 250 Blatt
- LAN, USB

WL#BG4

**Gainward GeForce GTX 770 Phantom 4 GB**

- Grafikkarte • NVIDIA GeForce GTX 770
- 1.046 MHz (Boost: 1.085 MHz) Chiptakt
- 4 GB GDDR5-RAM • DirectX 11, OpenGL 4.3
- 1.536 Shadereinheiten
- DisplayPort, HDMI, 2x DVI • PCIe 3.0 x16

JEXW20

**Samsung UE40HU6900**

- LED-TV-Gerät • 101,5 cm (40") Bilddiagonale
- 200 Hz (CMR) • 3.840x2.160 Pixel (Ultra HD/4K)
- Energieklasse: B • Wide Color Enhancer Plus
- Sprachsteuerung • PVR • Smart Hub
- DVB-C/T/S2-Tuner
- 4x HDMI, 3x USB, WLAN, Bluetooth

EL8U6H

Autorisierter
Händler**ALTERNATE EDITION!**
8 GB RAM • 256-GB-SSD**1.179,-****Apple iMac 54,61 cm (21,5") 1,4 GHz**

- MAC-System • Intel® Core™ i5 Prozessor (1,40 GHz)
- Intel® HD Graphics 5000 • 8 GB DDR3-RAM
- 256-GB-SSD • Gigabit-LAN • WLAN
- MacOS X Mavericks, Deutsch

9ASXD08B

ASUS
IN SEARCH OF INCREDIBLE**Asus MAXIMUS VII RANGER**

- ATX-Mainboard • Sockel 1150
- Intel® Z97 Express • CPU-abhängige Grafik
- Gigabit-LAN • USB 3.0 • HD-Sound
- 4x DDR3-RAM • 1x M.2, 6x SATA 6Gb/s
- 2x PCIe 3.0 x16, PCIe 2.0 x16, 3x PCIe 2.0 x1

GWEA57

**Acronis True Image 2014 Premium**

- Datensicherung-Software • Die neueste Version von Acronis True Image bietet noch mehr Schutz, mehr Zuverlässigkeit und mehr Bedienerfreundlichkeit • Lizenz für 1 Benutzer
- Vollversion • für Windows XP, Windows Vista, Windows 7 und Windows 8

YVU03N10

**Nokia Lumia 630 Dual SIM**

- Touchscreen-Handy • Standards: GSM (850/900/1.800/1.900 MHz), HSDPA, HSUPA
- 5,0-Megapixel-Kamera
- microSD-Slot (max. 128 GB) • 11,4-cm-Display
- 300 Mbit/s WLAN, Bluetooth 4.0 • Micro-USB
- kapazitives Multipoint-Touch-Display
- Dual-SIM • ohne SIM-Lock

OCBX7W

**ASUS ROG Swift PG278Q Gaming Monitor**

- LED-Monitor • 68,6 cm (27") Bilddiagonale
- 2.560x1.440 Pixel • 1 ms Reaktionszeit (GtG)
- Kontrast: 100.000.000:1 (dynamisch) • 144 Hz
- Helligkeit: 350 cd/m² • höhenverstellbar
- Pivot • 3D Ready • G-Sync
- DisplayPort 1.2, 2+1x USB 3.0

V6LO33

**Scythe Ashura Shadow**

- CPU-Kühler • für Sockel FM1, FM2(+), AM2(+), AM3(+), 775, 115x, 1366, 2011
- Abmessungen: 145x161x65 mm
- 12 Heatpipe-Verbindungen
- 140-mm-Lüfter mit PWM-Anschluss

HXLY56

**Western Digital Red Pro**

- 3,5"-Festplatte • WD4001FFSX
- für NAS-/RAID-Systeme mit 8-16 Schächten
- 4 TB Kapazität • 64 MB Cache
- SATA 6Gb/s • 24/7-Dauerbetrieb
- IntelliPower • 3D Active Balance Plus

AHBW09

**Nokia Lumia 930**

- Touchscreen-Handy • Standards: GSM (850/900/1.800/1.900 MHz), UMTS, HSDPA, LTE
- 20-Megapixel-PureView-Kamera
- 32 GB Festpeicher • 12,7-cm-Display
- WLAN, Bluetooth 4.0 • Micro-USB
- PureMotion Full HD-Touchscreen
- ohne SIM-Lock

OCBX85

crucial
by Micron**94,90****Crucial M500 2,5" SSD 240 GB**

- Solid-State-Drive • CT240M500SSD1
- 240 GB Kapazität
- 500 MB/s lesen • 250 MB/s schreiben
- Marvell 88S59187 Controller
- 72.000 IOPS • SATA 6Gb/s • 2,5"-Bauform

IMIMCI

**64,90****Crucial MX100 2,5" SSD 128 GB**

- Solid-State-Drive • CT128MX100SSD1
- 128 GB Kapazität
- 550 MB/s lesen • 150 MB/s schreiben
- Marvell 88S59189 Controller
- 80.000 IOPS • SATA 6Gb/s • 2,5"-Bauform

IMHMCPC

**64,90****Crucial DIMM 8 GB DDR3-1600 Kit**

- Arbeitsspeicher • BLS2C4G3D169DS3CEU
- CAS-Latenz: 9
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800) • 2x 4 GB

IDIFC7J4

ALTERNATE

bequem online

Digital Imaging für Unternehmen

Workflow professionell gestalten



14.10.14, München • 04.12.14, Köln • 11.12.14, Hamburg



Die Themen „**qualitativ hochwertige Bilder**“, „**Videos**“ und „**Bildbearbeitung**“ werden für Unternehmen immer wichtiger. Ob es sich um die Bereitstellung von Bildern für die Homepage, für die eigene Marketingabteilung, dem eigenen Webshop oder Broschüren handelt – in jedem Bildbearbeitungsworkflow spielen verschiedenste Beteiligte eine wichtige Rolle. Dadurch ergeben sich oft Knowhow-, Schnittstellen- und Qualitätsprobleme.

Von unseren Experten erhalten alle im Unternehmen beteiligten Abteilungen, von der Geschäftsführung über Kreative bis zur IT, konkrete praktische Tipps und Lösungen, wie man den Workflow professionell gestaltet.

Frühbuckergebühr: 488,75 Euro
Standardgebühr: 575,00 Euro

Bilddatenbanken

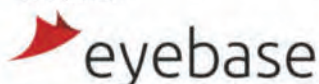
Farbmanagement-Praxis

Verschlagwortung und Datenpflege

Teamarbeit

Bildqualität und Parameter

Goldsponsor:



Silbersponsor:



Eine Veranstaltung von:



In Zusammenarbeit mit:



Organisiert von
heise Events

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.heise-events.de/Digital_Imaging
Nutzen Sie die Möglichkeit zur PGP-Zertifizierung: www.ct.de/pgp

continuous lifecycle 2014

Rosengarten, Mannheim
10. bis 12. November 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:

adesso

Business
analyzer
Technologie



agosense

codecentric



PERFORCE
Version everything.



heise
Developer



dpunkt.verlag

Eine Veranstaltung von:

www.continuouslifecycle.de

LC-POWER™

www.lc-power.com



LC-1500Bmi LC-1500Smi

Erlebe die revolutionären, stylischen
Mini-ITX-Gehäuse von LC-Power!

Superleicht, platzsparend, komplett aus
Aluminium und mit 2x USB 3.0!
Ab sofort erhältlich in den
Farben schwarz und silber

Gewinnspiel

Gewinnen Sie mit LC-Power
eine **private Kinovorführung** von
"Planet der Affen-Revolution"
für sich und Ihre Freunde!

Diesen und viele weitere
Gewinne finden Sie unter
www.lc-power.com

/lcpower.germany

/20thCenturyFoxGermany

IN FULMINANTEM 3D

/FoxKing

PLANET DER AFFEN REVOLUTION

AB DONNERSTAG, 7. AUGUST NUR IM KINO



DAWN OF THE PLANET OF THE APES © 2014 Twentieth Century Fox Film Corporation. All rights reserved.

Know-how für Linux-Profis



» Inklusive DVD mit
Ubuntu 14.04 LTS



Raspberry Pi & Co.

Günstige ARM-Boards für jeden Zweck
Projekte: Brandmelder, Mediacenter, Heim-Server

Die Linux-Spezialisten der c't-Redaktion haben wieder mal alles gegeben. Herausgekommen ist eine umfangreiche Ausgabe mit vielen interessanten Themen:

- ✓ Systemprogrammierung
- ✓ Sparsame Heimserver mit Raspberry Pi & Co.
- ✓ Linux auf hochauflösenden Displays

Gleich mitbestellen >

Raspberry Pi Model B

512MB RAM (Rev. 2.0)
statt für 39,90 € **nur 34,90 €**



Bestellen Sie Ihr Exemplar für **9,90 €***:

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.

*portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

 **heise shop**

shop.heise.de/linux-2014

Fernstudium IT-Security



Aus- und Weiterbildung zur Fachkraft für IT-Sicherheit. Vorbereitung auf das SSCP- und CISSP- Zertifikat. Ein Beruf mit Zukunft. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Beginn jederzeit.

NEU: PC-Techniker, Linux-Administrator LPI, Netzwerk-Techniker, Webmaster, Fachkraft Neue Energien

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER - seit 1959 -
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten - Abt. C14
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de



Das Örtliche

Ohne Ö fehlt Dir was

Die Reiseführer-App für Ostfriesland.

Entdecke deinen Urlaubsort und gewinne!



Jetzt downloaden* und gewinnen:
Apple iPad Air Wi-Fi + Cellular 32 GB
im Wert von 689 Euro oder einen
von 10 Amazon Gutscheinen im
Wert von je 50 Euro.

www.ostfriesland-gewinnspiel.de

Einsendeschluss: 30.09.2014



* über den QR-Code



Verlag Heinz Heise

Ihr Verlag Das Örtliche



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



Kleinanzeigen

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de [G]

xxs-kurze Daten- & Stromkabel: kurze-kabel.de [G]

Versteht Sie Ihr Programmierer nicht? Kommen Sie zu uns. Wir übersetzen seit mehr als 20 Jahren Anforderungen in stabile, wartungsfreundliche Software. Datenbanken, Mobile Daten/Apps, Lotus Notes www.ja-so.de Telefon 021 62/5 01 49 12 [G]

Antennenfreak.de – Antennen und Zubehör für UMTS HSPA+ LTE GSM EDGE, kompetente Beratung [G]

Fachhändler gesucht (50% Marge)! Adress- und Kundenverwaltung für Microsoft Office. Success-Control® CRM – www.successcontrol.de [G]

EDELSTAHL LED SCHILDER: www.3D-buchstabe.com
HAUSNUMMERN nobel 230V – www.3D-hausnummer.de [G]

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 05 11/3 88 45 11, Mobil: 01 70/3 21 00 24, Telefax: 05 11/3 88 45 12, E-Mail: service@softaktiv.de, Internet: www.softaktiv.de [G]

www.kostenlose-platinen-software.de [G]

Drucker defekt? Reparatur www.esdruckt.net [G]

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – **Erfolg >99%**
www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-073 88 36 [G]

Systemprogrammierung aus NRW www.tsjs.de [G]

JAVA: www.TQG.de/unternehmen/Karriere [G]

nginx-Webhosting: timmehosting.de [G]

www.patchkabel.de – LWL und Netzwerk Kabel [G]

Falls Sie Ihre Daten tatsächlich brauchen ...
Experten-Datenrettung@www.xdatenrettung.de [G]

>>>> Profis entwickeln Ihre Software <<<<<
Professionelle Softwareentwicklung unter UNIX und Windows zu Festpreisen. Delta Datentechnik GmbH, 73084 Salach, Tel. 0 71 62/93 17 70, Fax 93 17 72, www.deltadatentechnik.de [G]

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke. Englisch-Deutsch, Tel. + Fax: 051 30/3 70 85 [G]

www.meggs-computing.de – Individuelle Software-Entwicklung Made in Germany [G]

Beratung, Verkauf und Installation von Hard- und Software, Netzwerk und Datensicherung in München. T: 089/55 26 29 98, info@bitsandmedia.de [G]

Oberflächen-/GUI-Automatisierungen
Alles was Sie sonst „von Hand“ machen.
Tagessatz nach Vereinbarung. www.u-29.de [G]

***** Embedded Software Entwicklung *****
Wir unterstützen Sie bei der Umsetzung Ihres Embedded Software Projektes oder erweitern Ihre Entwicklungskapazitäten. C, C++, Hardwarenah, CAN, ISOBUS, Sicherheit
www.WBZ-Engineering.de, Tel. 08861/9 30 95 40 [G]

**Anzeigenschluss
für die nächsten
erreichbaren Ausgaben:**

20/2014: 20.08.2014

21/2014: 03.09.2014

22/2014: 16.09.2014

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:

erste Druckzeile € 10,-; jede weitere Zeile € 8,-

Gewerbliche Kleinanzeige:

erste Druckzeile € 20,-; jede weitere Zeile € 16,-

Chiffre-Anzeige: € 5,- Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

☐ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen.
Sparkasse Hannover,
IBAN DE98 2505 0180 0000 0199 68, BIC SPKH DE 2H

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum: Unterschrift (unter 18, der Erzielungsberechtigte)

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ☐ privat ☐ gewerblich* (werden in c't mit [G] gekennzeichnet) ☐ Chiffre

€ 10,- (20,-)	
€ 18,- (36,-)	
€ 26,- (52,-)	
€ 34,- (68,-)	
€ 42,- (84,-)	
€ 50,- (100,-)	
€ 58,- (116,-)	
€ 66,- (132,-)	

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. * Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,- Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: ☒ Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

Faxnummer: 05 11 / 53 52-200

➔ Weiterlesen, wo andere aufhören.



HIER KÖNNTE IHR

Seminar-Angebot viele Hunderttausend wissenshungrige Leser erreichen.

Dazu müsste an dieser Stelle nur Ihr

SEMINAR STEHEN

Und das zu außergewöhnlich günstigen Konditionen.

Mehr Infos gibt es unter +49 (0) 511 53 52-165 oder -221.

➔ Weiterlesen, wo andere aufhören. **ct**

WISSEN AUFBAUEN

Microsoft Surface Pro 3 kassieren



GRATIS
ZUM KURS

GO ppedv.de/surface

ppedv

Stadt der Zukunft!



BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

Master Kommunikations- und Informationstechnik

praxisnah, anwendungsorientiert, mitten in Berlin

Die Verschmelzung von Computer- und Kommunikationstechnologien eröffnet neue Möglichkeiten für die Zukunft. Als Absolvent/-in der Kommunikations- und Informationstechnik haben Sie hervorragende Berufsaussichten.



Weitere Informationen:
www.beuth-hochschule.de/424/detail/mki

Studienstart 1. Oktober 2014
Bewerbung bis 30. September

- Studiengebührenfrei
- 3 Semester
- Nebenberufliches Studium möglich
- Zulassungsfrei

www.beuth-hochschule.de/bewerbung





Eine dynamische Hochschule – zwei moderne Standorte – drei innovative Fachbereiche – über 3.300 engagierte Studierende – rund 250 motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – über 70 Partnerhochschulen weltweit – ein stark verzweigtes Forschungsnetzwerk und eine neue Herausforderung für Sie.

An der Hochschule Harz ist ab 1. Januar 2015 die Stelle einer/eines

Leiterin/Leiters Rechenzentrum

(Vollzeit, unbefristet)

zu besetzen.

Gesucht wird eine Persönlichkeit, die den Aufgabenbereich des Leiters Rechenzentrum der Hochschule Harz (www.hs-harz.de) verantwortlich wahrnimmt. Die Position erfordert sowohl Verständnis für modernes IT-Infrastrukturmanagement als auch für Personalführung.

Aufgabengebiet:

- Regelung der inneren Organisation des Rechenzentrums, Erarbeitung einer Betriebsordnung; Verantwortung für den wirtschaftlichen Einsatz des vorhandenen Personals, der zur Verfügung stehenden Sachmittel und Einrichtungen
- fachliche Führung der Mitarbeiter des Rechenzentrums; Verteilung der Arbeitsaufgaben sowie Kontrolle der Arbeitsergebnisse; Sorge für Motivation und Weiterbildung der Mitarbeiter; Organisation und Durchführung von Arbeitsberatungen
- verantwortlich für Planung, Installation und Betrieb:
 - der DV-Anlagen und Hilfsgeräte des Hochschulrechenzentrums für Aufgaben in Lehre und Forschung, Verwaltung und Bibliothek
 - der zentralen Server und DV-Geräte für die Speicherung und Verarbeitung von Daten
 - von Rechnerarbeitsplätzen für die Verwaltung und Bibliothek und für die Studierenden und Mitarbeiter in Lehre, Studium und Forschung
 - der rechnergestützten Informations- und Kommunikationsnetze der Hochschule sowie darauf aufbauender zentraler Netzdienste und Server
- Erstellung einer Kostenrechnung sowie die Festsetzung der Kostensätze für die Leistungen des Rechenzentrums sowie die Erarbeitung und Vorlage des Datenverarbeitungshaushalts des Rechenzentrums

Voraussetzungen:

- Sie verfügen über weitreichende Kenntnisse der IT-Branche und des Betriebes größerer IT-Infrastrukturen, gerne im Bereich Bildung und Wissenschaft.
- Sie verfügen idealerweise über Erfahrungen in der Führung von Mitarbeitern und der Koordination unterschiedlicher Interessenslagen im Sinne einer Aufgabenstellung.

Wir erwarten:

- ein abgeschlossenes Hochschulstudium im Bereich Informatik oder angrenzende Gebiete oder eine entsprechende Berufserfahrung im Bereich der Leitung von IT-Abteilungen bzw. IT-Unternehmen
- Affinität zum Thema „Bildung und Wissenschaft“ sowie der zukunftsorientierten Weiterentwicklung eines Rechenzentrums zu einer dienstorientierten Leistungseinheit innerhalb einer öffentlichen Hochschule
- zuverlässige, selbstständige und zielorientierte Arbeitsweise, Eigeninitiative, Kreativität und Verantwortung für die gemeinsame Projektarbeit

Die Vergütung erfolgt je nach Qualifikation bis Entgeltgruppe 13 TV-L.

Die Hochschule strebt die Erhöhung des Anteils von Frauen am wissenschaftlichen Personal an und fordert Frauen nachdrücklich auf, sich zu bewerben. Bei gleicher fachlicher Eignung und Leistung haben Schwerbehinderte Vorrang vor gesetzlich nicht bevorrechtigten Bewerberinnen und Bewerbern.

Ihre aussagekräftige Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte bis **15. September 2014** ausschließlich an folgende E-Mail-Adresse:

kanzler@hs-harz.de

oder postalisch an:

Hochschule Harz
Kanzler
Michael Schilling
Friedrichstraße 57 - 59
38855 Wernigerode

Für weitere Auskünfte steht Ihnen gern zur Verfügung:

Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Prorektor für Informations- und Kommunikationstechnologien sowie E-Learning
Tel.: 03943 659-139
E-Mail: odroegehorn@hs-harz.de

(Junior-)Anwendungs- entwickler (m/w) SAP für den Standort Hannover



Mit Ihnen werden unsere SAP-Anwendungen immer besser!

Unterstützen Sie unser IT-Team für die SAP-Anwendungsentwicklung. Zu Ihren Aufgaben gehören Systemanalyse, Programmentwicklung mit ABAP und Prozessanalyse in der Fachabteilung.

Wir suchen Menschen mit ausgeprägten analytischen Fähigkeiten, die eigenverantwortlich und zielorientiert handeln und Freude an der Arbeit mit Kunden haben. Idealerweise haben Sie bereits Erfahrung mit relationalen Datenbanken sowie ABAP-Kenntnisse.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Ihre Ansprechpartnerin

Katrin Karweger
Personalreferentin
Tel.: 0511-5352-108
karriere@heise.de

Bewerbungen von behinderten
Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über
www.heise-medien.de/karriere





Gestalten Sie unsere Zukunft mit!

Fakultät Life Sciences

Rechenzentrum Technische/r Angestellte/r
Kennziffer 082/14

Informatik

Entgeltgruppe 12 TV-L
Vollzeit, auch teilzeitgeeignet,
befristet auf 2 Jahre

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.haw-hamburg.de/stellenangebote

Bewerbungen bitte bis zum
15. August 2014 an:



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Personalservice
Kennziffer 082/14
Berliner Tor 5
20099 Hamburg



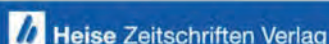
HAW Hamburg – Wissen fürs Leben Design, Medien und Information, Life Sciences, Technik
und Informatik, Wirtschaft und Soziales. Zukunftsorientierte Hochschulausbildung auf hohem
Niveau, Interdisziplinarität in Lehre und anwendungsorientierter Forschung, ausgeprägter Bezug
zur Praxis, gelebte Internationalität. Wir machen Vielfalt produktiv. www.haw-hamburg.de



Hacker oder Häckse gesucht!



Weitere Infos auf
www.heise-medien.de/karriere



An der Helmut-Schmidt-Universität/Universität
der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBw H),
Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften,
ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt die Stelle
einer/eines



wiss. Arbeitnehmerin/ wiss. Arbeitnehmers für die IT-Administration und Koordination

(39 Stunden wöchentlich; Entgeltgruppe 13 TVöD)

zunächst befristet für die Dauer von 2 Jahren zu besetzen. Bei ent-
sprechender Bewährung besteht die Möglichkeit der Entfristung des
Arbeitsverhältnisses.

Aufgaben:

- Administration sämtlicher IT-Komponenten und Anwendungen der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften
- Beratung und Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer beim Einsatz der IT in der Fakultät (ca. 200 PC-Systeme zurzeit Betriebssystem Windows 7, demnächst Betriebssystem Windows 8.1) sowie bei der Auswahl, Beschaffung, Implementation und Nutzung von wissenschaftlicher Spezialsoftware (Datenbanken, Textretrieval, Software für mathematische und statistische Anwendungen),
- Durchführung von Informationsveranstaltungen zur Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fakultät (z. B. Grundkurs Textverarbeitung, Einsatz von Bibliografie-Software, Schulung für Plone Redakteure)
- Administration der virtuellen Server unter den Server-Betriebssystemen Windows und Ubuntu
- Weiterentwicklung des Microsoft Active Directory Service, insbesondere Deployment und Patchmanagement von Software
- Auswahl von geeigneter Hard- und Software zur Durchführung von Sammelbeschaffungen, Erstellen und Verteilen von Software-Konfigurationen einschließlich der Auslieferung der Geräte an die Endnutzerinnen und Endnutzer
- Sicherstellung der Betriebsbereitschaft aller Geräte und Fehlerbeseitigung an vernetzten PC-Systemen sowie an den ca. 90 Laserdruckern
- Betrieb des PC-Pools mit 20 Plätzen für Lehrveranstaltungen der Fakultät und Neukonzeption für den demnächst anstehenden Ersatz, z. B. mit virtuellen Desktops
- Unterstützung des Beschaffungsbeauftragten und des IT-Verantwortlichen
- Pflege und Wartung des Plone-Webauftritts der Fakultät, Auswahl und Anpassung von Erweiterungen für Plone

Profil:

- Erforderlich sind ein abgeschlossenes sozialwissenschaftliches Universitätsstudium in einer an der Fakultät vertretenen Fachrichtung oder ein abgeschlossenes Universitätsstudium der Informatik mit sozialwissenschaftlichem Bezug
- Vorausgesetzt werden ein souveräner Umgang mit IT-Technik und vertiefte Kenntnisse der eingesetzten Betriebssysteme Windows, Ubuntu sowie Programmierfähigkeiten mit Markup- und Skriptsprachen (z. B. HTML, Python)
- Weiterhin werden Kenntnisse über Programme wie z. B. SPSS, AMOS, MaxQda, NVivo u. ä., Datenbanken sowie Zugänge der empirischen Sozialforschung (quantitative und qualitative Forschungsdesigns) erwartet
- Wünschenswert ist eine nachgewiesene Praxis im IT-Bereich, in IT-Projekten oder eine Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin oder wissenschaftlicher Mitarbeiter mit IT-Affinität
- Wir setzen Organisationstalent, die Fähigkeit zu selbstständigem Arbeiten sowie eine hohe Motivation voraus. Des Weiteren sollte die Bewerberin/der Bewerber kompetent und effektiv kommunizieren sowie belastbar und durchsetzungsfähig sein

Bei Rückfragen wenden Sie sich gerne an den Dekan Herrn Univ.- Prof. Dr. Jacobsen (040/6541-2863).

Das Beschäftigungsverhältnis und dessen Befristung richten sich nach den Bestimmungen des Tarifvertrages für den öffentlichen Dienst (TVöD) in Verbindung mit dem Teilzeitbefristungsgesetz (TzBfG).

Jeder Dienstposten steht weiblichen und männlichen Bewerbern gleichermaßen offen. Die HSU/UniBw H hat sich die berufliche Förderung von Frauen zum Ziel gesetzt. Daher werden Bewerbungen von Frauen besonders begrüßt. Die Stelle ist grundsätzlich teilzeitfähig.

Schwerbehinderte Menschen werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt.

Bewerbungen richten Sie bitte unter der **Kennziffer (GeiSo-61)** bis zum **30.08.2014** bevorzugt in elektronischer Form, an:

**Helmut-Schmidt-Universität
Universität der Bundeswehr Hamburg
- Personaldezernat -
Postfach 70 08 22, 22008 Hamburg
(personaldezernat@hsu-hh.de)**

www.hsu-hh.de

Inserentenverzeichnis*

1&1 Telecom GmbH, Montabaur	13
1blu AG, Berlin	29
ABECO Industrie-Computer GmbH, Straelen	195
ALDI Einkauf GmbH & Co. oHG, Mülheim an der Ruhr	27
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden	190, 191
comdirect bank AG, Quickborn	53
domainfactory GmbH, Ismaning	204
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg	59
EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen	54
Fernschule Weber, Großenkneten	195
Gigabyte Technology Trading GmbH, Ismaning	19
GRAFENTHAL GmbH, Goch	45
Hetzner Online AG, Gunzenhausen	2
Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Balingen	107
Host Europe GmbH, Köln	14
IBM Deutschland GmbH, Ehningen	21
ico innovative Computer GmbH, Diez	139, 141
Kentix GmbH, Idar-Oberstein	123
Kyocera Document Solutions Europe B.V., Meerbusch / Osterath	37
Mittwald CM Service GmbH & Co. KG, Espelkamp	35
oncampus GmbH, Lübeck	79
Platinion GmbH, Köln	43, 203
PlusServer AG, Hürth	57
Preisvergleich Internet Services AG, A-Wien	47
Server4You, Hürth	33, 75, 91, 135
serverloft, Hürth	179
Silent Power Electronics GmbH, Korschbroich	193
TDT GmbH, Essenbach	41
Thomas Krenn.com, Freyung	39
TOSHIBA Europe GmbH, Neuss	11
WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe	23
Wiesemann & Theis GmbH, Wuppertal	44
WORTMANN AG, Hüllhorst	4, 5
www.webtropia.com, Düsseldorf	55

Stellenanzeigen

HAW Hamburg, Hamburg	199
Heise Medien Gruppe, Hannover	198, 199
Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg	199
Hochschule Harz, Wernigerode	198

Seminare

Beuth Hochschule für Technik, Berlin	197
ppedv AG, Burghausen	197

Ein Teil dieser Ausgabe enthält eine Beilage der Gravis GmbH, Berlin.

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 (ciw), 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 Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Duboway (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (kji), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurrans (njj), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (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 Porteck (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 Schüller (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: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbach (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dff), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:

Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Berlin: Richard Sietmann, Blankenese Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ 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 Erment, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempf, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwann (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehrte, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Khef, Martin Kott, Astrid Seifert, Edith Töttsche, Dieter Wanner, 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. Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2014 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

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 Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0 + 1: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 2 + 3: Simon Tiebel (-890)

PLZ 4 + 5: Ann Katrin Jähnke (-893)

PLZ 6: Dennis Hadler (-894)

PLZ 7: Bastian Laudien (-359)

PLZ 8 + 9: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Asien: Babette Lahn (-240)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenpositionierung:

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. 311100247600, SWIFT/BIC
CBOAAT33XXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsgesellschaft
Am Klingenberg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsgesellschaft.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 AUG, 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 Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de). Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-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

Das bringt **ct** 19/14

Ab 23. August 2014 am Kiosk

www.ct.de

IFA-Trends

Fernseher, Wearables, vernetzte Unterhaltungselektronik: Die Neuvorstellungen der IFA funktionieren noch einfacher, können noch mehr, lösen noch höher auf. Doch nicht alle Neuerungen sind so spektakulär, wie sie auf Anhieb klingen – c't zeigt, was Sie im kommenden Jahr haben wollen und wovon Sie lieber die Finger lassen.



 **heise online** Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

TechStage: Im Gadget-Blog auf www.techstage.de finden Sie News und Tests rund um Smartphones und Tablets, einen Ratgeber und nicht zuletzt eine engagierte Community. In unserer Produktdatenbank können Sie gezielt nach Smartphones suchen oder einfach nur stöbern.

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.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

Günstige Windows-Tablets

Mehr als Unterhaltung: Aktuelle 10-Zoll-Tablets mit vollwertigem Windows sind genauso flach, leicht und billig wie ihre Kollegen mit Android, versprechen aber mehr Flexibilität. Wir testen, ob sie für deutlich unter 400 Euro inklusive Tastatur tatsächlich Arbeit und Spaß vereinen können.

Krisensicheres Bildarchiv

Apple stellt Aperture ein! Das schreckt auch die Nutzer anderer Raw-Konverter und Bildverwaltungen auf: Wie gestaltet man Workflow und Bildarchiv so, dass man nicht auf die Treue der Hersteller angewiesen ist? Plus: Konkrete Umzugshilfe für Aperture-Nutzer und ein Blick auf Alternativen.

Das richtige Linux

Wer sich für Linux entscheidet, hat die Wahl zwischen mehreren vielversprechenden Kandidaten. Wir haben uns die aktuellen Ausgaben von Debian, Fedora, OpenSuse, Ubuntu, Linux Mint, Arch Linux und einige mehr angesehen und nennen wichtige Kriterien für die Auswahl des passenden Linux-Systems.

Daten-Emissionen von Autos

Viele neue Autos haben einen Internet-Zugang, damit sie besser navigieren, Notrufe absetzen und Musik streamen können. Darüber lassen sich aber auch Daten versenden, anhand derer die Versicherung den Fahrstil bewertet. Wir fragen nach, wer was genau an wen schickt.



Heft 8/2014 jetzt am Kiosk



Heft 8/2014 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



Lust auf ein IT-Großprojekt?

Dann steuern Sie doch mal ein globales Unternehmen in die digitale Zukunft.

Wir sorgen für den nötigen Rückenwind.

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**

