

Mit Stellenmarkt



www.ct.de

€ 4,20

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

11

6. 5. 2013



**magazin für
computer
technik**

Ab 300 Euro

Notebook-Schnäppchen

Subnotebooks, Arbeitstiere, Multimedia-Riesen und Chromebooks

WLAN-Speicheradapter

IPv6-Firewalls

Faktura als Webdienst

Samsung Galaxy S4 im Test

Günstige Windows-Phones

Industrieanlagen gehackt

Linux auf aktuellen PCs

OpenGL-Shader mit Qt

Tipps für Wenigdrucker

Problemlos aufnehmen und streamen

Kabel-TV unverschlüsselt

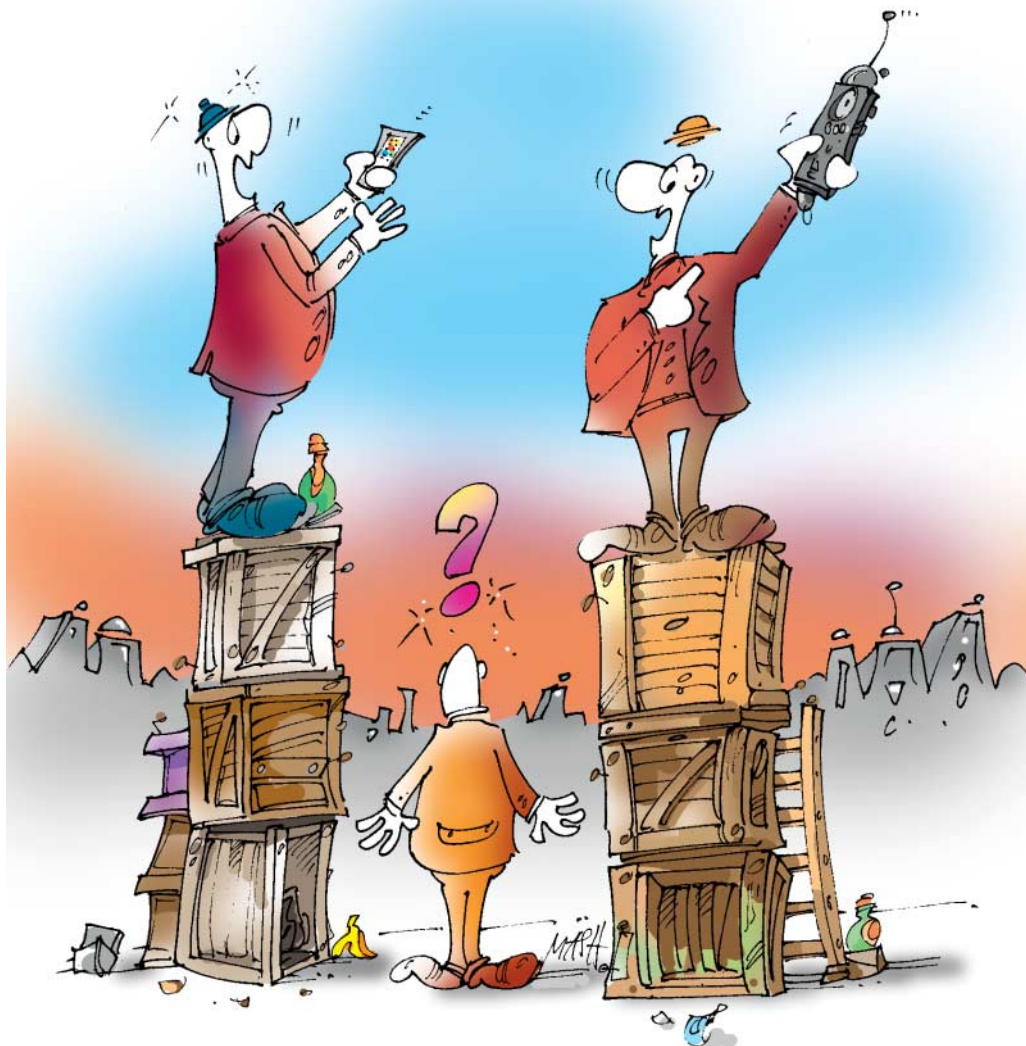
Raus aus der Apple-Google-Microsoft-Cloud

Datenkraken ade

Kalender, Kontakte, E-Mail unter eigener Kontrolle



Anzeige



Hü! Oder doch lieber hott?

Schluss mit dem Murks, fordern derzeit viele. Sie ärgern sich über geplante Obsoleszenz, also den vorzeitigen Verschleiß technischer Geräte. Der Gesetzgeber sei gefordert, mit schärferen Bestimmungen für robustere Gestaltung, billigere Reparaturen und längere Gewährleistungsfristen zu sorgen. Bisherige Normen und Verordnungen zur Produktqualität und Sicherheit reichten nicht aus.

Doch auch das Gegenteil wird gewünscht. Oft hört man allgemeine Kritik an der hohen "Regelungsdichte" in Deutschland und der EU. Unsinnige Vorgaben behinderten Innovationen. Konkretes Beispiel: die per Crowdfunding vorfinanzierte Smartwatch Pebble. Fans dieser Uhr ärgern sich über Zollbehörden, die den Import blockierten – unter Verweis auf eine mangelhafte Konformitätserklärung. Das CE-Zeichen sei überflüssig, tuten Kritiker ins Horn der Industrie, die sich seit 20 Jahren damit herumschlagen muss.

Aber selbst wenn der Gesetzgeber den Ausgleich mit den Herstellern sucht, kann es schiefgehen. Man denke nur an das Universal-Ladegerät für Smartphones, auf das sich die Industrie auf Druck der EU erst 2011 einigte. Per Micro-USB-Buchse kann man fast alle modernen Handys aufladen. Doch so sinnvoll die Lösung auch erscheint, jetzt wird sie vom technischen Fortschritt überholt: Kommende Smartphones sollen sich trotz hoher Akkukapazität besonders schnell

füllen lassen. Dazu sind Ströme von mehr als 4 Ampere nötig, doch Micro-USB verträgt mit Ach und Krach die Hälfte. Auch wenn der Universal-Lader seinen Charme hat: Wer möchte schon freiwillig länger warten? Da packt man doch lieber wieder ein Extra-Ladegerät in den Koffer.

Die einen verlangen stärkeren Schutz von Käufern und Umwelt, die anderen tollere Produkte. Jede Lobbygruppe biegt Argumente nach ihren Wünschen. Es ist tatsächlich schwierig, vernünftige und sinnvolle Regelungen in Normen und Gesetze zu gießen. Dabei kann niemand in die Zukunft sehen: Für Geräte, die sich rasch weiterentwickeln, müssen auch die Regelungen immer wieder angepasst werden. Ewig gültige Basta-Vorschriften sind weltfremd.

Es ist also wie im richtigen Leben: Ständig muss man flicken und nachbessern, streiten und Kompromisse suchen. Das zeigt etwa auch der Zank um Mini-Solarmodule (siehe S. 21), deren Anschluss auch Laien schaffen – ohne teure Installation, aber bitte auch sicher!

Christof Windeck

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: AMD hUMA, 10 Jahre Opteron	16
Mobiles: Dual-SIM-Smartphones, Retina-Ultrabook	17
BlackBerry Q10: Tastatur-Smartphone	18
Apps: Schwarzweiß-Fotos, Verspätungsalarm	20
Fotovoltaik: Warnung vor Einspeisen in die Steckdose	21
Spiele-Entwicklerkonferenz: Quo Vadis Berlin	22
Embedded: AMD-Prozessoren, Entwicklungskit	24
Smartphone: Geeksphone Keon mit Firefox OS	25
Server & Storage: IBM spaltet x86-Server ab, NAS	26
Peripherie: Displays, Beamer, Drucker-Emissionen	28
Fmx-Konferenz: Visuelle Effekte, Animation, Transmedia	30
Hardware: Grafikkarten, Gehäuse, Kühler	32
Audio/Video: Video-Dienst „UltraViolet“, DVB-T-Flucht	34
Forschung: Künstliche Haut, virtueller Psychiater	35
Anwendungen: Bildbearbeitung, Texterkennung, PDF	36
Durchblick für Mitarbeiter, Rechnungen verarbeiten	37
Weltatlas, CAD, 3D-Scans, Strömungssimulation	38
Linux: Krypto-Funktionen zertifiziert, Kernel 3.9	39
Apple: Gewinneinbruch, iPhone als Fernbedienung	40
Netze: Mini-Router, PoE+-Switches, OpenWRT	41
RoboCup: Die Zukunft des Roboterfußballs	42
Ausbildung: Schreib-Workshop, Masterstudium Energie	43
Internet: Telekom-Drosselung, Datenschutz	44
Sicherheit: Android-Trojaner, Twitter-Hacks	45

Magazin

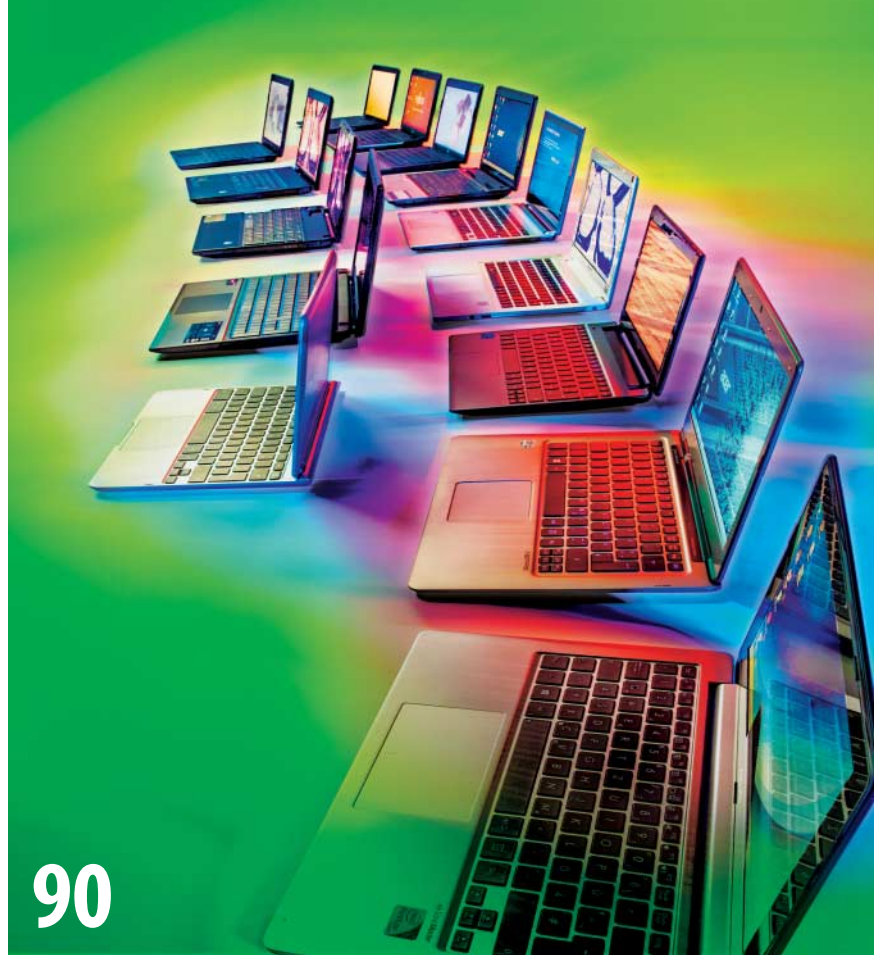
Vorsicht, Kunde: Das zerdrückte Paket	70
Wettbewerbe zum 30. c't-Geburtstag	74
Industrieanlagen gehackt: Schwere Sicherheitsmängel	78
Embodied Intelligence: Dem Denken auf der Spur	84
Recht: IT-Sicherheitsgesetz lässt viele Fragen offen	172
Bücher: Access, Embedded Systems, Cybercrime	194
Story: Mem-Shots von Arno Endler	202

Internet

Datenkraken ade: Cloud-Daten unter eigener Kontrolle	112
Gehostete Groupware-Lösungen in Deutschland	116
Surf-Tipps: Outliner, Comic, Wireframes	192

Software

Instrumenten-Sammlung: Komplete 9	56
Virenschutz: G Data AntiVirus 2014	57
Malprogramm: ArtRage 4 für Einsteiger und Profis	58
Foto-Workflow: Darktable 1.2	58
Linux-Distribution: Ubuntu 13.04	68
Auftragsbearbeitung: Webdienste für Kleinbetriebe	106
Texteditoren für Autoren und Programmierer	132
Spiele: Shootmania Storm, Cities in Motion 2	196
Sacred Citadel, Far Cry 3 – Blood Dragon	197
Monaco, Fire Emblem – Awakening	198
Guacamelee, Injustice, Freeware-Tipps	199
Kinder: LernCoachies, Temple Run Oz	200



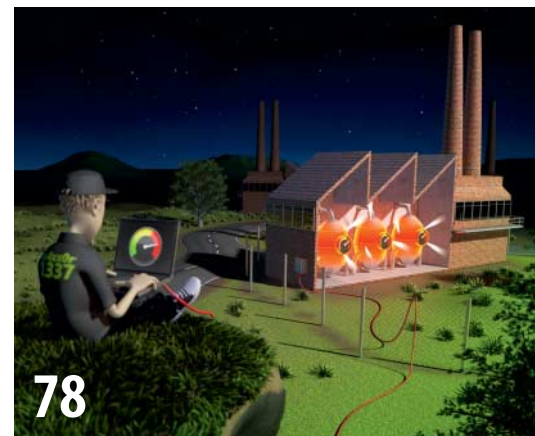
Notebook-Schnäppchen

Schon ab 300 Euro gibt es eine große Auswahl an Notebooks, vom mobilen 11,6-Zöller bis hin zum 17-Zoll-Desktop-Ersatz. Wir testen, wie viel Notebook man für wenig Geld bekommt.

Samsung Galaxy S4 im Test	46
Günstige Windows-Phones	64
Faktura als Webdienst	106
IPv6-Firewalls	162
Tipps für Wenigdrucker	180
Linux auf aktuellen PCs	184
OpenGL-Shader mit Qt	188

Industrieanlagen gehackt

Eine moderne Heizung enthält inzwischen ebenso selbstverständlich einen Webserver wie die Steuerungen von Industrieanlagen. Brisant wirds, wenn man so etwas ungesichert ans Internet hängt. Wir haben hunderte Anlagen im Netz gefunden und standen plötzlich selbst am Schaltpult eines Heizkraftwerks.



WLAN-Speicheradapter



USB-Adapter fürs Funknetz mal andersherum: Portable Mini-Server bringen nicht etwa PC oder Notebook ins WLAN, sondern USB-Massenspeicher. So verschaffen sie Smartphones und Tablets Zugriff auf Festplatten, USB-Sticks und SD-Kärtchen.

144

Kabel-TV unverschlüsselt

Endlich frei! Nach den Jahren der Gängelung durch verschlüsseltes Free-TV von Pro7, RTL & Co. können Kabelkunden aufatmen: Privates Free-TV ist nun auch via DVB-C unverschlüsselt empfangbar. Erstmals liefert das Kabel den TV-Komfort, der bisher Besitzern einer Satellitenanlage vorbehalten war.

Kabelfernsehen auf dem PC oder Tablet	148
DVB-C-Recorder fürs eigene TV-Archiv	154



148

Datenkraken ade

Niemand weiß genau, was Google, Microsoft und Co. mit persönlichen Daten in den Clouds so anstellen. Greift gerade eine US-Ermittlungsbehörde zu, werden meine Termine zu Werbezwecken ausgewertet? Für wenig Geld bieten deutsche Hosters höhere Sicherheit sowie mehr Leistung und Flexibilität.



112

Kalender, Kontakte, E-Mail unter eigener Kontrolle	112
Gehostete Groupware-Lösungen in Deutschland	116
Daten zwischen Diensten und Anwendungen verschieben	124
Kalender und Kontakte über OwnCloud synchronisieren	128

Hardware

Samsung Galaxy S4: Android-Smartphone mit Mehrwert	46
29-Zoll-Bildschirm: LG 29EA93-P im 21:9-Format	50
USB-Grafik-Adapter mit DisplayPort-Anschluss	50
Dual-SIM-Smartphone: Alcatel One Touch Idol	51
Netzwerklautsprecher: Sonos Playbar für TV-Geräte	51
Gamer-Maus: Sharkoon DarkGlider	52
DisplayPort-Verteiler: Drei Schirme an einer Buchse	52
Gaming-Tastatur: Strike 7 mit Touch-Display	53
WLAN-Karte: Asus PCE-AC66	54
WLAN-Router: Trendnet TEW-812DRU	54
Mobilfunk-Router: TP-Link M5350 mit Akku	55
eSATA(p)-Adapter auf USB 3.0	55
GPS-Fahrradcomputer: Garmin Edge 810	58
Android-Tablet: Samsung Galaxy Note 8.0 mit Stift	60
Full-HD-Tablet: Amazon Kindle Fire HD 8.9	62
Smartphones mit Windows Phone 8	64
Interaktives Whiteboard mit Kamera und IR-Stift	66
Komplett-PC: CSL Sprint 5716W8 für 370 Euro	67
Notebook-Schnäppchen von 300 bis 500 Euro	90
Grafikkarte: GeForce GTX 650 Ti Boost für 150 Euro	140
WLAN-Speicheradapter für Mobilgeräte	144
Kabelfernsehen an PC oder Tablet	148
DVB-C-Receiver mit Aufnahmefunktion	154
IPv6-Firewalls: Drei Geräte im Stresstest	162

Know-how

OpenGL-Shader verwenden in Qt-Programmen	188
---	-----

Praxis

Cloud-Umzug: Mails, Kalender etc. verschieben	124
OwnCloud: Kalender und Kontakte synchronisieren	128
IPv6-Firewalls: Schutzfunktionen selbst testen	168
Hotline: Tipps und Tricks	174
FAQ: Backup und Datensicherung	178
Tipps für Wenigdrucker: Eintrocknen vermeiden	180
Websites komplett herunterladen mit HTTrack	182
Linux: Kompatibilität mit modernen Desktop-PCs	184

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Seminare	217
Stellenmarkt	218
Inserentenverzeichnis	224
Impressum	225
Vorschau	226

Anzeige

Anzeige

LESERFORUM

Gefahr größer als Nutzen?

Benjamin Benz über die Herrschaft der Dinge, Editorial, c't 10/13, S. 3

Eventuell sollte man dankbar sein. Der vergleichsweise geringe Nutzen (der Kühlschrank schließt gut, Kaffee trinke ich nach dem Heimkommen nicht) rechtfertigt meiner Meinung nach nicht die Gefahren. Wobei ich weniger gezielte Spionageattacken von Firmen und Staat fürchte als Fehler und ihre Konsequenzen auf höheren „Protokollschichten“!

Markus Haspecker

Internet der Dinge in Romanform?

Ich habe gerade Ihr Intro „Herrschaft der Dinge“ in c't 10/13 gelesen. Meine Frage: Können Sie mir einen Roman empfehlen, in welchem unsere Computer- und Internetwelt einmal humorvoll auf den Arm genommen wird? Ich suche allerdings keinen platten Schnellschuss oder einen Science-Fiction-Roman, sondern anspruchsvolles „creative writing“.

Uwe Granzow

Eine sehr interessante Vision vom Internet der Dinge zeichnet Daniel Suarez in seinen beiden Büchern Daemon und Darknet (englischer Originaltitel: Freedom). Gut gefallen hat uns dabei, dass der Autor die Technik, über die er detailliert schreibt, tatsächlich versteht – spannend, kreativ, aber nicht lustig. Humor steht eher im Mittelpunkt der Werke unseres ehemaligen Kollegen Uwe Post.

Spielzeug-Freude

Endlich mittendrin!, Erster Test der VR-Brille Oculus Rift, c't 10/13, S. 102

Schön zu sehen, dass sich auch gestandene c't-Redakteure wie kleine Kinder über neue Spielzeuge freuen. So geht es mir auch immer!

Dennis Kielhorn

Quadrocopter-Heirat

Ich möchte so ein Ding gern mit einem Quadrocopter verheiratet sehen – also so, dass der Copter die Kopfbewegungen entgegennimmt und man manuell Höhe und Vortrieb steuert. Das muss unglaublich aussehen mit einer Stereo-Kamera an Bord. Gibt es dazu schon ein Projekt?

Thomas Augustin

Ja, ein Mitglied der FPV-Community arbeitet bereits an einem Programm, das die Daten von ganz normalen, an den Copter angebrachten Webcams für die Rift aufbereitet. Eine frühe Version finden Sie unter dem c't-Link zum Herunterladen.

www.ct.de/1311010

Fragwürdige Zukunftstechnologie

Fiber to the Neverland, Die Telekom forciert VDSL-Vectoring statt Glasfaser, c't 10/13, S. 18

Ziemlich übel ist mir der Artikel zum VDSL-Vectoring aufgestoßen. Mir stellt sich die Frage, warum die c't so extrem Stellung für eine Technologie (Glasfaserkabel) bezieht – in meinen Augen geht diese Stellungnahme über jegliche journalistische Freiheit hinaus und bemüht sich nicht im geringsten, auch nur den Anschein von Objektivität zu wahren.

Generell ist es sinnvoll und richtig, bestehende Infrastruktur bestmöglich zu nutzen. Ob Glasfaserkabel wirklich die Zukunftstechnologie ist, als die sie im besagten Artikel dargestellt wird, ist mehr als fraglich. Ich glaube, in der Geschichte der Informationstechnologie gab es wohl mehr als eine Überraschung – von selbsternannten Experten wurde unter anderem auch dem Internet keine Zukunft unterstellt. So bedeutet die Weiternutzung der bestehenden Infrastruktur Zeitgewinn, der sich ganz klar monetär und volkswirtschaftlich positiv bewerten lässt. Sollte sich doch eine andere Technologie durchsetzen, zum Beispiel weil die Entwicklung der drahtlosen Technologie doch deutlich schneller vorangeht, hat man nicht vorschnell Milliarden in den Sand gesetzt. Und selbst wenn sich Glasfaserkabel durchsetzt, hätte ich zumindest eine Erwähnung der Kostenbasis der anderen Seite erwartet – jetzt verbaute Transmitter und Receiver werden in wenigen Jahren auch wieder ersetzt werden müssen. Zusätzlich wird die Glasfasertechnologie in einigen Jahren wohl robuster und billiger zu haben sein.

Ferner stellt sich generell die Frage der Finanzierung. So üppig sind die Gewinne der Telekom nämlich nicht, dass sich der Technologiewechsel aus der Portokasse finanzieren lässt – hier wird es zu Aufschlägen für die Nutzer kommen. Das Thema Umwelt ist ferner ein Witz – das Vergraben von Tausenden Kilometern Glasfasern ist im Zweifel mit deutlich schlechterer Umweltbilanz behaftet.

Zum Thema Regulierung will ich nur anmerken, dass die Netzagentur sich den Ruf einer neutralen Instanz erworben hat. Dass sich die Telekom-Konkurrenten bei einer für sie unvorteilhaften Regulierung beschweren, ist nicht überraschend. Tiefpunkt des Artikels war der Kommentar der Glasfaserlobbyisten.

Michael Hentschel

Kommentare und Nachfragen

- zu Artikeln bitte an xx@ct.de („xx“ steht für das Kürzel am Ende des jeweiligen Artikeltextes).
- zu c't allgemein oder anderen Themen bitte an redaktion@ct.de.

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter www.ct.de/hotline oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Impressum.

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

Stick-Einrichtung unflexibel

Virenjagd mit Komfort, Desinfec't jetzt einfacher vom Stick starten und mit Fernwartung, c't 10/13, S. 80

Obwohl die CD viel Licht bringt, habe ich persönlich auch etwas Schatten entdeckt. Es geht um die Funktion „Bootfähigen USB-Stick mit Desinfec't erzeugen“. Das Tool ist simpel zu bedienen und prima, wenn man nur Desinfec't auf dem Stick haben möchte. Persönlich würde ich mir mehr Kontrolle über die Einrichtung der Partitionen wünschen. Ich habe einen 16-GB-Stick einrichten lassen. Das Tool hat die gesamte Kapazität „verbraten“.

Helmut Reuter

Die einfachste Möglichkeit, die Partitionsgrößen des Desinfec't-Stick anzupassen, ist zunächst einen regulären Stick mit dem eingebauten Tool zu erstellen und diesen anschließend mit „gparted“ zu ändern. Sie finden das Tool über das Ubuntu-Icon rechts oben; nach der Eingabe von „gp“ sollte es erscheinen. Allerdings müssen Sie nach den Änderungen der Partitionsgrößen den Befehl

`sudo syslinux --install --directory /isolinux /dev/sdX2`

auf der Kommandozeile eingeben und dabei das X durch den Buchstaben des Stick-Devices ersetzen. Das sorgt dafür, dass Desinfec't dann wieder korrekt bootet.

Desinfec't zum Download?

In einem Artikel auf Ihrer Homepage wurden wir auf das Tool „Desinfec't 2013“ aufmerksam. Wir haben gelesen, dass es dieses leider nicht als Download-Version gibt. Könnte man das Programm bei Ihnen kaufen?

Michael Schwab

Sie können das Desinfec't-Heft mit DVD ganz einfach online auf shop.heise.de bestellen.

Desinfec't-Passwort?

Nachdem ich die neue Desinfec't über Nacht durchlaufen lassen habe, verlangt das Ubuntu heute morgen Benutzernamen und Kennwort. Können Sie mir den Zugang verraten?

Tim Vollmer

Man kann sich am System mit dem Standard-Benutzernamen „desinfec't“ ohne Passwort anmelden.

Äpfel mit Birnen

Der Update-Frust bleibt, c't 9/13, S. 70

Die Darstellung der Android-Updates gemäß Herstellern in Ausgabe 9/13 mag ja ganz nützlich sein. Allerdings verstehe ich nicht so recht, warum man in der Grafik auch iOS mit anzeigt. Dass das iOS immer aktuell ist, ist eine Marketing-Masche von Apple. Sieht man aber genauer hin, dann bedeutet

Anzeige

das absolut keinen Mehrwert an Sicherheit. Siehe www.t-online.de/handy/smartphone/id_62742320/ios-loechriger-als-android-iphone-bricht-traurigen-rekord.html

Ein aktuelles Betriebssystem ist also nur für die neuesten Spielereien wichtig und sagt nicht viel über dessen Sicherheit aus. Sieht man dann noch ein wenig genauer hin, nämlich in den verschiedenen Markets, dann stellt man sogar fest, dass alte Apple-Geräte, deren Betriebssystem nicht mehr nachgezogen wird, sogar bei den meisten Apps ausgeschlossen werden. Für Android ist es mir nicht bekannt, dass es da Meldungen gibt wie „Für diese App benötigen sie mindestens Android 4.0“.

Weil bei Apple alles in einer Hand liegt, weiß der Kunde ja gar nicht, dass die neue Version schon seit 8 Monaten fertig ist und eigentlich nur noch auf einen günstigen Zeitpunkt gewartet wird (meistens zum Launch eines neuen iPhones), um die alten Geräte auch mit einem Update zu versehen – und so kräht auch kein Hahn danach ... Deswegen bitte ich darum, Äpfel seltener mit Birnen zu vergleichen.

Michael Hermann

Wachs und Festtinte besser?

Risikovermeidung, Gesundheitsgefahren durch Laserdrucker bannen, c't 10/13, S. 72

Sie schreiben über die Risiken von Laserdruckern bezüglich Feinstaub und Nanopartikeln und gehen dabei auch auf die Unterschiede von Laser- und Tintendruckern ein. Bisher hätte ich diese Aufteilung der Druckwelt auch für vollständig gehalten. Wir haben in der Firma aber jüngst einen Drucker von Xerox bekommen, der mit Festtinte/Wachs druckt.

Dieser wirbt damit, frei von Feinstaub zu drucken. Nach der Lektüre Ihres Artikels kommen mir aber Zweifel: Wenn auch in diesem Drucker das Wachs auf eine bestimmte Temperatur erhitzt werden muss, dann müssten doch genauso Nano-Partikel entstehen wie bei einem Laserdrucker. Denn es ist ja nicht der Toner, der beim Laserdrucker Ursache für die Teilchen ist. Wie schätzen Sie das ein? Ist der Wachsdruker tatsächlich die sauberere oder auch gesündere Alternative?

Benedict Schöning

Wir können Ihre Zweifel leider nicht explizit ausräumen, denn laut Webseite des Blauen Engels trägt der von Ihnen erwähnte Drucker das Umweltzeichen nicht.

Ausreichender Notebook-Ersatz

Tablet mit Aufsteller, Acers Iconia W700 im Test, c't 10/13, S. 88

Mit angehängtem Hub, dort angeschlossener Tastatur, Maus und USB-to-LAN-Adapter ist das Gerät für mich der ideale Ersatz für meinen Desktop-PC. Schnell genug, leicht genug, um mobil zu sein, und superleise. Das Tollste ist, er bootet rasend schnell – jeden-

falls im Vergleich zu Geräten wie der ZBox, die mich immer mit dem Einschalt-Bild (Logo) nervte, und auch im Vergleich zu meinen bisherigen „normalen“ Desktop-PCs. Schade ist in der Tat, dass kein SDHC-Slot verbaut wurde. Aber auch dafür gibt es ja kleine USB-Adapter-Geräte. Mein 16:9-Monitor wird mit dem HDMI-Kabel verbunden – und schon merke ich gar nicht mehr, dass anstelle eines 20-Liter-Klotzes nun ein tragbares Mini-Gerät mein Haupt-PC ist.

Mit beginnender „altersgemäßer“ Sehschwäche ist das Display des W700 für mich schon zu hochauflösend, sprich, das Gerät ist noch zu klein. Aus meiner Sicht gab es aber keine einzige Alternative am Markt. Also bleibt nicht anderes übrig, als die Auflösung zu reduzieren. Das merkt sich das W700 netterweise und macht einen Unterschied zwischen der Auflösung des Tablet-Displays und dem externen Monitor.

Peter Krawies

UKW gleich CD?

Radio Futur, c't 10/13, S. 110

Bei der Einführung von neuen Technologien ist es meines Erachtens entscheidend, dass der Kunde einen Mehrwert in Form von besserer Qualität oder vielfältigeren Angeboten hat. Bei der Einführung von digitalem SAT-TV (DVB-S) war zusammen mit der Verbreitung von hochauflösenden LCD-TV's auch für den Laien sofort die deutliche Verbesserung der Bildqualität erkennbar. Ähnlich verhielt es sich bei der Einführung von HD-TV. Wo aber soll der Mehrwert für die breiten Massen bei digitalem Radio liegen? Hier ist eben keine vergleichbare Qualitätsverbesserung des Empfangs zu erwarten, auch in modernen Pkw-Autoradios ist die Empfangsqualität des analogen Rundfunks heutzutage durch verbesserte Empfänger und Antennenanordnungen sehr hoch. UKW-Radioqualität ist für die meisten Hörer kaum noch von der einer CD zu unterscheiden.

Radio wird, anders als TV, oft nebenher konsumiert, die möglichen zusätzlichen Angebote in Form neuer Sender sind sicher nicht als Zugpferd geeignet, Millionen von alten UKW-Empfängern durch neue Geräte zu ersetzen. Dazu kommt noch das „Trauma“ DVB-T, das durch schlechte Bildqualität und den beschlossenen Ausstieg der privaten Sender die digitale terrestrische Übertragung diskreditiert hat.

Ulrich Siebert

Radiowecker nicht zu finden

Mit großem Interesse habe ich Ihren Artikel zu den Digitalradios gelesen und bin auf Seite 115 auf den Radiowecker fürs Schlafzimmer gestoßen, dort mit Bild gezeigt und als Philips JB3553 bezeichnet. Das Gerät gefällt mir optisch sehr gut. Allerdings habe ich vergeblich versucht, dieses Modell im Netz zu finden.

Thomas Nissen

An dieser Stelle hat sich der Fehlerteufel eingeschlichen. Die korrekte Produktbezeichnung lautet AJB3552.

Röhrenradio klingt besser

Nur vom Lesen wird mir schon schlecht: „DAB+ als UKW-Nachfolger!“. Und wie steht es mit der Klangqualität? Ich besitze und benutze seit vier Jahren Jahren zwei DAB+-Kofferradios: eines in der Küche und eines im Büro. Damit lasse ich mich gerne beim Essen oder bei der Arbeit mit Informationen oder Musik berieseln. Die DAB+-Ensembles sind nicht auf Musikqualität, sondern auf möglichst viele Sender optimiert. Wenn ich mal wirklich entspannt schöne Radio-Musik genießen will, verziehe ich mich in mein Wohnzimmer. Dort steht ein revidierter Stereo-UKW-Röhren-Empfänger aus den 1960er Jahren. Das Gerät hat keinen einzigen Halbleiter in den Audio-Kanälen und schon gar nichts Digitales. Der Musikgenuss ist unübertroffen.

Hans W. Kramer, Schweiz

Schnäppchen-Suche

Benjamin Benz, Schnäppchen-Suche, Von der Surfstation bis zur Spielmaschine: Windows-8-PCs im Überblick, c't 10/13, S. 90

In c't 10/13 auf Seite 91 ist ein geöffneter PC abgebildet. Können Sie mir den Hersteller des PC-Gehäuses benennen? Ich konnte diese Information dem Beitrag nicht entnehmen.

Joachim Paul, Taufkirchen

Der Infografik liegt einer unserer PC-Bauvorschläge aus c't 26/12 zugrunde. Das Gehäuse stammt von Corsair (Carbide 200R).

Ergänzungen & Berichtigungen

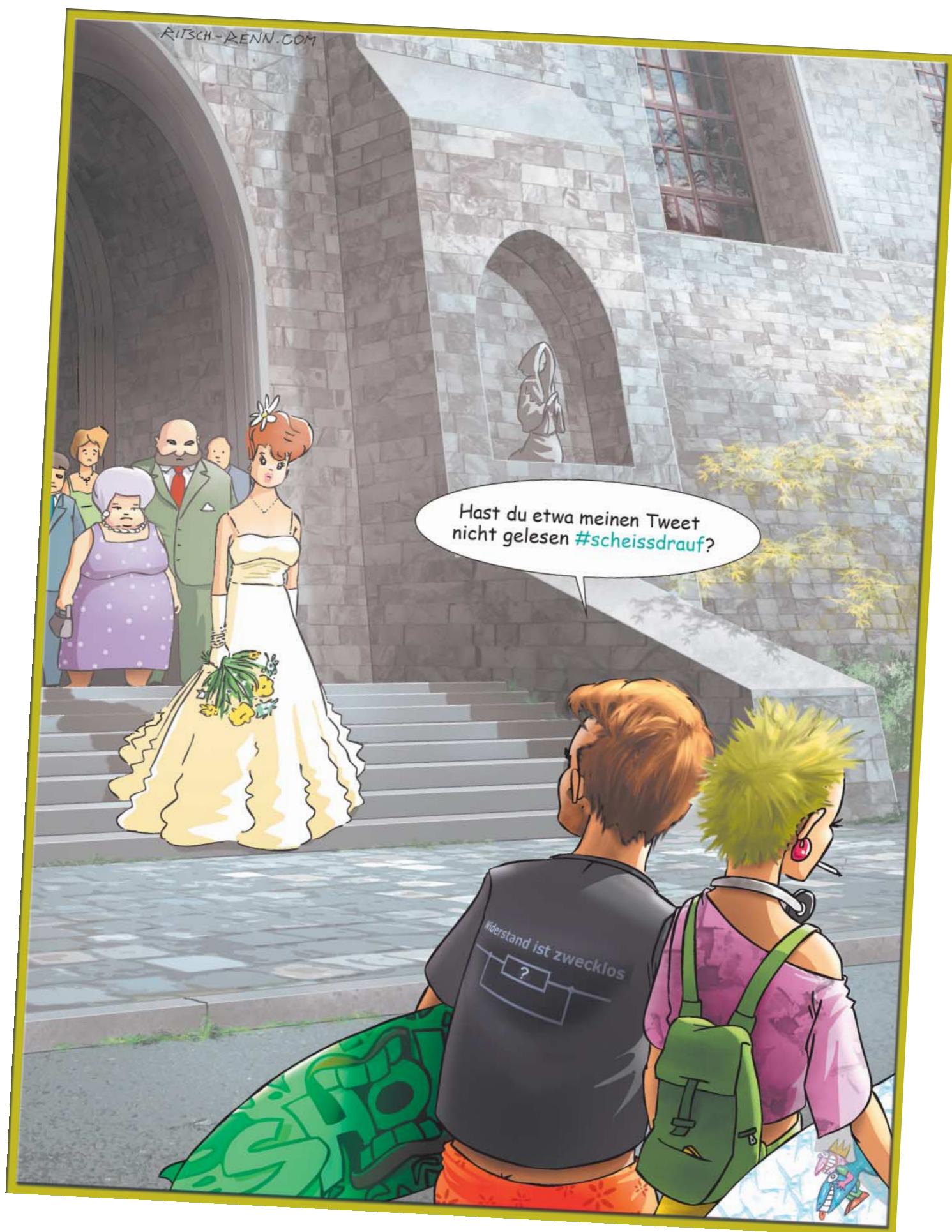
Powerline-Durchsatz ohne Störer

WLAN-Kabel, Funknetze über Strom-, TV- oder Telefonleitungen vergrößern, c't 7/13, S. 90 und Powerline-Durchsatz verbessert, c't 9/13, S. 12

In c't 7/13 berichteten wir über unterdurchschnittliche Powerline-Performance von Devolos dLAN 500 AVpro UNI. Nach Prüfung eines zweiten Musterpaares verbesserte sich der Durchsatz zwar deutlich, erreichte aber noch nicht ganz den anderer Powerline-Adapter der 500-MBit/s-Klasse (c't 9/13, S. 12). Als Ursache hat sich nach weiteren Messungen auch mit anderen Adaptern ein in der Testwohnung neu hinzugekommenes Steckernetzteil entpuppt. Ohne dieses lieferten die Devolo-Adapter klassenübliche Netto-Datenraten: In der Testwohnung reichten diese von 35 bis 186 MBit/s mit einem Mittelwert von guten 90 MBit/s. Ein zum Vergleich mitgetestetes Pärchen Trendnet TPL-402E kam auf 49 bis 195 MBit/s (106 MBit/s im Mittel).

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Huma und Humor

Zum zehnjährigen Opteron-Jubiläum konnte AMD nicht nur mit etwas besseren Bilanzzahlen als im Vorjahr aufwarten, sondern auch mit der Präsentation der neuen gemeinsamen Speicherarchitektur für CPU und GPU namens hUMA.

Man schreibt den 5. Oktober 1999. Auf dem Microprocessor Forum im Fairmont-Hotel in San Jose werden gleich fünf gigantische Chips vorgestellt. Den Auftakt macht Intel-Entwickler Harsh Sharangpani mit dem ersten Itanium-Prozessor namens Merced. Jim Kahle, damals Chefarchitekt und heute IBM-Fellow, präsentiert den Power4. Joel Emer – heute Intel Fellow und damals bei der Firma Compaq, die kurz zuvor DEC geschluckt hatte – beeindruckt dann mit den Features des geplanten Alpha EV8. Michael Shebanov von HAL Computer setzte die Giganten-Show mit dem SPARC64V fort. Doch der Höhepunkt kommt zum Schluss: Zum Er-

zeitlich zugunsten von Intels SSE geopfert worden, ansonsten lief alles nach Plan. Es dauerte dann noch eineinhalb Jahre, bis der Opteron K8 am 22. April 2003 offiziell eingeführt wurde – und etwa zehn Jahre, bis 64 Bit wirklich breitflächig zum Einsatz kam.

Nun, zum zehnjährigen Opteron-Jubiläum wollte AMD neben einer „gewissen Konsolidierung – nur noch 146 Millionen US-Dollar Verlust gegenüber 590 Millionen im Vorjahresquartal – wieder etwas Richtungsweisendes vorstellen: hUMA, die neue Speicherarchitektur für HSA: Heterogenous Uniform Memory Access. Vom Namen her erinnert hUMA im Englischen an Humor und im Deutschen an die Einkaufsparks des Unternehmers Josef Hurler. Ob AMD auch hier wieder den Vorreiter spielen kann, ist aber offen – Intel ist mit den integrierten Grafikchips in Ivy Bridge samt OpenCL-Unterstützung so weit davon nicht weg und könnte mit Haswell ein gemeinsames Speichermodell sogar vor AMD anbieten. Man hört von Haswell-Versionen mit 128 MByte Embedded DRAM als eine Art L4-Cache, auf den GPU und Hauptprozessor zugreifen können. Von Feinheiten zu Cache-Kohärenz, Seitentabellen und Programmiermodellen weiß man allerdings noch nichts Genaues.

Bei AMDs hUMA ist indes klar, dass die Cache-Kohärenz der CPU- und der GPU-Kerne durch die Hardware sichergestellt wird. Sogenannte Probe Filter sollen dafür sorgen, dass der Nachteil der Cache-Kohärenz, der erhöhte Protokollaufwand durch Mitlauschen (Snooping) aller Zugriffe zwischen den Caches in Grenzen bleibt, was auch der Energieeffizienz zugutekommen soll.

Ein Verriegeln der von der GPU belegten Seiten im Speicher, so wie bislang, ist auch nicht mehr nötig – sie können dann in die normale virtuelle Speicherverwaltung des Betriebssystems oder des Hypervisors eingebunden werden. Für den Programmierer entspannt sich die

**Mit hUMA:
GPU und CPU können
feinkörnig auf gemein-
same Daten zugreifen,
ohne hin- und her-
kopieren zu müssen.**

Situation mit hUMA erheblich, er muss jetzt nicht mehr Daten zwischen zwei Speicherbereichen hin- und herschieben und nicht genau Buch führen, in welcher Speicherart sich die jeweiligen Daten gerade befinden. Klassische Bibliotheken wie BLAS kann man so effizient, ohne Änderung einsetzen. Und größere Datenmengen lassen sich durch Paging nun recht bequem auf die GPU bringen.

Gamasutra-Geheimnisse

Ob die hUMA-Chips mit DDR3- oder GDDR5-Speicher arbeiten, hängt davon ab, ob sie mehr CPU- oder mehr GPU/Grafik-lastig rechnen sollen. Kaveri, der für die zweite Jahreshälfte angekündigte erste AMD-Chip mit hUMA und Steamroller-Kernen, soll dem Vernehmen nach mit beiden Speichertechniken arbeiten können. Ob sich das schnelle GDDR5-SDRAM des Kaveri mit steckbaren Modulen flexibel erweitern lässt, ist eine andere Frage – GDDR5-SO-DIMMs sind jedenfalls beim Industriegremium JEDEC in Arbeit.

Wie gut dann das gleichzeitige Laufen von Compute und Grafik unter hUMA funktioniert, wird man noch sehen müssen. Dabei stellt sich die Frage, warum Sony eigentlich nicht auf Kaveri mit hUMA gesetzt hat, sondern lieber was Eigenes im Zusammenspiel zwischen den acht Jaguar-Kernen und der Radeon-Grafik in das gemeinsam mit AMD entwickelte PS4-SoC einbrachte. Einige Details dazu verrät jetzt Sonys Chefarchitekt Mark Cerny der Website mit dem schönen Namen Gamasutra. Statt hUMA heißt das gemeinsame Speichermodell für die 8 GByte GDDR5-Speicher hier „Supercharged“. Nach Cernys Ausführungen kann die PS4-GPU über einen speziellen Bus an den L1- und L2-Caches vorbei direkt auf den Systemspeicher zugreifen. Zudem bekam der L2-Cache ein neues Tag-Bit „volatile“, das das Zusammenspiel zwischen Compute und Grafik optimieren soll. Außerdem wurde auf Sonys Wunsch hin die Zahl der in den Queues abspeicherbaren Compute-Aufträge gegenüber der bisherigen Radeon erheblich von zwei auf 64 erhöht.

Da kann man jetzt gespannt sein, welches Speichermodell denn wohl Microsoft für die ebenfalls auf AMD Jaguar und Radeon aufbauende nächste Xbox vorgesehen hat. Mehr zu der offenbar nun „Xbox Infinity“ genannten Spielkonsole wollen die Redmonder per Livestream am 21. Mai verraten. (as)

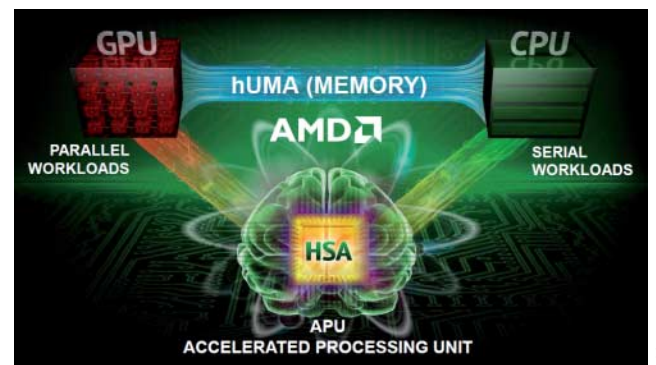


Bild: AMD

**Fred Weber
verriet auf
dem Micro-
processor
Forum 2001
konkrete
Details und
erste Perform-
ancewerte
des geplanten
Opteron-Pro-
zessors.**



staunen der gesamten Szene stellt AMDs damaliger Chefarchitekt Fred Weber – heute Berater bei Samsung – den Sledge Hammer, den ersten echten 64-Bit-Prozessor für x86 vor. Angekündigt war lediglich „ein Prozessor der Athlon-Familie für Workstations und Server“ – so einen Hammer hatte kaum einer auf dem Plan. Insbesondere die Intel-Entwickler nicht. Ihre Itanium-Präsentation kurz zuvor war dagegen reichlich blass.

Die AMD64-Architektur enthielt nicht nur eine sehr trickreich ins x86-Design eingebundene 64-Bit-Erweiterung, sondern auch integrierte Speichercontroller, schnelle serielle Links namens Lightning Data Transport (LDT) und eine neue FPU. Zwei Jahre später, als Fred Weber an gleicher Stelle konkrete Details zum ersten Chip vorstellte, saß ich direkt neben einigen der Intel-Entwickler und konnte ihre Erregung förmlich spüren, als Weber die geplanten Benchmarkergebnisse von SPEC2000 zum Besten gab. LDT hieß inzwischen Hyper-Transport und die eigene neue, eigentlich bessere FPU war zwischen-

Billige Android-Smartphones mit 5 und 5,3 Zoll und Dual-SIM

Der französische Tablet-Hersteller Archos steigt ins Smartphone-Geschäft ein: Ab Mai sollen die Android-Geräte 35 Carbon, 50 Platinum und 53 Platinum mit jeweils zwei SIM-Slots erhältlich sein.

Das 53 Platinum hat ein 5,3-Zoll-Display, das 50 Platinum einen 5 Zoll großen Bildschirm. Beide zeigen die für die Größe grobe Auflösung von 960 × 540 Pixel. Sie nutzen den Quad-Core-Prozessor Qualcomm MSM-8225Q (1,2 GHz Taktfrequenz), 1 GByte RAM und 4 GByte internen Speicher. Zur Ausstattung gehören zudem ein MicroSD-Slot für bis zu 64 GByte große Speicherkarten, eine 8-Megapixel-Hauptkamera sowie eine Frontkamera mit 2 Megapixeln.

Ins Internet gehen sie per WLAN oder HSPA (7,2/5,7 MBit/s) – allerdings nur mit der Karte im zweiten SIM-Slot; der erste unterstützt lediglich 2G-Dienste. Das 53er-Modell hat

einen 2800-mAh-Akku, das 50er einen mit 2000 mAh. Die Platinum-Modelle laufen unter Android-Version 4.1.2. Für das Spitzenmodell 53 Platinum nennt Archos einen Preis von 280 Euro, das 50er soll 230 Euro kosten.

Das kleinere Archos 35 Carbon für 100 Euro kommt mit dem veralteten Android 4.0.4 und abgespeckter Hardware: Der Single-Core-Prozessor Qualcomm MSM7225A läuft mit 1 GHz, im Gerät stecken magere 512 MByte RAM und das 3,5-Zoll-Display hat eine Auflösung von 480 × 320 Pixel. Beide Kameras liefern nur VGA-Auflösung. (asp)

www.ct.de/1311017

Das 5,3-Zoll-Display des Archos 53 Platinum bietet viel Platz, aber wenig Pixel.



Mobil-Notizen

HTC hat begonnen, ein Firmware-Update für sein Smartphone-Flaggschiff **One** zu verteilen. Das soll unter anderem die Systemstabilität und den Klang verbessern. Auch der EXIF-Bug wurde behoben, in den Fotos landen die korrekten ISO-Werte.

Microsoft will sein Windows-8-Tablet **Surface Pro** „vor Ende Mai“ auch in Deutschland und 19 weiteren Ländern verkaufen. Bisher war es nur in den USA, Kanada und

China erhältlich. Einen Euro-Preis nannte der Konzern nicht, in den USA kostet die 128-GByte-Variante umgerechnet 770 Euro.

Ein Handy mit WhatsApp-Button, QWERTZ-Tastatur und eineinhalb Monaten Standby-Zeit hat Nokia mit dem **Asha 210** vorgestellt. Es nutzt das hauseigene Betriebssystem Symbian Series 40 und soll für 80 Euro im dritten Quartal auf den Markt kommen.

Quad-Core-Smartphone mit Dual-SIM

Acer bringt zwei günstige Android-Smartphones mit 4,5-Zoll-Display: Das Liquid E1 für 200 Euro hat zwei CPU-Kerne, das Liquid E2 für 250 Euro sogar vier. Den Mediatek-Prozessoren steht 1 GByte Arbeitsspeicher zur Seite, die IPS-Displays zeigen 960 × 540 Pixel. Beide haben einen internen Speicher von 4 GByte sowie MicroSD-Slots. Die Smartphones werden es auch mit dem Zusatz „Duo“ als Dual-SIM-Version geben.

Sie verbinden sich per HSPA+ (bis zu 42,2 MBit/s), 802.11n-WLAN und Bluetooth. Beim E1 schießt die Kamera auf der Rückseite Bilder mit 5, beim E2 mit 8 Megapixeln. Der Akku des E1 fasst 1760 mAh, der des E2 2000 mAh. Ungewöhnlich sind die zwei Lautsprecher auf der Rückseite, die Stereo-Klang ermöglichen. Auf beiden Geräten läuft Android 4.1, über zukünftige Updates hat sich Acer nicht geäußert. Die Smartphones gibt es ab Mai wahlweise mit schwarzer oder weißer Rückseite. (asp)

www.ct.de/1311017



Ab Mai gibt es das Acer Liquid E2 Duo mit Quad-Core-Prozessor und Dual-SIM für 250 Euro.

Windows-8-Ultrabook mit Retina-Auflösung

Ab Mitte Mai will Toshiba das Windows-8-Notebook Kirabook mit 2560 × 1440 Pixeln anbieten. Die verteilen sich auf einem 13,3 Zoll großen Bildschirm, was einer Punktdichte von 221dpi entspricht. Ähnlich fein aufgelöste Notebook-Displays findet man bislang nur in den Retina-MacBooks (13,3 und 15,4 Zoll) und Googles Chromebook Pixel (12,85 Zoll).

Somit ist das Kirabook das erste Windows-Notebook mit einer 2560er-Auflösung. Wäh-

rend Mac OS X und Chrome OS auf die Hoch-DPI-Displays optimiert wurden, fehlt Windows 8 eine tiefgehendere Unterstützung, die über einen Zoomfaktor zur Anpassung von Textgröße und Fensterelementen hinausgeht.

Toshiba will das 1,2 Kilogramm leichte Ultrabook in den USA in drei Konfigurationen ab 1600 US-Dollar verkaufen. Der PixelPure genannte 2560er-Bildschirm ist immer an Bord, in den beiden teureren Modellen für 1800 beziehungsweise 2000 US-Dollar sogar touchfähig. Zur Ausstattung gehören ein Core-i-Prozessor der aktuellen Ivy-Bridge-Generation und 8 GByte Hauptspeicher. Ob das Kirabook auch nach Deutschland kommt, konnte Toshiba Deutschland auf Nachfrage nicht beantworten. (asp)

Mit seinem hochauflösenden Display ist das Toshiba Kirabook einzigartig unter den Windows-8-Notebooks.



Volker Weber

Angetippt

BlackBerry Q10 mit Tastatur im Vorabtest

Seit dem iPhone sind alle erfolgreichen Smartphones reine Touchscreen-Geräte – auch BlackBerrys Hoffnungsträger Z10. Nun legen die Kanadier ein Smartphone mit Tastatur daneben, das die Vorteile beider Konzepte vereint.



Dreimal ist das Unternehmen BlackBerry mit dem Versuch gescheitert, ein Touchscreen-Gerät zu etablieren. Erst das Z10 brachte den Durchbruch [1], vor allem durch sein schickes neues Betriebssystem, das eine überzeugende virtuelle Tastatur mit Wortvorschlägen in bis zu drei Sprachen enthält. Doch zur Sicherheit hat BlackBerry gleichzeitig das Tastaturgerät Q10 entwickelt, denn BlackBerry-Kunden lieben ihre Tastatur. Bisher gab es zwei Varianten: Die einfachere hat einzelne Tasten mit Zwischenraum und findet sich in den Mittelklasse-Geräten. Darüber angesiedelt ist die Bold-Tastatur mit asymmetrischem, den Daumen zugeneigten „Hubbels“. Dieses Design findet man nun auch im Q10, von dem wir erste Eindrücke sammeln konnten.

Die Tastatur braucht Platz und reduziert den Bildschirm von der HD-Auflösung des Z10 (1280 × 720) auf ein quadratisches Layout mit 720 × 720 Pixeln. Das Gehäuse ist etwas kürzer und dicker, wodurch man auch die oberen Ecken des Displays problemlos mit dem Daumen erreicht. Die vom Bold bekannten Buttons und das Trackpad zwischen Bildschirm und Tastatur entfallen, die Bedienung wandert komplett auf den Touchscreen.

Mit den Tasten kann man Aktionen direkt vom Home-screen durchführen, beispiels-

weise Apps starten oder Nachrichten verschicken – die Kommandozeile lässt grüßen. Auch die von älteren BlackBerrys bekannten Shortcuts wie n(ext) und p(revious), Zoom (i)n und Zoom (o)ut kommen zurück. Sie werden nicht mehr übersetzt, sodass sie in allen Sprachen gleich sind.

Die Haptik macht einen großen Teil der Qualitätsanmutung aus und hier punktet BlackBerry. Der Rahmen des Gerätes ist aus Stahl, die Rückseite aus einem exklusiven, Glass Weave genann-

ten Material, das matt aussieht und sich griffig anfühlt. Alle blanken Zierleisten zwischen den Tasten und auf der Rückseite sind aus Metall und nicht aus metallisiertem Kunststoff – das Material lügt nicht. Alles fühlt sich solide an.

Unter dem abnehmbaren Deckel befinden sich ein wechselbarer Akku mit 2100 mAh Kapazität (300 mehr als beim Z10) sowie Slots für MicroSIM und MicroSD-Speichererweiterung. Um die SIM einzusetzen, muss der Akku raus, die Speicherkarte

kann man jederzeit tauschen. Das Q10 hat einen AMOLED-Bildschirm, den BlackBerry stromsparend nutzt: Weil schwarze AMOLED-Pixel weit weniger Strom als eingeschaltete benötigen, benutzen einige Apps eine Darstellung mit hellem Text auf dunklem Hintergrund. Der kleinere Bildschirm verspricht zusammen mit dem größeren Akku eine längere Laufzeit – Messungen folgen.

Wie das Z10 ist auch das Q10 ordentlich ausgestattet. Zwei Kameras, ein Dual-Core-Prozessor, 2 GByte Hauptspeicher, 16 GByte Flashspeicher, mit MicroSD-Karten erweiterbar. Dualband-WLAN und Bluetooth 4.0, NFC, eine volle Sensorausstattung (GPS, Beschleunigung, Kompass, Umgebungslicht, Annäherung und Gyroskop) und dazu, eher selten, eine Micro-HDMI-Buchse, mit der man unterwegs Videos auf den Fernseher oder Präsentationen auf den Beamer spielt.

Software

Auf den Startscreen passen drei Reihen mit vier Icons, nur eine Reihe weniger als beim Z10. Der Browser muss sich hinter keinem anderen verstecken. Er erzielt mit 485 von 500 Punkten derzeit den höchsten Score auf html5test.com. Wenn eine Desktop-Seite zu klein und unleserlich ist, kann man wahlweise zoomen oder einen speziellen Reader-Modus nutzen, der jede Seite auf das Wesentliche reduziert. Für das Q10 findet man in der App World eine Vorabversion von Skype, mit der wir problemlos Videotelefonate geführt haben.

Das Q10 wird mit BlackBerry OS 10.1 geliefert, das Z10 erhält das Update im Mai. Die neue Version bringt eine verbesserte Integration in Outlook und soll einen Fehler bei der Terminanfrage mit Lotus Traveler beheben. Dazu gibt es spezifische Benachrichtigungen für einzelne Konten und Personen. Man kann auch für Konten oder Personen unterschiedliche Vibrationsmuster einstellen, sodass man ohne Blick aufs Display erkennt, von wo eine Nachricht eintrifft. Ein ärgerliches Versäumnis von 10.0

Webseiten werden gut dargestellt, sind aber ohne Zoomen nur selten lesbar.



Der Launcher zeigt eine Reihe weniger Icons als beim Z10, auch in anderen Apps fehlt ein wenig Information.



wird auch behoben: So kann man nun Telefonnummern in die Telefon-App hineinkopieren und von dort hinaus.

Läuft in der Firma ein BlackBerry Enterprise Server 10, lässt sich Balance nutzen: Das Smartphone trennt dann geschäftliche von privaten Apps und Daten, zeigt sie aber dennoch gemeinsam an. Ohne BES gibt es diese Trennung nicht und das Q10 wird zum ganz normalen Smartphone, komplett mit Exchange ActiveSync, IMAP, CardDAV und CalDAV. Anders als bei alten BlackBerrys benötigen Q10 und Z10 keine spezielle BlackBerry-Option im Mobilfunkvertrag mehr.

Im Mai stellt BlackBerry zusätzlich den BlackBerry Enterprise Service 10.1 (BES) vor, für den das Q10 schon gerüstet ist. Der bringt vor allem neue Policies, die es dem Admin erlauben, als Spaßbremse das Gerät komplett zu steuern, dem Anwender also keinen privaten Bereich zu

gönnen – viele Unternehmen wollen oder dürfen eine private Nutzung nicht erlauben, auch wenn sie so auf Balance verzichten, die besondere Stärke von BlackBerry 10.

Fazit

Ein schlankes Smartphone mit ordentlicher Tastatur, das ohne Sonderwege funktioniert – das gab es seit dem Nokia E71/E72 nicht mehr. Ausgerechnet BlackBerry liefert es nun, mit dem besten HTML5-Browser, direktem Zugang zu allen Mailservern und den sozialen Netzen. Dazu eine sichere Integration in die Unternehmens-IT, ohne Gängelung des Nutzers – das dürfte vielen gefallen, so eine Kombination gibt es bei Android, iOS oder Windows Phone nicht. (jow)

Literatur

- [1] Lutz Labs, Hoffnungsträger, Das erste Smartphone mit BlackBerry OS 10, c't 10/13, S. 62

Anzeige

BlackBerry Q10

Smartphone mit BlackBerry 10

Abmessungen (B × H × T), Gewicht	12 cm × 6,7 cm × 1 cm, 139 g
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm S4 MSM8960 / 2 / 1,5 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 225
Speicher RAM / Flash / SD-Slot	2 GByte / 16 GByte / MicroSDXC (max. 64 GByte)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Bänder	802.11a/b/g/n / ✓ / –
Bluetooth / NFC / aGPS	4.0 / ✓ / ✓
Downlink / Uplink UMTS	42,2 MBit/s / 5,7 MBit/s
Downlink / Uplink LTE	100 MBit/s / 50 MBit/s
Akku	2100 mAh, wechselbar
Display	LCD / 3,1 Zoll, 720 × 720 Pixel, 328 dpi
Kamera-Auflösung Foto / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Autofokus / Fotoleuchte / LEDs / Selbstauslöser	✓ / ✓ / ✓ / –
Touchfokus / mechanische Fototaste / Geotagging	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera Auflösung Foto / Video	1600 × 1200 / 1280 × 720
Anschlüsse	Micro-USB, Micro-HDMI
✓ vorhanden – nicht vorhanden	

Schwarzweißfotos mit iPhone und iPad

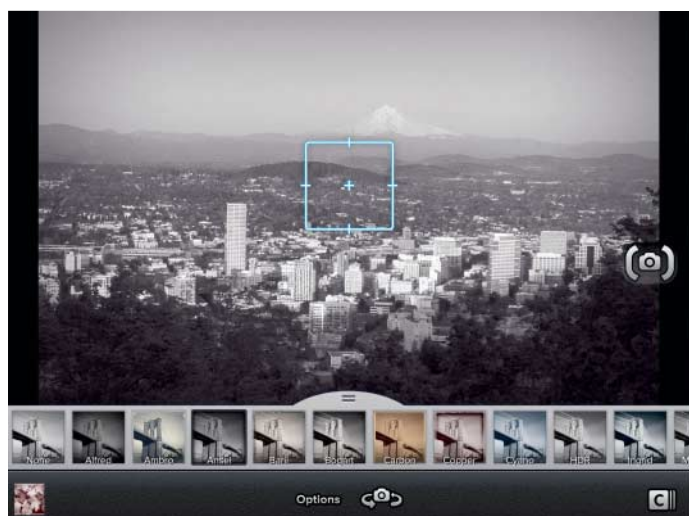
onOne Software hat eine iOS-Version seiner Effekte-Software Perfect B&W herausgebracht. Sie setzt Fotos anhand von 18 Vor-einstellungen in Schwarzweißbilder um. An Bord sind Stile für die Looks von Ansel Adams, Henri Cartier-Bresson oder klassischen Hollywood-Produktionen. Mit manuellen Werkzeugen kann man Helligkeit, Kontrast und Detailtiefe bearbeiten sowie diffusen Schein, Schärfe, Tönung oder Vignette aufs Bild legen. Stile lassen sich als Preset ablegen.

Die App nimmt auch selbst Fotos auf und zeigt per Live-Vorschau, wie ausgewählte Stile auf das Sucherbild wirken. Auf Wunsch speichert die App das Original zusätzlich zur Schwarzweißversion ab. Per Instagram, Facebook, Twitter und E-Mail kann man die Bilder weitergeben. Perfect B&W für iPhone und iPad benötigt iOS 6 und steht für 1,79 Euro im App Store zur Verfügung. (akr)



www.ct.de/1311020

Alle Links für Ihr Handy



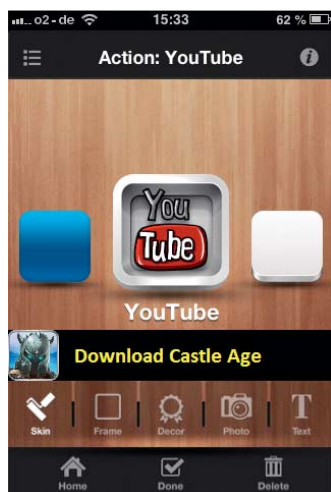
Die iOS-App Perfect B&W zeigt im Sucher, wie das Bild in Schwarzweiß aussieht.

iOS-App-Icons selber basteln

iPhone- und iPad-Homescreens sehen irgendwie alle gleich aus. Auf fast jedem findet man dieselben Icons für Facebook, Google Maps und Co. Eine Gratis-App ändert das: Mit „App-Symbole“

von Matsvei Tsimashenka erstellt man eigene Icons für eine Reihe beliebiger Apps wie YouTube, Facebook und Twitter. Man kann Rahmen, Hintergrund und Inhalt festlegen, aber auch eigene Fotos und Texte einbauen.

Die fertigen Symbole dienen als Verknüpfung zur Original-App. Über einen Trick setzt „App-Symbole“ sie auf den Startbildschirm, sodass man sie zum Starten der App verwenden kann. Allerdings ersetzen die selbstgebastelten Icons nicht die Originale – das erlaubt Apple nicht. Versteckt man die Original-Icons in einem Ordner, hat man immerhin einen etwas individuelleren Homescreen. (cwo)



Nicht nützlich, aber nett: Mit „App-Symbole“ bastelt man eigene App-Icons für YouTube, Google Maps & Co.

Verspätungsalarm für Pendler

Die Deutsche Bahn hat ihren Verspätungsalarm verfeinert: Wer täglich oder wöchentlich dieselben Strecken fährt, muss für diese Fahrten nur noch einmal den Alarm einrichten. Bis zum nächsten Fahrplanwechsel erhält man dann eine Nachricht per Push aufs iPhone, falls ein Zug später kommt oder komplett ausfällt. Dafür braucht man die DB-Tickets-App.

Wer kein iPhone hat, den informiert die Bahn per Mail über Verspätungen. Zumindest für Android will die Bahn den Push-Dienst demnächst auch anbieten.

Aufstehen oder weiter-schlafen? Diese wichtige Frage beantwortet der Verspätungsalarm der Bahn.

ten. Einrichten kann man den Alarm in der DB-Navigator-App oder auf bahn.de. Überwacht werden alle Verbindungen mit mindestens einem Fernverkehrszug, einem Regional-Express oder einer Regionalbahn. (cwo)



SMS am PC tippen

AirDroid ist eine Art Fernbedienung für Android-Smartphones. Vom PC aus schiebt man über WLAN Dateien auf das Telefon, verwaltet Apps, macht Screenshots und schreibt SMS mit der PC-Tastatur. In Version 2 hat die App ein paar spannende Funktionen dazugelernt: Sie schickt das Live-Bild der Kameras an den PC und informiert über eingehende Anrufe. Geht das Handy verloren, kann man es aus der Ferne löschen, sperren und

orten. Dazu muss das Handy nicht im gleichen WLAN angemeldet sein wie der PC – nach Registrierung bei AirDroid greift man nun über beliebige Internetzugänge drauf zu.

Die Play-Store-Nutzer bewerten AirDroid mit 4,8 von 5 Sternen, haben aber auch sinnvolle Verbesserungsvorschläge. Zum Beispiel wünschen sich einige, am PC auch WhatsApp- und ChatON-Nachrichten tippen zu können. (cwo)



App-Notizen

Twitter stellt die iOS- und Android-App **Tweetdeck** am 7. Mai endgültig ein.

Endlich können auch E-Plus-Kunden **Touch&Travel** nutzen. Mit der App für iPhone, Android und Symbian bezahlt man Bahnreisen im Fernverkehr und spart sich das Anstehen am Fahrkartenautomaten.

In Städten mit mehreren **Car-sharing-Anbietern** hilft die kostenlose App CarJump für iPhone und Android. Sie zeigt, welche Autos von DriveNow,

Car2go und Multicity in der Nähe frei sind.

Google Now für iOS ist da: Google hat den Assistenten in seine Such-App eingebaut. Er zeigt Verkehrsinfos, Termine und Sportergebnisse – und greift dafür permanent auf den Gerätestandort zu.

Apps aus dem Play Store dürfen ab sofort nur mit Googles **Update-Mechanismus** aktualisiert werden. Zuvor hatte Facebook einige Updates am Play Store vorbeigemogelt.



Bild: Sun Invention

Christof Windeck

Streit um Solarmodule

VDE warnt vor dem Einspeisen von Strom in Schukosteckdosen

Bezahlbare Fotovoltaikmodule samt Wechselrichter versprechen Sonnenstrom für jedermann ohne teure Installation und Verwaltungsaufwand. Doch der VDE spuckt den Verkäufern solcher Plug-in-Solaranlagen in die Suppe: Beim Anschluss an Endstromkreise drohten Gefahren.

Die Idee klingt bestechend und wird in dem Video „Leben mit der Energiewende“ bei Youtube erklärt: Mit nahezu steckerfertigen Solaranlagen für zirka 450 bis 800 Euro kann praktisch jeder die Sonne anzapfen. Man stellt das Modul einfach auf den Balkon und verbindet es mit der nächstgelegenen Steckdose – fertig. Ziel ist es nicht, Energie ins öffentliche Stromnetz zu speisen oder Zuschüsse nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu kassieren. Plug-in-Solarmodule sollen vielmehr die Stromrechnung eines Haushalts senken, indem sie bei Sonnenschein einen Teil der typischen Grundlast versorgen: Kühlschrank, WLAN-Router, Heizungssteuerung, Klingeltrafo oder Unterhaltungselektronik auf Standby.

Größere Fotovoltaikanlagen zur Netzeinspeisung verlangen außer einem Zwei-Wege-Zähler unter anderem einen Vertrag mit dem Netzbetreiber sowie für die EEG-Vergütung eine Meldung bei der Bundesnetzagentur.

Die Mini-Anlagen sollen sich jedoch durch den Spareffekt amortisieren. Nach aktuellen Messdaten (pv-ertraege.de) kann man auch an einem norddeutschen Standort wie Hannover mit jährlich 865 Kilowattstunden (kWh) Ertrag pro Kilowatt installierter Spitzenleistung rechnen. Das ergibt für eine 195-Watt-Anlage eine jährliche Einsparung von 168 kWh oder 48 Euro, wenn man 28,5 Cent pro kWh zahlt. Die Firma Minijoule rechnet vor, dass ihr 195-Watt-Modul unter idealen Bedingungen seinen Kaufpreis in deutlich weniger als zehn Jahren wieder reinholt, wenn man stark steigende Strompreise annimmt.

Fachleute kritisieren aber das Plug-in-Konzept via Schuko-steckdose, also die Einspeisung in „Endstromkreise“. Der VDE warnt in einer offiziellen Mitteilung vor zahlreichen Risiken, weil die typische Elektroinstallation in privaten Haushalten nun einmal nicht für diese Art der Nutzung ausgelegt ist. Demnach werden Bestimmungen der Norm DIN

VDE 0100-551 verletzt, außerdem müssten Anlagen zur Energieerzeugung ortsfest angeschlossen und mit einer Schutzanlage nach VDE-AR-N 4105 ausgestattet sein.

Die britische Firma Sun Invention Ltd. mit einer Niederlassung in Niedersachsen weist die Vorwürfe zurück und verspricht, ihre Anlagen seien sicher. Die eingebaute Freischalteinrichtung (ENS) schalte die Stromzufuhr sofort ab, sobald die Netzspannung ausfällt. Die VDE-AR-N 4105 sei für viel größere Anlagen gedacht. Bei den Mini-Systemen, die in der Spitze höchstens 250 Watt und somit an 230 Volt wenig mehr als 1 Ampere lieferten, drohten kaum jemals Kabelschäden durch Überlastung. Ratsam sei es, Sicherheitshalber den Leitungsschutzschalter mit üblicherweise 16 A gegen einen mit 6 oder 10 A zu tauschen, damit bei paralleler Speisung eines Verbrauchers das bauseitige Installationskabel nicht zu heiß wird.

Auf Rückfrage der c't nach einer Beeinflussung von bauseitigen Fehlerstrom-(FI-)Schutzschaltern antwortete Holger Lau-deley von Sun Invention, man habe das durch eigene Messungen untersucht: Sie lösten im Ernstfall weiter aus. Einen eingebauten FI-Schalter scheinen die Wechselrichter aber nicht zu besitzen.

Bei Häusern mit Dreiphasen-Netzanschluss ist es je nach Ausführung der Elektroinstallation außerdem nicht immer klar, ob die während des Sonnenscheins aktiven Grundlast-Verbraucher an derselben Phase hängen wie das speisende Solarmodul. Die Firma Minijoule rät daher auch beim Anschluss mehrere Module zu dreiphasigem Anschluss, sodass „die Energie (...) im ganzen Haus zur Verfügung steht.“

Die simple Sonnenenergie-Tankstelle auch für technische Laien ist eine tolle Idee, die durch immer billigere Solarzellen und „Micro-Inverter“ funktionieren kann. Doch je nach vorhandener Elektroinstallation ergeben sich Fragen, die doch wieder nur ein Fachmann klären kann. Und außer den technischen Hürden gilt es auch rechtliche zu überwinden, je nach den Belieferungs- und Nutzungsverträgen, die man mit seinem individuellen Energieversorger, Netzbetreiber und Messdienstleister abgeschlossen hat. (ciw)

Anzeige

Peter Kusenber

Kunst im Kommerz

Deutsche Spieleentwickler auf der Quo Vadis 2013

Im Berliner Café Moskau debattierten Spielermacher über die Zukunft ihrer Branche. Während Kunststudenten neue Zugänge zur virtuellen Realität aufzeigten, äußerten sich Experten kritisch gegenüber dem aktuellen Boom der Vermarktung über Free-to-Play und Crowdfunding.

Die kommende Konsolengeneration der PS4 und nächsten Xbox sind für deutsche Entwickler offenbar kein großes Thema. „Sony wirft mit der PS4-Ankündigung einen Stein in den Teich, und es gibt keine medialen Wellen“, stellte der langjährige Branchenkenner Robert J. Wallace fest. Auf den Deutschen Gamestagen, die vom 23. bis 25. April in Berlin stattfanden, ging es denn auch mehr um die Auswüchse neuer Vermarktungsmethoden und wie sie Spieler zum Teil verschrecken. So gab Timo Ullman vom Berliner Yager-Studio zu bedenken, dass ein Online-Zwang, wie er für Microsofts kommende Xbox diskutiert wird, insbesondere ältere Spieler und solche mit schlechter Internetverbindung vor den Kopf stoße. Ed Fries, Mitbegründer der Microsoft Games Studios, verwies auf das abschreckende Beispiel Diablo 3: „Wenn ich 60 Dollar ausgegeben habe und dann nicht spielen kann, fühle ich mich als Spieler veralbert.“

Die Branche setzt vielmehr auf Tablets und Smartphones. „In fünf Jahren wird die Hälfte des Gewinns aus Mobil-, Online- und Free-to-Play-Titeln kommen“, prognostizierte Wallace. Kein Wunder, dass deutsche Casual-Anbieter wie Wooga sich zunehmend auf Mobiltitel konzentrieren. Doch der Chef des Download-Portals Gog.com, Guillaume Rambourg, warnte vor einem allzu gierigen „Melken“ der Spieler: „Bei jeder angebote-

nen Mikrotransaktion sollte man sich fragen, ob sie fair ist“, gab Rambourg zu bedenken. Publisher sollten bei ihrem Profitstreben nicht die Liebe zu Spielen und Spielern vergessen.

Waldlauf vorm Beamer

Um die Aufmerksamkeit auf neue Ideen zu lenken, wurden in Berlin auf dem Gamestage-Festival „A Maze“ elf neue Indie-Spiele vorgestellt und ausgezeichnet. Dem Trend zu Touch-Spielen folgend wurde denn auch das kostenlose iOS-Spiel „Spaceteam“ mit dem Hauptpreis ausgezeichnet. In dem kooperativen Spiel müssen sich die Mitspieler Anweisungen zurufen, um ihr Raumschiff vor einem Absturz zu bewahren. Entwickler Henry Smith freute sich über das Preisgeld von 5000 Euro.

Neben internationalen Beiträgen wie dem kniffligen M.-C.-Escher-Puzzle „The Bridge“ sorgte vor allem die VR-Installation „The Gaudy Woods“ zweier Studierender der Kunsthochschule Burg Giebichenstein in Halle für Aufsehen. Thi Binh Minh Nguyen und ihr Kommilitone Robert Frentzel schweißten einen Stahlrahmen zusammen, in dem der Spieler auf einer Walze aus Gum mireifen laufen kann. Vor einem 3D-Beamer bewegt er so eine virtuelle Walze durch einen Polygon-Wald. Zur Lenkung kann er

sich mit vollem Körpergewicht in das Stahlgestänge hängen und es nach links oder rechts kippen. Derzeit arbeiten die beiden an einer Unterstützung der Oculus Rift für das Unity-Spiel. Allerdings ist die Walzenkonstruktion ziemlich sperrig. In Berlin zeigten Nguyen und Frentzel deshalb nur ein Video.

Doch auch für solche künstlerischen Projekte stellt sich jenseits von Hochschul-AGs und der Kulturförderung die Frage nach der Finanzierung. So sei es zunehmend schwieriger, Projekt-Finanziers aus der Industrie zu akquirieren. Große Publisher arbeiteten inzwischen kaum noch mit externen Studios zusammen und Investoren kauften Start-ups lieber gleich auf: „Chinesen geben lieber 400 Millionen Dollar für eine ertragreiche Spiele-Firma aus, als dass sie jeweils zehn Millionen Dollar in 40 Projekte stecken“, erklärte Wallace.

Als Alternative böte sich das in Mode gekommene Crowd-Funding an. Zwar wären Internetplattformen wie Kickstarter oder Indiegogo inzwischen in der Lage, selbst Big-Budget-Titel zu stemmen, wie Ed Fries erklärte, jedoch bringe dies auch eine ungeheure Last für die Entwickler mit sich. „Man steht bei Zehntausenden Spielern in der Schuld“, meinte Al Lowe, der seinen nächsten Leisure Suite Larry per Kickstarter finanziert. Würden Projekte nicht fertig gestellt, hätte dies katastrophale Folgen: „Investoren, die gleichzeitig potenzielle Spieler sind, wären massiv enttäuscht. Ihr Vertrauen in die Branche würde erschüttert, wenn ein Kickstarter-Spiel nicht fertig wird“, konstatierte Guillaume Rambourg.

Kleine Spiele, große Gewinne

Nur für wenige dürfte eine letzte Option in Frage kommen: das Gewinnen von Preisgeldern. So konnte das Kasseler Black Pants Studio für sein Puzzle-Adventure „Tiny & Big“ bereits zum zweiten Mal beim Deutschen Computerspielpreis punkten. Nachdem die Entwickler mit dem Spiel bereits vor zwei Jahren für das beste Nachwuchskonzept mit 35 000 Euro honoriert wurden, erhielten die Macher in diesem Jahr weitere 75 000 Euro für den Preis als bestes Jugendspiel.

Auch den Hauptpreis gewannen mit Daedalic Entertainment alte Bekannte aus Hamburg. Mit ihrem lustigen Point&Click-Adventure „Chaos auf Deponia“ verwiesen sie das Rollenspiel „Risen 2“ und den Antikriegs-Shooter „Spec Ops – The Line“ des Berliner Yager-Studios auf die Plätze.

Nachdem im vergangenen Jahr einige Politiker herbe Kritik an der Auszeichnung von „Killer-Spielen“ geäußert hatten, kürte die Jury in diesem Jahr nur noch pädagogisch unbedenkliche, wenn nicht gar „wertvolle“ Titel, darunter das Nachwuchskonzept „Groundplay“ von Studenten der HAW Hamburg sowie das Lernspiel „Menschen auf der Flucht“ der Serious Games Solutions GmbH aus Potsdam.

(hag)



Voller Körpereinsatz: In „The Gaudy Woods“ läuft der Spieler auf einer Walze vor einer 3D-Projektion durch einen virtuellen Wald.

www.ct.de/1311022

Anzeige

AMD bringt SoCs mit Jaguar-Kernen

AMDs neue Jaguar-Kerne sollen nicht etwa in herkömmlichen PCs oder Notebooks, sondern im Embedded-Umfeld debütieren. Bis zu vier Jaguar-Cores ziehen zusammen mit einer Grafikeinheit und dem Fusion Controller Hub (früher Chipsatz genannt) in ein System-on-Chip (SoC), das AMD als Neuauflage der G-Serie vermarktet. Dabei handelt es sich um Varianten der unter dem Codenamen Kabini entwickelten Chips, die wiederum eng verwandt sind mit Temash alias A6-1450 für Tablets.

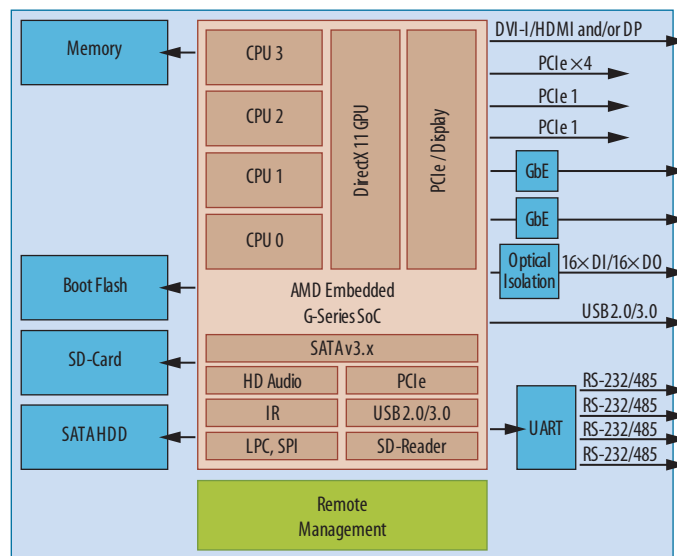
Etwas Ordnung schafft AMD bei den Produktnamen: Die beginnen nun alle mit „GX-“, gefolgt von der Anzahl der Kerne und ein paar weiteren Zeichen. Zum Vergleich: Die G-Serie-Chips mit Bobcat-Kernen und Radeon HD-6000-Grafik, aber ohne integrierten Chipsatz, kennzeichnet ein „T“.

Die Grafikeinheit, die zumindest dem Namen nach zur

8000er-Familie gehört, soll die aktuelle Graphics-Core-Next-(GCN-)Architektur nutzen und folglich auch DirectX 11.1 vollständig unterstützen. Sie könnte also auch die neuesten Grafikeffekte wie Tessellation darstellen. Noch keine Details gibt es zum Videobeschleuniger UVD 4.2.

Überarbeitet hat AMD auch den L2-Cache: Statt wie bisher 512 KByte pro Kern gibt es jetzt 2 MByte Shared Cache. Der Speicher-Controller kann nun auch mit DDR3-1600-RAM und ECC-Speicher umgehen. Den Umstieg von PCIe 2.0 auf 3.0 hat AMD unterdessen noch nicht gepackt. Dafür gibt es aber USB 3.0 und SATA 6G.

Gegenüber den eigenen Vorgängern soll sich die Rechenleistung der in einem 28-nm-Prozess hergestellten SoCs mehr als verdoppelt haben. Der Großteil davon geht allerdings auf die verdoppelte Kernanzahl zurück. Rechnet man diesen aus den



AMDs Jaguar-Kerne sollen zusammen mit Chipsatz und Grafikern als System-on-Chip für den Embedded-Markt debütieren.

AMD-Angaben heraus, bleibt eine Steigerung von weniger als 20 Prozent übrig. Ein Teil des Performance-Zuwachses dürfte auf den Shared-Cache zurückgehen. Zudem beherrscht Jaguar AVX-Befehle, allerdings kein Fused Multiply-Accumulate (FMA). Je nach Taktfrequenz und Kernzahl liegt die TDP zwischen 9 und 25 Watt.

Die Grafikeinheit soll 20 Prozent zugelegt haben. AMD sieht die CPU der neuen G-Serie zudem 125 Prozent und die GPU 430 Prozent vor Intels Atom

D525. Intel will allerdings noch in diesem Jahr auf die Silvermont-Mikroarchitektur und Shared-Cache umsteigen. Zudem misst AMD mit dem antiken 3DMark 06.

AMD betont die flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten. So sollen etwa bis zu sechs PCIe-Ports möglich sein, aber auch eine Mischung aus PCIe x4 und PCIe x1. Außerdem sind zwei DisplayPort-1.2-Bildschirme anschließbar. 4K-Unterstützung erwähnt AMD nicht ausdrücklich. (bbe)

AMD Serie G (GX)

Typ	CPU-Kerne	Takt	GPU	GPU-Takt	TDP
GX-420CA	4	2,0 GHz	Radeon HD 8400E	600 MHz	25 W
GX-415GA	4	1,5 GHz	Radeon HD 8330E	500 MHz	15 W
GX-416RA	4	1,60 GHz	—	—	15 W
GX-217GA	2	1,65 GHz	Radeon HD 8280E	450 MHz	15 W
GX-210HA	2	1,0 GHz	Radeon HD 8210E	300 MHz	9 W

Preise laut AMD zwischen 49 und 72 US-Dollar
außer GX-210HA (nur DDR3-1333) unterstützen alle GX-SoCs DDR3-1600

BeagleBone fordert Raspberry Pi heraus

Mehr Rechenleistung, integrierter Flash-Speicher, mehr I/O-Ports und ein breites Portfolio an Erweiterungsmodulen: Mit diesen Argumenten soll das BeagleBone Black von Texas Instruments dem Open-Source-Computer Raspberry Pi Paroli bieten. Allerdings kostet der Herausforderer mit 45 US-Dollar mehr als das vergleichbare „B“-Modell der beliebten Bastelplattform (35 US-Dollar).

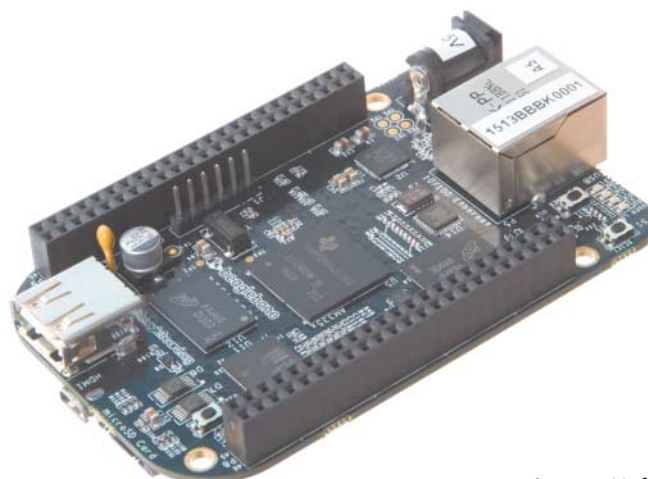
Dafür liefert TI aber auch einen moderneren ARM-Prozessor (Sitara AM335x) mit Cortex-A8-Kern und 1 GHz Taktfrequenz. Der rechnet laut TI 150 Prozent schneller als der ARM11-Chip auf dem Raspberry Pi. Keine Unterschiede gibt es beim Arbeitsspeicher (512 MByte). Während der Raspberry Pi nur

eine SD-Karte als nichtflüchtigen Speicher einbinden kann, hat das BeagleBone Black zusätzlich 2 GByte fest aufgelöteten NAND-Flash. Wem die Schnittstellen nicht reichen, der kann die „Capes“ genannten Erweiterungsmodule der Vorgänger weiterverwenden. Die Palette reicht von Lochrasterplatinen über diverse Funkmodule und Displays bis hin zu Motorsteuerungen. Für Kontakt mit der Außenwelt sorgen 100-MBit/s-LAN und USB 2.0 (Host und Device).

Texas Instruments will mit dem neuen BeagleBone Black der Bastelplattform Raspberry Pi Konkurrenz machen.

Den HDMI-Ausgang versorgt eine PowerVR-SGX-Grafikeinheit, die OpenGL (2.0, ES 2.0 und ES 1.1) unterstützt. Die Audioausgabe erfolgt auch per HDMI. Ausgänge für Composite-Video und Analogaudio fehlen. Mit

Ausnahme des Treibers für die GPU ist sämtliche Software Open Source. Zur Programmierung unterstützt das Board Bonescript, eine Arduino-ähnliche Sprache in Kombination mit einer Web-IDE. (bbe)



Jo Bager

Firefox-Phone

Das Geeksphone Keon

Das erste verfügbare Smartphone mit Firefox OS verschafft einen Eindruck von Mozillas Mobil-Betriebssystem in der Praxis.



Mozilla und seine Partner wollen mit Firefox OS zunächst nicht auf Konfrontationskurs zu iOS und Android gehen, sondern eher in Märkten starten, die günstigere Geräte erfordern. Das zeigt sich auch bei der Bedienoberfläche des Keon. Neben Englisch, Französisch, Spanisch und Portugiesisch lassen sich im Testgerät nur Arabisch und Chinesisch einstellen.

Bei der Bedienoberfläche vereint Firefox OS Elemente aus iOS und Android. Wischt man auf dem Startbildschirm nach rechts, zeigt Firefox OS eine nach Ka-

tegorien sortierte Bookmark-Sammlung. Wischen nach links fördert Bildschirme mit Icons von auf dem Gerät installierten Apps zu Tage. Widgets, wie sie Android bietet, fehlen.

Der einzige Knopf, der Home-Button, befördert den Benutzer aus jeder laufenden Anwendung heraus auf den Startbildschirm zurück. Hält er ihn länger, zeigt das Smartphone eine Liste der laufenden Apps an, zwischen denen er wechseln und die er beenden kann. Ein Wisch von oben blendet eine Liste von Benachrichtigungen sowie Schalter

für wichtige Einstellungen ein: WiFi, Bluetooth, Flugzeug-Modus und „Settings“.

Zu den vorinstallierten Apps zählt ein simpler Musik-Player, der per USB-Kabel auf das Gerät gespielte MP3-Dateien wiedergibt. Der Kalender-Client unterstützt Google-, Yahoo- und CalDav-Kalender. Ein einfacher E-Mail-Client soll Nachrichten per IMAP oder ActiveSync verwalten; IMAP-Zugriff funktionierte in unseren Versuchen nicht. Nokia Here Maps kommt als Karten-App zum Einsatz (siehe Foto). Als Browser fungiert natürlich Firefox, der ja auch das Fundament für das gesamte Betriebssystem und alle Anwendungen bildet. Etliche weitere Apps lassen sich aus dem App Store herunterladen, darunter Facebook und Twitter, aber weder Skype noch WhatsApp.

Im Geeksphone Keon ist eine Single-Core-CPU Snapdragon S1 7225AB mit 1 GHz verbaut. Der pixelige 3,5-Zoll-Bildschirm hat

eine Auflösung von 640 × 480 Pixel, die Kamera macht Fotos mit 3 Megapixel. Trotz seines geringen Preises von 91 Euro verfügt es über Bluetooth, FM-Tuner, Helligkeits- und Beschleunigungssensoren, GPS-Empfänger und microSD-Karten-Slot.

Das größere Modell des Herstellers, Peak, enthält für 149 Euro unter anderem eine Snapdragon-Dual-Core-CPU mit 1,2 GHz und einen 4,3-Zoll-IPS-Bildschirm mit 960 × 540 Pixeln. Die für Entwickler gedachten Geeksphones können die tagesaktuellen Nightly Builds von Firefox OS herunterladen.

Ab und zu hakelt die Bedienoberfläche ein wenig, etwa bei Tastatureingaben oder wenn man zwischen Apps wechselt, meist aber ohne groß zu stören. Insgesamt lässt es sich fast so flüssig bedienen wie ein drei Jahre altes Android-2.3-Handy. Firefox OS holt aus den beschränkten Möglichkeiten der Hardware das Maximum heraus. (jo)

www.ct.de/1311025

Anzeige

Western Digital liefert 5 Millimeter dünne Festplatten aus

Im Sommer dürfte eine neue Generation von Ultrabooks erscheinen, in denen Prozessoren aus Intels kommender Haswell-Generation stecken. Intel empfiehlt zwar einerseits den Einsatz von Solid-State Disks oder



Superflache SATA-Platte mit Spezial-Steckverbinder: WD Blue WD5000MPCK

wenigstens von Hybrid-Festplatten mit Flash-Cache, will aber andererseits die Fertigung deutlich billigerer Ultrabooks ermöglichen. Da kommt eine Innovation wie die Western Digital Blue WD5000MPCK gerade recht: Eine extrem flache Festplatte im 2,5-Zoll-Format mit nur 5 Millimetern Bauhöhe. Laut WD soll die WD5000MPCK rund 90 US-Dollar kosten, kommt aber vorerst nicht in den Einzelhandel. Ihre einzige Scheibe rotiert mit 5400 Umdrehungen pro Minute und fasst 500 GByte.

WD liefert die 5-mm-Platte jetzt an einige OEMs aus, die sie in ihre Notebooks einbauen. Dazu ist ein spezieller SATA-Steckverbinder nötig, der als SFF-8784 standardisiert wird. Bisher finden sich keine Adapterkabel, die den Anschluss an normalen SATA-Buchsen erlauben. In Notebooks werden Festplatten beziehungsweise SSDs aber meistens nicht via Kabel angeschlossen, sondern über Buchsen, die direkt auf dem Mainboard sitzen.

Eine Hybrid-Version gibt es auch, die WD in die Black-Baureihe einsortiert und wie Seagate als SSHD bezeichnet. Man erwartet, dass diese Laufwerke mit größerem Flash-Cache das neue Hybrid Information Protocol unterstützen, mit dem das Betriebssystem oder der SATA-Treiber Hinweise zum Caching geben kann. Doch zur WD Black mit 5 Millimetern Bauhöhe verrät WD bisher nur, dass sie ebenfalls an einige OEMs ausgeliefert werde, allerdings sowohl mit einer „proprietären Hybrid-Technik“ als auch mit standardkonformer SATA-I/O-Technik. (ciw)

IBM sucht angeblich Käufer für x86-Server-Sparte

Am 18. April gab IBM die Geschäftsergebnisse für das erste Quartal 2013 mit geschrumpften Umsätzen bekannt. Ein Analyst fragte bei diesem Anlass, ob die Spekulationen zuträfen, wonach IBM einen Käufer für jene Abteilung sucht, die für die Server mit x86-Prozessoren zuständig ist. IBM-CFO Mark Loughridge verweigerte eine Stellungnahme, dementierte aber auch nicht. Seither gibt es unter Berufung auf anonyme Quellen zahlreiche Meldungen, wonach IBM mit Lenovo verhandelt.

Lenovo hatte vor acht Jahren die PC- und Notebook-Sparte des PC-Erfinders IBM gekauft und ist in diesem Markt rasch gewachsen. Zurzeit liegen HP und Lenovo nach Stückzahlen praktisch gleichauf, mit deutlichem Vorsprung vor Dell. Seit einigen Jah-

ren verkauft Lenovo auch einfach ausgestattete Server, liegt hier aber merklich hinter den Marktgrößen IBM, HP, Dell, Oracle, Fujitsu und Cisco. Etwa zwei Drittel seines Server-Umsatzes erzielte IBM nach Schätzungen allerdings mit seinen Mainframes (System z) und den Power-Systemen (p). Bei den x86-Servern ist IBM zurzeit die Nummer drei nach HP und Dell; Analysten meinen, dass die Baureihe System x im Jahr 2012 rund 5 Milliarden US-Dollar Umsatz brachte. Der Kaufpreis dürfte folglich höher liegen. Für den Mehrheitsanteil an der PC-Sparte zahlte Lenovo seinerzeit bloß 1,25 Milliarden. Beobachter weisen darauf hin, dass Lenovo mit IBM in keinem anderen Produktbereich konkurriere und auch deshalb als Partner attraktiv sei. (ciw)



Die Server der Baureihe System x könnten bald von Lenovo statt von IBM kommen.



Server-Notizen

Die Firma Starline verkauft den **Single-Socket-Server Zealbox Z30.14T** im Tower-Gehäuse. Ab 2344 Euro bekommt man das laut Hersteller leise und dank 80+-Netzteil sparsame System mit Xeon E3-1220 V2, 16 GByte ECC-RAM, Supermicro-Mainboard und RAID-Hostadapter von Areca. Windows Server 2012 Essentials ist auf einem RAID 1 aus zwei 1-TByte-Festplatten vorinstalliert.

IBM investiert **1 Milliarde US-Dollar in die Entwicklung von Flash-Speichertechnik** in Rechenzentren. Über den Zeitraum der Investition schweigt sich IBM aus. Unter anderem baut IBM zwölf Kompetenzzentren in neun Ländern und Regionen auf, wo IBM-Kunden ihre Anwendungen auf Testsystemen ausprobieren können. Als neues Produkt stellte IBM das FlashSystem 820 vor, das via Fibrechannel oder Infiniband bis zu 24 TByte Kapazität bereitstellt.

Flottere NAS für daheim

Die Netzwerkspeicher-Familie Turbo NAS TS-x20 und TX-x21 bestückt Qnap mit 1,6- oder 2-GHz-Prozessoren von Marvell. Je nach Version ist im Vergleich zu älteren Qnap-NAS mehr RAM eingebaut, nämlich 512 MByte oder 1 GByte. Die Geräte sind mit Platz für je eine (TS-120, TS-121), zwei oder vier (TS-421) Festplatten ab etwa 205 Euro erhältlich. Laut Qnap vertragen sie Festplatten mit maximal 4 TByte Kapazität. Erstmals setzt Qnap die überarbeitete Firmware-Version QTS 4.0 ein, deren Web-Oberfläche mehrere Fenster erlaubt. Damit sollen sich die Geräte leichter einrichten und verwalten lassen. Eine Fülle verbesserter Funktionen verspricht Qnap ebenfalls, etwa eine Suche und vor allem viele Neuerungen für Multimedia-Anwendungen. Fotos soll man per Drag & Drop hochladen können, außerdem gibt es Apps für Android und iOS. (ciw)



Die neuen Qnap-NAS kommen mit mehr RAM und verbesserter Firmware.

Anzeige

OLED-Displays mit 4K-Auflösung

Dass sich auch mit organischen Displays sehr hohe Auflösungen realisieren lassen, haben in der jüngsten Vergangenheit einige Hersteller unter Beweis gestellt. So hat der Apple-Zulieferer Japan Display Inc. (JDI) ein 5,2-zölliges Smartphone-Display mit Full-HD-Auflösung entwickelt. Das OLED erreicht laut JDI ausgezeichnete 423 ppi (pixel per inch) und übertrifft damit locker die Pixeldichte anderer Smartphones. JDI nutzt ein weiß leuchtendes OLED mit RGBW-Farbfiltren über den Pixeln; auf dieses Prinzip setzt auch LG bei seinen großen OLED-TVs. Im vergangenen September hatte Japan Display ein 4,5-zölliges weißes OLED plus Farbfiltre mit 1280 × 720 Pixeln vorgestellt; dies hatte mit 326 ppi dieselbe Pixeldichte wie das iPhone 5.

Größer geht's bei Sony: Das japanische Unternehmen kündigte Anfang April auf der NAB-Show in Las Vegas (National Association of Broadcasters) ein 30-zölliges OLED (76 cm) mit echter 4K-Auflösung an. Der als Monitor für den professionellen Einsatz gedachte PVM-X300 zeigt 4096 × 2160 Pixel, das Panel stammt wahrscheinlich von AUO. Sony bietet in seiner Trimaster-EL-Serie bereits OLED-Monitore in 17 und 25 Zoll (43 cm respektive 63 cm) für den Broadcasting-Bereich an, diese haben allerdings Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel). Die Markteinführung des ultrahochauflösenden 30-Zöllers ist für 2014 geplant.

Neben Sony hat auch Sharp ultrahochauflösende OLED-Monitore in der Pipeline, hier mit 32



Sonys PVM-X300: Referenzmonitor mit OLED-Display und 4K-Auflösung

Zoll (81 cm) Diagonale. Sony und Panasonic hatten zudem im Januar auf der CES 56-zöllige OLEDs mit UHD-Auflösung ge-

zeigt. Wann genau und zu welchen Preisen die neuen OLED-Displays auf den Markt kommen, steht noch nicht fest. (uk)

Hochauflösender 27"-Monitor

Der 27"-Monitor 272P4QPJKEB von Philips löst mit 2560 × 1440 Pixeln statt mit 1920 × 1080 Bildpunkten auf. Dank der sehr fein gezeichneten Darstellung und der geringen Winkelabhängigkeit des IPS-Panels empfiehlt sich der 27-Zöller für die Bildbearbeitung oder CAD-Anwendungen.

Digitale Bildsignale lassen sich über DVI, zwei HDMI-Eingänge oder DisplayPort zuspiesen. Für den Betrieb mit der vollen Auflösung muss man auf DVI oder DP zurückgreifen, an HDMI reicht die Bandbreite für 60-Hz-Signale nicht aus. Mit der MultiView genannten Funktion zeigt der Schirm die Inhalte von zwei Zuspiegeln simultan an. Hierbei hat der Nutzer die Wahl zwischen

klassischem Picture-in-Picture – also dem zweiten Signal in einem kleinen Fenster – oder einer Ansicht, in der beide Bilder nebeneinander auf dem mittig geteilten Schirm stehen.

Der 272P4QPJKEB wartet mit einem USB-3.0-Hub mit drei Ports auf sowie mit einer Webcam nebst Mikrofon und einem Powersensor. Letzterer erkennt, ob der Nutzer vor dem Display sitzt – falls nicht, schaltet sich der Schirm automatisch ab. Abgerundet wird die gute Ausstattung durch einen Standfuß, auf dem sich das Display seitlich und ins Hochformat drehen, neigen, und bis auf die Tischplatte absenken lässt. Der 272P4QPJKEB ist ab sofort für 600 Euro erhältlich. (spo)



Mit seiner geringen Blickwinkelabhängigkeit und hoher Auflösung punktet der 27-Zöller von Philips besonders bei grafischen Anwendungen.

Displays im Kino-Format

Philips bringt seine bereits im März auf der CeBIT gezeigten 29"-Monitore im 21:9-Format auf den Markt. Der 298P4QJEB ist ab sofort für 530 Euro erhältlich, der 298X4QJAB kostet 500 Euro.

Beide Monitore nutzen ein IPS-Panel mit 2560 × 1440 Bildpunkten, was eine üppige Arbeitsfläche bei geringer Winkelabhängigkeit verspricht. Sie lassen sich digital über DVI, DisplayPort oder zwei HDMI-Eingänge ansteuern. Dank der Bild-in-Bild- oder Bildneben-Bild-Funktion eignen sie sich auch für Nutzer, die sonst mit zwei Monitoren arbeiten

Der günstigere 298X4QJAB lässt sich lediglich in der Neigung verstellen. Den für den Büroeinsatz gedachten 298P4QJEB kann man darüber hinaus in der Höhe ver-

stellen sowie seitlich und ins Hochformat drehen. Außerdem wartet er mit einem USB-3.0-Hub mit vier Ports auf.

Wie Philips rüstet auch NEC sein 21:9-Display EA294WMI konsequent zum Office-Monitor aus. Der 29-Zöller nimmt digitale Bildsignale über DisplayPort, HDMI (mit MHL) und zwei DVI-Eingänge entgegen. Das IPS-Panel hat ebenfalls 2560 × 1440 Bildpunkte. Neben der Höhenverstellung integriert der EA294WMI Lautsprecher und einen USB-Hub. Für eine möglichst geringe Leistungsaufnahme soll ein Anwesenheitssensor sorgen, der das Display automatisch ausschaltet, wenn niemand davor sitzt. Der EA294WMI ist ab sofort für rund 630 Euro erhältlich. (spo)



21:9-Breitbild-Monitore wie der NEC EA298P4QJEB eignen sich zum Arbeiten mit vielen Fenstern und zum Videoschauen.

Laseremission: Bitkom reagiert

Der Branchenverband Bitkom, in dem sämtliche namhafte Druckerhersteller organisiert sind, reagiert auf Berichte über die Emission von Nanopartikeln aus Laserdruckern (c't 10/13, Seite 72). In einer eigenen Broschüre (siehe c't-Link) beantwortet der Verband zwanzig Fragen zur Emission und den Kriterien für das Umweltzeichen „Blauer Engel“ aus Sicht der Hersteller. Eine Überschreitung des Grenzwertes für die Nanopartikel-Emission findet der Herstellerverband unkri-



Der Branchenverband Bitkom beantwortet Fragen zur Umweltbelastung durch Laserdrucker in einer Broschüre.

tisch: Die Überschreitung des neuen Prüfwerts bedeute nicht, dass eine Gesundheitsgefahr für den Nutzer bestehe, heißt es in der Bitkom-Broschüre. Alle nach den alten Vergabegrundlagen geprüften Geräte dürften noch bis Jahresende das Umweltzeichen „Blauer Engel“ tragen und würden weiterhin als besonders emissionsarm und energieeffizient gelten.

In Beschaffungsabteilungen einiger öffentlicher Verwaltungen herrscht dagegen Skepsis. So hatte die Justizverwaltung Niedersachsens Anfang des Jahres beschlossen, zirka 4000 Drucker vom Typ Samsung ML-3471dn vorzeitig auszumustern, weil sie den Grenzwert für die Nanopartikel-Emission nach der neuen Vergabegrundlage erheblich überschritten. Sie sollen nun durch Drucker ersetzt werden, die den Grenzwert auf alle Fälle einhalten, möglicherweise sogar durch Tintendrucker. (tig)

www.ct.de/1311028

Laser-LED-Projektor mit White

Über 20 000 Stunden soll die Lichtquelle der neuen LG-Projektoren SA560 und SA565 durchhalten – fünfmal so lange wie die meisten konventionellen Beamer-Hochdrucklampen. Möglich macht es eine Laser-LED-Kombination: Leuchtdioden erzeugen die beiden Grundfarben Rot und Blau, fürs Grün sorgt eine Laserdioden. Die LG-Projektoren haben eine Kurzstanzoptik eingebaut, die aus einem Abstand von nur 52 Zentimetern eine Bildgröße von 80 Zoll (2,03 m) schafft. Ein Zoomobjektiv gibt es nicht, die Bildgröße lässt sich also nur durch den Abstand zur Leinwand verändern.

Die Bildgröße kann man bei LGs Kurzstanz-Projektoren SA560 und SA565 nur über den Abstand zur Leinwand variieren.



Beim SA565 werden zwei Stifte mitgeliefert, mit denen man den Projektor als interaktives Whiteboard verwenden kann. Ansonsten unterscheiden sich die beiden Modellvarianten nicht. Die Geräte haben 1280 × 800 Pixel und sollen einen Lichtstrom von 2500 Lumen erreichen. Das Betriebsgeräusch gibt LG mit 32 beziehungsweise 29 dB(A) im lichtreduzierten Eco-Modus an. Der integrierte Medienplayer zeigt Fotos, Videos und Office-Dateien von USB-Datenträgern an. Die beiden Projektoren sind bereits im Handel und kosten 1600 (SA565) beziehungsweise 1400 Euro (SA560). (jkj)

Oculus Rift: Demos, Hardware-Hacks und Mac-Version

Die Virtual-Reality-Brille Oculus Rift läuft nun auch mit Mac-OS-X-Rechnern – bislang konnte man nur unter Windows in die virtuelle Realität abtauchen. Die Entwickler haben sowohl die Integration für die plattformübergreifende Spiele-Engine Unity als auch das C++-SDK an Macs angepasst. Herunterladen kann man die 0.2.1-Version des SDK im Entwicklerbereich der Oculus-Website.

Neu ist außerdem die Unterstützung des im Headtracker eingebauten Magnetometers. Bislang wurden dessen Daten gar nicht abgefragt, nun nutzt das SDK sie zur Drift-Korrektur. Obendrein wurde im SDK eine Korrekturfunktion für chromatische Aberration integriert.

Die vorkompilierte Oculus-World-Demo, in der man durch ein toskanisches Landhaus spaziert, lief auf unseren Mac-Rechnern problemlos. Das per USB angeschlossene Headtracker-Modul meldete sich ohne Treiberinstallation am System an. Auf dem Mac mini mit 2,3-GHz-i7-CPU und integrierter HD-4000-Grafik lief die Demo nicht

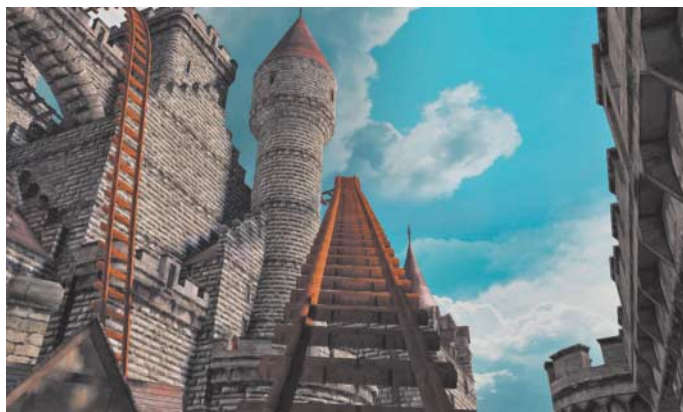
ganz ruckelfrei, auf der Retina-Version des MacBook Pro mit GeForce-GT-650M-Grafik und auf dem aktuellen iMac gab es dagegen keine Probleme. Wichtig ist, in den Systemeinstellungen unter Hardware/Monitore/„Optimal für externen Monitor“ einzustellen (bei „Auflösung“) – andernfalls ruckelt es grundsätzlich.

Die Entwicklergemeinde stürzt sich enthusiastisch auf die Oc-

lus Rift: Fast täglich erscheinen neue Demonstrationen für die VR-Brille. Wohl am handschweißtreibendsten ist ein Achterbahnsimulator, den Entwickler/in boone188 im Stereo-3D-Forum „Meant to be Seen“ vorgestellt hat (siehe c't-Link). Das Programm nutzt als Umgebung die „Epic Citadel“, die der kostenlosen Spiele-Engine UDK beiliegt – boone188 hat die Achterbahn einfach um die mittelalterliche

Burg herumgebaut. Eine erstaunliche räumliche Wirkung entfaltet der experimentelle Google-Street-View-Umbau für die Oculus-Brille. Die Kommunikation der Website mit dem Headtracker klappt über ein Server-Programm. Auch die Aurora-Borealis-Demo arbeitet wie Street View mit realen statt mit gerenderten Bildern – hier kann man das Polarlicht wahlweise aus Nordschweden oder aus Kanada beobachten.

Außer an der Software wird auch an der Rift-Hardware fleißig gebastelt. So gibt es bereits eine Modifikation, die das Netzteil überflüssig macht: Die Brille wird dabei über das – für den Headtracker notwendige – USB-Kabel mit Strom versorgt. Die Brille benötigt in dunkelster Stufe 3,1 Watt, ein USB-3.0-Port liefert bis zu 4,5 Watt. Ein anderer Entwickler hat mit einem am Kopf angebrachten Hydra-Controller Positions-Tracking nachgerüstet. Die Rift erkennt serienmäßig lediglich das Drehen, Neigen und Kippen des Kopfes. (jkj)



Hoch ist noch alles im grünen Bereich – aber sobald es runter geht, bekommt man in der Oculus-Rift-Achterbahn schwitzige Hände.

www.ct.de/1311028



Bild: Reiner Pfisterer

André Kramer

Nichts hier ist echt

Visuelle Effekte, Animation und Transmedia auf der Fmx 2013

Auf der Leinwand nur fertige Geschichten zu erzählen reicht nicht mehr. Das Publikum soll miterleben, raten, spielen und in die Welt eintauchen. Auf der diesjährigen Fmx, die vom 23. bis 26. April in Stuttgart stattfand, nahm Transmedia einen deutlich größeren Raum ein als in den vorherigen Jahren.

Der Zuschauer weiß, dass die Welt auf der Leinwand nicht echt ist. Er ist ja nicht doof. Die Kreativen der Special-Effects-Branche tun aber seit jeher alles, damit er es vergisst. Die künstliche Welt soll echt wirken und wird häufig in Echtzeit erstellt. Vier Tage lang diskutierten 3200 Konferenzteilnehmer darüber auf der Fmx 2013 in Stuttgart.

Die 18. Konferenz für Animation, Effekte, Spiele und Transmedia stand im Zeichen großer Hollywood-Produktionen, allen voran Ironman 3, es ging aber auch um die visuellen Effekte in Skyfall, Das Bourne Vermächtnis, Cloud Atlas, Oblivion, White House Down, Pacific Rim und die Animation von Merida, Die Croods, Frankenweenie und Ralph reichts.

Auf technischer Seite wurde über Open-Source-Dateiformate zum Austausch zwischen unabhängigen Studios wie Pixar und Dreamworks [1] und Cloud-Computing zum flexiblen Rendern von Videosequenzen [2] diskutiert. Den Games-Bereich hatten die Veranstalter diesmal deutlich ausgebaut. Im Blickpunkt standen die live gerenderten Welten von Assassin's Creed 3, Crysis 3, Gears of War, Halo 4 sowie Tomb Raider und mithin die selbstbewusst wahrgenommene Rolle des Game-Designs als treibende Kraft bei der Erzeugung digitaler Welten. Halo 4 enthält

live mit der Spiele-Engine errechnete Videosequenzen, die hinsichtlich der Qualität beinahe in einer TV-Serie laufen könnten.

Live erstellte 3D-Grafik steht auch bei virtueller Produktion im Fokus. Die Technik verbindet bereits am Set die per Motion Capture erfassten Bewegungen der Schauspieler mit einer in Echtzeit gerenderten 3D-Welt. Am Set von Avatar profitierte James Cameron erstmals von virtueller Produktion. Vorher befassten sich die Regisseure mit steriler Green-Screen-Action, die viel später von VFX-Spezialisten mit Leben gefüllt wurde.

Dank leistungsfähiger werdender Hardware und entsprechender Echtzeitmöglichkeiten wird diese Methode immer weiter entwickelt. Steven Spielberg setzte sie bei Tim und Struppi ein, die Croods und Jack the Giant Slayer sind aktuellere Beispiele, wie Matthew Madsen von den Giant Studios zeigte.

Universen erschaffen

In früheren Jahren eher stiefmütterlich behandelt [2], war Transmedia diesmal ein Schwerpunktthema der Fmx. Es beschreibt die Fleischwerdung einer Geschichte in unterschiedlichen Medien wie Roman, Film und Web, aber auch Formen, in denen der Zuschauer zum handelnden Teil der Geschichte

wird. Autorin Cornelia Funke eröffnete die Vortragsreihe mit der Vorstellung ihrer Spiegelwelt-App, die den gleichnamigen Buchzyklus ergänzt.

Transmedia ist nicht neu. Peter Pan begann als Schauspiel, wurde zum Trickfilm und fand eine weitere Ausprägung im Spielfilm Hook. Tom Clancys Jagd auf roter Oktober, John Grishams Die Firma, Dan Browns Da Vinci Code, Herr der Ringe, Harry Potter und Twilight sind als Film eigenständige Interpretationen ihrer Buchvorlagen. Star Wars und Star Trek haben sich zu komplexen Welten aus Filmen, Serien, Büchern, Comics, Spielen sowie Merchandising in allen erdenklichen Ausprägungen entwickelt.

Das will koordiniert werden. Während Transmedia früher zufällig passierte und Welten wie Star Wars und Star Trek zunächst organisch wuchsen, wird mittlerweile von langer Hand geplant. Für eine Serie wie Game of Thrones entsteht zu Produktionsbeginn eine sogenannte World Bible, die vorschreibt, was passieren darf und was nicht. Früher wurden diese Bibeln im Nachhinein erstellt; heute bleibt nichts dem Zufall überlassen.

Die Disziplin Storyworlding ist in den USA etablierter Teil des Produktionsablaufs; in Deutschland kommt sie gerade auf. „Jede Welt funktioniert nach gewissen Regeln, und das betrifft nicht nur Science-Fiction und Fantasy“, erläutert Inga von Staden von der Filmakademie Baden-Württemberg. Eine wichtige Welt für die deutsche Medienlandschaft sei beispielsweise die der Kriminalpolizei. Ein Polizist verhält sich dort auf eine gewisse Art und Weise; das ist von den Filmemachern erforscht und wird im Tatort und in anderen Produktionen umgesetzt.

Superheld werden

Innerhalb dieser Welten kann es verschiedene Formen des Geschichtenerzählens geben, doch Bücher, Filme und Serien reichen nicht mehr. Das Publikum entwickelt sich und damit muss sich auch die Geschichte entwi-



Bild: Reiner Pfisterer

Geschichten beeinflussen die Welt, findet Scott Trowbridge. In Disneyland macht er zusammen mit dem Publikum Welten wie aus Fluch der Karibik lebendig.

ckeln. Kinder wollen der Superheld sein und ihm nicht nur zuschauen. Eine frühe Form, den Zuschauer in die Geschichte einzubinden, hat Walt Disney in den 50ern mit Disneyland geschaffen. Scott Trowbridge spinnt diese Idee beim Walt Disney Living Worlds Program weiter.

Die Piraten der Karibik entwickelten sich von einer Themenpark-Attraktion zu einer Filmreihe, die wiederum den Themenpark beeinflusste. Bildhauer, Programmierer und Robotiker arbeiten in Disneyland daran, Geschichten zum Leben zu erwecken und das Publikum in Rollenspielen einzubeziehen. Eltern und ihre Kinder werden zu Charakteren einer Geschichte, jagen Piraten, werten Hinweise aus, interagieren mit Schauspielern sowie anderen Gästen und lösen Rätsel. „Die Mütter haben sich dabei zunächst als schwierig erwiesen“, berichtet Trowbridge: „Muss ich etwa einen Hut tragen?“ Am Ende waren sie die engagiertesten Mitspieler und haben den Piraten das Schwert an die Kehle gesetzt. Ihre Jungs hatten sie nie in dieser Rolle gesehen und erlebten sie damit in einem völlig anderen Licht.

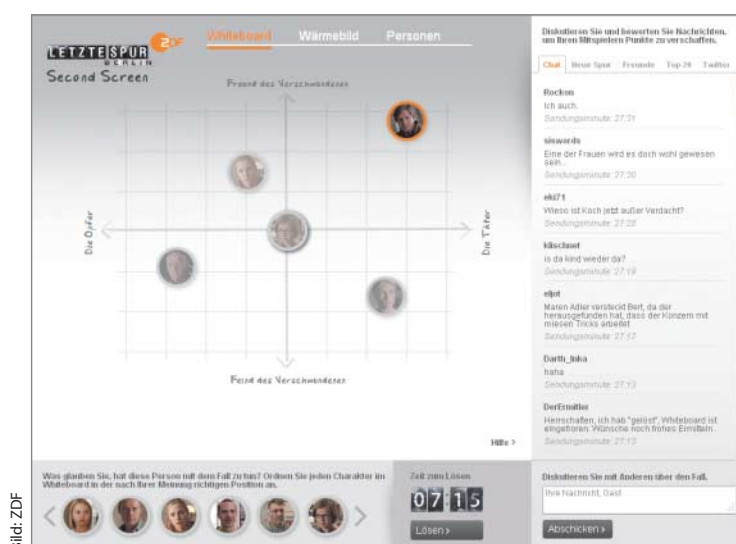
Storywelten aus Lego

Paul Tyler leitete auf der Fmx einen Workshop, in dem Trowbridge und andere Medienschaffende Storywelten entwickelten, mit denen sich Ideen als Film, Fernsehen und Spiele umsetzen ließen. „Die Schwierigkeit dabei ist, dass Kreative es ablehnen, wenn jemand die Idee in ihrem Kopf verändern will“, erklärt Tyler. „Das ist für die Teamarbeit aber unerlässlich.“

Mit Lego und Playmobil gibt er den Menschen eine Wahl, welche Figur sie auf den Tisch legen, und zwingt sie, einen Konsens zu erzielen, ob die Figur männlich oder weiblich ist und an welchem Punkt der Geschichte sie sich befindet. Das Modell hilft außerdem, sich später wieder auf frühere Diskussionspunkte zu beziehen.

Im Workshop ging es darum, die Regeln einer Geschichte zur Marsbesiedelung auszuarbeiten. In der deutschen Medienlandschaft geht es da häufig bodenständiger zu. Work-

In der ZDF-Serie „Letzte Spur Berlin“ sucht eine Einheit der Polizei nach Vermissten. Im Browser können Zuschauer eine Map der Verdächtigen erstellen.



shop-Teilnehmer Sebastian Hünerefeld, Redakteur für Fernsehfilm und Serie sowie neue Medien, setzt Transmedia-Projekte für das ZDF um. In der Krimi-Reihe „Letzte Spur Berlin“, die ab Herbst wieder freitags um 21:15 Uhr läuft, sucht eine Einheit der Polizei jede Woche zur tickenden Uhr eine vermisste Person.

„Wir haben einen Second Screen erschaffen, den man im Browser oder auf dem iPad betrachten kann“, sagt Hünerefeld. In einer HTML5-Oberfläche kann der Zuschauer während der Sendung Personen auf einem Raster als Verdächtige, Freunde oder Feinde einordnen (siehe c't-Link). „Wir wollen den Zuschauern damit während der Ausstrahlung die Möglichkeit geben, mit anderen Zuschauern in Kontakt zu treten.“ Die Idee: Die Leute spielen eh beim Fernsehen mit ihren Geräten. Dann sollen sie es bitte schön beim ZDF tun und nicht auf Facebook und Twitter. Bei „Wetten dass ...?“ gibt es mit der gleichen Technik einen Second Screen, wo die Zuschauer über den Wettkandidaten abstimmen.

Die Medien verändern sich durch die Teilnahme des Publikums. Sie werden dezentralisiert: Blogs nagen am Kuchen des Print-

Journalismus, YouTube-Videos machen dem Fernsehen Konkurrenz, Independent-Produktionen – seien es Filme oder Spiele – fordern die großen Studios heraus. Am Ende profitiert der Konsument von einer vielfältigeren Medienwelt.

Der Hund in der Cloud

Croud-Funding spielt dabei eine große Rolle. In der Cloud weiß niemand, dass du ein Hund bist. Kleine Firmen können einen großen Fußabdruck hinterlassen, wenn sie via Internet genügend Geld und Unterstützung finden wie beim Spielfilm Iron Sky. Am Ende müssen die Idee und die Umsetzung den Zuschauer überzeugen. Dazwischen gibt es ganze Universen, wo nichts echt, aber alles möglich ist. (akr)

Literatur

- [1] André Kramer, An einem Strang, Hollywood greift bei Spezialeffekten zu Open Source, c't 12/11, S. 84
- [2] André Kramer, Mehr Power, Neue Techniken aus der Filmwelt, c't 12/12, S. 80

www.ct.de/1311030

Anzeige

Schnellste Grafikkarte der Welt

AMD hat das 950 Euro teure Referenzdesign der Radeon HD 7990 vorgestellt. Auf der mehr als 30 Zentimeter langen Platine sitzen zwei Tahiti-Grafikchips mit je 2048 Shader-Rechenkernen, die über einen PCIe-3.0-Switch von PLX miteinander verbunden sind. Die High-End-Grafikkarte hat insgesamt 6 GByte Speicher, der über zweimal 384 Datenleitungen blitzschnell angebunden ist. Laut AMD soll die Radeon HD 7990 aktuelle Spiele selbst in der 4K-Auflösung 3840 × 2160 ruckelfrei darstellen – es fehlen allerdings noch bezahlbare Monitore.

Um die Grafikkarte auszulasten, brauchen Spieler einen extrem schnellen Hauptprozessor

mit mindestens vier Kernen, etwa einen Intel Core i7-3770. Auch ein dickes Netzteil muss in gut durchlüfteten Gehäuse stecken, denn die Radeon HD 7990 darf über den Mainboard-Steckplatz inklusive der beiden acht-poligen PCIe-Stromstecker bis zu 375 Watt aufnehmen.

Im 3DMark Firestrike Extreme erreichte unser Testexemplar 5857 Punkte und liegt damit 15 Prozent vor der GeForce GTX 690 (5075) und 30 Prozent vor der derzeit schnellsten Single-GPU-Grafikkarte GeForce GTX Titan (4503). Laut AMD soll die Radeon HD 7990 ab der zweiten Maiwoche verfügbar sein – wahrscheinlich in geringer Stückzahl. (mfi)



Die High-End-Grafikkarte Radeon HD 7990 schluckt unter Last bis zu 375 Watt – ihre drei Axiallüfter müssen dann kräftig blasen.

Kühlerhalterung für inkompatible Mainboards

Noctua bietet Besitzern des Low-Profile-Prozessorkühlers NH-L9a eine alternative Halterung für Mainboards wie das Asrock FM2A75M-ITX und FM2A85X-ITX an. Diese Boards entsprechen nicht den AMD-Richtlinien, weil auf der Rückseite Bauelemente im freizuhaltenden Bereich für die sogenannte Backplate der Kühlerhalterung aufgelötet sind. Asrock verwendet stattdessen eine Befestigung ohne Rückplatte.

Die alternative Halterung für den NH-L9a besteht aus vier Distanzscheiben, die anstelle der Platte zum Einsatz kommen. Gegen Vorlage eines Kaufbelegs von Kühler und Mainboard verschickt Noctua das Befestigungs-Kit NM-APS3 kostenlos. Neu ausgelieferten NH-L9a-Kühlern liegen die Abstandshalter ab sofort bei. (chh)

www.ct.de/1311032

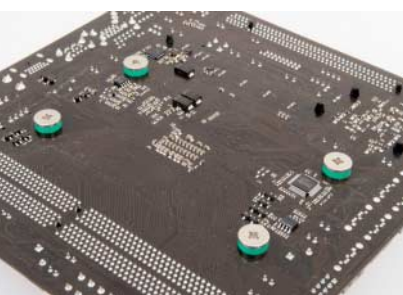


Bild: Noctua

Asrock platziert auf einigen Mini-ITX-Mainboards Bauelemente in freizuhaltenden Zonen. Damit sich der CPU-Kühler NH-L9a dennoch montieren lässt, bietet Noctua kostenlos eine alternative Befestigung an.

Big-Tower für Dual-Prozessor-Systeme

Leistungsfähige Rechner mit zwei Prozessoren und bis zu vier Dual-Slot-Grafikkarten finden im Big-Tower BW GTX von Jou Jye Unterschlupf. In das Gehäuse passen Workstation-Mainboards mit zwei CPU-Fassungen in den nicht standardisierten Formaten XL-ATX und HPTX sowie solche mit (E)ATX-Abmessungen hinein. Hinter der Front des schwarzen Big Tower sitzen zehn 3,5"-Einbauplätze sowie vier 5,25"-Schächte.

Die Belüftung der PC-Komponenten übernehmen zwei 14-

cm-Lüfter, die bei Einsatz von Jou-Jye-Netzteilen noch einige Minuten nach dem Ausschalten weiterlaufen. Zudem lassen sich zwei Netzteile einbauen und per Multi-Link zusammenschalten. Der 62 cm hohe Gehäuse-Tower kostet 160 Euro. (chh)



Um vier High-End-Grafikkarten mit Strom zu versorgen, lassen sich in den Big Tower BW GTX von Jou Jye zwei Netzteile einbauen.

Apples Grafikguru geht zurück zu AMD

Einst AMDs angesehener Chef-techniker, dann geködert von Apple und nun wieder zurück: Raja Koduri wechselt zu AMD. Er wird fortan den Posten des Corporate Vice President Visual Computing bekleiden und für die Hard- und Software-Entwicklung von Desktop- und Notebook-GPUs, APUs und SoCs zuständig sein. Gegenüber c't erklärte Koduri, dass er den Wechsel zu AMD als Herausforderung sehe und unter anderem die Verantwortung für zukünftige GPU-Architekturen trage. Die nächste GPU-Architektur von AMD wird Ende dieses Jahres erwartet und könnte möglicherweise im November während einer Entwicklerkonferenz im kalifornischen San Jose vorgestellt werden.

Koduri hat sich zwei Ziele gesetzt: Einerseits will er die GPU-Entwicklung bei AMD beschleunigen und die 3D-Performance maßgeblich erhöhen. Wesentlich sei aber auch, die Leistung pro Watt zu verbessern und die Leistungsaufnahme zu reduzieren. Sein zweites großes Ziel ist es, wirkliche High-End-Grafik in den Mobilbereich zu bringen.

Unterstellt ist Koduri dem Senior Vice President und Chief Technology Officer Mark Papermaster, der im Oktober 2011 (von IBM über Apple und Cisco) zu AMD wechselte. Auch den renommierten Prozessorentwickler Jim Keller warb AMD von Apple im August letzten Jahres ab und stellte ihn als Leiter der Prozessorentwicklung ein. Neben seiner Tätigkeit bei AMD wird Koduri noch als technischer Berater für den Verwaltungsrat der indischen Firma Makuta VFX tätig sein, die Spezialeffekte für Filme erstellt. (mfi)

Unterstellt ist Koduri dem Senior Vice President und Chief Technology Officer Mark Papermaster, der im Oktober 2011 (von IBM über Apple und Cisco) zu AMD wechselte. Auch den renommierten Prozessorentwickler Jim Keller warb AMD von Apple im August letzten Jahres ab und stellte ihn als Leiter der Prozessorentwicklung ein. Neben seiner Tätigkeit bei AMD wird Koduri noch als technischer Berater für den Verwaltungsrat der indischen Firma Makuta VFX tätig sein, die Spezialeffekte für Filme erstellt. (mfi)



Hardware-Notizen

Gerüchten zufolge soll Ende Mai eine abgespeckte Variante der High-End-Grafikkarte GeForce GTX Titan mit 2496 Shader-Rechenkernen und 5 GByte VRAM als **GeForce GTX 780** auf den Markt kommen.

AMDs neues Treiber-Paket **Catalyst 13.4** kennt die Grafikkarte Radeon HD 7990, unterstützt OpenGL 4.3 und soll unter anderem bei Borderlands 2 und Hitman Absolution schneller laufen.

Anzeige

Kompakter WLAN-Camcorder

Mit hintergrundbeleuchtetem Sensor, Weitwinkel-Optik und WLAN-Anbindung stattet JVC seinen neuen Camcorder Everio GZ-EX 515 aus. Das Gerät speichert Videos als AVCHD Progressive, im iFrame-Format sowie in Standardauflösung (etwa für YouTube) auf SDHC/SDXC-Speicherkarten. Der 2,5-MPixel-CMOS-Wandler verspricht eine hohe Bildqualität; die Wiedergabe der 50p-Clips erfolgt via Mini-HDMI. Per WLAN lassen sich die Aufnahmen auf ein Smartphone/Tablet überspielen, auch im iPhone-/iPad-kompatiblen iFrame-Recording-Modus. Im Fotomodus liefert der Everio 8,3-MPixel-Bilder; bei laufender Aufnahme von HD-Videos lassen sich 2-Megapixel-Digitalbilder erstellen.

Das lichtstarke Objektiv (F1,8 – 3,9) bietet einen 38fachen Zoom (optisch) und wartet mit

einem optischen Bildstabilisator auf; eine LED-Frontlampe soll schlecht ausgeleuchtete Motive aufhellen. Die Bedienung verläuft größtenteils über einen rahmenlosen 7,6-cm-Touchscreen. Das integrierte Zoom-Mikrofon passt seine Richtcharakteristik der jeweils gewählten Brennweite an. Außerdem lassen sich ein externes Mikrofon und Kopfhörer anschließen.

Mit der Szenen-Kennzeichnungsfunktion kann man seine Lieblingsszenen markieren und mit der „Best-of“-Wiedergabefunktion automatisch zusammenstellen. Die Lächelerkennung sucht automatisch aus dem Video Standbilder mit freundlichen Gesichtern heraus, die man per Gesichtserkennung identifizieren lassen kann. Der Everio GZ-EX 215 ist ab sofort lieferbar und kostet 400 Euro. (uh)



Kompakt und mit WLAN: JVCs Everio GZ-EX 515

DVB-T: RTL und andere verabschieden sich aus Bayern

Wie aus einer Mitteilung der Bayerischen Landeszentrale für Neue Medien (BLM) hervorgeht, setzt die RTL-Gruppe ihren angekündigten Ausstieg aus DVB-T tatsächlich in die Tat um: Ab 1. August fallen im Empfangsgebiet München/Südbayern die Programme RTL, RTL2, Super RTL und Vox weg; in Nürnberg hat RTL die Ausstrahlung schon im Herbst 2010 eingestellt.

Setzt die Privatsendergruppe ihre Ausstiegspläne komplett um, wird man die RTL-Programme (einschließlich n-tv in Berlin) ab 2015 in keinem deutschen DVB-T-Haushalt mehr empfangen können. Hauptgrund für RTLs Ausstieg sind laut Marc Schröder, Geschäftsführer von RTL Interactive, vor allem die ge-

genüber den anderen Ausstrahlungswegen DVB-C, DVB-S und IPTV höheren Kosten und die fehlende Planungssicherheit der zur Verfügung stehenden Frequenzen.

Bereits ab dem 1. Juni verzichten im DVB-T-Verbreitungsgebiet München/Südbayern darüber hinaus die Programme Euronews, Channel 21 und Regionalfernsehen Oberbayern auf die terrestrische Ausstrahlung, in Nürnberg Bibel TV, Euronews und Channel 21. Bei den öffentlich-rechtlichen Programmen bleibt alles wie gehabt. Dasselbe gilt für ProSieben-Sat.1. Die Sendergruppe hält zumindest bis 2018 an der DVB-T-Ausstrahlung ihrer Programme in den bisherigen Verbreitungsgebieten fest. (vza)

Video-Plattform „UltraViolet“ startet im Herbst

Die geräteübergreifende Unterhaltungsplattform „UltraViolet“, die von der Allianz DECE (Digital Entertainment Content Ecosystem) in den USA und Großbritannien bereits 2011 gestartet wurde, soll ab 30. September 2013 nach Deutschland und Frankreich kommen.

Die Idee hinter dem System ist, dass man einen Film nur einmal kaufen muss, um ihn dann auf verschiedenen Geräten ansehen zu können. Das Herzstück von UltraViolet ist ein zentrales Kontensystem, das verwaltet, wer Zugang zu welchen Inhalten hat. Die Filme sollen dabei von dem System bereitgehalten und per Internet-Streaming auf den Geräten abgespielt werden. Zusätzlich können die Verbraucher auch DVDs bekommen und Inhalte auf mobile Geräte herunterladen. Die Videos werden in einem einheitlichen DRM-geschützten Dateiformat namens CFF (Common File Format) gespeichert.

Hinter UltraViolet stehen neben Sony weitere Hollywood-Studios wie etwa Warner Bros., Fox, Lionsgate und Paramount. Aber auch Händler, etwa Walmart, und Gerätehersteller wie Toshiba sowie Kabelkonzerne wie Liberty Global sind mit im Boot; Gleiches gilt für Amazons Love-

film. Anfangs war auch der Video-on-Demand-Dienst Netflix mit von der Partie. Er ist aber mittlerweile wieder ausgestiegen, nachdem die Hollywood-Studios hinter UltraViolet kein großes Interesse daran hatten, das System auch für Mietfilme zu etablieren.

Bei UltraViolet handelt es sich um den ersten branchenübergreifenden Anlauf für eine gemeinsame neue Unterhaltungsplattform. Allerdings machen nicht wirklich alle mit: So fehlen beispielsweise Disney und Apple. Der iPhone- und iPad-Hersteller preschte schon vor Jahren mit seiner eigenen Vertriebsplattform iTunes vor und hat fürs Wohnzimmer die Box Apple TV im Angebot.

Einige Formulierungen in den UltraViolet-Nutzungsbedingungen hinterlassen weiterhin einen faden Nachgeschmack: So ist dort unter anderem zu lesen, das Streaming sei ohne zusätzliche Kosten „zumindest für den Zeitraum von einem Jahr nach dem Kauf“ möglich. Danach können laut Kleingedrucktem durchaus weitere Gebühren anfallen. Vage sind auch die Angaben, auf welchen Wegen und auf welche Geräte letztlich gestreamt wird. Dies Entscheidung trifft der jeweilige Händler. (nij)

Wii U lädt (etwas) schneller

Nintendo hat sein Firmware-Update auf Version 3.0.0.E veröffentlicht. Neben zahlreichen kleinen Verbesserungen können Downloads aus dem eShop nun im Standby abgeschlossen werden. Angeboten werden dort nun auch alte Schätzchen von der NES und SNES-Konsole. Wer diese bereits auf der Wii erworben und auf die Wii U übertragen hat, muss nochmals bis zu 1,49 Euro

zahlen, um sie ohne die Wii-Emulation starten und auf dem Tablet-Controller spielen zu können.

Die Startzeiten der Wii-U-Spiele wurden größtenteils um etwa zehn Sekunden verkürzt. Trotzdem muss man Geduld haben: Der Aufruf der Systemsteuerung dauert noch immer rund zehn Sekunden und der Start des Spiels „Lego City Undercover“ gar 1:10 min. (hag)

Neue Xbox wird am 21. Mai vorgestellt

Kurz vor der Spielemesse E3 Anfang Juni will Microsoft das Geheimnis um den Nachfolger der Xbox 360 (Codename „Durango“) lüften. Das Unternehmen hat für den 21. Mai, 10 Uhr PDT (19 Uhr hiesiger Zeit) zu einem Event namens „A New Generation Revealed“ nach Redmond geladen, um die Konsole vor Journalisten zu präsentieren. Die Veranstaltung

soll parallel live im Internet übertragen werden.

Ähnlich wie bei der Vorstellung von Sonys PS4 wird sich Microsoft auf die wesentlichen Funktionen der neuen Xbox konzentrieren; schon jetzt ist klar, dass das Lineup der Starttitel für die Next-Generation-Konsole erst auf der E3 bekannt gegeben wird. (vza)

Fühlfolie

Wissenschaftler der „School of Materials Science and Engineering“ am Georgia Institute of Technology in Atlanta haben eine transparente und flexible Folie mit taktilen Eigenschaften entwickelt, die künftig beispielsweise als eine Art künstlicher Hautüberzug für Roboterhände genutzt werden könnte. Wie sie in der Fachzeitschrift *Science* unter dem Titel „Taxel-Addressable Matrix of Vertical-Nanowire Piezotronic Transistors for Active/Adaptive Tactile Imaging“ (siehe c't-Link) berichten, ließen die Forscher dafür mehrere tausend aus Zinkoxid-Kristallen aufgebaute Nanodraht-Bündel (sogenannte Taxel) auf einem elektrisch leitfähigen Substrat in die Höhe wachsen.

Ihre taktilen Eigenschaften verdanken die Zinkoxid-Nanodrähte der Tatsache, dass sie ähnlich wie piezoelektrische Transistoren funktionieren: Wer-

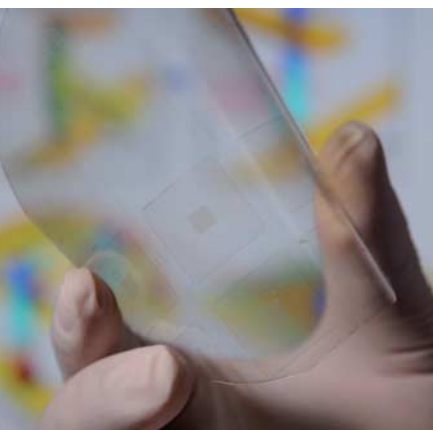


Bild: GIT

Zinkoxid-Nanodrähte verleihen der Folie taktile Eigenschaften.

den sie durch Druck mechanisch verformt, ändern sie ihren Widerstand und somit auch den Stromfluss durch die Nanodrähte, was sich wiederum für Signalverarbeitungsaufgaben nutzen lässt. Die Wissenschaftler um Zhong Lin Wang sind eigenen Angaben zufolge derzeit in der Lage, Arrays mit einer Dichte von 8464 Taxel pro Quadratzentimeter herzustellen. Zum Vergleich: Die Haut von menschlichen Fingerkuppen enthält rund 240 Mechanorezeptoren pro Quadratzentimeter. (pmz)

www.ct.de/1311035

Virtueller Psychiater

An der University of Southern California (USC) tüfteln Forscher an einem computergestützten Diagnosesystem, das in der Lage sein soll, mit hoher Wahrscheinlichkeit erkennen zu können, ob eine Person an akuten Depressionen leidet. Das auf den Namen SimSensei getaufte System arbeitet mit einem Kinect-3D-Sensor und einem virtuellen Psychologen.

Letzterer befragt als Avatar einen Patienten, dessen Reaktionen auf die Fragen über die Kinect-Hardware eingefangen und in Echtzeit ausgewertet werden.

Geachtet wird dabei weniger auf die verbalen Antworten des Patienten, sondern auf Details, die für eine Bildmustererkennung interessant sind: Kopfhaltung, Blickrichtung, wie weit sind Augen und Mund geöffnet, Anzeichen von Lächeln, allgemeine

Körperposition und -aktivität. Aus der Summe dieser Informationen berechnet die Software dann einen Wahrscheinlichkeitsindex, ob eine depressive Störung vorliegt oder nicht. USC-Angaben zufolge wurde das System unter anderem an 60 Personen getestet, bei 30 davon hatte man zuvor bereits eine schwere Depression diagnostiziert. Die Erkennungsquote von SimSensei soll bei 90 Prozent gelegen haben. (pmz)

Anzeige

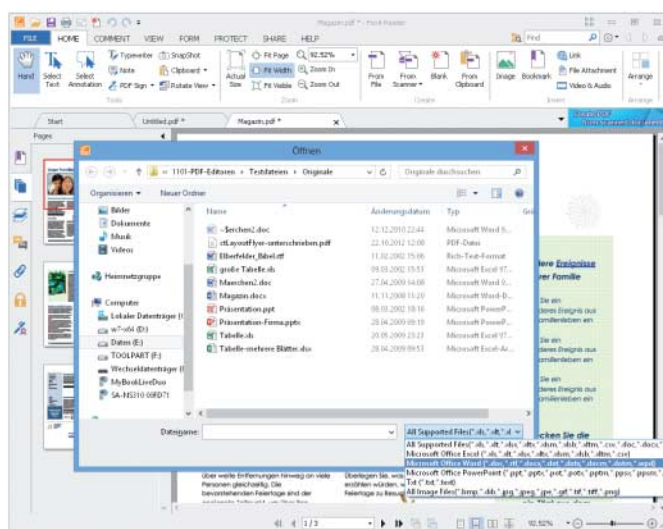
PDFs erzeugen, anzeigen und bearbeiten

Der kostenlose PDF-Betrachter von Foxit dient in der neuen Version 6 auch als PDF-Erzeuger: In Microsoft Word, PowerPoint und Excel klinkt sich der PDF-Konverter per Add-on ein. Zahlreiche Formate sollen sich direkt über das Kontextmenü des Windows Explorers umwandeln lassen. Zudem richtet sich der Konverter im Druckmenü beliebiger Anwendungen ein. Der Betrachter merkt sich mehrere handschriftliche Signaturen, die man bei Bedarf ins PDF stempelt.

Mit dem PDF-Editor PhantomPDF soll sich Text absatzweise bearbeiten und neu formatieren lassen. Gescannte Dokumente macht PhantomPDF per OCR durchsuch- und editierbar. Die PDF-Standards für die Langzeitarchivierung

(PDF/A), das Ingenieurwesen (PDF/E) und die Druckvorstufe (PDF/X) sollen sich jetzt nicht nur erzeugen, sondern auch validieren lassen. Mit im Paket liegt außerdem ein Filter, der den Windows-Indexdienst um PDF-spezifische Funktionen erweitert, sodass sich beispielsweise auch die PDF-Metadaten durchsuchen lassen. PhantomPDF läuft unter Windows ab XP und kostet in der Standard-Version knapp 90 US-Dollar, in der Business-Version knapp 130 US-Dollar. (atr)

www.ct.de/1311036



Die Adobe-Reader-Alternative Foxit Reader öffnet nicht nur PDFs, sondern auch Word-, Excel- und PowerPoint-Dateien – die werden beim Öffnen ins Portable Document Format konvertiert.

Plug-in für Foto-Effekte

Alien Skin will in Kürze Version 5 seines Photoshop-kompatiblen Plug-ins Exposure herausbringen. Exposure simuliert Dunkelkammertechniken und analoge Filmtypen wie Kodachrome und Polaroid. Eine neu und dunkler gestaltete Bedienoberfläche soll Ablenkungen vom Foto minimieren. Die Palette zum Zugriff auf mehr als hundert Effektvoreinstellungen lässt sich ausblenden. Ein neuer visueller Preset-Browser zeigt, wie Effekte aufs ausgewählte Foto wirken. Mit an Bord sind neue Texturen für altertümliche Looks und klassische

Lo-Fi-Kameras. Rahmen, Staub und Kratzer lassen sich getrennt voneinander hinzufügen.

Exposure 5 läuft in Photoshop, Lightroom sowie Aperture und nun auch als Standalone-Anwendung – sowohl unter Windows ab Version 7 als auch unter Mac OS X ab 10.7. Ab Juni soll das Programm für 200 US-Dollar erhältlich sein. (akr)



Exposure 5 von Alien Skin tut alles, damit Digitalbilder wie analoge Fotos wirken. Mit Rahmen, Staub und Kratzern trimmt man seine Urlaubsbilder auf alt.

Touch-optimiertes OCR

Die Windows-8-App FineReader Touch ist speziell für Geräte mit Touchscreens konzipiert. Sie verwandelt eingescannte oder fotografierte Dokumente in editierbare Textdateien. Laut Hersteller Abbyy erkennt die App 42 Sprachen – auch in mehrsprachigen Dokumenten – und beansprucht keine Prozessorleistung auf dem Endgerät. Stattdessen nutzt sie Abbyys Texterkennungsdienst FineReader Online, den der Anwender über ein Guthabensystem mit Seitenkontingenten bezahlt; die Preise liegen zwischen 3,50 Euro für 50 Seiten und 7 Euro für 200 Seiten.

Der Dienst von Abbyy FineReader Touch kann über den Windows Store bezogen werden. Er ist mit allen Windows-8-Geräten kompatibel und gesellt sich zu den Kacheln der neuen Modern-UI-Oberfläche von Windows 8. Die umfangreicheren lokal laufenden Programmversionen von Abbyy FineReader 11 sind laut Hersteller zwar ebenfalls mit der jüngsten Windows-Version nutzbar, laufen jedoch unter der traditionellen Desktop-Oberfläche von Windows 8. (jss)

www.ct.de/1311036

Komfortabler zitieren

Beim Erwähnen von Quellen in wissenschaftlichen Arbeiten kommt es auf die Feinheiten an: Sowohl für indirekte als auch für direkte Zitate gibt es viele unterschiedliche Zitierrichtlinien. Die Literaturverwaltung Citavi unterstützt Schreiber bei dieser Aufgabe.

Neu in Version 4 ist ein Add-in für Microsoft Word, das Referenzen direkt so in den Text einfügt, wie es der Zitationsstil vorschreibt; das Literaturverzeichnis aktualisiert sich nach jeder Änderung bei den Quellennachweisen. Eine weitere Neuerung ist der Picker für Google Chrome. Die sogenannten Picker übernehmen Texte und Bilder aus dem Web als Zitate. Bisher gab es diesen Browser-Zusatz nur für Firefox und Internet Explorer.

Mit Citavi lassen sich Bücher über die ISBN und Aufsätze über die DOI-Adresse recherchieren und Literaturlisten aus anderen Anwendungen importieren. Außerdem will das Programm Autoren auch beim Festhalten von Ideen und der Organisation ihres Wissens unterstützen, ebenso die Arbeit im Team. Als Detailverbesserungen der Version 4 nennt der Hersteller unter anderem den umfangreich überarbeiteten Zitationsstil-Editor und zusätzliche Schnell-Filter.

Die kostenlose Free-Version verwaltet maximal 100 Quellen, größere Versionen bietet der Hersteller in diversen kostenpflichtigen Varianten an; für Hochschulen gibt es Campuslizenzen. (dwi)

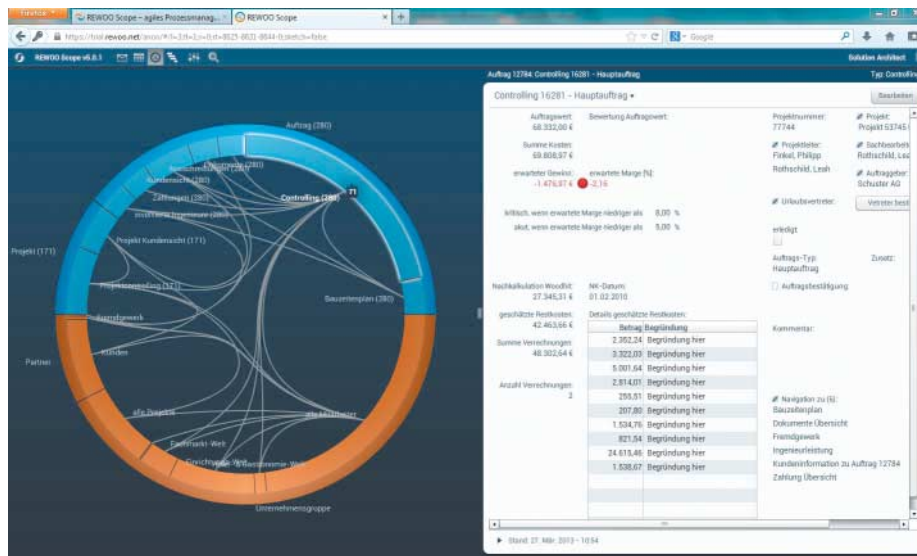
www.ct.de/1311036

Dokumente, Daten und Abläufe integrieren

Die Server-Anwendung Rewoo Scope dient dazu, Dokumente zu verwalten und revisionssicher zu versionieren sowie Arbeitsabläufe zu modellieren, auszuführen und zu verfolgen. Bei bestimmten Ereignissen kann die Software auch Alarm schlagen. Um zum Beispiel ein Projekt zu betreuen, könnte man dieses als Objekt mit allen maßgeblichen Daten anlegen und für unterschiedliche Mitarbeiter Ansichten nur mit den kaufmännischen oder den organisatorischen Gesichtspunkten definieren. Für drohende Terminüberschreitungen ließen sich dann automatische Benachrichtigungen veranlassen. Objekte und Prozesse werden einfach modelliert, Zusammenhänge dekla-

riert man in einer Excel-ähnlichen Formelsprache. Daten gibt der Benutzer in Rewoo Scope ein oder übernimmt sie mit maßgeschneiderten Schnittstellen dynamisch aus anderen Anwendungen. Laut Hersteller Rewoo können auch ungeübte Anwender individuelle Anwendungs-Webseiten gestalten und sich dort durch modellierte Abläufe führen lassen.

Außer dem Basispaket offeriert der Hersteller fertige Vorlagen für typische Büroaufgaben und implementiert anspruchsvolle Funktionen auf Wunsch als Dienstleistung. Gebühren für die gehostete Anwendung beginnen bei 3000 Euro im Jahr; man kann die Lizenzen aber auch kaufen. (hps)



Rewoo Scope ermöglicht maßgeschneiderte Übersichten auf vielschichtige Sachverhalte und visualisiert Zusammenhänge auch zwischen unterschiedlichen Datenbeständen.

Mitarbeiter vernetzen

United Planets „Social Business Plattform“ Intrexx Share versorgt angemeldete Mitarbeiter mit Nachrichten und Präsenzinformationen ihrer Kollegen und Meldungen aus anderen Unternehmensanwendungen. Neuigkeiten aus dem ERP- oder CRM-System, etwa über einen neu eingetragenen Geschäftspartner, verbreitet Intrexx Share in einem Newsfeed zum Thema. Auf diese Art und Weise lassen sich zum Beispiel Microsoft Dynamics, Exchange, SharePoint, IBM Websphere und SAP Netweaver und Business One beobachten. Im Übrigen bietet Intrexx Share viele Funktionen sozialer Netzwerke: Man kann eine eigene Profilseite pflegen, neue Kontakte erschließen, in gesonderten Team-Bereichen chatten und Inhalte vom Kurztext bis zum Video austauschen. Intrexx Share kostet für Neukunden mit bis zu 100 Mitarbeitern 3900 Euro netto mitsamt einer Lizenz für den Intrexx-Portalserver Start. Wer Intrexx schon einsetzt, erhält Share für 980 Euro. (hps)

www.ct.de/1311037

Rechnungen verarbeiten

Der Webdienst ReadSoft Online interpretiert Scans gedruckter Rechnungen sowie elektronische Rechnungen. Bleiben benötigte Daten unerkannt oder erscheinen unplausibel, benachrichtigt der Dienst einen Sachbearbeiter, damit dieser die Informationen im Browser komplettieren kann. Auf demselben Weg können anschließend ein oder mehrere Verantwortliche die Rechnung freigeben, bis der Datensatz mit dem Rechnungsabbild und den XML-formatierten Daten per E-Mail, FTP oder http an die lokale Buchhaltungssoftware übergeben wird. ReadSoft rechnet den Dienst nach Volumen ab, wollte sich über die Höhe der Gebühren aber nicht auslassen. (hps)

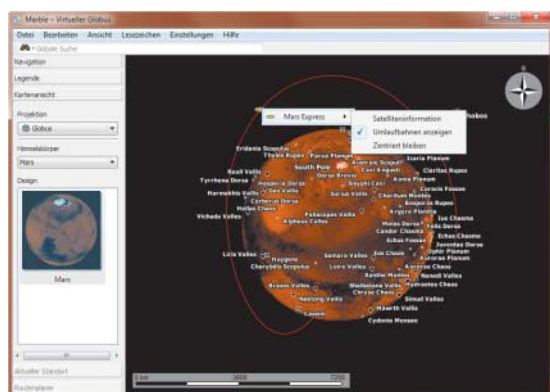
Anzeige

Atlas-Programm mit Vektor-Kacheln

Der quelloffene, im Rahmen der KDE Software Compilation entwickelte Weltatlas Marble ist in der stabilen Version 1.5 für Windows und Mac OS X erschienen. Als wichtigste Neuerung kann das Programm alle Erweiterungen des OpenStreetMap-Vektorformats direkt auswerten. Daraus ergeben sich zwar keine auf den ersten Blick sichtbaren Unterschiede zur Vorversion, dafür besteht jetzt aber die Möglichkeit,

heruntergeladene OpenStreetMap-Kartenkacheln um 3D-Gebäudemodelle zu ergänzen und die ohnehin reichhaltige Auswahl an Kartendarstellungen noch weiter auszudehnen. Wer zusätzlich eine der verfügbaren Kartenansichten für den Mars installiert, bekommt nun auch die Umlaufbahnen der Satelliten um den roten Planeten zu sehen. (hps)

www.ct.de/1311038



Marble 1.5 zeigt nicht nur die Erde, sondern auch Umlaufbahnen von Mars-Satelliten.

Preisgünstiges 3D-CAD-Paket

Zwei Monate nach der Übernahme des Softwarehauses Geomagic hat der Hersteller 3D Systems die Programmserie Geomagic Design auf den Markt gebracht. Sie ersetzt das 2011 eingekaufte CAD-System Alibre und ergänzt es um Funktionen von Geomagic. Es gibt die Pakete Geomagic Design Personal, Professional und Expert. Die Pro-Variante des Programms enthält nun auch das Modul Keyshot, das es bisher als Erweiterung für Alibre gab. Es dient dazu, Konstruktionen fotorealistisch mit justierbaren Kamera- und Lichtquellenpositionen zu rendern. Geomagic Design Expert tut sich darüber hinaus mit neuen Blechfunktionen hervor, mit denen man Zuschnitte für Bauteile aus gebogenem Blech, auch für gelofte Flansche, entwerfen kann. Ebenfalls in der Expert-Version finden sich Direct Editing Tools. Damit sollen sich bestehende Objekte einfach mo-



Mit Geomagic Design Professional konstruierte Objekte lassen sich mit dem Programm auch fotorealistisch rendern.

difizieren lassen, auch wenn die Arbeitsschritte für bestimmte Details nicht mehr zugänglich sind.

Geomagic Design Personal kostet rund 240 Euro. Die Varianten Professional und Expert, die man auf jeweils zwei Rechnern installieren darf, schlagen mit 1070 beziehungsweise 2140 Euro zu Buche. Eine kostenlose Testversion gibt es als Download. (hps)

www.ct.de/1311038

Kinect-Scanner verbessert

Gleich vier Anwendungen für 3D-Scans mit Kinect & Co. wurden aktualisiert: Das kostenlose Screenshot von Faro kalibriert in Version 5.2 den Sensor, sorgt für weiche Farbübergänge und unterstützt jetzt auch das Kinect-System für Windows. Die nicht verwandte Software Skanect nimmt

normalerweise die Grafikkarte in die Pflicht, um aus den Tiefensensordaten ein 3D-Modell zu berechnen – ab Version 1.3 greift sie alternativ auf die Ressourcen des Prozessors zurück, falls die GPU nicht leistungsfähig genug ist. Die Anwendung arbeitet mit der aktuellen Version des SDK für

Windows-Kinect von Microsoft zusammen (c't 9/13, S. 42). Bei KScan3D soll der Umgang mit mehreren Sensoren verbessert worden sein, die ein Objekt gleichzeitig aus unterschiedlichen Richtungen scannen. ReconstructMe 1.2.103 schließlich behebt einen Bug, der in der Vorversion auf

manchen Rechnern bei der Initialisierung zum Absturz führte: Die Software wählte dort für den Scan die schwachbrüstige Onboard-GPU als Helfer aus und ließ eine ebenfalls vorhandene Gamer-Grafikkarte links liegen. (pek)

www.ct.de/1311038

Strömungen simulieren und optimieren

Das Friendship-Framework der Potsdamer Firma Friendship Systems erstellt parametrische CAD-Modelle und bindet für deren Analyse externe Strömungssimulationen etwa von Numeca oder Ansys Fluent/CFX ein. Zusätzlich gibt es eine XML-Schnittstelle. Prinzipiell soll sich jede CAE-Anwendung anbinden lassen, die im Batch-Betrieb läuft. Das Framework erzeugt und verwaltet Varianten des zu testenden 3D-Modells mit leicht veränderter Geometrie, um durch den Vergleich der Simulationsergebnisse beispielsweise die optimale Form eines Schiffsrumpfes oder Propellers zu ermitteln. Für Version 3.0 wurde die Bedienoberfläche überarbeitet. Ein neues Software-Connector-Fenster soll den

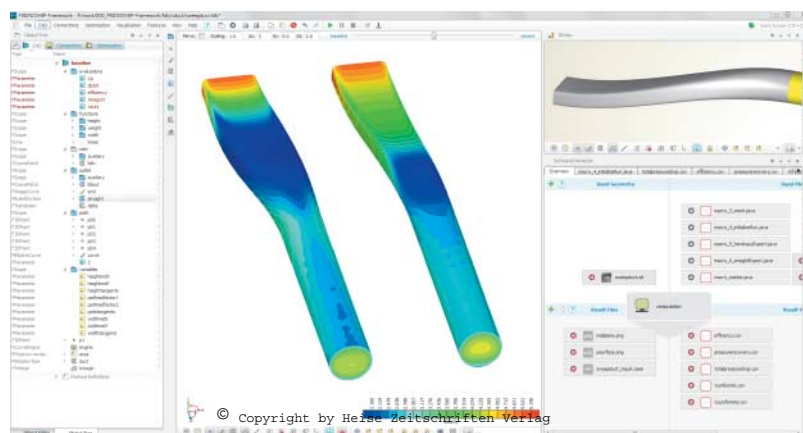
Datenaustausch per Drag & Drop möglich machen. Das Framework unterstützt jetzt weitere Dateiformate, etwa das des Open-Source-CFD-Analysepakets OpenFoam. Der Postprozessor visualisiert die Simulationsergebnisse unter anderem als Oberflächenplots, mit Stromlinien, Iso-Flächen oder durch Klassifizierung

über Falschfarben. Bei der 3D-Modellierung sollen „Sweep Surfaces“ und „Translations“ Formen entlang gebogener Mittellinien erzeugen und damit neue Gestaltungsspielräume eröffnen.

Die Software läuft unter Windows ab XP sowie unter Linux. Preise gibt es auf Anfrage, Studenten erhalten das Framework

kostenlos. Ebenfalls gratis gibt es eine Version mit dem Namen Caeses (CAE Software for Empowering Simulation), die auch professionell eingesetzt werden darf – sie erzeugt weniger Varianten als die Vollversion. (pek)

www.ct.de/1311038



Hier visualisiert das Friendship-Framework die simulierten Strömungseigenschaften zweier Varianten eines parametrisch erzeugten 3D-Düsenmodells im Vergleich.

Kernel-Log: Linux-Kernel 3.9

Der Ende April veröffentlichte Linux-Kernel 3.9 ist die erste Kernel-Version, die Grafiktreiber für die Radeon-HD-Grafikkarten der Serien 8500 und 8600 sowie AMDs in Kürze erwartete Prozessoren der Richland-Generation mitbringt. Eine weitere Neuerung sind die „Prime-Helper“; eine Beta-Version der proprietären GeForce-Grafiktreiber nutzt sie zur Unterstützung von Nvidias Hybridgrafik-Technik Optimus.

Der Kernel enthält nun einen Treiber für Intels WLAN-Bausteine der 7000er-Serie, die vermutlich im Sommer mit Haswell-Prozessoren auf den Markt kommen. Über eine neue Funktion im Netzwerk-Stack können jetzt mehrere TCP- oder UDP-Sockets auf demselben Port lauschen – beispielsweise verschiedene Threads eines Webserver, auf die der Kernel dann die eingehenden Verbindungen verteilt. Dadurch soll sich die Arbeit gleichmäßiger auf die verfügbaren Prozessorkerne verteilen als bei bisher verwendeten

Methoden. Details erläutert ein Kernel-Log auf [heise open](http://heise.open), das diese und andere Neuerungen von Linux 3.9 näher beschreibt (siehe c't-Link).

Zu denen zählt auch die Unterstützung für die Virtualisierungsfunktionen von Cortex-A15-Prozessoren im Kernel-eigenen Hypervisor KVM. Das Btrfs-Dateisystem beherrscht neben RAID 0 und 1 nun auch die RAID-Level 5 und 6. Der Device Mapper kann jetzt SSDs als Schreib/Lese-Cache für Festplatten aufsetzen. Das gelang bisher nur über externe Erweiterungen wie Bcache, das in Linux 3.10 in den Kernel einfließen soll. Außerdem sind Änderungen geplant, über die sich der Unified Video Decoder (UVD) verwenden lässt, den viele Radeon-Grafikchips seit der HD-4000-Generation enthalten. (thl)

www.ct.de/1311039

Zertifizierung für Linux-Krypto-Funktionen

Das US-amerikanische National Institute of Standards and Technology hat mehrere kryptografische Funktionen in Red Hat Enterprise Linux 6.2 nach Federal Information Processing Standard (FIPS) 140-2 zertifiziert. Diese Zertifizierung ist bei amerikanischen Bundesbehörden und einigen Unternehmen aus dem Finanz- und Gesundheitssektor zum Schutz sensibler Daten vorgeschrieben.

Nach FIPS 140-2 Level 1 zertifiziert wurden das Krypto-API

des Linux-Kernels von RHEL 6.2, die Festplattenverschlüsselung dm-crypt, die IPsec-Implementierung Openswan, der Open SSH-Client und -Server und die Bibliotheken OpenSSL und Libgcrypt. Für drei Network Security Services Cryptographic Modules erhielt RHEL 6.2 sogar die Zertifizierung nach FIPS 140-2 Level 2. Die Prüfungen wurden von einem unabhängigen Testlabor vorgenommen und gelten für die Server HP ProLiant DL585 und IBM BladeCenter HS22. (odi)

Neue Funktionen für D-Bus

Die Desktop-Entwickler von Gnome, KDE, Razor-qt und Unity haben sich auf dem ersten Free Desktop Summit in Nürnberg darauf geeinigt, die freedesktop-Spezifikationen gemeinsam weiterzuentwickeln.

Eine weitere wichtige Übereinkunft betrifft den D-Bus: So sollen sich künftig unabhängig vom eingesetzten Desktop Anwendungen über den Application D-Bus starten lassen. Hierzu will man eine gemeinsame Spezifikation entwickeln und implementieren. Zudem haben sich die Entwickler

auf eine neue Spezifikation für den Papierkorb und ein neues Dateiformat zum Zwischenspeichern und Indexieren der Desktop-Dateien geeinigt, das eine effiziente Volltextsuche ermöglichen und zum Beispiel die Suche nach unterstützten Dateiformaten beschleunigen soll. Auch der Speicherverbrauch soll so reduziert werden. Es wurden auch verschiedene andere Erweiterungen des D-Bus-API diskutiert, unter anderem das Session Management, allerdings ohne konkrete Ergebnisse zu erzielen. (mid)

Lucas Nussbaum ist Debian-Projektleiter

Nach drei Amtsperioden hat Stefano Zacchiroli sein Amt als Debian-Projektleiter (DPL) an Lucas Nussbaum übergeben. Zacchiroli hatte auf eine erneute Kandidatur bei den jährlichen Debian-Projektleiterwahlen verzichtet. Neben Lucas Nussbaum hatten sich noch Gergely Nagy und Moray Allan um den Posten beworben.

Lucas Nussbaum ist Franzose, 31 Jahre alt und lehrt als Maître de Conférences Informatik an der Université de Lorraine. Er ist seit 2005 Debian-Entwickler und war Maintainer und Co-Maintainer für verschiedene Ruby-Pakete. Außerdem ist er Autor des Debian Packaging Tutorials für angehende Maintainer und engagierte sich bei der Rückportie-

rung von Verbesserungen aus Ubuntu in Debian.

Als Debian-Projektleiter will Nussbaum dagegen ankämpfen, dass neue Entwicklungen oft nur in von Debian abgeleiteten Distributionen zu finden seien statt in Debian selbst. Man solle sich nicht mit der Rolle eines Supermarkts für Softwarepakete abfinden, in dem sich andere bedienen. Dazu soll das Debian-Projekt künftig Innovationen und Experimente willkommen heißen, statt sie wie in der Vergangenheit allenfalls zu tolerieren. Eine seiner ersten Amtshandlungen wird die offizielle Vorstellung von Debian 7 mit dem Codenamen Wheezy sein, das zeitgleich mit dieser c't-Ausgabe erscheinen soll. (mid)

Bugfix-Release für Gparted

Die Gparted-Entwickler haben in der jetzt veröffentlichten Version 0.16 ihres Partitionierungswerkzeugs mehrere schwere Fehler der Vorgängerversion 0.15 behoben und raten dringend zum Update. Dies betrifft insbesondere jene Anwender, die die im März veröffentlichte Version 0.15 des Gparted-Live-Systems verwenden, um ihre Festplatten zu verwalten: Hier kann es zu Abstürzen beim Verschieben, Vergrößern, Verkleinern oder Kopieren von Partitionen kommen, die einen Datenverlust zur Folge haben. Bei Redaktionsschluss stand die

Version 0.16 des Live-Systems noch nicht zum Download bereit. Die Gparted-Entwickler boten stattdessen die Vorgänger-Version 0.14.1 an, bei der die Abstürze der Version 0.15 nicht auftreten. Anwender, die Gparted aus den offiziellen Repositories ihrer regulären Linux-Distribution installieren, müssen sich keine Sorgen machen. Hier kommen meist ältere Versionen von Gparted zum Einsatz, bei Ubuntu 13.04 zum Beispiel die Version 0.12 und bei Fedora 19 die Version 0.14.1. (mid)

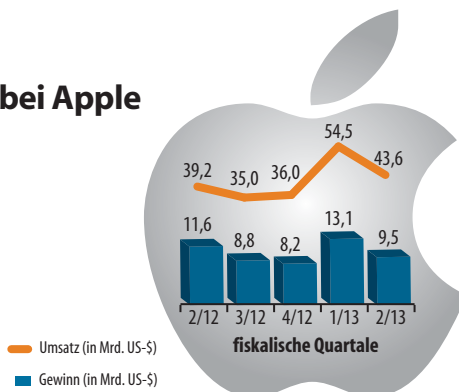
www.ct.de/1311039



Aufgrund von Datenverlusten bei Abstürzen von Gparted 0.15 wurde das Gparted-Live-System zurückgezogen. Anwender sollten die ältere Version 0.14.1 benutzen.

Mehr Umsatz, weniger Gewinn bei Apple

Im Vergleich zum entsprechenden Quartal des Vorjahres konnte Apple seinen Umsatz um 11 Prozent auf 43,6 Milliarden US-Dollar steigern. Allerdings lag dabei der Gewinn mit 9,5 Milliarden US-Dollar – oder 10,09 Dollar pro Aktie – 18 Prozent niedriger als im ungewöhnlich starken Vorjahresquartal. Die iPhones trugen mit 37,4 Millionen verkauften Geräten fast 23 Milliarden US-Dollar zum Umsatz bei – also mit mehr als 50 Prozent. Welchen Anteil daran das iPhone 5 hatte, verriet Apple nicht. Für die verschiedenen iPad-Modelle wies der Hersteller ebenfalls keine separaten Zahlen aus. Insgesamt wurden im zweiten Quartal 19,5 Millionen Tablets verkauft; 65 Prozent mehr als im Vorjahr. Der Umsatz mit iPads wuchs um 40 Prozent auf 8,75 Milliarden US-Dollar. Die Zahl verkaufter Macs stagnierte bei knapp 4 Millionen; hier legte der Umsatz auf 5,4 Milliarden US-Dollar leicht zu. Der iPod



verlor weiter an Bedeutung: Sein Absatz ging um 27 Prozent auf 5,6 Millionen Stück zurück.

Bis 2015 will Apple rund 100 Milliarden US-Dollar an die Anleger ausschütten. Im vergangenen Jahr war noch von 45 Milliarden die Rede. Außerdem möchte Apple bis zu 60 Milliarden US-Dollar in den Rückkauf eigener Aktien stecken. Momentan besitzt Apple 145 Milliarden US-Dollar Barvermögen. (jes)

WWDC ab 10. Juni

Apples weltweite Entwicklerkonferenz WWDC findet in diesem Jahr vom 10. bis zum 14. Juni statt – wie bisher im Moscone Center West in San Francisco. In über 100 Sessions können sich Entwickler über die Zukunft von iOS und OS X informieren und bekommen Zugriff

auf neue Versionen der Betriebssysteme. In „Hands-on Labs“ können Teilnehmer zudem die Hilfe von über 1000 Apple-Mitarbeitern in Anspruch nehmen. Die Tickets zum Stückpreis von 1600 Dollar waren nach zwei Minuten ausverkauft. (jes)

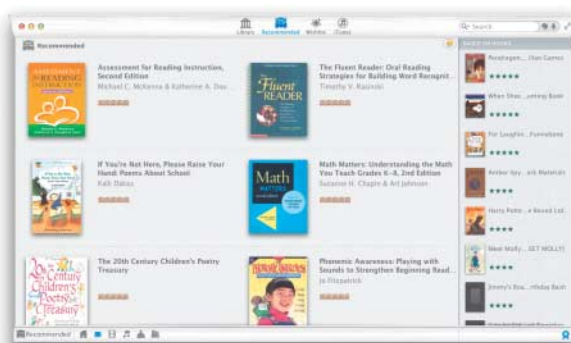
Katalogisierer nimmt iPhone als Scanner

Ab Version 3.0 von Delicious Library können Nutzer mit der kostenlosen App „Delicious Scanner“ ihr kamerabewehrtes iOS-Gerät zum Scanner machen. Das Programm katalogisiert Medien-Sammlungen etwa von Filmen, Büchern oder Spielen. Einträge lassen sich durch das Scannen von Barcodes hinzufügen. Die Kommunikation zwischen App und Mac-Software erfolgt per WLAN. Unterwegs gescannte Dinge merkt sich die App und überträgt sie bei Rückkehr ins WLAN an den Mac.

Zu den weiteren Neuerungen zählen eine globale Suche, flexiblere Regale und eine

weitgehend überarbeitete Benutzeroberfläche mit 3D-Objekten. Delicious Library zeigt nun außerdem Statistiken zum Medienbestand; darunter zu Preisen und den bevorzugten Autoren beziehungsweise Inhalte-Lieferanten und bietet ein neues Empfehlungsfenster. Version 3 kostet 22 Euro im Mac App Store. Auf der Webseite der Entwickler ist eine Demo-Version erhältlich. (jes)

www.ct.de/1311040



Delicious Library macht das iPhone zum Scanner – mit der neuen App „Delicious Scanner“.

Mac-Notizen

Die **deutsche Entwicklerkonferenz** Macoun findet in diesem Jahr am ersten Oktober-Wochenende in Frankfurt statt. Die zweitägige Veranstaltung bietet Beiträge zu Cocoa, Objective-C sowie Projektvorträge für iOS- und OS-X-Entwickler.

MacBook-Unterteile, bei denen sich die Gummierung ablöst, wird Apple noch bis Mai 2013 kostenlos umtauschen. Das Programm wurde jetzt um zwei Jahre verlängert. Betroffen sind weiße Unibody-MacBooks von Oktober 2009 bis April 2011.

www.ct.de/1311040

Fernbedienung mit iOS-App

Smart Control und Ultimate heißen zwei programmierbare Fernbedienungen von Logitech, die über ein Harmony Hub genanntes WLAN-Modul verfügen. Auf das können iPad, iPhone oder iPod touch mit einer passenden App zugreifen und alle Funktionen der Fernbedienungen übernehmen.

Harmony Hubs geben auch Infrarot-Signale an Fernseher, Blu-ray-Spieler, Kabelboxen und diverse andere Unterhaltungselektronik weiter. Die Logitech-Datenbank umfasst Hardware von mehr als 5000 Herstellern. Die Smart Control für 8 Geräte kostet 129 Euro, die Ultimate für 15 Geräte 279 Euro. Ab Sommer soll es ein Harmony Hub einzeln für 100 Euro geben. (bsc)



Mit dem Harmony Hub kann man die Funktionen der Logitech-Fernbedienung auf das iPhone übertragen.

Router-Linux in neuer Version

Das OpenWRT-Team hat die Version 12.09 (Codename Attitude Adjustment) seiner Router-Linux-Distribution fertig gestellt. Laut der Entwickler benötigt Attitude Adjustment für den Betrieb ausreichend schnelle Router-CPU's ab 200 MHz sowie 32 MByte RAM. Da die neue Firmware ausschließlich auf den Linux-Kernel 3.3 setzt, bleiben zudem einige alte Router-Modelle draußen.

Dafür arbeitet OpenWRT 12.09 auf mehr Ralink-Routern mit MIPS-CPU's (ramips) sowie dem Mini-Computer Raspberry Pi (bcm2708). Außerdem haben die Entwickler die aus Skrip-

ten bestehende Netzwerkkonfiguration gegen den Network Interface Daemon netifd gewechselt. Weitere Verbesserungen betreffen die Firewall, das Build-System sowie die Treiber: Auf WLAN-Routern mit Atheros-Funkmodulen (ath5k, ath9k) kann man etwa mit nur 5 oder 10 MHz breiten Funkkanälen experimentieren. Details zu den Neuerungen von OpenWRT 12.09 fasst die Webseite zusammen und führt auch fertige Router-Firmware-Images zum Download auf. (rek)

www.ct.de/1311041

Switches als Energieversorger

Die Switches aus den Buffalo-Serien „BusinessSwitch POE“ und „BusinessSwitch Smart POE“ versorgen alle angeschlossenen Geräte über Gigabit-Ethernet-Kabel per PoE+ mit Strom. Jedoch reicht die vom Hersteller genannte Gesamtleistung nicht für die maximale Energie an allen Ports aus: Die 8-Port-Modelle können fünf Geräte mit je 30 Watt versorgen, die 16- beziehungsweise 24-Port-Modelle erreichen diese Leistung nur auf sechs ihrer Ports. Buffalo bezeichnet die BusinessSwitch-Modelle als „vollwertige“ Managed-Switches. Die BusinessSwitch-Smart-Geräte

sind streng genommen ebenfalls Managed-Switches, aber sie lassen sich nicht per SNMP verwalten. Der 8-Port-BusinessSwitch kostet 350 Euro, das 16-Port-Gerät 550 Euro und für das 24-Port-Modell will der Hersteller 660 Euro haben. Bei den BusinessSwitch-Smart-Geräten kostet der 8-Port-Switch 270 Euro, das 16-Port-Modell schlägt mit 400 Euro zu Buche. (rek)

Buffalos BusinessSwitch-POE- und Smart-POE-Geräte spannen lokale Netze sowie VLANs auf und versorgen angeschlossene Geräte per PoE+ mit Energie.



Beschleunigte Netzwerkanalyse per Tablet

Mit der neuen Version des OptiView XG v10 Network Analysis Tablet von Fluke sollen sich Netzwerk-Stresstests und -Diagnosen parallel und „in Echtzeit“ durchführen lassen: Netzwerktechniker können damit Netzwerkverkehr erzeugen und gleichzeitig dessen Auswirkungen auf die Infrastruktur diagnostizieren.

Bisherige Fluke-Geräte meldeten nur Ergebnisse; Test und Problemfeststellung waren

nicht parallel oder gar mit demselben Gerät möglich, erklärt der Hersteller. Die neuen Gerätefunktionen benötigen jedoch einen Peer oder reflektiven Endpunkt im Netz – etwa ein zweites OptiView XG oder einen LinkRunner, womit sich Bandbreite, Latenz, Jitter, Dämpfung und Verfügbarkeit in bis zu 10 GBit/s schnellen Netzen ermitteln lassen. (rek)

www.ct.de/1311041

WLAN-Router- und USB-Ethernet-Adapter-Kombi

Zyxels WLAN-Router NBG2105 verteilt einen per Ethernet-Kabel zugänglichen Internetzugang über WLAN an Smartphones und Tablets (IEEE 802.11n-150). Alternativ klinkt er sich als WLAN-Client oder Repeater in vorhandene Funknetze ein oder arbeitet am USB-Port eines Computers als USB-Fast-Ethernet-Adapter. Der Router versorgt WLAN-Geräte auf Knopfdruck mit WLAN-Zu-

gangsdaten, priorisiert Audio- und Videodaten mittels WMM und saugt Strom per USB-Buchse. Das mitgelieferte Netzteil passt in europäische und US-amerikanische Steckdosen. Der NBG2105 kostet 38 Euro. (rek)

Der NBG2105 verteilt kabelgebundene Internetzugänge per WLAN. An einem Rechner angeschlossen verwandelt er sich zum Ethernet-Adapter.



Anzeige

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Präzises Zuspiel

Zukunft des Roboterfußballs

Bei den RoboCup German Open wird Fußball inzwischen nur noch mit Füßen gespielt. Für die Ligen der radgetriebenen Roboter melden sich nicht mehr genug Teams. Bei allen anderen RoboCup-Wettbewerben bewegen sich die Roboter jedoch weiterhin auf Rädern und Ketten.

Das Spielfeld der Standard Platform League sprang in Halle 1 auf dem Magdeburger Messegelände am deutlichsten ins Auge: Mit neun mal sechs Metern ist es mehr als doppelt so groß wie das bisherige Feld, auf dem häufig ziemliches Gedränge herrschte. Jetzt haben fünf Nao-Roboter pro Team so viel Platz, dass sich unterschiedliche Aufstellungen und Taktiken erproben lassen. Die Spieler stehen dabei oft so weit voneinander entfernt, dass es sich lohnt, Pässe zu spielen.

Das Nao-Team HTWK von der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur in Leipzig etwa hat seinen Spielern sechs verschiedene Schussstärken einprogrammiert, aus denen sie je nach Entfernung zum Mitspieler wählen können. Auf diese Weise gelangen einige erstaunlich präzise Zuspiele, mit denen die gegnerische Verteidigung ausgetrickst werden konnte. Im Finale gegen den mehrfachen Weltmeister B-Human (Universität Bremen) reichte das zwar nicht zum Sieg, vermittelte aber einen sehenswerten Ausblick auf die Zukunft des Roboterfußballs. Das erklärte Ziel der RoboCup-Initiative, bis zum Jahr 2050 mit humanoiden Robotern die Fußballweltmeisterschaft gegen Menschen zu gewinnen, schien auf einmal gar nicht mehr so weit weg.

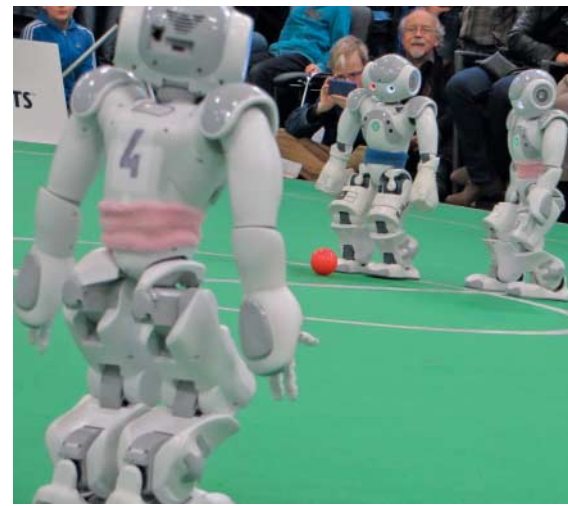
In der Humanoid League, in der die Roboter von den Teams frei gestaltet werden können,

tapsten die Spieler dagegen häufig orientierungslos herum, traten am Ball vorbei und stolperten über die eigenen Füße. Zum Teil waren das Probleme beim Übergang auf neue Hardware, zum Teil Generationenwechsel innerhalb der Teams, die hier zum Ausdruck kamen. Beim Team Bold Hearts von der University of Hertfordshire war es der Wechsel der Liga selbst: Bisher haben die Forscher um Daniel Polani erfolgreich in der 3D-Simulation mitgespielt und wollen die Erfahrungen jetzt auf reale Roboter übertragen. Dafür müssen sie sich aber erst einmal mit Bildverarbeitung beschäftigen. „In der Simulation konzentrieren wir uns auf andere Dinge wie Kooperation oder Lernverfahren“, sagt Polani. „Beim realen Roboter sind wir dagegen froh, wenn er den Ball sieht, hingeht, ihn kickt und womöglich sogar das Tor trifft – möglichst nicht das eigene.“

Etappenziel

Bei RoboCup@Home, dem Wettbewerb für Haushaltsroboter, werden die RoboCup German Open mehr und mehr zu einer Zwischenetappe auf dem Weg zur Weltmeisterschaft. Es geht den Teams weniger um die Platzierung im Turnier als um den Test von Systemen, die erst zwei Monate später fertig sein sollen. Da diesmal, anders als in früheren Jahren, auch tatsächlich alle Teams an der RoboCup-WM in Eindhoven teilnehmen wollen, ließ sich in Magdeburg kein klarer Eindruck vom Leistungsstand dieser Liga gewinnen.

Kontinuierlich voran geht es dagegen in der „Rescue Robot League“. Für Rettungsroboter denken sich die Organisatoren, die eng mit den Aktivitäten des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST) vernetzt sind, Jahr für Jahr neue Aufgaben und Erschwernisse aus. So gab es in der Rescue-Arena erstmals mit Sand und Kies gefüllte Kisten, die die Mobilität der Roboter auf die Probe stellten. Außerdem konnten die Teams auf verschiedene Weisen ihre Manipulationsfähigkeiten unter Beweis stellen, etwa indem die Roboter eine Tür öffnen und dafür vorher einen Riegel zur Seite schieben mussten oder indem sie Bauklötze zu einem Turm stapelten. Letzteres ist ein von Rettungskräften praktiziertes Verfahren, um tragende Strukturen in beschädigten Gebäuden zu stabilisieren. Allerdings werden



Die Nao-Roboter der Standard Platform League sind dem Fernziel des RoboCup einen deutlichen Schritt nähergekommen: Im Jahr 2050 sollen humanoide Roboter die Fußballweltmeisterschaft gegen Menschen gewinnen.

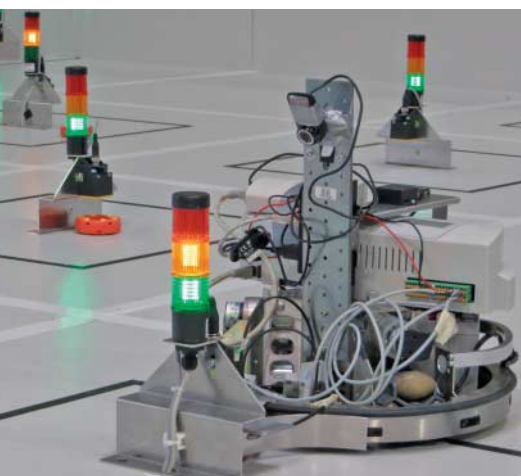
in realen Rettungseinsätzen massive Holzklötze verwendet, die für die derzeit verfügbaren Roboterarme noch zu schwer wären.

Inspiration

Mobile Manipulation steht auch im Mittelpunkt des Wettbewerbs der RoboCup@Work-League, die nach mehreren Jahren der Vorbereitung jetzt allmählich in Schwung zu kommen scheint. Ähnlich wie bei der von der Firma Festo gesponserten Logistics-League geht es hier um industriennahe Anwendungsszenarien. Die Aufgaben bestehen darin, sich in der Arena zu orientieren und kleine Objekte wie Metallstäbe, Schrauben oder Muttern zu greifen und an vorgegebenen Stellen wieder abzulegen. Das klingt einfacher als es ist, schließlich müssen die Roboter die dafür erforderlichen zentimetergenauen Bewegungen ausschließlich mithilfe ihrer Sensorik selbst errechnen. Doch auch in dieser Liga, die gegenwärtig noch den Status einer Demonstrationsliga hat, wird bereits weiter nach vorn geschaut: So könnte es bereits bei der Weltmeisterschaft die Aufgabe geben, bewegte Gegenstände von einem Transportband zu greifen.

Den zahlenmäßig größten Anteil bei den RoboCup German Open stellen aber nach wie vor die Schülerinnen und Schüler, die im Rahmen des RoboCup Junior nicht nur um den Turniererfolg, sondern auch um die Qualifikation für die Weltmeisterschaft kämpfen. 158 Teams waren in diesem Jahr nach Magdeburg gekommen, mehr als dreimal so viel wie beim RoboCup Major, den Wettbewerben der Erwachsenen. Für Besucher der Veranstaltung gab es zudem die Möglichkeit, an Workshops und Einführungskursen in die Robotik teilzunehmen und sich zum Beispiel an der Programmierung eines Nao-Roboters zu erproben. Nicht ausgeschlossen, dass hier die Konstrukteure der Weltmeisterroboter von 2050 ihre erste Inspiration bekommen. (pmz)

www.ct.de/1311042



In der Logistics-League mussten Teilnehmer einen Materialfluss für die Herstellung eines Produktes aufbauen und optimieren.

Rekordanteil von Frauen im Studiengang Informatik

Das Interesse von Frauen an einem Informatikstudium ist noch nie so groß gewesen wie im vergangenen Jahr: Von den insgesamt 50 898 Studienanfängern, die sich im Jahr 2012 im Bereich Informatik an Hochschulen eingeschrieben hatten, waren nach Angaben des Bitkom 11 426 weiblich (22,5 Prozent). Seit 2006, als sich 4934 Studienanfängerinnen für Informatik entschieden, habe sich diese Zahl damit mehr als verdoppelt, so der Branchenverband. Besonders beliebt bei Frauen waren Informatikstudiengänge an Universitäten, dort stieg die Zahl der Erstsemester um 23,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Andere technische Studienfächer seien noch deutlich stärker männerdominiert, be-

richtet der Bitkom, der sich bei seinen Angaben auf Daten des Statistischen Bundesamtes stützt. So betrage der Frauenanteil bei den Studienanfängern im Maschinenbau 19,5 Prozent, in der Elektrotechnik sind es sogar nur 12,7 Prozent. Für einen dauerhaft höheren Anteil von Frauen in der Informatik stünden die Zeichen so günstig wie nie zuvor, unterstreicht Bitkom-Präsident Dieter Kempf: „Der hohe Fachkräftebedarf in der Branche, nachhaltige Initiativen in den Unternehmen für die Übernahme von Führungsverantwortung durch Frauen und eine politische Debatte für mehr Gerechtigkeit greifen ineinander und erzeugen den Kulturwandel, den wir brauchen.“ (pmz)



Entwicklung des Frauenanteils im Studiengang Informatik seit 2006

Schreib-Workshop „Wissenschaftsjournalismus“

Das Leibniz-Zentrum für Informatik (LZI) auf Schloss Dagstuhl im saarländischen Wadern veranstaltet vom 9. bis zum 12. Juni 2013 einen Workshop für junge Journalisten und Volontäre mit Interesse an Wissenschaft und Informatik. Anhand von aktuellen Beispielen lernen die Teilnehmer in vier Tagen, wie abstrakte und technisch anspruchsvolle Themen allgemein verständlich und spannend aufbereitet werden können. Im Mittelpunkt

des diesjährigen Workshops „Wissenschaftsjournalismus – Schreiben über Informatik“ steht das Thema „Virtual Realities“. Referenten aus dem Wissenschaftsbereich halten dazu Fachvorträge, die von den Teilnehmern für Schreibübungen genutzt werden.

Die Referenten unterstützen die Workshop-Teilnehmer zudem bei der Textarbeit. Komplettiert wird das Angebot durch einen Theorie-Block, der unter anderem Themen

wie Ideenfindung, Konzeption und Recherche, TextEinstieg oder auch Storyline/Dramaturgie behandelt. Die Teilnahmekosten betragen in diesem Jahr 100 Euro bei freier Unterkunft und Verpflegung. Interessenten sollten sich möglichst schnell bewerben, da die Anzahl der Plätze begrenzt ist (siehe c't-Link). (pmz)

www.ct.de/1311043

Masterstudiengang „Energiewirtschafts-Informatik“

Die Fachhochschule Aachen bietet ab dem Wintersemester 2013/14 den neuen Masterstudiengang „Energiewirtschafts-Informatik“ an. Das auf vier Semester angelegte Ergänzungsstudium steht Bachelor-Absolventen der Fachrichtungen Elektrotechnik/Energie-technik, Scientific Programming sowie Informatik offen und widmet sich neben den klas-

sischen Bereichen Energietechnik und Informatik auch wirtschaftlichen und juristischen Aspekten rund um die Energieerzeugung und -verteilung (siehe c't-Link).

Der neue Master umfasst drei Vorlesungs- sowie ein Abschlussemester, in dem die Studierenden eine forschungs- oder projektorientierte Masterarbeit schreiben – idealerweise

in Zusammenarbeit mit einem der sieben regionalen Unternehmen, die die Stiftungsprofessur finanzieren. Absolventen könnten später als Systemintegratoren, Berater, Komponentenentwickler oder Produktmanager tätig werden, heißt es bei der FH Aachen. (pmz)

www.ct.de/1311043

Anzeige

Telekom drosselt Festnetz-Flatrate

Die Telekom hat nun offiziell bestätigt, dass für alle Breitbandanschlüsse im Festnetz ab 2. Mai eine Drosselung gilt. Je nach Bandbreite des Anschlusses greift sie nach 75 bis 400 Gigabyte pro Monat. Davon betroffen sind allerdings nur neu abgeschlossene Verträge. Telekom-Kunden mit VDSL- oder Glasfaseranschluss haben eine solche Drossel bereits mit den allgemeinen Geschäftsbedingungen und der Leistungsbeschreibung akzeptiert.

Vorher plant die Telekom nicht, die Drossel tatsächlich anzuwenden. Eine technische Umsetzung soll nicht vor 2016 erfolgen. Bis dahin wird voraussichtlich ein großer Teil der Kunden einen solchen Vertrag haben, denn mit der Umstellung von herkömmlicher Telefonie auf VoIP, die in den kommenden Jahren stattfinden soll, geht stets der Abschluss eines Neuvertrags einher.

Die Drosselung soll den Anschluss auf 384 kBit/s abbremsen; damit ist die Verbindung schon für heutige Verhältnisse annähernd unbrauchbar. Ein Internet-Nutzer produzierte ein Video, in dem er das Laden der Telekom-Homepage mit 384 kBit/s demonstriert. Es dokumentiert eindringlich, was es bedeutet, wenn der Ladevor-

gang rund anderthalb Minuten benötigt.

Von der Drosselung nimmt die Telekom eigene Dienste aus, derzeit beispielsweise das IPTV-Angebot Entertain. Für die Bevorzugung eigener Angebote hagelte es heftige Kritik von allen Seiten. Bundeswirtschaftsminister Philipp Rösler (FDP) mahnte bei Telekom-Vorstandschef René Obermann in einem Brief die Wahrung der Netzneutralität an. Verbraucherschutzministerin Ilse Aigner (CSU) kritisierte die neuen Tarife als „nicht

verbraucherfreundlich“. Dorothee Bär, Vorsitzende des Netzrats der CSU, konstatierte die Verletzung des Prinzips der Netzneutralität, was den Charakter des Internet maßgeblich in Frage stelle.

Auch Vertreter der Opposition im Bundestag kritisierten den Schritt der Telekom. Lars Klingbeil, der netzpolitische Sprecher der SPD-Bundestagsfraktion und der grüne Netzpolitiker Malte Spitz forderten, die Netzneutralität gesetzlich festzuschreiben. Die Bürgerrechtsorganisation „Digitale Gesellschaft“ rügte,

dass die Telekom ihre Kunden über Zusatzdienste schröpfen wolle. Diskussionen in sozialen Netzen prägten recht bald den einprägsamen Begriff „Drosselkom“.

Die Telekom sieht das haus-eigene Angebot Entertain als Ausnahme. Das sei ein „Managed Service“, bei dem die Qualität garantiert werde. Auch Videodienste anderer Anbieter könnten gegen extra Bezahlung diesen Status erhalten; dann würden ihre Daten bei der Berechnung des Inklusivvolumens nicht mitgezählt. Reguläre Internetdienste würden diskriminierungsfrei behandelt. Trotz des verheerenden Echos in der Öffentlichkeit hielt der Konzern bis zum Redaktionsschluss an seinen Plänen fest.

Die Mitbewerber planen unterdessen vorerst keine Angebote mit Datendrosselung. Vodafone verkündete, keine eigenen Pläne zu haben. 1&1 bietet schon seit längerem einen DSL-Tarif mit Drosselung auf 1 MBit/s nach 100 Gigabyte im Monat an, der etwas preisgünstiger als die ungedrosselte Variante ist. Das Unternehmen weist jedoch deutlich auf den Unterschied hin, macht keine Ausnahmen für eigene Dienste und bietet zahlreiche Alternativen ohne Drosselung an. (uma)

DIE NEUEN DSL-OPTIONEN 2016 ENTDECKE DIE GRENZENLOSE FREIHEIT



BEZAHLEN, WAS VERBINDET.

Kritische Blogger machen sich über die Leistungseinschränkungen der Telekom mit satirischen Werbemotiven lustig.

Funkzellenabfrage war rechtswidrig

Die umstrittene Erhebung von Daten tausender Handys am Rande der Proteste gegen den Neonaziaufmarsch in Dresden am 19. Februar 2011 war rechtswidrig.

Das stellte nun das Landgericht Dresden in einer Entscheidung fest, die nicht mehr ange-

fochten werden kann (Az. 15 Qs 34/12). Die Anordnung zur Datenabfrage in der Dresdner Südvorstadt war dem Urteil zufolge nicht ordentlich begründet, sagte der Anwalt des Klägers André Schollbach.

Beim sogenannten „Handy-Gate“ waren auch Daten von

Menschen erfasst worden, die sich an den Anti-Nazi-Protesten, bei denen es zu gewalttätigen Ausschreitungen kam, nicht beteiligt hatten. Bundestags- und Landtagsabgeordnete, Rechtsanwälte und Journalisten protestierten, weil sie sich in ihren Rechten verletzt sahen.

Das Blog Netzpolitik.org wies nach Analyse des Urteilstextes darauf hin, dass das Gericht nur Formfehler gerügt habe, die Funkzellenabfrage insgesamt aber für zulässig und verhältnismäßig halte. Das Urteil sei insgesamt als Pyrrhussieg zu werten. (uma)

Datenschützer unterliegen Facebook

Das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz (ULD) Schleswig-Holstein ist im Streit um den Klarnamenzwang erneut Facebook unterlegen. Das Oberverwaltungsgericht Schleswig-Holstein bestätigte mit zwei Beschlüssen die Entscheidungen der Vorinstanz und wies die Beschwerde des ULD ab. Facebook kann vorerst weiterhin von seinen Nutzern verlangen, bei der

Registrierung einen echten Namen anzugeben und bei einem Verstoß dagegen Konten sperren. (Az. 4 MB 10/13 und 11/13).

Das ULD sieht darin einen Verstoß gegen Datenschutzvorschriften und das Telemediengesetz (TMG), das Diensteanbieter dazu verpflichtet, „die Nutzung von Telemedien und ihre Bezahlung anonym oder unter Pseudonym“ zu ermöglichen, „soweit

dies technisch möglich und zumutbar ist“.

Facebook hingegen beruft sich auf europäisches und irisches Recht, da die EU-Niederlassung ihren Sitz in Irland hat. Dieser Ansicht schloss sich nun auch das OVG an. Es sei davon auszugehen, dass Nutzerdaten in der irischen Niederlassung verarbeitet werden und dass deshalb irisches Datenschutzrecht zur Anwen-

dung komme. Dass die Möglichkeit pseudonymer Nutzung auch nach irischem Datenschutzrecht gewährleistet sein müsse, habe das ULD nicht gezeigt. Laut Gericht sind die Beschlüsse nicht anfechtbar. Die aufschiebende Wirkung der Klagen von Facebook gegen das ULD bleibt bis zu einer endgültigen Entscheidung in dem Rechtsstreit über die Anordnung des ULD bestehen. (uma)

Android-Trojaner soll Postbank-Kunden abzocken

Online-Banking-Betrüger fordern derzeit vermehrt per Mail im Namen der Postbank dazu auf, eine vermeintliche „SSL-Zertifikat App“ zu installieren. Eine Analyse von heise Security zeigt, dass es sich dabei um einen Trojaner für Android-Smartphones handelt, der unter anderem PIN und mTANs fürs Online-Banking abgreift. „Wir erinnern Sie, dass ab dem 25. April die Nutzung des mobilen

TAN-Service nur mit der SSL-Zertifikat App möglich ist“, heißt es in der Mail mit dem Betreff „Extended Validation-Zertifikate (EV-SSL-Zertifikat) im Android“ die angeblich von „kundenservice@postbank.de“ oder „mobile-banking@postbank.de“ stammt. Die Installation wird detailliert erklärt. Man wird dazu aufgefordert, in den Einstellungen des Smartphones die Installation von Apps aus

Banking-Trojaner für Android tarnen sich als Zertifikats-Update.



unbekannten Quellen, das sogenannte Sideloadung, freizuschalten. Wer auf Sicherheit Wert legt, sollte die Option un-

bedingt ausgeschaltet lassen, denn das schützt vor solchen Angriffen besser als jeder Virens Scanner. (ju)

Sicherheitsrisiko Update-Dschungel

Ein Windows-Nutzer in Deutschland muss rund 25 Update-Mechanismen im Auge behalten. Das geht aus einer Auswertung der Telemetriedaten des Secunia Personal Software Inspector (PSI) hervor. PSI fand im Schnitt 75 Programme auf den Rechnern vor – und es gelingt den meisten Anbietern nicht, all ihre Programme über einen übergreifenden Update-Prozess zu versorgen.

Als Positivbeispiel hat sich Microsoft hervorgetan, auf dessen Konto rund ein Drittel der vorgefundenen Programme geht; sie werden allesamt über Windows Update gepflegt. Anders Adobe: Obwohl Flash-Player, Reader, AIR und Co. große Verbreitung genießen, kocht jedes Adobe-

Programm sein eigenes Update-Süppchen.

Und doch stammt das lohnendste Ziel aus Redmond: PSI fand die MS XML Core Services auf 78 Prozent aller Rechner – und auf jedem zweiten waren sie, trotz Windows Update, verwundbar. Aber auch ein Angriff auf Java 6 würde mit einer Verbreitung von 59 Prozent und anteilig 61 Prozent ungepatchter Systeme oft zum Erfolg führen. Die schlechteste Patch-Quote hat indes der Flash-Player 10.x: Obwohl Adobe diese Version immer noch mit Updates versorgt, waren die Installationen zu 91 Prozent nicht auf aktuellem Stand. Immerhin war die 10er Version nur auf 16 Prozent der Rechner zu finden. (kbe)

Twitter-Hacks mit Folgen

Eine angeblich politisch motivierte Hackergruppe hat zahlreiche prominente Twitter-Accounts geknackt und zur Verbreitung von Falschmeldungen missbraucht. Am 23. April kompromittierten die Hacker den Account der Nachrichtenagentur Associated Press offenbar über eine Phishing-Mail. Anschließend verbreiteten sie eine Falschmeldung, laut der US-Präsident Obama bei einem Bombenanschlag auf das Weiße Haus verletzt worden sei. Die Ente erreichte fast zwei Millionen Follower und sorgte dafür, dass der Kurs des Dow Jones kurzzeitig abrutschte. Des Weiteren wurden unter anderem auch die Twitter-Accounts des Weltfußballverbands FIFA und

der britischen Zeitung The Guardian geknackt.

Medienberichten zufolge hat Twitter als Reaktion auf die Vorfälle die Einführung einer Zweifaktor-Authentifizierung beschleunigt. Bei diesem Verfahren muss man beim Login noch ein Einmalpasswort angeben, das üblicherweise entweder von einer App generiert oder per SMS zugeschickt wird. So ist der Account auch dann noch sicher, wenn die Zugangsdaten in die falschen Hände geraten. Diensteanbieter wie Dropbox, Facebook und Google bieten die zusätzliche Schutzschicht schon seit längerem an. Seit kurzem kann man auch seinen Microsoft-Account darüber absichern. (rei)

Datendiebe machen keinen Urlaub

Bei TravelTainment, einem wichtigen Abwickler von Reisebuchungen, haben Unbekannte kürzlich nach einem Cyber-Angriff Kreditkartendaten aus der Kundenkartei entwendet. Die Daten stammen unter anderem von den Reiseportalen lastminute.de, weg.de und Expedia, welche das Buchungssystem des Würseler

Unternehmens einsetzen. Laut TravelTainment sollen „partielle Kreditkartendaten einer relativ kleinen Zahl von Kunden“ kopiert worden sein. Unter Umständen seien neben Online-Buchungen auch Daten der an das System angeschlossenen Reisebüros betroffen. Das Unternehmen hat Anzeige erstattet.

Der Gutschein-Verkäufer Groupon untersucht unterdessen eine auffällige Häufung von Spam-Nachrichten, über die Kunden seit Monaten klagen. Zum derzeitigen Stand der Ermittlungen hält sich das Unternehmen, das bis vor kurzem noch Google gehörte, bedeckt. Ein „Einbruch oder ein technisches Datenleck in [Grou-

pons] Primärsystemen“ könne man jedoch ausschließen. Fette Beute machten Datendiebe beim Schnäppchenportal LivingSocial, an dem Amazon mit knapp 30 Prozent beteiligt ist: Nach einem digitalen Einbruch hatten die Hacker Zugriff auf die persönlichen Daten und Passwort-Hashes von rund 50 Millionen Nutzern. (rei)



Sicherheits-Notizen

Microsoft hat eine neue Version des Updates gegen eine **Rechtheausweitungslücke im NTFS-Treiber** von Windows Vista, 7 und Server 2008 (auch R2) veröffentlicht (siehe c't 10/13, S. 52).

In den **Wordpress-Plug-ins WP Super Cache** und **W3 Total**

Cache sind gefährliche Lücken aufgetaucht, die sich zum Einschleusen von Schadcode eignen. Die gepatchten Versionen tragen die Versionsnummern 1.3.1 respektive 0.9.2.9.

Zum vierteljährlichen **Critical Patch Update** hat der Datenbank-Hersteller **Oracle** 128

Schwachstellen geschlossen; allein 25 betreffen die Open-Source-Datenbank MySQL (siehe c't-Link).

Googles Virenskan-Dienst **VirusTotal** spürt nun auch verdächtigen Datenverkehr in hochgeladenen Netzwerkmitschnitten auf. Aber Vorsicht:

Derartige Mitschnitte enthalten oft vertrauliche Daten.

Sicherheitsexperten haben teils **verheerende Schwachstellen in Routern** von Belkin, D-Link, Linksys, Netgear, Sitecom, TP-Link entdeckt. Details finden Sie unter dem c't-Link.

www.ct.de/1311045

Achim Barczok, Lutz Labs

Punktsieger

Samsung Galaxy S4 im Test

Samsungs neues Spitzen-Smartphone hat nicht nur aktuelle Technik auf hohem Niveau an Bord, sondern auch viele Funktionen, die man bei anderen Android-Smartphones nicht findet.



Ein Hauch dünner als der Vorgänger S3 ist das neue Spitzenmodell Galaxy S4 von Samsung, etwas eckiger und moderner sieht das Plastikgehäuse aus, auch dank des silberfarbenen Rahmens. Trotz des größeren Displays (5 Zoll vs. 4,8 Zoll) hat das S4 das gleiche Format – die Ränder ums Display sind schmaler geworden.

So edel wie das iPhone 5 oder das HTC One [1] sieht das S4 nicht aus, denn die Rückseite besteht wie beim S3 aus dünnem Plastik; das von unserem Testmodell ist weiß (eine schwarze Version ist ebenfalls erhältlich) und fühlt sich unangenehm glatt an. Sonderlich gut liegt es nicht in der Hand, und optisch hat es wenig Appeal. Dafür wiegt das S4 trotz Riesendisplay nur 130 Gramm.

Display

Ein größeres Update hat das AMOLED-Display erfahren: Nicht nur ist es ein wenig größer, auch

löst es mit 1920×1080 Punkten beziehungsweise 441 Pixeln pro Zoll (ppi) deutlich schärfer auf. Das tilgt auch einen Nachteil der meisten AMOLED-Displays: Obwohl die Anordnung der Subpixel für Texte und scharfe Kanten ungünstig ist, fallen beim S4 anders als beim Vorgänger keine ausfransenden Linien auf. Das Bild wirkt genauso gestochen scharf wie ein Full-HD-LCD und bietet aufgrund der AMOLED-Technik extrem kräftige, noch natürliche Farben und dank tiefem Schwarz einen hohen Kontrastwert. Auf keinem anderen Smartphone sehen hochauflösende Fotos und Videos so schön aus.

Mit maximal 292 cd/m^2 leuchtet das S4-Display ein ganzes Stück heller als das des S3, kommt aber weiterhin nicht an die Werte der Spitzen-IPS-Panels heran; das bemerkt man vor allem, wenn man in heller Umgebung arbeitet und das Display spiegelt. Beim Blick von der Seite

kippen die Farben leicht ins Bläuliche und Grünliche.

Hardware

Die größten Unterschiede zum Vorgänger stecken unter der Haube: Samsung hat so ziemlich alles hineingestopft, was es derzeit an Technik gibt: LTE in allen wichtigen Frequenzen, schnelles HSPA+, Bluetooth 4.0, WLAN nach 802.11ac, NFC und sogar einen Infrarot-Sender zum Steuern von Fernsehern. Zwar hat Samsung Versionen mit 32 und 64 GByte Speicher angekündigt, in Deutschland ist jedoch zunächst nur die 16-GByte-Version erhältlich – ein Speicherkartenslot ist vorhanden. Der von Samsung entwickelte Exynos 5 Octa mit 8 Kernen ist noch nicht fertig, stattdessen steckt der Quad-Core-Prozessor Snapdragon 600 von Qualcomm mit dem Grafikchip Adreno 320 sowie 2 GByte RAM drin – wie auch im HTC One. Im Galaxy S4 taktet er höher und

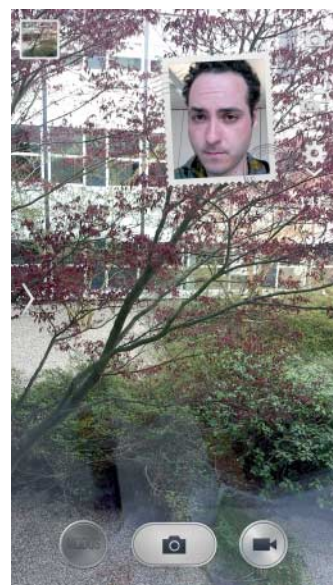
erreicht deshalb in Benchmarks durchweg bessere Werte als die gesamte Smartphone-Konkurrenz.

Beim reinen CPU-Benchmark Coremark fiel uns allerdings auf, dass das S4 im Multithread-Modus bei Zimmertemperatur nur selten die zu erwartenden Werte erreichte. Vermutlich drosselt es bei starker Auslastung aller vier Kerne ziemlich schnell. Das dürfte man im Alltag aber nicht sonderlich merken, da selten alle vier Kerne auf voller Leistung laufen. Selbst bei hoher Grafikqualität laufen Spiele wie Asphalt 7 und GTA: Vice City flüssig und sehen auf dem farbkraftigen Full-HD-Display einfach stark aus. Auch im Browser sind komplexe Seiten schnell geladen und zoomen weitgehend ruckelfrei.

Wie schon beim Galaxy S3 kann man zwei Programme nebeneinander laufen lassen – im Multi-Window-Modus funktionieren aber nur von Samsung angepasste Apps.

Der Akku ist auf 2600 mAh gewachsen, weiterhin kann man ihn (anders als bei iPhone 5, HTC One und den meisten anderen High-End-Smartphones) auswechseln. Das Netzteil liefert mit 2 Ampere mehr als frühere Versionen und lädt den Akku rasend schnell in wenig über zwei Stunden voll. Es gibt Kontakte für einen bislang unangekündigten Akkudeckel mit Drahtlos-Lade-Technik.

Im Alltag hält der Akku des S4 länger als der des HTC One und Sony Xperia Z durch. Das spiegelt



Von links nach rechts: TouchWiz-Oberfläche, vereinfachte Oberfläche, Multi-Window-Anzeige, Dual-Kamera

Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	Grafikchip	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD [fps] <small>besser ►</small>	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD offscreen [fps] <small>besser ►</small>	Coremark (1 Thread) <small>besser ►</small>	Coremark (2 Threads pro Rechenkern) <small>besser ►</small>	Sunspider (Javascript) [ms] <small>► besser</small>
Samsung Galaxy S4	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,9 GHz	Adreno 320	38	39	6237	23256	799
Zum Vergleich							
HTC One	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,7 GHz	Adreno 320	31	34	5537	20300	1057
Sony Xperia Z	Qualcomm Snapdragon S4 / 4 / 1,5 GHz	Adreno 320	30	30	4267	17067	1300
iPhone 5	Apple A6 / 2 / 1 GHz	SGX 543MP3	39	27	3556	7418	926
Samsung Galaxy S3 LTE	Samsung Exynos 4412 / 4 / 1,4 GHz	Mali-400	15	15	3737	14865	1165
Der GLBenchmark testet die Grafikleistung des Handys, im offscreen-Modus läuft der Benchmark unabhängig von der Display-Auflösung; der Coremark wertet die Rechenleistung aus, der Sunspider die Javascript-Fähigkeiten des installierten Browsers							

sich auch im Labor wieder: Bei normaler Helligkeit liefen Videos rekordverdächtige 13 Stunden, beim WLAN-Surfen war schon nach mittelmäßigen 7,4 Stunden Schluss, was vor allem daran liegt, dass AMOLEDs bei hellen Inhalten wie Webseiten mit Text mehr Strom benötigen.

Foto & Video

Die Fotos der 13-Megapixel-Kamera sind in allen Belangen wirklich gut. Sie zeigen ein gutes Rauschverhalten, eine sehr gute Farbwiedergabe mit fast durch-

gängig perfekten Farben, und die gemessene Auflösung liegt mit durchschnittlich 90 Prozent nahe an der theoretischen. Die Messwerte sind die besten, die wir jemals bei einem Smartphone gesehen haben.

Auch in der Praxis überzeugen die Fotos durch stimmige Farben und hohe Detailtreue. Selbst die Panorama-App ist brauchbar. Die 360°-Panoramen zeigen nur wenige Stitching-Fehler, unser im Querformat aufgenommenes Testfoto bringt eine beeindruckende Auflösung von 22032 × 1552 Pixel. Zudem hat Samsung

der Kamera weitere Modi spendiert, etwa HDR, Sport oder Porträt. Im Modus Radierer rechnet die App recht zuverlässig durch das Bild laufende Personen heraus. Überraschend gut funktioniert der Nachtmodus: Selbst bei einer Beleuchtung von nur einem Lux (entsprechend einer Kerze) sind Details zu erkennen, brauchbar werden die Fotos etwa ab 5 Lux (Beispielbilder finden Sie über den c't-Link). Auf Wunsch nimmt das S4 auch gleichzeitig Fotos mit Front- und Rückkamera auf und kombiniert diese in einem Bild.

Beim Aufnehmen von Full-HD-Videos braucht das S4 etwas Zeit zum Fokussieren, der Digitalzoom funktioniert auch während der Aufnahme. Das Rauschen hält sich auch bei starker Vergrößerung in Grenzen, die Farben sehen recht natürlich aus. Ruckler haben wir erwartungsgemäß nicht gesehen. Neben einer Zeitlupenfunktion bietet die Software einen speziellen Modus für schnelle Bewegungen sowie die Möglichkeit, während einer Videoaufnahme ein Foto in voller Auflösung zu knipsen.


Anzeige

Samsung Galaxy S4

Android-Smartphone

Android-Version / Bedienoberfläche	4.2.2 / TouchWiz
Prozessor	Qualcomm Snapdragon 600 (APQ8064T)
Kerne / Takt	4 / 1,9 GHz
Grafik	Adreno 320
Arbeitsspeicher	2 GByte
Flashspeicher (frei)	16 GByte (9,15 GByte)
Speicherkarten-/SIM-Slot	MicroSD / Micro-SIM
WLAN / 5 GHz / alle Bänder	IEEE 802.11 ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / A-GPS	4.0 / ✓ / ✓
Mobile Datenverbindung	LTE (100 / 50 MBit/s); HSPA+ (42 / 5,7 MBit/s)
USB-Speicher-Modi	MTP, PTP
Akku / austauschbar	2600 mAh / ✓
Abmessungen (H × B × T)	13,7 cm × 7 cm × 0,8 cm
Gewicht	130 g
Kamera-Auflösung Foto / Video	4128 × 3096 / 1920 × 1080
Autofokus / Touchfokus / Fotoleuchte / LEDs	✓ / ✓ / ✓ / 1
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	1920 × 1080 / 1920 × 1080

Display

Display-Technik / -Größe	AMOLED / 11 cm × 6,2 cm (5 Zoll)
Auflösung / Format	1920 × 1080 (441 dpi) / 16:9
Min. ... max. Helligkeit ¹ / Ausleuchtung	9 ... 292 cd/m ² / 97 %
Kontrast minimales Sichtfeld ²	>10 000:1
<p>Display: Blickwinkelabhängigkeit</p> <p>Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink.</p> <p>winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand</p> 	

Preis

Preis (UVP / Straße)	750 € / 640 €
<p>¹ gemessen auf Schachbrettmuster</p> <p>² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel.</p>	
✓ vorhanden	– nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Oberfläche

Wie gehabt legt Samsung seine Bedienoberfläche TouchWiz über das Android. Große Veränderungen gibt es nicht, erfahrene Smartphone-Nutzer finden sich schnell zurecht. Die Schnelleinstellungen über die Benachrichtigungszeile haben noch ein paar mehr Punkte erhalten, auf Wunsch zeigt das S4 alle 20 auf einmal an – damit ist dann der halbe Bildschirm belegt.

Samsung hat das Einstellungs-menü umsortiert: Vier Tabs (Verbindungen, Mein Gerät, Konten und Optionen) bringen eine gewisse Übersicht. Wem das zu überfrachtet ist, der schaltet den einfachen Startbildschirm ein – dann reduziert sich nicht nur die Anzahl der einfach erreichbaren Einstellungsmöglichkeiten, auch der Startbildschirm selbst verändert sich. Er zeigt nur sechs festgelegte Apps, dazu Uhrzeit, Datum und Wetter. Ein Wisch nach links führt zu neun weiteren Apps (davon kann man zwei selbst wählen),

ein Wisch nach rechts zu maximal neun Kontakten. Die Optik des einfachen Homescreens erinnert stark an Seniorentelefone (siehe Video über c't-Link).

Bedienung

Das S4 lässt sich auch über (berührungslose) Gesten und Bewegungen steuern. Dabei kommt in einigen Fällen die Frontkamera zum Einsatz: So schaltet das Smartphone das Display so lange nicht ab, wie der Nutzer auf den Bildschirm schaut. Weiter pausiert die Video-App die Wiedergabe, wenn man nicht

mehr hinsieht, und durch Heben und Senken des Kopfes scrollt man in Webseiten. Diese Gesten funktionieren nur in den mitgelieferten Samsung-Apps.

Nützlich sind einige der neuen Gesten, bei denen man das Display teilweise gar nicht mehr berühren muss. So winkt man über dem Schirm, um einen Anruf entgegenzunehmen, ruft durch kurzes Handauflegen bei abgeschaltetem Display Uhrzeit und Anzahl der neuen Nachrichten auf, verschiebt Apps oder Termine durch eine Winkbewegung, navigiert in der Fotogalerie oder scrollt im Browser oder Mailprogramm mit einem Wink über dem Gerät. Neu ist die Air-View-Technik, die dem Drüberfahren mit dem Mauszeiger über ein Objekt ähnelt: Man lässt den Finger knapp über dem Display schweben und erhält in einigen Apps so Zusatzinformationen zu einem Eintrag, ohne diesen zu öffnen – das Galaxy Note 2 kann das auch schon, allerdings nur per Stift statt per Finger. Ganz praktisch ist das etwa im Kalender; im Videoplayer kann man sich Vorschaubilder kommender Szenen anschauen, der Browser erhält eine Lupenfunktion.

Bereits vom Galaxy S3 bekannt sind weitere Gesten, etwa Zoomen oder Verschieben von Bildern, Umdrehen für Stumm-schalten oder die Wahl einer auf dem Display angezeigten Rufnummer über die Bewegung des Smartphones zum Ohr.

Apps

Samsung hat einige neue Apps installiert: Dazu gehört der S Translator, der Übersetzungen ohne Netzverbindung erlaubt – vor allem im Ausland recht praktisch, aber die Spracherkennung arbeitet nicht fehlerfrei. Sie läuft über die Sprachsteuerung S Voice, die zum Diktieren von Memos oder Verfassen einer SMS durchaus taugt, an Apples Siri aber nicht herankommt.

S Health ist eine App für Sportler: Sie bedient sich der neuen Sensoren für Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck, die messen sollen, ob sich der Nutzer in der Umgebung wohl fühlt. Die App lässt sich per Bluetooth mit einer Waage koppeln, über eine Lebensmitteldatenbank führt man ein Ernährungsprotokoll. Auch will Samsung weiteres passendes Zubehör anbieten, etwa das Fitness-Armband S Band.

Mit Group Play spielt man auf mehreren S4 zeitgleich einen Song oder ein Video ab – dazu koppelt man die Telefone per NFC. Testen konnten wir diese Funktion nicht, da uns nur ein S4 zur Verfügung stand. Mit Watch-On und der eingebauten Infrarot-Diode wird das S4 zur Fernbedienung für den heimischen Multimediapark. Die App enthält zudem ein nach Genres sortiertes Fernsehprogramm. Wer ein Samsung-TV sein Eigen nennt, kann auch das laufende Fernsehprogramm auf das Smartphone streamen.

Fazit

Mit Spitzendisplay, der besten Smartphone-Kamera und guten Laufzeiten ist das Galaxy S4 der klare Punktsieger im Labor und bei den Messwerten. Auch die üppige Software weiß zu begeistern, doch viele der netten Leckerlis vergisst man nach einmaligem Ausprobieren gleich wieder. Dass Samsung in puncto Aussehen im Vergleich zum Vorgänger nichts geändert hat, ist entschuldbar – immerhin war das S3 eines der erfolgreichsten Telefone bislang. Trotzdem: An das schicke Design und die Haptik eines HTC One oder iPhone 5 kommt es nicht heran. (acb/ll)

Literatur

[1] Hannes Czerulla, Pixel und Metall, Android-Smartphone HTC One mit Full-HD-Display, c't 9/13, S. 60

www.ct.de/1311046

Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ►	Video (max. Helligkeit) [h] besser ►	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ►	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ►
Samsung Galaxy S4	13	11,4	4	7,4
Zum Vergleich				
HTC One	7,8	5,8	3,5	10,3
Sony Xperia Z	4,7	4	3,2	7,2
iPhone 5	10,2	6,6	4,1	10,2
Samsung Galaxy S3 LTE	11,3	9,8	4,2	6,7
Normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m ² , Spiel: Reckless Racing 2, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s				

ct

Anzeige



Breit gewachsen

LGs 29EA93-P bringt es auf eine beachtliche Diagonale von 29 Zoll. Das klingt aber nur riesig: Da der Schirm ein Seitenverhältnis von 21:9 hat, ist er kaum höher als ein herkömmlicher 23-Zöller.

LGs 29-Zöller löst mit 2560×1080 Bildpunkten auf – hat also in der Horizontalen 640 Bildpunkte mehr als Full-HD-Monitore im 16:9-Format. Da LG ein IPS-Panel verbaut, ist Winkelabhängigkeit kein Thema: Auch wenn man von den Seiten aufs Display schaut, verblassen die satten Farben nur unmerklich.

Sein Kinoformat macht den 29EA93-P besonders für Filmfreaks interessant: Während man sich auf 16:9-Monitoren bei Breitbild-Filmen – also dem Großteil aller Kinofilme – mit schwarzen Balken abfinden muss, skaliert der 29-Zöller die Videos auf seine volle Bildfläche. Videos im 16:9- oder 4:3-Format zeigt der Schirm unverzerrt an, an den seitlichen Bildrändern bleibt dann Bildfläche ungenutzt.

Die enorme Breite des Displays soll sich auch im Büro-Alltag auszahlen, da man diverse Fenster überlappungsfrei nebeneinander anordnen kann. Dank der von LG auf den Namen Dual Link-up getauften Funktion stellt der 29EA93-P auch eine Alternative zu Dual-Monitor-Aufbauten dar: Schließt man das Display an zwei PCs oder einen PC und ein Notebook an, so teilt er seine Schirmfläche mittig und zeigt beide Signale gleichzeitig nebeneinander an. Das funktioniert jedoch nur, wenn einer der Rechner über den DisplayPort zuspült. (spo)

LG 29EA93-P

29"-Flachbildschirm	
Hersteller	LG, www.lg.de
Auflösung	2560×1080 Pixel, 0,264 dpi
Ausstattung	DVI, 2 \times HDMI (einer davon MHL-fähig), DisplayPort, USB-Hub (3 Ports), Lautsprecher
Garantie	2 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	520 €



Bildschieber

Mit Delocks USB-auf-DisplayPort-Adapter kann man auch an älteren Grafikkarten oder Notebooks hochauflösende Monitore mit 2560×1600 Bildpunkten nutzen.

In Delocks USB-DisplayPort-Adapter steckt ein DL-3000-Chip des kanadischen Unternehmens DisplayLink. Der mitgelieferte Treiber richtet unter Windows 7 einen virtuellen Grafikkartenausgang ein. Ein Windows-8-Treiber fehlt auf der CD, in unseren Tests funktionierte aber der Referenztreiber von der DisplayLink-Webseite unter Windows 8 problemlos.

Nachdem wir den Adapter mit dem Rechner (per USB) und einem Monitor (per DisplayPort) verbunden hatten, ließ sich der Monitor genauso nutzen wie an einer herkömmlichen Grafikkarte. An USB 3.0 schafft der Adapter eine maximale Auflösung von 2560×1600 Bildpunkten. Betreibt man ihn an USB-2-Ports, ist mangels Bandbreite bei 1920×1200 Pixeln Schluss.

Der DisplayLink-Treiber auf dem PC benötigt einige Rechenleistung, da er die Bildsignale kodiert und über USB zum Adapter schickt, der aus diesen Daten anschließend wieder ein Grafiksinal erzeugt. Auf schwächeren Rechnern ruckeln Bewegtbilder deshalb leicht – für Videos und Spiele eignet sich der Adapter dann nicht. Auf unserem Test-Notebook mit einem 1,6-GHz-Core-i7-Prozessor konnten wir dagegen Full-HD-Videos problemlos wiedergeben. Praktisch: Der Treiber richtet auch eine virtuelle Soundkarte ein, sodass über den DisplayPort-Adapter auch der Ton zum Monitor übertragen wird. (spo)

Delock USB-3.0-DisplayPort-Adapter

USB-Grafik-Adapter	
Hersteller	Delock, www.delock.de
maximale Auflösung	2560×1600 Pixel
Lieferumfang	Adapter, USB-Kabel, Treiber-CD, Anleitung
Abmessungen (B \times H \times T)	80 mm \times 11 mm \times 25 mm
Preis	80 €

Anzeige



Schick und schlank

Alcatels One Touch Idol ist mit seinem schicken, nur knapp acht Millimeter dicken Gehäuse ein Hingucker. Über zwei SIM-Slots trennt man berufliche und private Kosten.

Das schlanke Gehäuse liegt gut in der Hand. Einen Akkudeckel gibt es nicht: Der 1800-mAh-Akku ist fest verbaut, eine Speichererweiterung per MicroSD-Karte ist nicht möglich – man muss mit den freien 13 GByte auskommen. Die Slots für die beiden Micro-SIM-Karten liegen in den Gehäuseseiten, ein abziehbarer Aufkleber auf der Rückseite zeigt das Einlegen der Kärtchen. Gut gelöst hat Alcatel die Einbindung der beiden Rufnummern in das System: So kann man für jede Karte einen Namen vergeben, einstellen, welche Karte bevorzugt für Anrufe oder SMS genutzt werden soll sowie eine Karte für die Datenverbindung festlegen. Zudem kann man jedem Kontakt eine feste abgehende Rufnummer zuweisen und so die Abrechnung beruflicher und privater Nutzung vereinfachen.

Das Idol läuft unter der fast aktuellen Android-Version 4.1.1, verändert hat Alcatel das Android kaum. Die Belegung der Android-Tasten ist ungewöhnlich: So ruft man die Liste der zuletzt genutzten Programme mit einem längeren Druck auf die Home-Taste ebenso auf wie mit einem kurzen Druck auf die dafür vorgesehene Taste rechts daneben – und erst ein längerer Druck auf diese bringt das Optionsmenü zum Vorschein.

1-GHz-Dual-Core-Prozessor, 1 GByte RAM und blickwinkelstabiles 4,7-Zoll-IPS-Display (960 × 540) reihen das One Touch Idol in die Mittelklasse ein. Die Geschwindigkeit liegt mit 1350 ms im SunSpider-Benchmark und 5380 Punkten im Coremark (Multithread) auf recht gutem Niveau, die Laufzeiten (WLAN-Surfen 7,6 Stunden, Video-Schauen 6,8 Stunden, Spielen 3,7 Stunden) dürften etwas höher sein. Wer auf ein Dual-SIM-Telefon angewiesen ist, bekommt mit dem Idol ein schickes und recht flottes Smartphone zum akzeptablen Preis. (ll)

www.ct.de/1311050

Alcatel One Touch Idol

Android-Smartphone	
Hersteller	TCT Mobile, www.alcatelonetouch.com
technische Daten	www.handy-db.de/2064
Preis	250 €

Netzwerk-Klangleiste

Sonos' jüngster Player-Spross soll TV-Geräten zu besserem Klang verhelfen.

Die Sonos Playbar wird über eine optische SPDIF-Verbindung mit dem TV-Gerät verbunden und peppt den schwachbrüstigen TV-Sound gehörig auf. Im Innern stecken 3 × 3 Lautsprecher, je ein Set für linken, rechten und Center-Kanal. Die Playbar lässt sich direkt am Gerät steuern, man kann sie zusätzlich an die Fernbedienung des Fernsehers anlernen und über diese zumindest die Lautstärke steuern.

Als Netzwerklautsprecher lässt sich die Playbar wie jeder andere Spieler der Sonos-Familie einbinden – sie spielt auf Wunsch synchron mit anderen Spielern im Netz, lässt sich über die kostenlosen Apps für iOS und Android steuern und greift dabei auf zahlreiche Flatrate-Musikdienste, Internetradios oder Audio-Podcasts zu. So lässt sich die Soundbar auch ohne TV nutzen und wird zum dezenten Musikspieler an der Wand.

Wer genügend Sonos-Komponenten sein Eigen nennt, kann sich im Handumdrehen ein drahtloses 5.1-System zusammenbasteln: Klinkt man den Sonos Subwoofer ein und nutzt zwei Play:3 für die hinteren Effektkanäle, kann man satten Kino-Sound genießen. Klanglich kann das System überzeugen, es leidet allerdings – wie die meisten Soundbar-Systeme – an einem zu engen Stereofeld durch die nah beieinanderliegenden Seitenkanäle.

Ärgerlich ist die fehlende Unterstützung von DTS-Ton, über den SPDIF-Eingang nimmt die Soundbar nur PCM oder Dolby Digital entgegen. Da modernere TV-Geräte selbst den digitalen Audiostrom eines angeschlossenen Blu-ray-Players durchreichen können, bleibt das Kinosystem bei Streifen mit DTS-Ton einfach stumm. Auch ein zweiter Audioeingang wäre wünschenswert, um neben dem TV noch eine andere Quelle anschließen zu können.

Für 700 Euro liefert die Soundbar besten TV-Ton und bringt gleichzeitig frische Musik ins Wohnzimmer. Als Ersatz für eine 5.1-Anlage taugt sie nur bedingt. (sha)

Sonos Playbar

Netzwerklautsprecher	
Hersteller	Sonos, www.sonos.com
Anschlüsse	Ethernet, SonosNet, digital (SPDIF)
Preis	700 €

ct

Anzeige



Dunkles Schnäppchen

Die Sharkoon DarkGlider ist eine Maus für preisbewusste Gamer, die den Profi-Gaming-Modellen durchaus Paroli bietet.

Sharkoons Nachfolger der Fireglider (c't 9/09, S. 61) braucht den Vergleich mit der um ein Vielfaches teureren Konkurrenz nicht zu scheuen. Die Mausunterseite nimmt bis zu vier rechteckige Gewichte auf. Hierfür liegen je vier Gewichte mit 3,1g und 3,7g bei. Mit ihren linksseitigen Daumentasten ist die Maus für rechte Hände ausgelegt.

Das 4-Wege-Mausrad kippt auch seitlich; darüber liegen drei Mittel Tasten. Die etwas lauten Zusatz Tasten haben einen angenehmen Druckpunkt. Die Maus verfügt über sieben Tasten, einschließlich des ebenfalls einstellbaren Mousrads kann man insgesamt zwölf Funktionen zuordnen.

Auf ihren Keramikfüßen gleitet die DarkGlider auch über schlechte Oberflächen butterweich, ein großer Vorteil gegenüber den sonst üblichen Teflon-Kufen. Obwohl Keramik kufen nahezu unverwundlich sind, liegt ein Extrasatz bei.

Bei der Empfindlichkeit kann man nur zwischen sechs vordefinierten dpi-Stufen wählen: 800, 1600, 2400, 3200, 5000 und 6000 dpi. Nicht benötigte Auflösungen lassen sich abwählen. Die alphanumerische dpi-Anzeige ist an der Mausvorderseite ungeschickt positioniert und schlecht abzulesen. In den Einstellungen des Windows-Treibers kann man fünf Konfigurationsprofile definieren, zwischen denen eine Taste durchschaltet.

Die Software ist übersichtlich, bietet aber nur das Nötigste. So nimmt etwa der Makroeditor zwar Tastenkombinationen auf, aber keine Mausklicks. Mit ihrer guten Abtastqualität und angenehmen Form ist die Darkglider eine attraktive Alternative zu aktuellen Spitzenmodellen der Konkurrenz. (ogo)

Sharkoon DarkGlider

Gaming-Maus	
Hersteller	Sharkoon, www.sharkoon.com
Technische Daten	10 konfigurierbare Tasten, 6000 dpi
Maße und Gewicht	13 cm × 8,2 cm × 4,2 cm; 158 g bis 172,8 g
Systemanf.	Windows ab XP
Preis	ca. 40 €



Gerecht verteilt

Bis zu drei Monitore lassen sich über einen speziellen Verteiler von Club3D an einem einzigen DisplayPort anschließen.

Den weltweit ersten Multistream Transport Hub bietet die Firma Club3D für 119 Euro an. An einem DisplayPort v1.2 ermöglicht er drei Full-HD-Bildschirme zu betreiben und individuell anzusteuern. Deren Auflösungen lassen sich einzeln einstellen – das gilt auch für über passive Adapter angeschlossene HDMI- oder DVI-Monitore. Ein mitgeliefertes Netzteil versorgt den Verteiler mit Strom.

In unserem Test mit einer GeForce GTX 650 Ti Boost und einer Radeon HD 7850 klappte die Inbetriebnahme problemlos. Nach dem Anstöpseln der Bildschirme kann es ein paar Sekunden länger als üblich dauern, bis ein Bild erscheint. Mit der GeForce wurden manchmal nach einem Neustart die angeschlossenen Displays nicht erkannt.

Nvidia und AMD bieten in ihren Treibern an, mehrere Displays zu einem zusammenzufassen (AMD Eyefinity, Nvidia Surround). Im Test funktionierte aber nur der Eyefinity-Betrieb – dabei konnte man sogar die Displays am Verteiler mit herkömmlich angeschlossenen kombinieren. Mit unserer Radeon HD 7850 war daher über vier Ausgänge ein 3×2-Mehrschirmbetrieb mit sechs Displays und zehn Megapixeln pro Bild möglich. Nvidias Treiber erkannte zwar alle angeschlossenen Displays korrekt, allerdings blieb die Surround-Funktion ausgegraut.

An der Thunderbolt-Schnittstelle eines MacBook Pro Retina mit Intel HD 4000 und GeForce GT 650M ließen sich maximal zwei Displays über den Adapter ansteuern – leider flackerten deren Bilder permanent und gelegentlich stürzte sogar das MacBook ab.

Die Auflösung der an den Hub angeschlossenen Bildschirme darf zusammen nicht mehr als 8,84 Millionen Pixel betragen. Daher sind beispielsweise drei Full-HD- oder zwei WQXGA-Displays möglich. Der Hub soll ab Ende April erhältlich sein. (mfi)

Multi Stream Transport Hub

DisplayPort-Verteiler	
Hersteller	Club3D, www.club-3d.com
Ausgänge	3 × DisplayPort
Eingänge	1 × DisplayPort v1.2
Preis	119 €

Anzeige



Tastaturbausatz de Luxe

Das modulare Strike 7 Gaming Keyboard verfügt über anpassbare Handballenablagen, elf Makrotasten, ein Touch-Display für drei Dutzend Makros sowie einen App-Launcher.

Bevor man das Strike 7 Keyboard zum ersten Mal in Betrieb nehmen kann, muss man es erst zusammensetzen. Je zwei Schrauben befestigen links den schmalen Makrotastenblock, oben das Touch-Display und rechts den Ziffernblock. Dann werden die Teile miteinander verkabelt. Die drei Handballenauflagen sind optional; die linke stellt eine Daumenwalze und einen Zusatzknopf bereit. Abschließend schließt man das Netzteil und den USB-Stecker an. Ohne Zusatzstrom läuft gar nichts; immerhin füttert er auch zwei aktive USB-2-Ports an der Display-Rückseite.

Um die Strike 7 uneingeschränkt nutzen zu können, muss man erst einen Gerätetreiber installieren, dann ein Firmware-Update durchführen und schließlich die Konfigurationssoftware einspielen. Der Touchscreen startet Programme, ruft Makros auf und steuert Medienfunktionen. Eine Stoppuhr unterstützt vier Zwischenstopps, der Timer drei Intervalle. Die Timer geben kein Signal und laufen nach Ablauf einfach neu durch. „Windows Lock“ deaktiviert die Windows-Taste. Ein Journal hält Notizen fest, die man nicht auf den Rechner übertragen kann. Im Teamspeak-Modus zeigt das Display eine Übersicht mit Raum- und Spielernamen. Zusätzlich kann man die Hintergrundbeleuchtung der Tasten mit RGB-Farbgelb anpassen.

Wer will, der kann die Komponenten auch anders zusammensetzen. Koppelt man die Makrotasten und das Display an den Ziffernblock, lässt sich dieser Bereich als Satellitentastatur nutzen. Wer ganz auf den Ziffernblock verzichten will, schaltet F5 bis F12 mit einer Fn-Sondertaste in den Positionstastenmodus. W, A, S und D werden mit Fn zu Pfeiltasten.

Die Tasten der obersten Reihe fallen deutlich kürzer aus als die Haupttasten, sind aber immer noch gut zu treffen. Ein hervortretender Flügel an der Leertaste verbessert die Treffgenauigkeit deutlich.

In einer Schatulle liegen zwei Sets mit Ersatztasten für WASD und die Pfeiltasten. Das eine Set hat rot gummierte Ränder, das andere ist gekerbt. Zwischen den Positions- und Pfeiltasten liegen fünf zusätzliche Makrotasten. Sie fallen etwas flacher aus als die umliegenden Standardtasten. Der Einsatz der gummierten Pfeiltasten erleichtert die Unterscheidung zusätzlich.

Nur die Belegung der elf realen Sonder-tasten und der zwölf Touchscreen-Tasten lässt sich anpassen. Die Programmiermöglichkeiten umfassen sowohl einfache Tastenkombinationen als auch komplexere Abläufe, aber keine Mauszeigerkoordinaten. Ein automatisches Umschalten beim Wechsel der Anwendung ist nicht vorgesehen. Die Belegung lässt sich über Wippen am Display in drei Modi schalten; maximal kann man also insgesamt 69 Makros vergeben. Die Modi gelten allerdings nicht für den Programmstarter, der daher nur ein Dutzend Anwendungen verwaltet.

Ange-sichts des exorbitanten Preises über- rascht, dass unter den Tasten der Strike 7 keine mechanischen Switches liegen, sondern nur Gummikuppen. Dem Hersteller zufolge besteht die verwendete Membran aus besonders widerstandsfähigem Material. Im Test gefiel der ordentliche Anschlag; die Tasten federten mehr als andere Tastaturen mit Gummimembran. Wie lange diese Eigenschaften im Gaming-Alltag anhalten, könnte nur ein Langzeittest zeigen.

Sowas passiert also, wenn Gaming-Tastatur-Designer von der Leine gelassen werden. Schade, dass dabei nichts Praktischeres herausgekommen ist: Abgesehen von der Teamspeak-Einbindung bietet das LC-Display vor allem Schnickschnack. Die Touch-Makrotasten sind im Eifer des Gefechts nicht schnell genug erreichbar. Im Test gelang es reproduzierbar, den Mini-Computer im Display zum Absturz zu bringen – da half nur ein Neustart durch Steckerziehen.

Der c't-Link führt zu Bildern der Konfigurationsmenüs sowie zu einem Video mit Nahaufnahmen der Hardware. (ghi)

Anzeige

Strike 7 Gaming Keyboard

Modulare Gaming-Tastatur mit Touchscreen

Hersteller	Mad Catz, www.madcatz.com
technische Eigenschaften	52,7 cm × 35,7 cm × 9,2 cm (maximaler Aufbau), 1,89 kg (ohne Netzteil)
Systemanforderungen	Windows 7/Vista (32 Bit, 64 Bit), XP
Preis	300 € (Straße: ca. 270 €)

www.ct.de/1311052

ct



Funkkarte

Die PCI-Express-Karte PCE-AC66 von Asus holt Windows-PCs ins schnelle WLAN, wahlweise im 2,4-GHz-Band oder extraschnell bei 5 GHz.

Das Asus-Board ist die erste hierzulande verfügbare PCIe-WLAN-Karte für den Einbau in Desktop-PCs, die nach dem Standardentwurf für IEEE 802.11ac mit 3 MIMO-Streams arbeitet und damit im 5-GHz-Band bis zu 1300 MBit/s brutto erreicht (c't 19/12, S. 86 und 92). Alternativ arbeitet sie bei 2,4 GHz und kommt dann auf maximal 450 MBit/s brutto (IEEE 802.11n-450); praxisgerecht testen wir dort jedoch mit begrenzter Kanalbreite (20 MHz, 217 MBit/s). Heute übliche USB-3-Adapter für 11ac nutzen dagegen nur 2 MIMO-Streams und kommen so höchstens auf 867 MBit/s. Netto auf Anwendungsebene liefern beide Adaptertypen wie bei WLAN üblich höchstens die Hälfte ab.

Dank mitgeliefertem Low-Profile-Slotblech passt die Asus-Karte auch in Kompaktrechner. Auf ihr steckt ein Broadcom BCM43526 als WLAN-Chip, Treiber liegen für Windows XP, 7 und 8 bei.

Auf einem Windows-7-Rechner erreichten wir gegen einen Asus-Router RT-AC66U über Distanz mit 279 MBit/s eine sehr gute WLAN-Performance. Ein USB-3-Adapter kam in der gleichen Situation auf 172 MBit/s (c't 10/13, S. 58). Mit zwölf parallelen TCP-Streams kletterte der 11ac-Durchsatz wie erwartet deutlich (509 statt 328 MBit/s nah, 373 statt 279 MBit/s fern).

Wer einen stationären Windows-PC mit einer möglichst flotten WLAN-Schnittstelle ausstatten will, macht mit der PCE-AC66 nichts falsch, einen passenden 802.11ac-Router vorausgesetzt. (ea)

PCE-AC66

Dualband-WLAN-Karte	
Hersteller	Asus, www.asus.de
WLAN	IEEE 802.11n-450/ac-1300, dualband
Bedienelemente	1 Statusleuchte
Anschlüsse	PCI-Express 1x, 3 × RP-SMA (Antennen)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (RT-AC66U)	140 / 117–130 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	328 / 235–279 MBit/s (⊕⊕)
Preis	80 €



Nachzügler

Der TEW-812DRU ist Trendnets erster Breitband-Router für schnelles WLAN nach IEEE 802.11ac bei 5 GHz. Ältere Clients versorgt er auch.

Die Konfiguration per Browser unterstützt der Router mit zwei Assistenten für das WLAN und den Internet-Zugang. Letzterer lässt zwei Lücken, die man von Hand schließen muss: Er erfragt weder ein Konfigurationspasswort noch die Zeiteinstellungen (Zeitzone, Sommerzeitschaltung, NTP-Server). Die deutsche Übersetzung der Oberfläche ist stellenweise misslungen: „Nur IPv6 einheimisch“ meint „IPv6 native only“.

Das WLAN ist lobenswerterweise ab Werk sicher und mit einem individuellen Passwort verschlüsselt sowie im 2,4-GHz-Band praxisgerecht auf 20-MHz-Betrieb eingestellt. Der Funkdurchsatz gegen eine 11ac-Karte von Asus (siehe links) war gut bis sehr gut. Den Datenumschlag zwischen Internet und LAN (NAT) erledigte der TEW-812DRU so flott, dass er auch für schnelle Internet-Anschlüsse der nächsten Generation genügt.

Über seinen USB-Port teilt der Router im LAN Drucker oder Massenspeicher. Letztere reizt er bei Weitem nicht aus: 1,8 bis 6,5 MByte/s je nach Übertragungsrichtung, Protokoll (SMB für Windows-Shares, FTP) und Partitionstyp (FAT32, NTFS) strapazieren bei größeren Dateien schnell die Geduld.

Andere 11ac-Router wie Netgears R6300 sind zurecht günstiger zu haben und liefern Daten per WLAN sogar ein Quäntchen schneller (c't 19/12, S. 86). Ein Schnäppchen ist der TEW-812DRU deshalb nicht. (ea)

TEW-812DRU

Dualband-WLAN-Router	
Hersteller	Trendnet, www.trendnet.com
WLAN	IEEE 802.11n-450/ac-1300, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 9 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (Gig.-Eth.), 1 × USB 2.0
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	570 / 419 MBit/s (⊕⊕)
NAT IP-zu-IP (DS/US)	918 / 921 MBit/s (⊕⊕)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m	142 / 83–118 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	347 / 147–210 MBit/s (⊕)
Leistungsaufnahme	9,9 Watt (idle, ca. 21,70 € jährlich bei Dauerbetrieb und 25 ct/kWh)
Preis	130 €

Anzeige



Mobiler Funkverteiler

TP-Links Mini-Router M5350 verteilt einen Mobilfunk-Internetzugang per WLAN an Tablets oder Notebooks – auch weit ab jeder Steckdose.

Der Router wählt sich über HSPA+-taugliche Mobilfunk-Basisstationen ins Internet ein. Er holt so bis zu 21,6 MBit/s aus dem Netz, in der Gegenrichtung erreicht er maximal 5,76 MBit/s. Die Internetverbindung reicht der Router über WLAN (IEEE 802.11n) mit bis zu 150 MBit/s brutto an maximal 10 Clients weiter. Das WLAN verschlüsselt der Router ab Werk per WPA2/AES: Die voreingestellte Passphrase samt SSID findet man jedoch erst, wenn man die Akkuabdeckung abfummelt – die WLAN-Automatik WiFi-Protected Setup (WPS) beherrscht der M5350 nicht.

Laut TP-Link reicht eine Akkufüllung (2000 mAh) für 7 bis 10 Stunden Betrieb, wenn der Router einen WLAN-Client etwa mit Internet-Radio bedient. Im Kurztest mit einem Client hielt er jedoch nur knapp 6 Stunden durch. Den Akku-Füllstand signalisiert der Router mit Icon und Prozentangabe in seiner Browser-Oberfläche oder mittels Balken im OLED-Display.

Dort meldet er zudem den Mobilfunk- und WLAN-Status, die Zahl angemeldeter WLAN-Clients sowie das übertragene Datenvolumen. Ist die SIM-Karte mit einer Pin gesichert, mahnt der M5350 übers Display deren Eingabe an: Der Einrichtungsassistent der Browser-Oberfläche fragt die allerdings nicht ab und hält keine Profile für bekannte Mobilfunkprovider vor. Beides trägt man stattdessen in den erweiterten Einstellungen nach. Gegenüber mobilen LTE- Routern (bis zu 100 MBit/s in Empfangsrichtung) wie Zyxels WAH7130 spart man mit dem M5350 zwar 75 Euro, muss sich aber mit dem langsamem HSPA+-Tempo begnügen. (rek)

M5350

HSPA+- und WLAN-Router mit Akku

Hersteller	TP-Link, www.tp-link.com/de
Systemanf.	Mobilfunk-Vertrag, SIM-Karte
Anschlüsse	Mikro-USB-Port, Mikro-SD-Card-Slot
Zubehör	USB-Steckernetzteil, USB-Kabel
Bedienelemente	Ein-/Aus- und Reset-Taster
Preis	90 €



Plattenübersetzer

Die USB-3.0-Adapter von Delock binden externe Festplatten mit eSATA-Anschluss ohne Geschwindigkeitseinbußen an moderne Rechner an.

eSATA war lange Zeit die einzige Schnittstelle für externe Festplatten, die den Datentransfer nicht ausbremste. Inzwischen wurde sie bei vielen Desktop-PCs und Notebooks vom vielseitigeren USB-3.0-Anschluss abgelöst, der den bisherigen Engpass von maximal 35 MByte/s bei USB 2.0 beseitigt. Um vorhandene eSATA-Massenspeicher weiterzuverwenden, offeriert Delock zwei Super-speed-Adapter mit eSATA- (Art.-Nr. 61754) oder eSATAp-Anschluss (Art.-Nr. 61776).

Im Inneren der beiden Adapter steckt jeweils ein Wandlerchip Asmedia ASM1051, der SATA-II-Tempo liefert. Mit einer Solid-State Disk Samsung 830 erreichten wir jeweils beim Lesen 250 MByte/s und beim Schreiben 220 MByte/s. Die Adapter bremsen somit auch die derzeit schnellsten Festplatten nicht aus.

Am schwarzen eSATAp-Stöpsel probierten wir zudem einen der seltenen eSATAp-Sticks aus, die Daten per eSATA übertragen und Strom über zusätzliche USB-Kontakte beziehen. Die Transfargeschwindigkeit vom 32 GByte großen eSATAp-Stick von Silicon Power betrug bis zu 93 MByte/s. Allerdings ließ sich der USB-Stecker des 20 Euro teuren Delock eSATAp-Adapters verdächtig leicht bewegen, sodass die Gefahr besteht, dass er über kurz oder lang von der internen Platine abbricht. Der blaue eSATA-Adapter mit kurzem USB-Anschlusskabel machte trotz des um 5 Euro günstigeren Preises einen wesentlich stabileren Eindruck.

Die beiden Adapter liefern eine unkomplizierte Möglichkeit, um ältere externe Festplatten an moderne Rechner mit USB-3.0-Schnittstelle anzuschließen. Beim Kauf eines neuen externen Massenspeichers sollte man jedoch auf den zukunftssicheren Superspeed-Anschluss achten. (chh)

Delock 61776 und 61754

Adapter von eSATA(p) auf USB 3.0

Hersteller	Delock, www.delock.de
Preis	20 € (eSATAp), 15 € (eSATA) 

Anzeige



Virtuelles Kraftwerk

Aus Native Instruments Instrumenten-Sammlung Komplett 9 stechen ein neu konzipiertes Drum-Modul und ein analoger Synthesizer hervor.

Komplett ist die Sammlung virtueller Instrumente des Berliner Entwicklers Native Instruments schon lange, gilt sie doch zu Recht als Rundum-Sorglos-Paket für Computer-Mucker. Synthies, Tasten- und Schlaginstrumenten-

nicht, sucht man Alternativen per Schlagwort schnell aus der riesigen Bibliothek heraus. Nur komplexe Aufgaben wie spezielle Routings erfordern einen Blick ins informative PDF-Handbuch. Einen eigenen Sequencer bringt Battery nicht mit, sondern wird von DAWs oder Natives Maschine angesteuert. Letztere bindet Battery als einzelnes Instrument ein, das sich per Klaviatur, aber leider nicht wie ein internes Kit über die Drum-Matrix ansprechen lässt.

Als zweite Neuerung enthält Komplett 9 eine gelungene Nachbildung eines analogen, monophonen Synthesizers namens Monark.

Mit drei Oszillatoren, Noise-Generator und Filtern erzeugt er lebendige, authentische Klänge, wie man sie von Kraftwerk oder Depeche Mode kennt. Auch hier ist die Bedienung übersichtlich gelungen, die Presets decken eine enorme Bandbreite von Flächen- bis zu perkussiven Klängen ab. Selbst die Drift analoger Bauteile wurde nachgebildet.

An Battery 4 und Monark zeigt Native, dass exzellent klingende Software-Instrumente auch einfach bedient werden können und bleibt mit seiner Komplett-Sammlung weiterhin konkurrenzlos. Selbst ein Update von Vorgängerversionen dürfte sich für viele lohnen. Wer beispielsweise Komplett 8 für 150 Euro aktualisiert, bekommt zudem drei hochwertige Studio-Effekte sowie das besonders für dramatische Filmmusik geeignete Monsterklavier „The Giant“ hinzu. (hag)



Monark klingt wie Kraftwerk in den 70ern.

te jedweder Couleur sowie eine ganze Batterie an Effekten peppen die Standard-Klang-erzeuger gängiger DAWs gehörig auf und lassen sich bequem als Plug-ins (VST, AU, AAX) einbinden. In der Tat ist die Auswahl so riesig, dass man auf einer Entdeckungstour in den Bibliotheken leicht verloren geht.

Die Bedienbarkeit und Übersicht des Drum-Moduls zu verbessern war denn auch das Hauptanliegen der Neukonzeption von Battery 4. Drumsets lassen sich als Kits in eine Matrix laden und jeder Sound individuell austauschen und bearbeiten. So kann man Effekte wie Kompressor, Filter, Stimmung, Echo, Hüllkurve für jeden Klang einzeln justieren und ihn mit dem integrierten Editor zurechtschneiden. Dank neuer Oberfläche behält man stets den Überblick, die Bedienung läuft weitgehend intuitiv per Drag & Drop. Passt der Klang einer Snare

Komplett 9

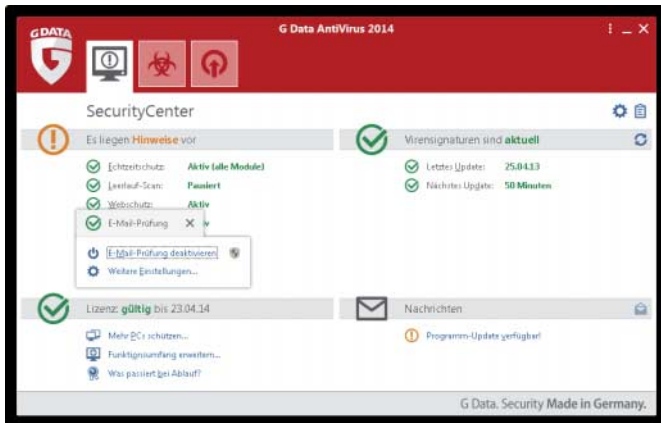
Instrumenten-Software-Suite

Hersteller Native Instruments, www.native-instruments.de

Systeme Windows ab 7, Mac OS X ab 10.7

Preise Komplett 9: 499 €, Battery 4: 199 €, Monark: 99 €

Anzeige



Mit eigenem Antrieb

Erstmals hat G Data AntiVirus eine eigene Engine an Bord. Dies soll den bisher überdurchschnittlichen Ressourcenhunger der Sicherheitssoftware zähmen.

Von jeher setzt der deutsche Antivirenhersteller G Data auf zwei Scan-Engines, zuletzt von Avast und Bitdefender. Der Ansatz hatte den Vorteil sehr guter Erkennungsraten. Andererseits fraß die Redundanz auch überdurchschnittlich viele Ressourcen. Mit der 2014er-Generation seiner Endkundenprodukte verabschiedet sich G Data von der Avast-Engine, verzichtet aber nicht komplett auf die zweistufige Erkennung. Auf der Verpackung trägt die Neuerung den Marketing-Namen „CloseGap“; programmintern heißt sie schlicht „Engine B“.

CloseGap ist eine Eigenentwicklung von G Data. Statt die Haupt-Engine zu doppeln, ist CloseGap als gezielte Ergänzung gedacht, um kurzzeitig aktuelle Bedrohungen abzufangen. Sie arbeitet dabei ebenfalls auf Signaturbasis, aber mit einer deutlich kleineren Datenbank. Dies bemerkt man gleich nach der Installation: Das erste Signatur-Update für Engine A dauert mehrere Minuten, das für Engine B ein paar Sekunden.

Wie die Konkurrenz kleidet sich auch G Data im Kachel-Look. G Data AntiVirus teilt den Funktionsumfang in drei Bereiche auf; bei den größeren Virenschutzpaketen kommen zusätzliche Kacheln dazu. Richtig touchfreundlich ist die Oberfläche nicht: Beim Tapsen auf die Einträge im Hauptfenster öffnet sich jeweils eine eng bestückte Dropdown-Liste. Oben rechts führen drei Pünktchen zu einem Menü, das zur Online-Hilfe und Programmaktualisierung führt. Die Online-Hilfe liegt auf den Servern von G Data und behandelt nur G Data TotalProtection 2014. So beschreibt die Hilfe zahlreiche Funktionen, die das reine Virenschutzprodukt gar nicht enthält.

Auch sonst wirkt das Programm nicht konsistent. Die zwei Möglichkeiten zur vorübergehenden Deaktivierung des Wächters

haben unterschiedliche Folgen: Wählt man die Option im Kontextmenü des G-Data-Symbols im Infobereich der Taskleiste, wird der On-Access-Scanner nach einem festlegbaren Intervall wieder aktiv. Schaltet man den Wächter im Hauptfenster aus, schaltet er sich hingegen nicht wieder ein. Der Webschutz will separat abgeschaltet werden.

Wie in den Vorjahren muss man bei einem Scan der Systemdateien erst die Rückfrage der Benutzerkontensteuerung (UAC) wegklicken – das nervt. Irritierenderweise kommt die UAC-Abfrage selbst dann, wenn man nur per Kontextmenü eine Datei oder einen Ordner untersuchen will. Seltsam auch, dass beim Scan der Systembereiche auf dem Testrechner eine Viertelstunde lang diverse Bilder und Audio-dateien überprüft wurden.

Bei einem Malware-Fund im Hintergrund blockiert G Data schweigend den Zugriff. Etwaige Angebote zur Desinfektion sollte man meiden: Im Test blieben dabei nur 0-Byte-Dateien auf der Platte zurück; der ursprüngliche Inhalt war verloren. Bevor man einen falschen Verdächtigen aus der Quarantäne zurückbewegt, muss man erst eine Ausnahmeregel definieren – sonst landet er beim nächsten Zugriff gleich wieder in der Einzelhaft. Andere Programme bieten in dieser Situation automatisch an, eine Ausnahmeregel zu erstellen.

Dem Testlabor AV-Test zufolge schlägt sich G Data 2014 bei der Malware-Erkennung ähnlich gut wie im Vorjahr. Die Zahl der Fehlalarme hält sich in vertretbaren Grenzen; im Labor gelang die Säuberung befallener Rechner in 24 von 25 Testfällen.

Trotz des Verzichts auf die zweite Engine bremst die aktuelle G-Data-Generation den Rechner immer noch deutlich stärker aus als die Konkurrenten von Kaspersky und Symantec. Der Echtzeitwächter verlängert die Installation von Programmen und Updates mitunter um Minuten; auch Anwendungsstarts sowie Website-Aufrufe ziehen sich. Der Webfilter überprüft den eingehenden Traffic so gründlich, dass er den Download verdächtiger ZIP-Archive schon im Browser abfängt und blockiert. Zwar beruhigt es, dass G Data jedes Bit einzeln umdreht, bevor es auf den Rechner darf. Ein bisschen mehr Tempo wünscht man sich trotzdem. (ghi)

G Data AntiVirus 2014 (24.0.2.1)

Virenschutzprogramm

Hersteller	G Data, www.gdata.de
Systemanf.	Windows 8/7/Vista/XP (SP2)
Preis	30 € (1 PC, 1 Jahr)



Anzeige



Radeln am Netz

Der Fahrradcomputer Garmin Edge 810 verbindet sich per Bluetooth mit dem Smartphone und überträgt gefahrene Strecken ins Internet – auch live.

Die Garmin-Edge-Geräte gelten in Radsportkreisen als die Luxusklasse der Fahrradcomputer. Sie zeichnen per GPS die gefahrene Strecke auf, dazu von optionalen ANT+-Sensoren gelieferte Herz- und Trittfrequenzen, Geschwindigkeit sowie Leistung. Das neue Spitzenmodell Edge 810 zeigt außerdem eine Karte und vorgeplante Strecken, gibt Abbiegehinweise und berechnet sogar Routen.

Neu ist die Möglichkeit, das Gerät per Bluetooth mit einem Android-Smartphone oder iPhone zu koppeln. Die Aufzeichnungen landen dann automatisch in der kostenlosen Garmin-App, die sie auf Wunsch ebenso automatisch zum Webdienst Garmin Connect hochlädt. Dort kann man sie auf der Karte ansehen, Daten wie Herz- und Trittfrequenz visualisieren und das Ganze mit Freunden teilen. Der Laptop kann also im Fahrradturlaub zu Hause bleiben.

Die Live-Track-Funktion zeigt die Strecke während der Fahrt im Web an; den Link dafür mailt die App an ausgewählte Empfänger oder veröffentlicht ihn auf Facebook oder Twitter. Im Test versagte der Live-Track an einem von 13 Tagen ohne Fehlermeldung, an zwei Tagen fielen Herz- und Trittfrequenzsensoren aus. Firmware-Updates sollen das beheben.

Der Prozessor ist schwachbrüstig: Karten zoomen und scrollen lahm, bei gleichzeitiger Streckendarstellung hinkte die Karte gelegentlich hinterher und der Live-Track pausierte – im Vergleich zu einem Smartphone enttäuschend. Vorteile des Edge 810 sind das robuste Gehäuse mit Lenkerhalterung, der gute GPS-Empfang sowie die Akkulaufzeit von mehr als 10 Stunden. (bo)

Garmin Edge 810

GPS-Fahrradcomputer mit Smartphone-Anbindung

Hersteller	Garmin, www.garmin.de
kompatibel mit	iPhone, Android ab 2.3.3, ANT+-Sensoren
Preis	449 €, mit Herz- und Trittfrequenzsensor 529 €



Profi-Ambitionen

Version 4 erweitert das Spaß-Malprogramm ArtRage um neue Hilfswerkzeuge.

Die poppige Oberfläche von ArtRage lässt keinen Zweifel an der Zielgruppe: Hier steht Spaß am Malen im Vordergrund. Neben Bleistift, Ölpinsel und Wasserfarben gehören zu den 15 Malwerkzeugen auch ein Glibberstift und Sticker-Spray.

Auch Profis finden Gefallen an der unkomplizierten Oberfläche. Sie fertigen mit ArtRage schnelle Farbstudien an, konzipieren Bildkompositionen und vollenden auch komplette Gemälde. Großformatige Bilder mit mehreren Ebenen verlangsamten das Programm aber weiterhin spürbar.

ArtRage 4 macht symmetrische und kaleidoskopische Motive zum Kinderspiel. Der Farbsymmetrie-Modus spiegelt Striche entlang einer, zwei oder mehr Achsen, wobei sie auch ineinander verwischen können.

Das Schwebefenster „Schmierpapier“ stellt ein Minidokument für Skizzen und Farbmischungen bereit, dessen Inhalt sich ins Hauptdokument zurückkopieren lässt. Die Gegenrichtung bleibt allerdings versperrt: Es lassen sich also keine Bildausschnitte zum Experimentieren ins Schmierfenster kopieren.

Die Palette „Werkzeugkoffer“ sammelt oft benutzte Farben, Malwerkzeuge, Ebenen, Pausvorlagen, Referenzbilder und Schablonen. Der tiefere Sinn ergibt sich erst, wenn man den „Arbeitsstisch“ aktiviert. Dann ersetzt ArtRage alle Schwebefenster und Paletten durch eine Leiste am Fensterrand. Zur direkten Nutzung stehen darin nur die im Koffer gesammelten Elemente bereit.

Andere Neuerungen in ArtRage 4 sind eher Nachzügler: Das „Kopierwerkzeug“ ist ein traditioneller Stempel; die Möglichkeit zur freien Transformation war überfällig. Schritt für Schritt mausert sich ArtRage zu einem ernsthaften Malprogramm. (ghi)

ArtRage 4.0.2

Malprogramm

Hersteller	AmbientDesign, www.artrage.com
Systemanf.	Windows 8/7/Vista/XP oder Mac OS X ab 10.6
Preis	50 US-\$ (ca. 33 €)



Umzugshelfer

Das Foto-Workflow-Paket Darktable 1.2 erleichtert wechselwilligen Lightroom-Nutzern mit einem Camera-Raw-Importfilter den Umzug.

Wer sich einmal für ein Foto-Workflow-Paket wie Lightroom, Capture One oder Bibble entschieden hat, hält ihm fast gezwungenermaßen die Treue: In der Regel gehen beim Umzug sämtliche in der jeweiligen Datenbank gespeicherten Einstellungen verloren, weil sich die Werte nicht 1:1 auf die Korrekturwerkzeuge der Konkurrenz übertragen lassen.

Mehr Erfindergeist beweisen die Entwickler des in c't 8/2013 ausführlich vorgestellten Darktable. Sie präsentieren mit dem Major Release 1.2 eine Importfunktion für Lightroom-XMP-Dateien, die nicht nur Metadaten wie Schlüsselwörter und Bewertungen übernimmt, sondern auch Camera-Raw-Korrekturen mit den Darktable-Modulen nachbildet. Im Test funktionierte das wie dokumentiert. Zugeschnittene, am Horizont ausgerichtete Bilder kamen exakt so in Darktable an. Die Basis-Helligkeits- und Kontrastmischung wirkte stimmig, die Helligkeitskurve annähernd identisch. Sogar die selektiven Farbkorrekturen per HSL-Regler wurden in entsprechende Farbkurven übertragen. Das ist ein guter Startpunkt, dennoch bleibt viel zu tun: Noch werden zahlreiche andere Einstellungen wie Weißabgleich, Lebendigkeit, Farbverläufe oder Schwarzweiß-Umsetzung nicht übersetzt.

Sehr viel Arbeit erspart die neue Entrauschen-Funktion, die abhängig von den EXIF-Daten automatisch das passende Profil anwendet. Sämtliche Filter lassen sich nun mehrfach mit unterschiedlichen Einstellungen anwenden, womit man beispielsweise komplexere Farbkorrekturen realisieren kann. (atr)

www.ct.de/1311058

Darktable 1.2

Foto-Workflow

Hersteller	Henrik Andersson, Pascal de Bruijn u. a.
Systemanf.	diverse Linux-Distributionen, Mac OS X
Preis	kostenlos (Open Source)



Anzeige

Christian Wölbert

Für Stiftfans

Android-Tablet

Samsung Galaxy Note 8.0

Samsungs iPad-Mini-Konkurrent ist streng genommen keiner: Das Acht-Zoll-Tablet Galaxy Note 8.0 richtet sich an Zeichner und Mitschreiber, die bereit sind, für ein digitales Skizzenheft viel Geld auszugeben.



wöhnlich klare Handschrift hat, kommt durch Eintippen schneller zum Ziel. Eine schlankere Notiz-App ist beispielsweise Papyrus.

Auf Wunsch merkt das Note 8.0, wenn man den Stift aus dem Gehäuse herauszieht, und öffnet dann eine abgespeckte S-Note-Version für kurze Notizen. Drückt man in einer beliebigen App die seitliche Stifttasche, macht es einen Screenshot, den man mit dem Stift bekritzeln und zuschneiden kann.

Anders als beim größeren Note 10.1 ist Photoshop Touch nicht inklusive, die App muss man bei Bedarf für 8 Euro in Googles Play Store kaufen. Stattdessen bekommt man das niedliche, aber nicht besonders praktische Malprogramm Paper Artist. Profi-Zeichner bevorzugen Sketchbook Pro, das für knapp 4 Euro im Play Store bereitsteht. Diese App erkennt im Stiftmodus die Druckstärke des Samsung-Stifts und ignoriert praktischerweise alle Ein-Finger-Berührungen, nur zoomen mit zwei Fingern geht dann.

Der mitgelieferte Stift ist für mittelgroße Hände gerade lang genug (knapp zwölf Zentimeter). Samsung verkauft einen längeren Stift namens ET-S200EBE samt Ersatz-

Samsung verlangt stolze 400 Euro für das Galaxy Note 8.0. Für genau die Hälfte bekommt man bei Google ein Nexus 7, für 270 Euro bei Amazon ein Kindle Fire mit höherer Auflösung (siehe folgender Artikel). Selbst das iPad Mini ist günstiger, es kostet 330 Euro. Die Frage lautet also: Was hat das Note, was die Konkurrenten nicht haben?

Die Antwort steckt in einem Fach am Rand des Gehäuses: der Stift. Mit dem dünnen und leichten Griffel kann man auf dem Tablet zeichnen, schreiben und beliebige Apps bedienen. Er arbeitet mit einem Digitizer des japanischen Grafiktablett-Spezialisten Wacom zusammen. Es ist dieselbe Technik wie in den beiden anderen Note-Modellen von Samsung, dem Smartphone Galaxy Note II mit 5,5-Zoll-Display und dem 10,1-Zoll-Tablet Galaxy Note 10.1.

Die Wacom-Technik hat einige Vorteile gegenüber den kapazitiven Stiften, die man für normale Tablets nachkaufen kann. Der Stift ist vorne so spitz wie ein Kugelschreiber, deswegen kann man genau zielen und Details zeichnen – kapazitive Stifte hingegen simulieren eine Fingerspitze und sind entsprechend dick und unpräzise. Der Digitizer erkennt den Stift, sobald er rund einen Zentimeter oberhalb des Displays schwebt. Finger und Handballen werden dann ignoriert, sodass man den Touchscreen berühren kann, ohne zu klecksen oder die App aus Versehen zu beenden.

Die durchaus ausgereifte Hardware ist das eine, die Software das andere: Damit man mit dem Stift Spaß hat, braucht man die passenden Apps und Funktionen. Die muss Samsung liefern, denn Android an sich ist kein bisschen für Stifte ausgelegt.

Notizen mit Text, Bild und Ton

Generell interpretiert das Tablet eine Stiftberührung genau wie eine Fingerberührung. Deshalb lässt sich jede App mit dem Stift bedienen, der Browser wie der Video-Player – Vorteile hat man dadurch kaum. Nur ein paar Apps sind speziell für den Stift ausgelegt. Das heißt, sie zeigen Zusatzinfos an, wenn man mit dem Stift über Schaltflächen schwebt, und sie interpretieren die Stifteingabe samt Druckstärke (bis zu 1024 Stufen).

Die wichtigste derart angepasste App ist das vorinstallierte S Note, das Schweizer Taschenmesser unter den Notizbüchern. Man kann damit zeichnen, schreiben, tippen, Ton und Kritzeleien mitschneiden, Fotos und Videos einfügen – entsprechend unübersichtlich ist die Oberfläche (mit der Zeit gewöhnt man sich dran). Handgeschriebenes wandelt die App auf Wunsch in Text um, gezeichnete Striche begründet sie, außerdem erkennt sie viele mathematische Formeln. Die Texterkennung funktioniert nicht so gut wie bei Windows: Wer keine außerge-

Samsung Galaxy Note 8.0

Android-Tablet	
Lieferumfang	Netzteil, Micro-USB-Kabel, Stift
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.1 / Samsung TouchWiz
Maße (B x H x T)	21,1 cm x 13,6 cm x 0,8 cm
Gewicht (ohne Stift)	338 g
Ausstattung	
Display-Technik / -Größe	IPS / 17,3 cm x 10,8 cm (8 Zoll)
Auflösung / Format	1280 x 800 (188 dpi) / 16:10
max. Helligkeit / Ausleuchtung	4 ... 398 cd/m² / 84%
Prozessor / Kerne / Takt	Samsung Exynos 4412 / 4 / 1,6 GHz
Grafikchip	Mali-400MP
Arbeitsspeicher	2 GByte
interner Speicher (frei)	16 GByte (9,8 GByte)
Speicherkarten-Slot	microSDXC (max. 64 GByte)
WLAN / Dual-Band	802.11n / ✓
Bluetooth / GPS	✓ / ✓
Schnittstellen	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke, Infrarot
Akku / wechselbar	16,3 Wh / –
Netzteil	10 W
Ladezeit im Standby	2,8 h
Multimedia	
Kamera-Auflösung Foto / Video	2560 x 1920 / 1280 x 720
Frontkamera-Aufl. Foto / Video	1280 x 960 / 640 x 480
Audioformate	FLAC, MIDI, M4A (AAC), MP3, OGG Vorbis, WAV, WMA
Videoformate	3GP, AVI, FLV, MP4, MKV, WMV
Bewertung	
Display / Ausstattung	⊕ / ⊕
Akkulaufzeit / Performance	⊕ / ⊕⊕
App- / Medienangebot	⊕ / ○
Preise	
getestete Version	400 €
mit UMTS	500 €
Garantie	2 Jahre

Leistung

Modell	JavaScript-Leistung V8 Benchmark 7 [Punkte] besser ▶	CPU-Leistung 1 Thread Coremark [Punkte] besser ▶	CPU-Leistung Multi-thread Coremark [Punkte] besser ▶	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD [fps] besser ▶	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD offscreen [fps] besser ▶
Samsung Galaxy Note 8.0	2426	4357	17018	18	17
Apple iPad Mini	875	2535	4850	25	14
Google Nexus 7	1385	3262	12952	14	9,3

Akkulaufzeit

Modell	Laufzeit Videowiedergabe bei normaler Helligkeit [h] besser ▶	Laufzeit Videowiedergabe bei maximaler Helligkeit [h] besser ▶	Laufzeit WLAN bei normaler Helligkeit [h] besser ▶
Samsung Galaxy Note 8.0	8,1	5,6	7,7
Apple iPad Mini	10,2	7,1	8,2
Google Nexus 7	11,8	10,8	9,6

Normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m²; WLAN: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 Sekunden



Wie bei Windows 8 kann man zwei Apps nebeneinanderstellen.

Samsungs Notizen-App S Note hat so viele Funktionen, dass man sich in die Bedienung mühsam einarbeiten muss.



spitzen für rund 20 Euro – er passt nicht ins Note-Gehäuse. Andere Stifte mit Wacom-Technik, zum Beispiel von Windows-Tablets, kann man auch verwenden, allerdings zeichnet man mit diesen weniger präzise [1].

Zwei Apps nebeneinander

Der Stift ist das einzige Alleinstellungsmerkmal des Note 8.0. Die restliche Ausstattung ist zwar gut, die Leistung stimmt auch, aber einen Wow-Effekt sucht man vergeblich. Das Note ist leicht, aber nicht so leicht wie das iPad Mini. Sein Display ist hell und scharf, aber die Tablets von Google und Amazon haben noch mehr Pixel pro Zoll.

Die Android-Oberfläche und der Browser laufen schön flüssig, aber das Nexus 7 fühlt sich genauso flott an, außerdem trübten im Test ein paar App-Abstürze den Eindruck. Die Akkulaufzeit (bis zu acht Stunden) bricht bei Weitem nicht den Rekord des Nexus. Als Betriebssystem dient Android 4.1, auf die Benutzerverwaltung von Android 4.2 muss man also verzichten. Ob ein Update kommt, wollte Samsung uns nicht verraten.

Nur Details stechen heraus: Das Note 8 hat einen microSD-Steckplatz und eine Infrarot-Schnittstelle, die es mit Hilfe der vorinstallierten App „Peel“ in eine TV-Fernbedienung verwandelt.

Samsungs Bedienoberfläche namens TouchWiz dürfte manchen Nutzern zu bonbonbunt sein. Anfangs nervt sie mit zahlreichen Rückfragen und Hinweisen, aber das legt sich, wenn man das Tablet einige Stunden genutzt hat.

Der einzige echte Mehrwert im Vergleich zur Standard-Oberfläche von Android ist die „Multi-Window-Funktion“: Aus einem Katalog von 18 Apps (darunter: Browser, Mail,

Dateimanager, Video-Player) kann man je zwei in Fenstern nebeneinander laufen lassen, wie bei Windows. Die Fenstergröße lässt sich stufenlos einstellen. Bei manchen Aufgaben, zum Beispiel beim Hin- und Herkopieren von Text, spart das Zeit. Im Test streikte von den 18 für den Fensterbetrieb vorgesehenen Apps nur Google Maps und legte sich über das Nachbarfenster.

Fazit

Mit dem Note II und dem Note 10.1 überzeugte Samsung die Stifffans bereits, deshalb ist es kein Wunder, dass das nun auch mit dem Note 8.0 gelingt. Der Stift arbeitet so präzise, dass man ohne große Anstrengung zeichnen und schreiben kann, wenn auch nicht so mühelos wie auf Papier. Auf dem Note 10.1 hat man mehr Platz zum Zeichnen und dank des breiteren Rahmens mehr Platz für den Handballen. Ein Vergleich mit anderen Stift-Tablets mit 7- oder 8-Zoll-Display erübrigt sich, da es schlicht keine Alternativen gibt. Die Windows-Geräte wie das Microsoft Surface Pro [2] sind deutlich größer, schwerer und teurer.

Wer den Stift nicht braucht, findet mit dem Note 8.0 ein sehr gut ausgestattetes, schnelles, leichtes Tablet. Aber so etwas gibt es bei der Konkurrenz auch, und zwar deutlich günstiger. (cwo)

Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Striche ohne Papier, Entscheidungshilfe: Tablets, Grafiktablett oder LCD-Tablett?, c't 7/13, S. 130
- [2] Christian Wölbert, Alleskönner haben's schwer, Microsoft-Tablet mit Windows 8 Pro, c't 6/13, S. 72

Anzeige



Die Infrarotschnittstelle macht das Note zur Fernbedienung.

ct

Alexander Spier

Hochauflösendes Feuer

Amazon Kindle Fire HD 8.9 mit Full-HD-Display

Den Einstieg ins eigene Ökosystem macht Amazon mit attraktiver Hardware für wenig Geld schmackhaft. Das Kindle Fire HD 8.9 ist mit einem 8,9-Zoll-Display nicht nur das kleinste, sondern für 270 Euro auch eines der günstigsten Full-HD-Tablets.

Amazon baut rund um die Kindle-Fire-Tablets sein eigenes Ökosystem auf, statt sich ausschließlich von Apple oder Google abhängig zu machen, die ja ebenfalls selbst Geld mit Inhalten verdienen wollen. Das Kindle Fire HD 8.9 mit Full-HD-Auflösung soll weitere Nutzer vom Amazon-Universum überzeugen.

Bereits ab 270 Euro gibt es das Tablet mit 16 GByte Speicher, nur 70 Euro mehr als die 7-Zoll-Version des Fire HD mit 1280 × 800 Pixeln. Andere brauchbare Full-HD-Tablets wie das Acer A700 kosten deutlich über 300 Euro. Beim Einschalten muss man dafür allerdings Werbung auf dem Sperrbildschirm in Kauf nehmen, von Amazon „Spezialangebote“ getauft. Die kann man für 15 Euro nachträglich oder direkt beim Kauf entfernen lassen. Für faire 30 Euro mehr gibt es 32 GByte internen Speicher.

Highlight ist das IPS-Display mit 1920 × 1200 Punkten. Zwar reicht dessen Pixeldichte mit 254 dpi nicht ganz an die 10-Zoll-Displays von iPad 4 (2048 × 1536, 264 dpi) und Nexus 10 (2560 × 1600, 300 dpi) heran, dennoch sind Grafik und Schrift extrem scharf, einzelne Pixel praktisch nicht erkennbar. Das Display leuchtet angemessen hell, zeigt kräftige Farben sowie tiefes Schwarz und eignet sich gut für Filme und Fotos.

Trotz des kleineren 8,9-Zoll-Bildschirms erreicht das Tablet fast die Ausmaße der 10-Zoll-Geräte. Rund um das Display zieht sich ein breiter schwarzer Rand, an dem man das HD 8.9 bequem halten kann. Mit knapp 560 Gramm gehört es zu den leichteren großen Tablets (iPad 4: 662 Gramm), wiegt aber deutlich mehr als die 7-Zöller (iPad Mini: 312 Gramm). Praktisch ist der separate Micro-HDMI-Ausgang, über den man Videos auf dem Fernseher ausgeben kann.

Der Prozessor mit zwei Kernen ist mit 1,5 GHz etwas höher getaktet als bei den kleineren Amazon-Tablets, reißt aber keine Bäume aus. Während die Oberfläche ohne Ruckler flutscht, reagiert die Tastatur verzögert auf Eingaben und Scrollen durch die Menüs fühlt sich vergleichsweise träge an. Auch einige Spiele haben Probleme: Während Real Racing 3 die Details runter schraubt, ruckelt Asphalt 7 unspielbar über den Bildschirm. Filme in 1080p bringen das Tablet dagegen nicht aus dem Tritt.

Mit rund 10 Stunden Video und 8 Stunden Surfen per WLAN hält das HD 8.9 auch im Vergleich zur 10-Zoll-Konkurrenz lange durch.

Wie beim 7 Zoll großen Kindle Fire HD sind die Tasten für die Lautstärke und zum Einschalten vollständig ins Gehäuse eingelassen und kaum erfühlbar. Die Stereo-Lautsprecher klingen für Tablet-Verhältnisse gut, liegen aber ungünstig auf der Rückseite. Für Actionfilme mangelt es bauartbedingt an den tiefen Bässen.

Software

Trotz des größeren Bildschirms ist die Bedienoberfläche identisch zum Kindle Fire HD mit 7 Zoll [1]. Sie ist übersichtlich, aber vergleichsweise spartanisch. Zentrales Element ist das Karussell, in dem die zuletzt aufgerufenen Inhalte landen. Mit seinen riesigen Icons sieht das butterweich scrollende Karussell toll aus, nimmt aber auch enorm viel Platz auf dem Startbildschirm ein. Widgets wie bei Android gibt es nicht.

Was ebenfalls fehlt, sind die von Android gewohnten Google-Dienste. Weder Play Store, Kalender, Google Maps oder Music sind erhältlich. Bereits bei Google gekaufte

Apps lassen sich nicht installieren. Der Silk-Browser ist langsamer als andere Tablet-Browser: Er braucht lange, um zu starten, der Seitenaufbau ist vergleichsweise gemütlich und beim Scrollen baut sich das Bild sichtbar verzögert auf. Auf Wunsch leitet der Browser Anfragen über den Amazon-Server, um Seiten schneller abzurufen. In der Praxis ergibt das aber keinen spürbaren Vorteil.

Fazit

Wenn man sich mit dem Ökosystem von Amazon anfreunden kann, ist das Kindle Fire HD 8.9 für 270 Euro ein Schnäppchen. Der hochauflösende Bildschirm ist schick, die Verarbeitung erstklassig und die Bedienung eingängig. Für Bücher, Filme und Musik reicht die Leistung des Prozessors locker aus. In Spielen kämpft er mit der hohen Auflösung, die zögerlich reagierende Tastatur und der lahme Browser nerven.

Sein Potenzial entfaltet das Tablet nur, wenn man die Amazon-Angebote nutzt. Ohne Lovefilm-Abo (ab 7 Euro im Monat, kleineres Film/Serien-Angebot als iTunes, siehe [2]) und Bücher aus dem Kindle-Store bleibt ein im Vergleich zu Android-Tablets eingeschränktes App-Angebot. Wer bisher weder mit iOS noch Android warm geworden ist, bekommt mit dem Kindle Fire eine brauchbare Alternative. Einen Grund, von anderen Tablets zu wechseln, gibt es aber nicht. (asp)

Literatur

- [1] Alexander Spier, Zwergenaufstand, Die neuen 7-Zoll-Tablets von Amazon, Apple und Google, c't 25/12, S. 82
- [2] Achim Barczok, Stoff fürs Brett, Medien-Angebot für Tablets, c't 8/13, S. 92

www.ct.de/1311062

Kindle Fire HD 8.9

8,9-Zoll-Tablet	
Hersteller	Amazon
Betriebssystem / Oberfläche	Android / Amazon
Maße (B × H × T)	24 cm × 16,4 cm × 0,9 cm
Gewicht	558 g
Ausstattung	
Displaytechnik / Diagonale / Auflösung	LCD / 8,9 Zoll / 1980 × 1200 (254 dpi)
Helligkeit / Ausleuchtung	6...325 cd/m ² / 75 %
Prozessor / Kerne / Takt	TI OMAP 4470 / 2 / 1,5 GHz
Grafikchip	PowerVR SGX 544
Arbeitsspeicher	1 GByte
interner Speicher (frei)	16 GByte (12,6 GByte)
microSD-Slot	–
WLAN / 5 GHz / alle Bänder	802.11a/b/g/n / ✓ / –
Bluetooth / NFC / GPS	3.0 / – / –
Schnittstellen	Micro-USB, Micro-HDMI, 3,5-mm-Klinke
Frontkamera-Auflösung	1280 × 720
Laufzeiten	
Akku / austauschbar	6000 mAh (22,2 Wh) / –
Laufzeit ¹ Video / WLAN	9,9 h / 8,3 h
Preis	
Straßenpreis	270 €
¹ gemessen mit 200 cd/m ²	
✓ vorhanden	– nicht vorhanden

ct



Der Startbildschirm des Kindle Fire HD 8.9 ist aufs Nötigste reduziert, die zuletzt aufgerufenen Inhalte stehen im Vordergrund.

Anzeige

Alexander Spier

Kacheln im Sonderangebot

Billige Smartphones mit Windows Phone 8 von Nokia und Huawei

Der Einstieg in Windows Phone 8 wird günstiger. Während das Nokia Lumia 620 noch knapp oberhalb der 200 Euro liegt, unterbietet sie das Huawei Ascend W1 mit 180 Euro bereits deutlich. Die Freude über flotte Oberfläche, lange Akkulaufzeit und helles Display wird jedoch bei beiden Smartphones von einigen Patzern getrübt.

Kaum jemand braucht wirklich ein High-End-Smartphone für 600 Euro und mehr. Surfen, Navigieren, Mails checken und Videos schauen klappt für ein Drittel des Preises fast genauso gut. Verzichtet man auf den schnellsten Prozessor und riesige Displays, lässt sich also viel Geld sparen. Bei Smartphones mit Windows Phone 8 gibt es nur wenige Fallstricke, dank der klaren Hardwarevorgaben von Microsoft.

So ist auch die Ausstattung von Huawei Ascend W1 für 180 Euro und Nokia Lumia 620 für 215 Euro sehr ähnlich: Beide haben einen Dual-Core-Prozessor von Qualcomm, 512 MByte Arbeitsspeicher und ein IPS-Display mit einer Auflösung von 800 × 480 Pixeln. Der Bildschirm des W1 ist mit 4 Zoll minimal größer als das 3,8-Zoll-Display des kompakteren 620. Auch das bereits getestete

HTC Windows Phone 8S für rund 200 Euro hat die gleiche Grundausstattung [1].

Für die schicke und übersichtliche Oberfläche von Windows Phone reichen der sparsame Prozessor und der kleine Arbeitsspeicher locker aus. Beide Telefone reagieren prompt auf Eingaben und die Kacheln flutschen ohne störende Ruckler über den Bildschirm. Vergleichbar günstige Android-Smartphones fühlen sich deutlich träger an.

Bei anspruchsvolleren Apps muss man jedoch mit längeren Ladezeiten rechnen. Hier machen sich der gegenüber den teureren Windows Phones halbierte Arbeitsspeicher und der langsame Prozessor klar bemerkbar. Wenn die App denn überhaupt verfügbar ist: Viele 3D-Spiele tauchen erst gar nicht im Store auf, wenn das Gerät nicht mindestens 1 GByte Arbeitsspeicher hat.

Die kleinen Displays und die geringere Auflösung wirken sich nicht auf die übersichtliche Oberfläche aus. Die Zahl der angezeigten Kacheln bleibt gleich, die Benachrichtigungen und Infos in den Live-Kacheln weiterhin gut ablesbar. Einzelne Pixel kann man auf beiden Displays nur bei geringem Abstand ausmachen, auch kleine Schriften sind im Browser scharf und gut lesbar.

Huawei Ascend W1

Für 180 Euro ist das Ascend W1 das derzeit günstigste Smartphone mit Windows Phone 8. An der Verarbeitung hat Huawei nicht gespart: Das in schwarz und blau erhältliche Gehäuse ist sehr stabil und das rutschhemmende beschichtete Plastik fasst sich angenehm an. Durch das kantige Design liegt es nicht so gut in der Hand wie das Lumia 620 oder das HTC 8S, die Bedienung mit nur einer Hand ist trotz des größeren

Gehäuse aber ebenso möglich. Der dünne Deckel auf der Rückseite sitzt ausreichend fest und ist einfach zu öffnen. Dahinter befindet sich die Steckplätze für Mini-SIM und MicroSD-Karte sowie der Akku. Der sorgt für sehr lange Laufzeiten: Über 9 Stunden Video und 13 Stunden Surfen hält das W1 durch, deutlich länger als die meisten vergleichbaren Smartphones und fast doppelt so lang wie das Gerät von Nokia.

Der etwas höher getaktete Prozessor liegt in den Benchmarks leicht vor dem des 620. Im Alltag macht sich das aber kaum bemerkbar, nur komplexe Webseiten mit viel Javascript laden im direkten Vergleich etwas schneller.

Das spiegelnde 4 Zoll große Display ist hell genug, um auch bei Sonnenschein etwas darauf zu erkennen, erreicht jedoch

nicht die sehr guten Werte des Lumia 620. Farben wirken auf dem Display etwas kühl und nicht ganz so intensiv wie beim Nokia. Auch schräg von der Seite betrachtet verfälschen die Farben nicht. Die 5-Megapixel-Kamera auf der Rückseite schießt bei Tageslicht gute, aber etwas blaustichige Fotos.

Von den 4 GByte internem Speicher stehen dem Nutzer gerade mal magere 1,6 GByte zur Verfügung. Den spärlichen Platz müssen sich alle Apps teilen, nur Bilder, Musik und Videos können bei Windows Phone 8 wahlweise auf der SD-Karte gespeichert werden. Um die Speicherkarte zu wechseln, muss der Akku entnommen werden. Obwohl das System genügend freien Speicherplatz meldete, verweigerten einige größere Apps hin und wieder die Installation. Eine Navigationsapp oder andere Softwarebeigaben abseits von Microsoft Office gibt es von Huawei nicht.

Nokia Lumia 620

Wie von Nokias Lumia-Serie gewohnt kommt das Lumia 620 von Nokia für 215 Euro farbenfroh daher. Wem knalliges Gelb oder Giftgrün nicht zusagt, kann auch zur dezenten schwarzen Variante greifen. Für rund 16 Euro gibt es die wechselbaren Gehäusescha-



Das Huawei Ascend W1 bietet lange Akkulaufzeiten und eine gute Verarbeitung. Der mickrige interne Speicher nervt im Alltag schnell.

Smartphones mit Windows Phone 8

Modell	Ascend W1	Lumia 620
Hersteller	Huawei, www.huaweidevices.de	Nokia, www.nokia.de
technische Daten	handy-db.de/2045	handy-db.de/2036
Ausstattung		
Displaygröße / -Technik / Auflösung	4 Zoll / LCD / 480 × 800 (234 dpi)	3,8 Zoll / LCD / 480 × 800 (244 dpi)
Helligkeit / Ausleuchtung	55...295 cd/m² / 94 %	92...584 cd/m² / 86 %
Prozessor / Kerne / Takt / Grafik	Qualcomm MSM8230 / 2 / 1,2 GHz / Adreno 305	Qualcomm MSM8227 / 2 / 1 GHz / Adreno 305
Arbeitsspeicher	512 MByte	512 MByte
interner Speicher (frei)	4 GByte (1,6 GByte)	8 GByte (4,7 GByte)
microSD-Slot	✓ (bis 64 GByte)	✓ (bis 64 GByte)
WLAN / 5 GHz / alle Bänder	802.11 b/g/n / - / -	802.11 a/b/g/n / ✓ / ✓
UMTS ¹	HSPA+ (21,6 MBit/s Down)	HSPA+ (21,6 MBit/s Down)
Bluetooth / NFC / GPS	2.1 / - / ✓	3.0 / ✓ / ✓
Akku / austauschbar	1950 mAh (7,41 Wh) / ✓	1300 mAh (4,81 Wh) / ✓
Abmessungen	124 mm × 64 mm × 10,5 mm	115 mm × 61 mm × 12 mm
Gewicht	123 g	124 g
Multimedia		
Kamera-Auflösung Foto / Video	2592 × 1944 / 1280 × 720	2592 × 1936 / 1280 × 720
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480
Touchfokus / mechanische Fototaste / Fotoleuchte	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Laufzeiten		
Video mittlere / hohe Helligkeit	11,2 h (140 cd/m²) / 9,3 h (295 cd/m²)	5,9 h (225 cd/m²) / 4 h (584 cd/m²)
WLAN / Spiel ²	13,5 h / 6,9 h	k. A. / 5,3 h
Straßenpreis	180 €	215 €
¹ Herstellerangaben	² Spiel: Angry Birds	
✓ vorhanden	- nicht vorhanden	



Wechselbare Gehäuseschalen und ein sehr helles Display hat das handliche Nokia Lumia 620. Kurze Akkulaufzeiten zwingen zu häufigem Aufladen.

len auch einzeln zu kaufen. Die Hülle sieht schick aus und wirkt robust, trägt aber auch dick auf: Knapp 12 Millimeter sind für ein aktuelles Smartphone vergleichsweise viel. Durch die abgerundeten Kanten liegt es dennoch gut in der Hand.

Um an den wechselbaren Akku, Micro-SIM und MicroSD-Kartenlot zu gelangen, muss das Telefon komplett von der Oberseite befreit werden. Dazu hält man die Schale am Rand und drückt das Telefon am Kameramodul heraus. Fummelig und eine Garantie für Fingerabdrücke auf der Linse. Bei unserem Testgerät hielt das Telefon zwar sicher, gab aber auf Druck etwas nach und lag leicht schief in der Schale. Dadurch waren die Tasten an der Seite gelegentlich etwas schwergängig zu bedienen. Ganz ohne Schale ist das Telefon nicht benutzbar.

Das Display überzeugt mit kräftigen Farben und tiefem Schwarz. Extrem hell ist die Hintergrundbeleuchtung – fast 600 cd/m² sind ein Spitzenwert für Smartphones. Daher ist trotz spiegelndem Displayglas auch bei direkter Sonneneinstrahlung etwas zu erkennen. Allerdings lässt sich die Helligkeit nur in drei Stufen regeln. Im Dunkeln blendet selbst die niedrigste Stufe.

Die Kamera macht bei Tageslicht ansehnliche Bilder mit knackigen Farben, verschluckt aber etwas mehr Details als die Kamera des W1. Die spartanische Kamerasoftware von Windows

Phone peppt Nokia mit eigenen Apps etwas auf und rechnet auf Wunsch zum Beispiel durchs Bild laufende Personen heraus.

Störend ist die kurze Akkulaufzeit: Nur etwa 6 Stunden Videowiedergabe sind bei mittlerer Helligkeit drin. Das ist im Vergleich zur ähnlich teuren Konkurrenz und angesichts des sparsamen Prozessors wenig. Die Wahl des kleinen Akkus ist auch angesichts der stromfressenden Hintergrundbeleuchtung ungeschickt, bei maximaler Helligkeit ist der Akku nach 4 Stunden Video leer gesaugt.

Vom internen Speicher bleiben 4,7 GByte frei. Das ist ebenfalls nicht üppig, reicht aber deutlich weiter als beim W1. Zudem sind viele nützliche Nokia-Apps wie Maps, Navigation und Musik bereits vorinstalliert. Die SD-Karte kann man ohne Entnahme des Akkus wechseln, die Halterung aus Metall ist allerdings haklig.

Fazit

Sowohl das Huawei Ascend W1 als auch das Nokia Lumia 620 bieten einiges fürs Geld. Das W1 hält mit seinem dicken Akku lange durch und ist damit auch auf längeren Fahrten ein guter Begleiter, das 620 ist mit extrem hellem Display auch beim Sonnenbad am Strand noch ablesbar.

Dennoch können beide Geräte nicht voll überzeugen. Der interne Speicher ist beim Ascend W1 zu knapp. Das Lumia 620 nervt mit seiner kurzen Akkulaufzeit. Der Arbeitsspeicher ist für aktuelle Spiele bei beiden zu klein.

Das ebenfalls rund 200 Euro teure HTC Windows Phone 8S ist keine Alternative, denn es vereint knappen Speicher und durchschnittliche Akkulaufzeit in einem Gerät. Das Rennen um das beste billige Smartphone mit Windows Phone 8 bleibt aber weiter spannend. Denn mit dem brandneuen Lumia 520 hat Nokia für 180 Euro ein weiteres billiges Smartphone im Angebot. Das tritt mit ähnlicher Ausstattung, aber etwas größerem Akku als das 620 an, traf jedoch nicht rechtzeitig vor Redaktionsschluss ein. (asp)

Literatur

- [1] Alexander Spier: Kachelphones, Smartphones mit Windows Phone 8 von HTC und Samsung, c't 7/13, S. 66

Anzeige

Rudolf Opitz

Touch-Tafel

Digitale Whiteboard-Lösung für 170 Euro

Die Whiteboard-Kamera von GeneralKeys macht mit einem Stift mit Infrarot-Leuchtdiode aus einer Projektionsfläche oder einem normalen Display einen Touchscreen.

Digitale Whiteboards ersetzen nicht nur die herkömmliche Schultafel und den Overhead-Projektor. Mittels Sensoren digitalisieren sie Zeichnungen und dienen als Eingabegeräte für den Computer. Professionelle Lösungen arbeiten mit elektromagnetischen Stiften, Touch-Oberflächen oder Kameras und liegen preislich meist weit im vierstelligen Euro-Bereich – es gibt aber günstigere Alternativen.

Pearl bietet mit der GeneralKeys-Whiteboard-Kamera eine Lösung für nur rund 170 Euro an, die aus einer USB-Kamera und einem Stift mit Infrarot-LED an der Spitze besteht. Die Kamera wird so montiert, dass sie die komplette Projektionsfläche aufnimmt – idealerweise auf dem Beamer. Sie erkennt die aufleuchtende LED-Spitze des Stifts und meldet deren Position an den Computer weiter, der sich so mit dem Stift wie über einen Touchscreen steuern lässt. Das funktioniert ebenso auf einem Flachdisplay. Programme liefert Pearl mit – allerdings nur für Windows 7, Vista und XP.

Der i-Pen genannte Stift macht keinen sehr hochwertigen Eindruck und braucht zwei AAA-Batterien. Seine Spitze mit der IR-LED ist druckempfindlich und ersetzt die linke Maustaste. Zum Auslösen muss man schon merklich drücken, einen fühlbaren Druckpunkt gibt es aber nicht. Der Stift reagiert allerdings nicht nur, wenn man vertikal drückt, sondern auch bei seitlichem Druck auf die Spitze. Das ist beim Schreiben und Zeichnen auch nötig. Eine ovale Taste auf dem Stift übernimmt die Funktion der

rechten Maustaste, weiterhin gibt es zwei Pfeiltasten, mit denen man etwa im Browser oder im PDF-Betrachter seitenweise blättern kann.

Die als i-Interactor bezeichnete Kamera entpuppt sich als Spar-Lösung: Offenbar besteht



Die i-Interactor-Kamera lässt sich mittels Saugfüßen auf einem Beamer befestigen. Der Stift besitzt außer dem Spitzenkontakt Tasten für die rechte Maustaste und zum Blättern.

sie aus einer einfachen USB-Webcam mit IR-Filter. Darauf deuten jedenfalls die geringe Auflösung (VGA; 640 × 480 Bildpunkte) und die Tatsache hin, dass sie unter Windows XP dank Standard-VIA-Modul sogar als Webcam ansprechbar, wegen des Filters dafür aber nicht brauchbar ist.

Mit vier Saugnäpfen fixiert man die Kamera. Danach lässt sie sich nur noch vertikal schwenken. Für dauerhafteres Befestigen liegen Schrauben, Kabelbinder und Montageschienen bei. Die englischsprachigen Soft-

ware-Beigaben bestehen lediglich aus den Windows-Treibern, dem „i-Interactor control panel“ und dem „Screen-Pen“, einem einfachen Malprogramm.

Nach der Treiberinstallation richtet man die Kamera zunächst mit dem Control Panel auf die Projektionsfläche aus, bis diese komplett im Sichtbereich liegt. Die Software zeigt dazu ein wegen des IR-Filters stark aufgehelltes Kamerabild. Beim Kalibrieren hat man die Wahl zwischen manuell und einer Automatik. Im Automodus erscheint kurz ein Schachbrett-Muster, danach aktiviert das Steuerprogramm die Mausfunktion des Stifts. Bei großen Projektionsflächen mit über

kannt, teils sprangen sie auch ohne Stiftberührung auf Grün um.

Selbst nach erfolgreichem Durchlaufen der manuellen Kalibrierung störte oft ein merklicher Versatz zwischen Mauszeiger und Aufsetzpunkt des Stifts, was auch beim Schreiben und Zeichnen irritierte. Der unsensible Druckpunkt des Stiftkontaktes erschwerte zusätzlich das Ziehen von Linien oder das Verschieben von Scrollbalken. Die Projektionsfläche sollte deshalb möglichst glatt sein, für Raufaser oder Strukturtapeten taugt der i-Pen nicht. Dünne Leinwände geben andererseits dem Druck nach, sodass der Sensor am Stift nicht auslöst. Für feine Details eignet sich Pearls Whiteboard-Kamera schon wegen der geringen Auflösung von gerade mal 307 000 Bildpunkten nicht.

Fazit

Die Vorteile der Kamera-Lösung für interaktive Whiteboards liegen in der Flexibilität, dem geringen Gewicht der Komponenten – sie taugen auch für den mobilen Einsatz – und nicht zuletzt im Preis. Bei Präsentationen darf der Vortragende allerdings nicht zwischen Kamera und Anzeigefläche stehen.

Pearls GeneralKeys-Whiteboard-Kamera funktioniert zwar, doch ist der Preis von 170 Euro für die gebotene Leistung zu hoch. Mit etwas Basteln bekommt man für 50 Euro eine ähnliche Lösung (siehe c't-Link), mit einer 40 Euro teuren Wiimote-Fernbedienung und einem selbst gebastelten Infrarot-Stift. Dieser hat zwar nur eine Taste für die linke Maustaste, der IR-Sensor der Wiimote löst mit 1024 × 1024 Pixeln allerdings deutlich höher auf als die i-Interactor-Kamera von Pearl. (rop)

Literatur

[1] Christiane Rütten, Multipoint-Display mit der Wii-Remote, c't 1/08, S.51

www.ct.de/1311066

Über das i-Interactor Control Panel richtet man die Kamera auf die Projektionsfläche aus und kalibriert sie für die Stifterkennung.



GeneralKeys Whiteboard-Kamera

Anbieter	Pearl, www.pearl.de
Projektionsdiagonale / Abstand	0,51 ... 5,1 m / 0,5 ... 5 m
Lieferumfang	i-Interactor-Kamera mit Montage-Material, USB-Kabel (1,2 m), i-Pen, Kurzanleitung, Software
Betriebssysteme	Windows 7, Vista, XP
Preis	rund 170 €

ct

Benjamin Benz

Einsteiger

Günstiger Komplett-PC

Einen Dual-Core-Prozessor mit integrierter Grafik, 4 GByte RAM und eine Festplatte für die wichtigsten Daten: Viel mehr braucht man eigentlich nicht, wenn der PC nur als Schreibmaschine oder Surfstation dienen soll. So ausgestattete Komplett-Rechner kosten samt vorinstalliertem Windows 8 weniger als 400 Euro.

Das gilt auch für den Sprint 5716W8 von CSL Computer. Der hätte eigentlich gut in die Einstiegsklasse des großen PC-Vergleichs aus c't 10/13 gepasst, fiel dort aber aus Platzgründen durch den Rost [1]. Wir haben ihn jedoch nach den gleichen Kriterien getestet; die Tabellen erlauben einen direkten Vergleich. Direkte Konkurrenten sind die PCs von Compaq und Joy-IT.

Besonders zu letzterem gibt es große Ähnlichkeiten, denn auch CSL setzt auf einen AMD-Prozessor. Weil der A6-5400K mit 3,6 GHz taktet – und damit 400 MHz schneller als der A4-5300 von Joy-IT –, setzt er sich vor allem bei der Single-Thread-Leistung ab (bis zu 50 Prozent). Nutzt die Software beide Kerne, schmilzt der Vorsprung auf rund 7 Prozent. Mit 1,53 Punkten im Cinebench kommt der A6-5400K dennoch nicht an Intels Core i3 (2,49 Punkte) heran, wie er etwa in dem Compaq-PC steckte. In den 3D-lastigen Benchmarks geht das Duell der integrierten Grafikeinheiten zugunsten von AMD aus, allerdings auf einem

ohnehin nicht spieletauglichen Niveau.

Bei der elektrischen Leistungsaufnahme gewinnen AMD-Systeme wie der CSL Sprint keinen Blumentopf: 32 Watt im Leerlauf und 106 Watt unter Volllast sind etwa dreimal so viel wie bei den besten Intel-PCs. Trotzdem gelingt es CSL, den PC im Leerlauf schön leise zu kühlen (unter 0,5 Sone). Unter Volllast sind es dann zwar 1,2 Sone, weil das aber in der Praxis nicht so oft vorkommen dürfte, reicht es insgesamt knapp für die Geräuschnote „sehr gut“. Lediglich die Festplatte fällt bei Zugriffen etwas mehr auf, als es der Messwert von 0,8 Sone vermuten lässt.

Einen kleinen Schönheitsfehler erlaubt sich CSL und führt beim Sprint nur einen der beiden vorhandenen USB-3.0-Frontanschlüsse heraus. Allerdings gibt es hinten noch zwei weitere USB-3.0-Ports. Dass in dem PC nur ein RAM-Riegel steckt, kostet auf der einen Seite ein paar Prozentpunkte bei der 3D-Performance, lässt auf der anderen Seite aber einen Slot zum Aufrüsten frei.

Unterm Strich

Am CSL Sprint 5716W8 gibt es bei einem Preis von 370 Euro wenig auszusetzen. Nur über das Für und Wider eines AMD-Prozessors könnte man streiten – für einfache Aufgaben spielt es letztlich keine große Rolle, zumal der CSL-Rechner angenehm leise arbeitet.

CSL Computer bietet unter anderem auf eBay sehr viele verschiedene PC-Konfigurationen an, auf die sich unsere Ergebnisse nicht direkt übertragen lassen. Wie bei allen kleinen und mittelgroßen PC-Herstellern, die gerade verfügbare Standardkomponenten verbauen, kann es selbst bei einem scheinbar identischen PC zu erheblichen Abweichun-

CSL Sprint 5716W8

Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt (Turbo) / Lüfter (Regelung)	A6-5400K / 2 / 3,6 (3,7 bis 3,8) GHz / 92 mm (✓)
RAM (Typ / Max.) / -Slots (frei)	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)
Grafik(-speicher) / -lüfter	Radeon HD 7540D (shared) / n. v.
Mainboard (Format) / CPU-Fassung / Chipsatz	Asus F2A85-M LE (MicroATX) / FM2 / A85
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × PCI (1), 1 × PCIe x1 (1), 1 × PCIe x4 (1) ² , 1 × PEG (1)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	HGST HDS721050CLA362 (3,5"-SATA II, 500 GByte, 7200 min ⁻¹ , 16 MByte)
optisches Laufwerk (Art)	iHAS 120 (DVD-Brenner)
Kartenleser	CF, SD, MMC, X-Flash, microSD, MS
Einbauschächte (frei)	2 × 3,5" (1), 1 × 3,5"-FDD (0), 2 × 5,25" (1)
Sound- / Netzwerk-Interface (Chip)	HDA (Realtek ALC887) / 1 GBit/s (Realtek RTL8111F, PCIe)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter	Mid-Tower (175 × 365 × 430) / n. v.
Kensington-Lock / Schlosslasche / Türschloss	n. v. / n. v. / n. v.
Netzteil (-lüfter)	400 Watt (120 mm)
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 3 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × eSATA, 1 × PS/2
Anschlüsse vorn	2 × USB 2.0, 1 × USB 3.0, 1 × Audio
Elektrische Leistungsaufnahme ¹ und Datentransfer-Messungen	
Soft-Off / Standby / Leerlauf	1,1 W / 1,7 W / 31,8 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	90 W / 106 W
HDD / USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	110 (109) / 30 (29) / 317 (241) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	118 (118) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,5 Sone (⊕⊕) / 1,2 Sone (○)
Festplatte / Brenner (Note)	0,8 Sone (⊕) / 0,7 Sone (⊕)
Funktionstests	
Standby / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	– / –
USB: 5V in Soft-Off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby / Soft-Off	✓ / ✓ / –
Booten von USB-3.0-Stick (Geschwindigkeit)	✓ (USB 3.0)
Bootdauer bis Metro-Oberfläche	17 s
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	✓ (7.1) / n. v.
Displays parallel / davon digital / max. Auflösung	3 / 2 / 2560 × 1600
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital
SPDIF Mehrkanalton: Bitstream	Dolby Digital, DTS Audio, WMA
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf	✓ / ✓
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2012	64
Cinebench R11.5: Single- / Multi-Core	0,96 / 1,53
3DMark Fire Strike / 3DMark 11	409 / 708
The Elder Scrolls V Skyrim: hoch / sehr hoch	9 / 5,6 fps
Tomb Raider: normal / ultra	11,3 / 5,4 fps
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	○ / ⊕ / ○
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ○ / ⊕
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	n. v. / n. v.
Betriebssystem / Updates aktuell / orig. Medium	Windows 8 (64 Bit) / – / n. v.
Anwendungs-Software	CSL Softwarekollektion
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / nur Komponenten
Preis / Garantie	369 € / gesetzl. Gewährleistung
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD ² mechanisch x8	
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut – funktioniert nicht
○ zufriedenstellend n. v. nicht vorhanden	⊖ schlecht
	⊖⊖ sehr schlecht



Nicht gerade rasant, aber dafür leise: Der CSL Sprint taugt als Einstiegs-PC.

gen kommen. So führt beispielsweise ein anderer CPU-Kühler oder eine leicht anders gesetzte BIOS-Setup-Option zu völlig anderen Lärmpegeln.

Dass man für noch weniger Geld einen noch schickeren PC bauen kann, beweist übrigens unser Bauvorschlag für einen 300-Euro-PC mit SSD [2]. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Schnäppchen-Suche, Von der Surfstation bis zur Spielmaschine, c't 10/13, S. 90
- [2] Christian Hirsch, Wunsch Dir was Preiswertes, Bauvorschlag für einen 300-Euro-PC mit Solid-State Disk, c't 6/13, S. 166



Dr. Oliver Diedrich

Kleine Schritte

Ubuntu 13.04 „Raring Ringtail“

Ubuntu 13.04 bringt nur wenige technische Neuerungen – derzeit scheint bei Canonical Ubuntu Touch für Tablets und Smartphones im Vordergrund zu stehen. Mit „Raring Ringtail“ werden aber schon erste Weichen für die angestrebte Verschmelzung der mobilen mit der Desktop-Version gestellt.

Mit Ubuntu 13.04 hat Canonical das Support-Modell für seine Linux-Distribution geändert. Die alle zwei Jahre veröffentlichten LTS-Versionen mit Langzeit-Support werden weiterhin für fünf Jahre mit Updates versorgt; die Zwischenversionen hingegen, die im Halbjahrestakt den aktuellen Stand der Ubuntu-Entwicklung dokumentieren, erhalten ab Ubuntu 13.04 nur noch für neun statt achtzehn Monate Bugfixes und Updates. Ubuntu-Anwender müssen daher ab jetzt entweder jede neue Ubuntu-Version mitnehmen oder sich auf die LTS-Versionen beschränken, damit ihr System laufend Sicherheits-Updates bekommt.

Diese Abwertung der Zwischenversionen dürfte mit dem derzeitigen Fokus von Canonical auf Mobilgeräte zusammenhängen. Aber auch wenn Ubuntu 13.04 die technische Basis der Mitte April erschienenen Beta-Version von Ubuntu Touch ist: Von den großen Neuerungen, die mit der Zusammenführung der Ubuntu-Versionen für PCs

und Mobilgeräte kommen sollen, ist in Ubuntu 13.04 noch nichts zu sehen. Weder der neue Display Server Mir noch der neue, mit Qt 5 entwickelte Desktop Unity Next ist enthalten (s. c't 8/13, S. 46).

Auch die Installation von Raring Ringtail („startbereites Katzenfrett“), so der Codename, hat sich gegenüber der Vorversion kaum verändert und verläuft Ubuntu-typisch problemlos. Das Installationsmedium startet entweder ein Live-System, in dem man Ubuntu 13.04 ausprobieren und installieren kann, oder gleich den grafischen Installer. Der Windows-Installer Wubi liegt nicht mehr bei, da er auf UEFI-Systemen und mit Windows 8 nicht funktioniert.

Das Installationsprogramm bietet schon seit Ubuntu 12.10 die Verschlüsselung der gesamten Platte an, die früher nur über den – mittlerweile abgeschafften – alternativen Text-Modus-Installer erreichbar war: Der Installer legt eine kleine Boot-Partition an, verschlüsselt den Rest der Platte

mit der Kryptografie-Funktion des Device Mapper im Kernel (dm-crypt mit LUKS-Erweiterung) und legt dort zwei logische Volumes für das Linux-Dateisystem und den Swap-Space an. Bei jedem Booten muss man das bei der Installation festgelegte Passwort angeben. Daneben gibt es nach wie vor die Möglichkeit, das Home-Verzeichnis mit eCryptfs zu verschlüsseln; dabei dient das Anmeldepaswort als Schlüssel. LVM lässt sich auch ohne Verschlüsselung einrichten; ein Software-RAID lässt sich bei der Installation nicht anlegen.

Desktop

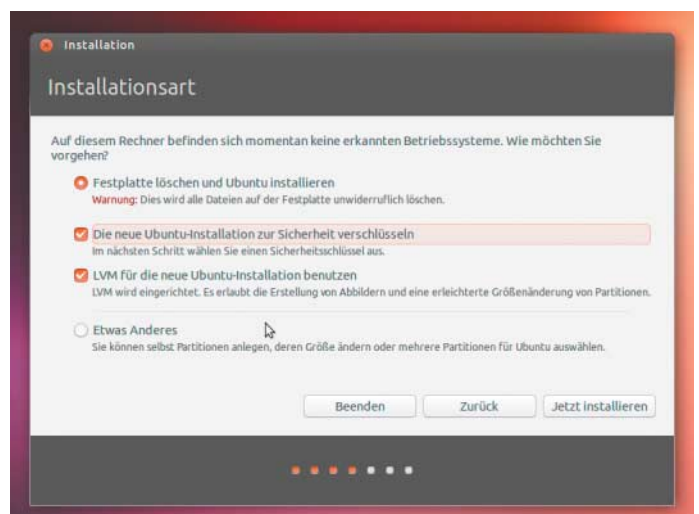
Der Unity-Desktop unterscheidet sich trotz des Sprungs der Versionsnummer auf 7 kaum vom Ubuntu-12.10-Desktop. Laut Canonical ist er schneller, zudem gibt es kleinere Verbesserungen bei der Bedienfreundlichkeit wie eine tippfehlertolerante Suche im Dash. Hat ein Programm mehrere Fenster geöffnet, zeigt sein Icon im Launcher bei einem Rechtsklick jetzt eine Liste der Fenster an. Die virtuellen Arbeitsflächen sind in Ubuntu 13.04 standardmäßig abgeschaltet, sie lassen sich in den System-einstellungen unter „Darstellung“ aktivieren.

Die umstrittene, mit Ubuntu 12.10 eingeführte Shopping-Lens, die bei Suchen im Dash Kaufempfehlungen von Amazon und Ubuntu One Music anzeigt, ist auch in Ubuntu 13.04 standardmäßig aktiviert; von der angekündigten Ausweitung auf andere Online-Shops ist allerdings nichts zu sehen. In den Einstellun-

gen zur Privatsphäre kann man die Online-Suche nach wie vor lediglich global aktivieren oder deaktivieren: Um die Amazon-Treffer im Dash loszuwerden, muss man auch auf die YouTube-Suche in der Video-Lens verzichten – oder das Paket unity-lens-shopping deinstallieren.

Der Synchronisationsdienst Ubuntu One blendet jetzt ein Menü im Panel ein, über das sich Canonicals Dropbox-Alternative steuern lässt. Die Einstellungen bei den Online-Konten sind differenzierter geworden, sodass man beispielsweise die Fotosuche auf Picasa in der Foto-Lens im Dash aktivieren, die automatische Übertragung aller Bilder zu Picasa aus Shotwell hingegen abschalten kann. Das Social-Networking-Tool Gwibber ist verschwunden; als Ersatz kann man das Programm Friends-App in Ubuntu-Phone-Optik installieren.

Ubuntu 13.04 verwendet den Linux-Kernel 3.8; mit LibreOffice 4.0, Firefox 20 und Thunderbird 17.0.5 sind die Desktop-Anwendungen auf dem aktuellen Stand. Das Init-System Upstart kann in der neuen Version 1.8 Dateien auf Änderungen überwachen und die User-Sessions kontrollieren; dazu muss in der Datei /etc/upstart-xsessions der Eintrag „ubuntu“ entkommentiert werden. In Kubuntu wurde der KDE-Desktop auf Version 4.10 aktualisiert, Xubuntu enthält wie in der Vorversion XFCE 4.10. Neu sind Ubuntu-Gnome mit Gnome-3.6-Desktop und Ubuntu-Kylin für chinesische Nutzer. Alle Ubuntu-Varianten stehen auf releases.ubuntu.com zum Download bereit. (odi)



Ubuntu 13.04 unterstützt die Vollverschlüsselung der Festplatte. **ct**

Anzeige



Urs Mansmann

Ordnungsgemäß zugestellt

DHL will für zerdrücktes Paket nicht haften

Wenn man ein Paket versichert versendet, kann eigentlich nichts passieren. Kommt es nicht an oder wird der Inhalt beschädigt, bezahlt der Paketdienst. DHL fielen aber gleich eine ganze Reihe von Gründen ein, trotzdem nicht zu bezahlen.

Kurz vor Weihnachten 2012 plante Torsten W. ein ganz besonderes Geschenk für seine Ohren und bestellte bei einem spezialisierten Online-Shop in den USA ein hochwertiges Kopfhörerkabel für knapp 700 Euro. Die High-End-Komponente überzeugte ihn dann aber letztlich doch nicht und er sandte sie nach kurzem Test in geöffneter Blister-Verpackung zurück in die USA, um sich den bereits bezahlten Kaufpreis wieder erstatten zu lassen. Er vertraute seine Sendung dem Paketdienst DHL an. Da die Versicherung für ein Standardpaket nur knapp 75 Euro umfasst, legte er nochmals 18 Euro für die Option „Premium“ obendrauf. Für diesen Aufpreis stellt DHL nicht nur schneller zu, sondern haftet außerdem bis 500 Euro Warenwert.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Torsten W. beobachtete in der Online-Paketverfolgung, dass DHL seine Sendung recht zügig an den US Postal Service (USPS) übergab; für ihn war wichtig, dass die Sendung den Empfänger innerhalb der vereinbarten Rückgabefrist erreichte. Als es in den USA ankam, verlor sich jedoch seine Spur. Tage lang gab es kein Update des Status.

Am 7. Januar meldete sich der Chef des Handelsunternehmens, Drew B., bei Torsten W. und berichtete, dass das Paket angekommen sei, es aber ein Problem gebe: „Das Paket ist zerdrückt und sieht aus, als wäre es in einen Fluss gefallen“. Der Verkäufer fügte einige aussagekräftige Fotos des verunglückten Pakets bei. Tatsächlich sah es so aus, als habe man das Paket erst durchnässt und dann mit einem schweren Gefährt

überrollt. Das Kabel war seiner Schilderung zufolge nicht nur nass geworden; obendrein hatte das Verpackungsmaterial schleimige Rückstände darauf hinterlassen. „Sie müssen Ihr Versandunternehmen benachrichtigen und Schadenersatz fordern. Wir können das Kabel [so] leider nicht zurücknehmen“, schrieb B. Er merkte an, dass er das Paket in seinem Briefkasten gefunden habe. Eigentlich hätte das Paket gegen Unterschrift übergeben werden müssen.

Torsten W. prüfte den Sendungsstatus in den Online-Portalen von DHL und USPS. Offensichtlich hatten diese eine Zustellung nicht in ihren Systemen vermerkt. Er stellte deshalb einen Nachforschungsauftrag. DHL forderte noch einige Unterlagen nach, die Torsten W. umgehend übersandte. Vier Tage später kündigte DHL an, dass man nun recherchieren und dass dies vier Wochen in Anspruch nehmen könne.

Zerstört vor Eintreffen

Wenige Tage später fragte USPS beim Empfänger nach, ob das Paket angekommen sei. Drew B. füllte das der Anfrage beiliegende Formblatt aus, vermerkte den Schaden und gab an, dass das Paket stark beschädigt und mit einem Wasserschaden angekommen sei. „Ruined before arrival“, zerstört vor Eintreffen war sein kurzes handschriftliches Fazit auf dem Fragebogen. B. schickte das Original an USPS und eine Kopie an Torsten W. Irrtümlich gab er als Empfangsdatum das aktuelle an – 18. statt 7. Januar.

Am 8. Februar teilte DHL Torsten W. mit, dass das Paket am 18. Januar ausgeliefert worden sei. Also hatte USPS die Information des Empfängers offenbar übernommen. DHL bat

Anzeige

um Verständnis, „dass wir ohne eine offizielle Schadenmeldung aus dem Ausland keine Haftung für eine evtl. Beschädigung übernehmen können“. Sobald diese vorliege, werde man die weitere Vorgehensweise prüfen.

Torsten W. antwortete sofort und reichte die Rechnung für das Kabel und ein Foto des komplett zerstörten Pakets ein. Dabei sparte er nicht mit Kritik: „Alleine eine Ware in dem Zustand überhaupt auszuliefern ist eine Frechheit, von der Verspätung bei einer Expresssendung mal ganz abgesehen“.

Sechs Wochen später hatte DHL auf sein Schreiben immer noch nicht reagiert. Torsten W. legte noch einmal nach und wies darauf hin, dass der Empfänger eine Schadensmeldung abgegeben habe. Binnen einer Woche antwortete DHL mit dem Ausdruck des Bedauerns, den Qualitätsansprüchen des Kunden „nicht gerecht geworden“ zu sein. Allerdings komme man zum gleichen Ergebnis wie Anfang Februar, man könne leider nicht haften.

Nun widersprach Torsten W. heftig. Er fasste nochmals alle wichtigen Punkte zusammen, fügte die Schadensmeldung von Drew B. bei und forderte DHL auf, Schadenersatz zu leisten, schließlich habe er die Transportversicherung ja bei DHL abgeschlossen.

DHL antwortete nun unverzüglich und berichtete, dass man USPS angeschrieben habe. USPS wiederum habe mitgeteilt, dass sie den Empfänger kontaktiert und um eine Stellungnahme gebeten habe. „Da bei der zuständigen Postgesellschaft im Ausland trotzdem keine Schadensmeldung eingegangen ist, bitten wir um Verständnis, dass diese Sendung somit gemäß unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen ‚Paket international‘ als ordnungsgemäß ausgeliefert gilt.“

Noch einmal versuchte Torsten W., den Sachbearbeitern bei DHL seine Sicht der Dinge nahezubringen, nämlich dass von einer ordnungsgemäßen Auslieferung nicht die Rede sein könne. Er wies darauf hin, dass USPS nur aufgrund der Schadensmeldung durch den Empfänger überhaupt einen Nachweis der Zustellung habe.

Im nächsten Schreiben nannte DHL ein neues Argument: „Da bei der zuständigen Postgesellschaft im Ausland innerhalb der vorgeschriebenen Meldefrist keine Schadensmeldung eingegangen ist, bitten wir um Verständnis, dass diese Sendung somit [...] als ordnungsgemäß ausgeliefert gilt.“

Nachgefragt

Da er beim DHL-Kundenservice nicht weiterkam, wandte sich Torsten W. hilfeschend an die c't. Wir nahmen Kontakt mit der Pressestelle von DHL auf und baten um eine Stellungnahme, warum das Unternehmen in einem so offensichtlich Schadensfall die Haftung ablehnt.

DHL brachte auf unsere Anfrage hin ein neues Argument ins Spiel: USPS habe Drew B. aufgefordert, das Paket inklusive Inhalt zur Begutachtung auszuhändigen. Das habe Drew B. aber nicht getan, sodass der Schadensfall



Vollkommen flach gedrückt und durchnässt fand der Empfänger das per Einschreiben versandte Paket in seinem Briefkasten.

nicht habe geprüft werden können. Wir nahmen daraufhin Kontakt zu Drew B. auf, der zuvor im besten Interesse seines Kunden Torsten W. gehandelt und den Schaden auf Anfrage von USPS unverzüglich gemeldet hatte.

Wir fragten ihn, warum er das Paket nicht zur Begutachtung vorgelegt habe. Er berichtete uns, er habe lediglich ein Formular erhalten und ausgefüllt; er habe danach nie wieder etwas von USPS gehört. Das Paket liege aber noch bei ihm und könne jederzeit begutachtet werden. Er hatte es noch nicht entsorgt, weil er von Torsten W. wusste, dass der Fall noch nicht geklärt war.

DHL führte nun an, dass der Kundenservice bereits am 18. Januar ein Schreiben an Torsten W. verschickt habe, in dem man ihn darauf aufmerksam gemacht habe, dass das beschädigte Paket in den USA vom Empfänger vorgelegt werden müsse. Torsten W. legte uns den kompletten Schriftverkehr vor, in keinem Schreiben war davon die Rede, am 18. Januar war keins bei ihm eingegangen.

Dass DHL diese Forderung gegenüber ihrem Kunden am 18. Januar erhob, ist auch nicht besonders plausibel. Denn am 8. Februar schrieb DHL noch, dass keine Schadensmeldung vorliege und wiederholt einige Wochen später, es sei „keine Schadensmeldung eingegangen“. Im angeblichen Schreiben vom 18. Januar heißt es aber bereits „Wir bedauern, dass Ihre Sendung beschädigt beim Empfänger angekommen ist.“ Dabei hatte der Empfänger die Empfangsquittung mit Schadensmeldung erst am 18. Januar ausgefüllt; vorher wusste USPS nicht, wo das Paket abgeblieben war. Der US-Paketdienst hätte diese Meldung also am gleichen Tag bearbeiten und nach Deutschland übermitteln müssen, wo dann DHL noch am gleichen Tag die Nachricht bearbeiten und das Schreiben an den Kunden hätte verschicken müssen – bei sieben Stunden Zeitverschiebung nahezu ein Ding der Unmöglichkeit.

DHL bleibt gegenüber Torsten W. hart. Pressesprecherin Dunja Kuhlmann besteht darauf, dass vor Schadenersatzleistung das Paket begutachtet wird: „Trotz mehrfacher Aufforderung wurde uns beziehungsweise unserem Versandpartner in den USA, der USPS, seitens des Empfängers nicht die Möglichkeit gegeben, den vermeintlichen Schaden am Sendungsinhalt zu prüfen. Solange dies nicht erfolgen konnte, können wir leider auch keine Erstattung eines möglichen Scha-

dens in die Wege leiten.“ Aber immerhin hat der Kunde auch nach Verstreichen aller Fristen noch eine letzte Chance, eine Entscheidung von DHL über die Haftungsübernahme durch eine Vorlage des Pakets bei USPS herbeizuführen. Torsten W. will Drew B. nun darum bitten, das Paket in einer Filiale begutachten zu lassen. Und er hat gute Aussichten, dass das klappt, denn bislang hat sich Drew B. als sehr kooperativ und freundlich erwiesen. Andere Leser berichten von wesentlich schlechteren Erfahrungen mit dem Service von Online-Shops im Ausland.

Nachweisprobleme

Für solche Fälle enthalten die Bedingungen des DHL eine für den Absender höchst problematische Bestimmung. Auf der Webseite heißt es: „Bitte beachten Sie bei internationalen Sendungen: Schadensanzeigen können Sie nur für empfangene Pakete aufgeben. Sollte ein von Ihnen versendetes Paket beschädigt sein, muss der Empfänger im Ausland den Schaden bei seiner nationalen Postgesellschaft anzeigen.“

Der Absender ist also auf die Kooperation des Empfängers angewiesen. Letzterer hat die Lauferei damit; er muss das Paket in eine Filiale bringen, damit der Schadensfall anerkannt wird. Dabei hat er meist gar kein wirtschaftliches Interesse daran: Die Ware ist bezahlt, ein möglicher Schaden geht laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen des Händlers stets zulasten des Kunden. Der Empfänger hat hier weder etwas zu verlieren noch etwas zu gewinnen – außer der Dankbarkeit des Absenders.

Und selbst wenn der Empfänger sich diese Mühe macht, muss auch bei der weiteren Bearbeitung der Meldung bei seiner Post und deren Kommunikation mit DHL alles perfekt laufen. Falls jedoch die Schadensmeldung unterwegs verloren geht oder eventuelle Nachfragen an den Empfänger versanden, nutzt DHL das nur zu gerne, um die vereinbarte Transportversicherung nicht zu auszuzahlen.

Wer DHL einen Schaden für ein ins Ausland versandtes Paket meldet, tut dennoch gut daran, den Empfänger gleich zu einer Filiale des ausliefernden Paketdienstes zu beordern und den Schaden dort aufnehmen zu lassen – in der Hoffnung, dass diese Meldung auf einem Weg zu DHL gelangt, der dem Unternehmen offiziell genug erscheint. (uma) **ct**

Anzeige



Dr. Volker Zota

Schnappgeschossen

Wettbewerbe zum 30. c't-Geburtstag

Ein Meer aus c't-Covern, ein Leser im Rigg der Alexander von Humboldt II und ein Gleitschirmflieger, der lieber die c't als den Ausblick aus der Vogelperspektive genießt, belegen die ersten drei Plätze unseres Schnappschuss-Wettbewerbs. Und auch die nächsten Wettbewerbe laufen schon.

Eine kunterbunte Liegewiese aus c'ts begeisterte die meisten Teilnehmer an der Online-Abstimmung über die 36 Finalisten unserer in c't 6/13 ausgerufenen Schnappschuss-Aktion. Auf den Heften liegen Arnd Fischer und seine 13-jährige Tochter – und schmökern die zum Zeitpunkt der Aufnahme neusten c't-Ausgaben. Die ältere Tochter hat das Bild von einer Leiter herunter geknipst. Beide Töchter haben ihm geholfen, die c'ts der

Jahrgänge 1994 bis 1999 und 2003 bis 2009 auf der Terrasse auszulegen. Bevor jemand nachzählt: Auf dem Gewinner-Foto sind nicht alle Hefte sichtbar.

Er selbst hatte sich keine allzu großen Gewinnchancen ausgerechnet, „1/36 halt“, meinte Fischer, als wir ihn benachrichtigten, dass sein Foto die meisten Stimmen abgeräumt hat. Umso mehr freute es ihn, „dass die c't-Leser anscheinend die vielen Farben oder den Aufwand gewür-

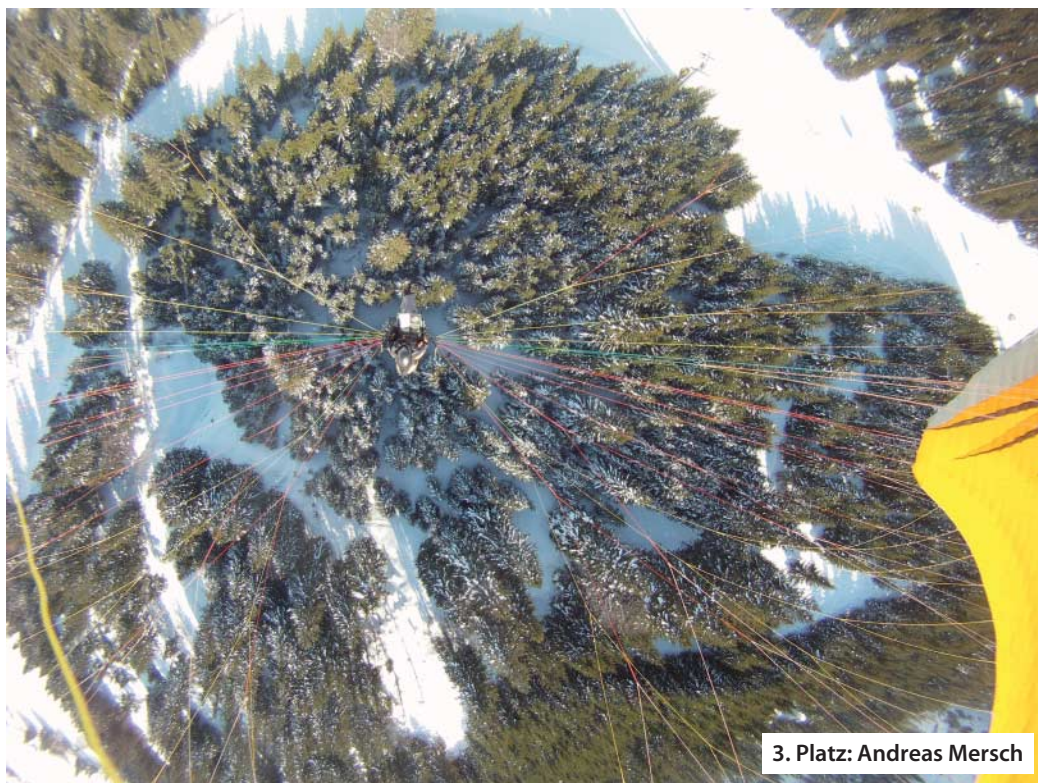
digt haben“. Das Aufsammeln der Zeitschriften quitierte sein Körper mit zwei Tagen Rückenschmerzen. Dafür kann Arnd Fischer die c't – und die als zusätzliche Abo gewählte iX – demnächst rückenschonender auf dem nagelneuen iPad 4 lesen, das er sich als Preis ausgesucht hat. Da er auch ein c't-Komplettarchiv auf Blu-ray Disc von uns bekommt, hat sich der langjährige Abonnent schon bei dem Gedanken erwischt, die alten Jahr-

gänge eventuell in die Altpapiersammlung zu geben.

Auf dem zweiten Platz landete der grandiose Ausblick von der zweiten Saling im Fockmast des Windjammers „Alexander von Humboldt II“. Alexander Schöning hat das Bild kurz nach dem Auslaufen aus Freeport (Bahamas) mit Kurs auf das gut 800 Seemeilen entfernte St. George (Bermudas) aufgenommen. Experten ahnen es wegen des enormen Weitwinkels wahr-



2. Platz: Alexander Schöning



3. Platz: Andreas Mersch

scheinlich: Das Foto wurde mit einer Action-Kamera (GoPro Hero 3) geschossen. Schöning fuhr zu dem Zeitpunkt als Matrose auf dem Segel-Schulschiff mit und empfiehlt allen, die das Abenteuer Großsegler an Bord der Alexander von Humboldt II selbst erleben wollen, einen Blick auf die Webseite www.de.dsst.eu.

Schöning hat sich als Preis für das handliche Nexus 7 neben einem c't-Jahresabo entschieden, sodass er die c't demnächst bequem mit unserer neuen Android-App lesen kann – sogar in den Wanten.

Auch der Drittplatzierte Andreas Mersch hat eine GoPro verwendet, um den schwindelerregenden Schnappschuss aus der „Kappe“ seines Gleitschirms zu machen. Er schwebt über einen verschneiten Tannenwald im Allgäu und hat dabei die (aufgrund des Abstands von der Kamera) nur noch schwer erkennbare c't auf dem Schoß. „Nicht unbedingt zur Nachahmung empfohlen – das Fliegen schon, das Lesen dabei aber nicht!“, kommentierte Mersch sein Foto.

Wir hoffen, nicht nur die drei Gewinner der c't-Schnappschuss-Aktion bei unserer Party zum 30. Geburtstag am 1. November in Hannover begrüßen zu können. Auch viele andere Teilnehmer an den Wettbewerben und den Online-Abstimmungen können mit etwas Glück ebenfalls bei der Party dabei sein und davor noch einen Blick in die c't-Redaktion und -Labore werfen. Unter ihnen verlosen wir weitere Einladungen; Hotelplätze reservieren wir, für Anfahrts- und Übernachtungskosten müssten Sie selbst aufkommen. Gewinner benachrichtigen wir per E-Mail.

Programmierwettbewerb ...

Der nächste Wettbewerb läuft schon: Bis zum 29. Mai haben

Sie Zeit, eine Grafikdemo für Web-Browser zu programmieren und einzusenden. Welche Web-Techniken Sie dabei einsetzen, ist egal. Es können animierte GIFs, per CSS3 transformierte HTML-Elemente, SVG- oder -Canvas-Animationen oder 3D-Effekte mit WebGL sein, wie schon in unserem Beispiel der abgewandelten Nyan Cat. Mehr Informationen und die Teilnahmebedingungen finden Sie auf der Wettbewerbsseite unter

www.ct.de/mitmachen

... und ein Bilderrätsel

Mit dieser Ausgabe startet eine weitere Aktion: Wir haben unser Cartoon-Duo Ritsch & Renn gegeben, auf den seit 1998 durchgehend von ihnen gestalteten „Schlagseiten“ der c't Bilderrätsel zu verstecken. Ab dieser Ausgabe gilt es, in fünf Heften jeweils die Buchstaben für das richtige Lösungswort zu erspähen und uns bis spätestens zum **7. Juli** an bilderraetsel@ct.de zu mailen. Ihre Mailadresse wird nur zur Gewinnbenachrichtigung verwendet.

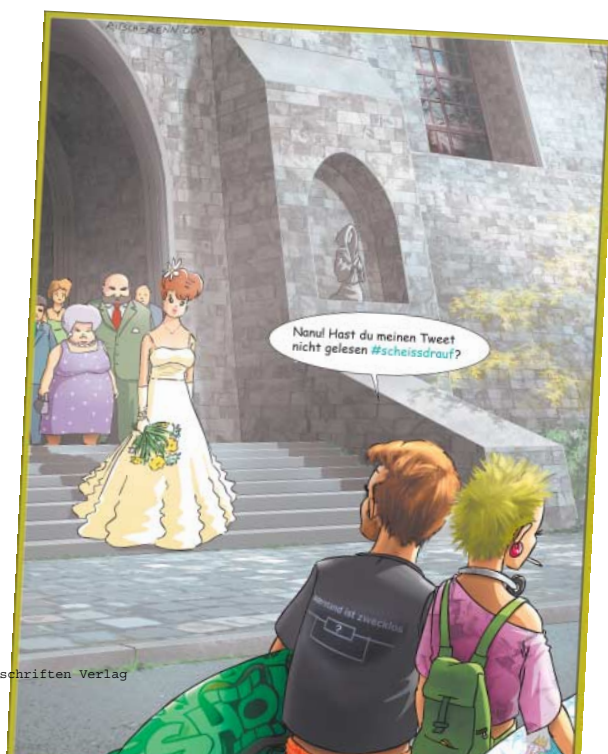
Unter den richtigen Einsendungen verlosen wir dieselben Preise wie bei den anderen Wettbewerben: Als Hauptgewinn gibt es ein iPad 4 (16 GByte) oder Nexus 10 (32 GByte), der zweite Preis ist entweder ein iPad mini (16 GByte, WLAN) oder ein Nexus 7 (32 GByte, UMTS). Außerdem bekommen die ersten drei eine Einladung zu unserer Geburtstagsparty am 1. November in Hannover inklusive Anreise innerhalb Deutschlands und Hotelunterbringung nebst einer c't-Gesamtausgabe „c't rom“ auf Blu-ray Disc und Leselaufwerk sowie Jahresabo eines Magazins des Heise Zeitschriften Verlags nach Wahl.

Unter den anderen Teilnehmern verlosen wir wie gehabt weitere Einladungen zur Party. Mitarbeiter der Heise Medien Gruppe sind von der Teilnahme ebenso ausgeschlossen wie der Rechtsweg. Viel Spaß beim Mitmachen! (vza) **ct**

Ein Blick auf die Schlagseite lohnt immer, in den nächsten Heften erst recht.



Programmierwettbewerb: Wer unsere Version der Nyan Cat über c't-Cover hüpfen sehen will, sollte einen Blick auf www.ct.de/mitmachen werfen.



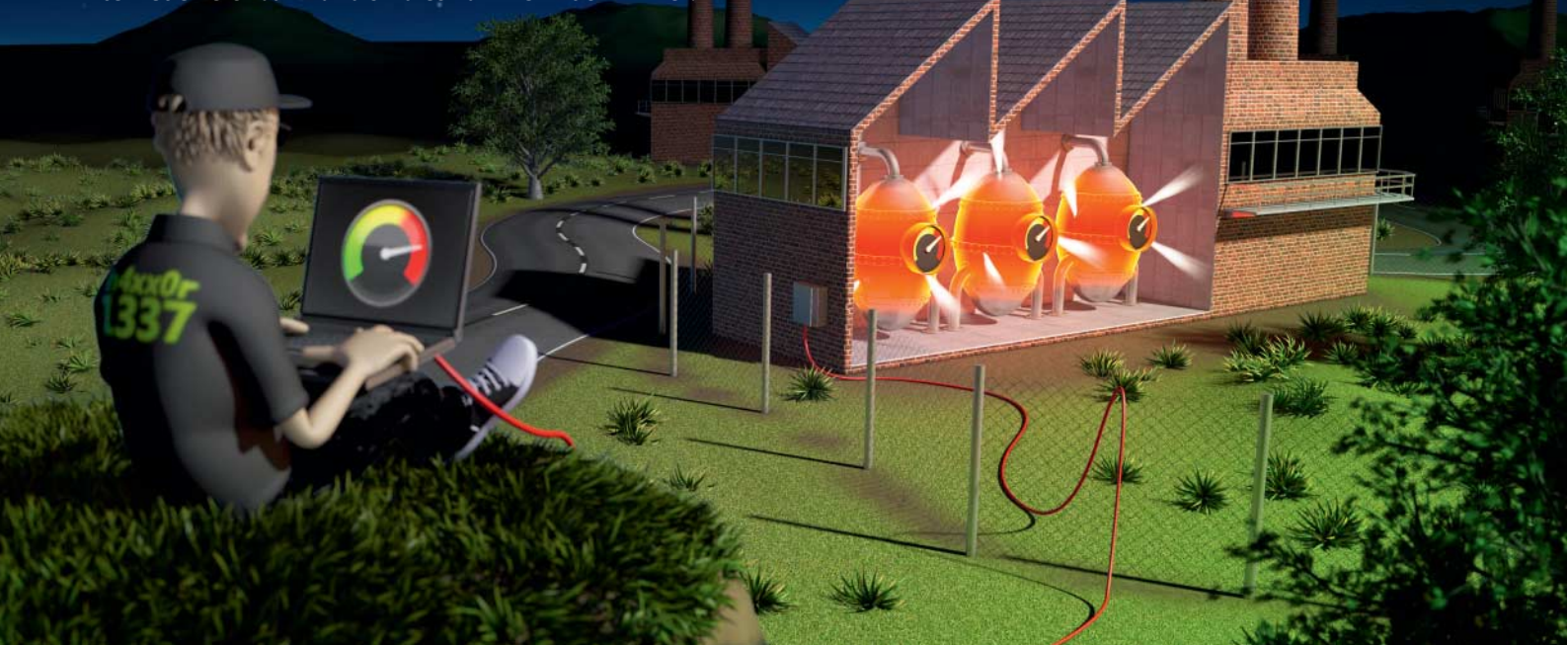
Anzeige

Louis-F. Stahl

Gefahr im Kraftwerk

Industrieanlagen schutzlos im Internet

Im Internet der Dinge verfügen auch Heizkraftwerke, Brauereien und Gefängnisduschen wie selbstverständlich über Regelungstechnik mit eingebautem Webserver. Wir haben eine Schwachstelle entdeckt und standen plötzlich selbst am virtuellen Schaltpult eines realen Heizkraftwerks. Allein in Deutschland waren Hunderte Anlagen über das Internet erreichbar – und sind es zum Teil noch immer.



Ausgerechnet Steuersysteme in Heizkraftwerken, Fabriken und Gefängnissen stehen sperrangelweit offen. heise Security, das Sicherheitsteam der c't, hat verwundbare Anlagen entdeckt, die fast ungeschützt über das Internet erreichbar waren. Mit wenigen Mausklicks hätten wir die Kontrolle übernehmen können. Ihren Anfang genommen hat die Geschichte jedoch in deutlich kleinerem Maßstab: nämlich bei Heizungsanlagen von Vaillant, die in den Kellern von Ein- und Zweifamilienhäusern neben Wärme auch Strom erzeugen. In den Anlagen klafft ein kritisches Sicherheitsloch, das man nahtlos vom Kleinen aufs Große übertragen kann, wie wir durch unsere weitergehende Recherche herausfanden.

Heizungsleck

Die Vaillant-Anlage vom Typ ecoPower 1.0 ist ein kleines Kraftwerk, das im Heizungskeller aus Erdgas Wärme und Strom produziert. Der erzeugte Strom soll in erster Linie den Eigenbedarf abdecken, wird zum Teil aber auch in das öffentliche Netz eingespeist,

wofür der Besitzer vom Stromanbieter vergütet wird. Wie viel Strom die Anlage produziert, kann man über ihren Touchscreen und dank Netzwerkanbindung über eine iPad-App kontrollieren. Auch Einstellungen wie Heiztemperaturen und vorrangige Zeiten zur Stromproduktion lassen sich ohne einen Gang in den Keller verändern.

Darüber hinaus kann man die Anlage online über ein Webinterface steuern. Dieses liefert der Embedded-Webserver der Heizungsanlage aus, der entgegen aller Sicherheitsempfehlungen direkt über das Internet erreichbar ist. Nun mag man sich fragen, wie das zustande kommt – schließlich wurde die ecoPower-Anlage speziell für Privathaushalte entwickelt, wo in der Regel Router installiert sind, die standardmäßig keine Ports für Außenstehende offenhalten.

Die Antwort ist einfach: Wer einen Vollwartungsvertrag mit Vaillant abgeschlossen hat, verpflichtet sich, seinen Router so zu konfigurieren, dass Anfragen an die Ports 21 (FTP), 80 (HTTP) und 5050 (SSH) zur Heizung weitergeleitet werden. Andernfalls droht eine Art Vertragsstrafe in Höhe von 128 Euro

pro Jahr. Darüber hinaus muss der Heizungsbesitzer seinen Router mit dem DynDNS-Dienst von Vaillant vernetzen.

Wer diese Hürden genommen hat und das Webinterface der Anlage aufruft, wird schnell enttäuscht: Es erscheint zunächst ein Java-Sicherheitsdialog, der vor einem Applet mit abgelaufener digitaler Signatur warnt. Wer der Ausführung trotzdem zustimmt, dem wird einiges an Durchhaltevermögen abverlangt. Denn anschließend gilt es, eine Kette weiterer Sicherheitswarnungen abzuwickeln. Wir sind in den ersten Anläufen, auf die Oberfläche zuzugreifen, stets gescheitert, weil wir das Gefühl hatten, in einer Endlosschleife festzuhängen.

Nicht nur der Umstand, dass Vaillant die Installation von Java erzwingt, sondern auch die Art und Weise der Umsetzung erweckt den Eindruck, dass der Heizungsbauer noch nicht so ganz im Internet-Zeitalter angekommen ist. Dieser Eindruck verstärkt sich sogar noch bei einem Blick hinter die Kulissen: Denn die ecoPower-Anlagen spucken sämtliche ihnen bekannten Passwörter im Klartext aus, wenn man eine bestimmte Anfrage

an den eingebauten Webserver stellt. Neben dem Konfigurationspasswort des Kunden kommt man so auch an das Service-Passwort und kann sich darüber hinaus sogar als Entwickler am System anmelden.

Auch ein unbedarfter Angreifer kann diverse Anlagenparameter manipulieren – und sogar Prozeduren in Gang setzen, die dem Kundendienst und der Vaillant-Entwicklungsabteilung vorbehalten sind. So ist es mit dem Benutzernamen „Experte“ möglich, als vermeintlicher Kundendienstmitarbeiter Parameter der Gasversorgung und der Stromnetzüberwachung zu ändern, was zu unsicheren Betriebszuständen führen kann. Glücklicherweise lassen sich diese unmittelbar sicherheitsrelevanten Parameter jedoch nicht ohne Weiteres über das Internet verändern, da hierzu eine Bestätigung über einen Schalter am Gerät erforderlich ist.

Ohne eine zusätzliche Quittierung lassen sich aus der Ferne jedoch neben dem Ein- und Ausschalten der Heizung Betriebsparameter wie Sollwerttemperaturen manipulieren. Ist ein Ausschalten der Heizung im Sommer wegen des Ausfalls der Warmwasserbereitung bestenfalls lästig für die Hausbewohner, könnte im Winter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt beträchtlicher Sachschaden entstehen, sofern die betroffenen Hausbesitzer den Ausfall nicht zeitnah bemerken.

Es ist aber auch denkbar, dass ein Angreifer lediglich das stromerzeugende Kraft-Wärme-Kopplungsmodul (KWK) abschaltet. Die Folge wären höhere Strombezugskosten sowie entgangene Vergütungen für die nicht mehr erfolgende Produktion und Einspeisung von Strom aus dem KWK-Modul.

Auch ohne Sicherheitslücke wäre es grob fahrlässig, solche Steuerungen ungeschützt direkt von außen zugänglich an das Internet anzubinden. Außerdem verwendet Vaillant für den Kundendienstzugang und den Benutzer „Entwickler“ bei allen Anlagen auch noch das gleiche Passwort. Darüber hinaus waren sämtliche ecoPower-Systeme, die bei dem DynDNS-Dienst des Herstellers eingeloggt waren, durch einfaches Durchprobieren eines bestimmten Ziffernbereiches aufspürbar. So wäre es beispielsweise möglich gewesen, alle an das Internet angebundene Heizungen des Typs aus der Ferne abzuschalten. Außerdem konnte man nebenbei auch noch die Namen und Wohnorte aller Kunden mit einem Wartungsvertrag ermitteln.

Als wir Vaillant über das Sicherheitsproblem informierten, zeigte sich das Unternehmen kooperativ und reagierte mit einem drastischen Schritt: In einem Schreiben wurden alle Kunden aufgefordert, umgehend den Netzwerkstecker aus der Heizung zu ziehen. Jetzt soll die verwundbare Software kostenlos gegen eine abgesicherte Version getauscht werden – freilich nicht über das Netzwerk, sondern vor Ort durch einen Techniker. Darüber hinaus soll die Fernadministration künftig über eine VPN-Box umgesetzt werden, welche die Heizungen über eine verschlüsselte Verbindung mit ihrem Hersteller verbindet. Ende gut, alles gut? Mit-

Das Fernwärmenetz des Bioenergie-dorfes St. Peter war unzureichend geschützt über das Netz steuerbar.



Bild: Bürger Energie St. Peter

nichten, denn der Fall Vaillant sollte nur die Spitze des Eisbergs sein.

Von der Heizung ins Kraftwerk

Mit Hilfe der Spezial-Suchmaschine Shodan, die über das Internet erreichbare Geräte indiziert, fand heise Security binnen weniger Minuten nicht nur über 300 betroffene ecoPower-Heizungsanlagen, sondern auch mehr als 1000 weitere Anlagen, die auf den ersten Blick gar nichts mit den Vaillant-Systemen zu tun hatten. Beim Durchstöbern der Links landeten wir plötzlich nicht mehr in den Kellern von Einfamilienhäusern, sondern auch in kritischen Bereichen von Industrieanlagen – nur noch eine Passwortabfrage lag zwischen uns und der Schaltzentrale eines Fernwärme-Kraftwerks.

Schon die Tatsache, dass die Anlagen direkt über das Internet erreichbar sind, stellt ein Problem dar. Schließlich werden derartige Embedded-Server selten mit Sicherheits-Patches versorgt, weshalb man sie eigentlich aus dem Internet fernhalten sollte. Wer Industrieanlagen über das Web administrierbar machen will, sollte die Verbindung tunlichst durch ein verschlüsseltes VPN tunneln.

Doch es kommt noch schlimmer: Die Gemeinsamkeit zwischen den kleinen Vaillant-Heizungen und den großen Anlagen ist, dass sie Steuerungsmodul des Schweizer Herstellers Saia-Burgess verwenden, von dem auch das verwundbare Java-Applet stammt. Der nächste logische Schritt war, die Passwort-Lücke der Vaillant-Heizungen auch bei den großen Anlagen auszuprobieren. Und

Anlage B

Konfigurationshinweise ecoPOWER 1.0 Internet-Konnektivität zur Fernüberwachung

Der System-Regler des ecoPOWER 1.0-Systems ist über einen Ethernet-Anschluss mit dem Internet zu verbinden, sodass ein Fernzugriff von Vaillant auf das ecoPOWER 1.0-System möglich ist.

- Bei Zugriff auf das Internet über ein Gateway / einen Router:
 - o Portfreigabe für die Ports 21, 80 und 5050

für die F

Die Fernüberwachung über den Internetanschluss des Endkunden muss über die gesamte Vertragslaufzeit möglich sein.

Ist eine dauerhafte Fernüberwachung über den Internetanschluss des Endkunden für Vaillant nicht möglich, erhöht sich der jährliche Wartungspreis gemäß Ziffer 3.1 um 128,52 EUR (inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer in Höhe von 19 %).

Rahm

Vaillant verlangt von Kunden, die einen Wartungsvertrag abschließen, dass sie Port-Weiterleitungen und den DynDNS-Dienst des Herstellers einrichten.



Bild: WVG Industrie- & Schaltechnik

Die verwundbaren PCD-Steuerungen von Saia-Burgess wohnen typischerweise in großen Schaltschränken.

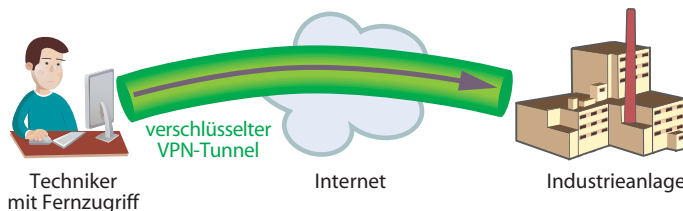
tatsächlich: Wieder konnten wir die Passwörter auf triviale Weise im Klartext auslesen und uns damit als Service-Techniker oder Administrator authentifizieren.

Kalte Dusche

Bei der Sondierung der aufgespürten Anlagen offenbarte sich uns als Erstes ein Blick hinter die Mauern einer hessischen Justizvollzugsanstalt. Für die Steuerung der Beheizung von Zellen und anderer Räumlichkeiten sowie zur Kontrolle der Duschwassertemperatur kommt dort ein Saia-Burgess-Regler vom Typ PCD3.M5340 zum Einsatz. Auch ungebetenen Besuchern präsentierte er ein hübsches Foto der mit Stacheldraht versehenen Gefängnismauer, bevor er bereitwillig und unaufgefordert die Passwortliste an den Besucher sendete.

Erscheint die Manipulationsmöglichkeit von Gefängnisduschen noch amüsant, verschlug es uns bereits beim zweiten Fund die Sprache. Ein Fenster zur Steuerung von über drei Megawatt Feuerungsleistung, einem Blockheizkraftwerk und 16,5 Kilowatt Fernwärmepumpenleistung wartete auf neue Befehle. Das System gehört zum etwa 9,2 Kilometer langen Fernwärmenetz des Bioenergieortes St. Peter im Schwarzwald mit über 2500 Einwohnern. Mit wenigen Mausklicks wäre es uns dort möglich gewesen, erst die Fernalarmierung zu deaktivieren und anschließend beliebige Parameter zu verstellen – oder das Netz einfach auszuschalten.

Selbstverständlich taten wir nichts dergleichen und haben umgehend den Betreiber des Netzes informiert. Der war ebenso verblüfft wie wir: „Es ist erschreckend, sich nur vorzustellen, dass unsere Kunden wegen so eines Fehlers im Kalten sitzen könnten. Denn wenn ein weitläufiges Fernwärmenetz über Nacht unbemerkt abkühlt, lässt es sich



Durch ein VPN verhindert man effektiv unerwünschte Zugriffe auf wichtige Systeme. Doch das hat sich offenbar noch nicht überall herumgesprochen.

nicht am nächsten Morgen in wenigen Stunden wieder hochfahren“, berichtete uns Markus Bohnert, technischer Geschäftsführer des Fernwärmenetzes in St. Peter.

Doch betroffen war nicht nur das Netz im Schwarzwald, sondern mit der badenova Wärmeplus auch ein Unternehmen, das nach eigenen Angaben mehr als 30 000 Kunden mit Wärme versorgt. Neben Wärmenetzen in Freiburg, Müllheim und Breisach stießen wir auch auf von der badenova betriebene Heizzentralen in Schulen, Seniorenheimen und einem Hallenbad. Alle diese Anlagen werden von Saia-Steuerungen der PCD-Baureihe kontrolliert und waren ohne zusätzliche Absicherung, nur durch das löchrige Benutzerrechtmanagement geschützt, über das Internet erreichbar.

Nach Angaben der badenova sei eine zusätzliche Absicherung durch die Integration der Anlagen in ein verschlüsseltes VPN bereits geplant gewesen. „Wir werden aufgrund des Hinweises von heise Security die bisher nicht zusätzlich abgesicherten Anlagen sofort vom Internet trennen“, versprach uns Klaus Preiser, Geschäftsführer der badenova Wärmeplus. Tatsächlich verschwanden binnen weniger Stunden alle von uns gesichteten Anlagen des Betreibers aus dem Netz.

Was wäre wenn

Entsprechend anerkannten Regeln der Technik gebaute Wärmenetze, Heizzentralen und insbesondere auch deren Feuerungsanlagen verfügen grundsätzlich über unabhängige

Sicherheitseinrichtungen, die bei einer Fehlfunktion der Regelungstechnik – oder einer bewussten Fehlstellung – vor bleibenden Schäden schützen sollen.

Wenn etwa durch einen unberechtigten Zugriff während des Betriebs eines Heizkessels die Wasserzirkulation zum Wärmetransport durch äußere Einflüsse unterbunden wird, würde ein in die Kesselanlage selbst integrierter Sicherheitstemperaturbegrenzer die Feuerung notabschalten. Vergleichbare Sicherheitseinrichtungen gegen Übertemperatur und Überdruck sind auch in anderen Bereichen Stand der Technik. Ausgeschlossen werden kann das Fehlen oder die Nichtfunktion entsprechender Einrichtungen jedoch natürlich nicht. Und selbst bei deren Vorhandensein ist ein mehrere Stunden andauernder Ausfall der betroffenen Anlage meist unvermeidbar.

Besonders in Großanlagen können dennoch bestimmte Komponenten durch gezielte Attacken beschädigt werden. Ein mögliches Szenario skizziert ein Ingenieur eines führenden Pumpenherstellers gegenüber heise Security: „Wenn beispielsweise eine übergeordnete Steuerung Fernwärmepumpen ohne eigene Überwachung mit Vollast ansteuert, ohne dass deren Wärmeübertragungsmedium zirkulieren kann, würde die Reibungswärme in der Pumpe zum Verdampfen des Wassers führen“. Der Experte erklärt, dass dadurch die Pumpe innerhalb kurzer Zeit trocken laufen und ihre Gleitringdichtung zerstört würde. Der daraus resultierende Schaden beläufte sich auf mehrere Tausend Euro und wäre nicht innerhalb kurzer Zeit zu beheben.

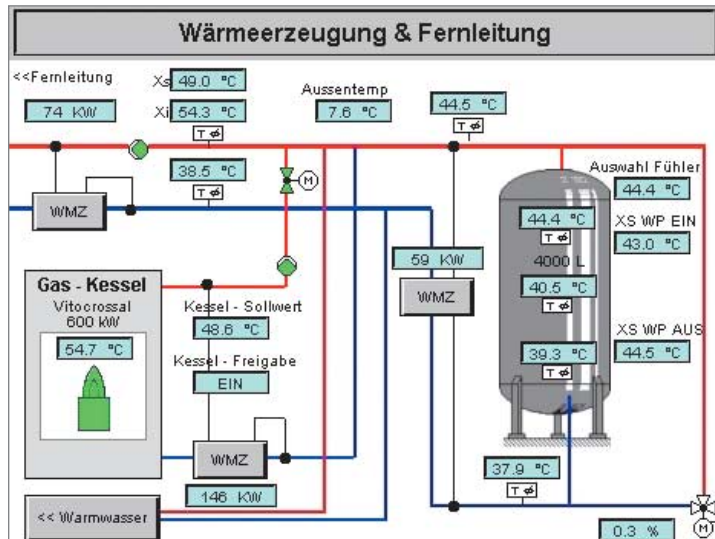


Die Vaillant-Heizungsanlagen ecoPower 1.0 kann man über Touchscreen, App und über das Internet steuern.

JVA Service	
aktuell:	-3,7 °C
gedämpft:	-2,9 °C
Wochenprogramm Heizkreis	
Montag	05:00 - 22:00 Uhr
Dienstag	05:00 - 22:00 Uhr
Mittwoch	05:00 - 22:00 Uhr
Donnerstag	05:00 - 22:00 Uhr
Freitag	05:00 - 22:00 Uhr
Samstag	05:00 - 22:00 Uhr
Sonntag	05:00 - 22:00 Uhr
Sollwert Warmwasser	65,0 °C
thermische Desinfektion	
Sonntag	von 23:00 bis 23:59 Uhr
Sollwert th. Desinfektion	70,0 °C

Durchlässige Gefängnismauern: In einer deutschen JVA hätten wir die Duschwassertemperatur manipulieren können.

Anzeige



Dies ist kein Schaubild: Unbefugte konnten mehr als ein Megawatt Prozesswärmeleistung und zwei Brunnenpumpen einer Brauerei leicht aus dem Tritt bringen.

zumindest die Kundenbenachrichtigung noch rechtzeitig vor dem Erscheinungstermin dieses Heftes durchführen zu wollen und voraussichtlich Mitte dieses Jahres einen Patch zu veröffentlichen. Als Sofortmaßnahme gegen die Sicherheitslücke empfiehlt das Unternehmen, neben einer sofortigen Trennung vom Internet, einen übergeordneten Verzeichnisschutz zu aktivieren, der das verwundbare Java-Applet durch einen zusätzlichen Login schützen soll.

Düstere Aussichten

Bei Redaktionsschluss waren immer noch verwundbare Anlagen über das Internet erreichbar – fast drei Monate, nachdem wir das BSI und dadurch mittelbar auch Saia-Burgess über die kritische Schwachstelle aufgeklärt haben. In dieser Branche ticken die Uhren offensichtlich etwas anders, wodurch der Berührungspunkt mit dem schnelllebigen Internet zu einem ernsthaften Problem wird. Wir hoffen, dass dieser Artikel dazu beiträgt, weiteren Betreibern verwundbarer Industrieanlagen bewusst zu machen, dass die Hintertür zu ihrer Infrastruktur sperrangelweit offensteht.

Auch Systeme, die von der aktuellen Lücke nicht betroffen sind, entwickeln sich zusehends zu tickenden Zeitbomben. Denn anders als die Software auf herkömmlichen Webservern werden Embedded-Systeme in Heizungen, Heizkraftwerken, Industrieanlagen und Gefängnisdischen nach ihrer Installation typischerweise nicht regelmäßig mit Softwareupdates versorgt. Sie verrichten nicht selten über Jahrzehnte hinweg ihren Dienst. Die Trennung vom eigenen Firmennetz und erst recht dem Internet sollte daher selbstverständlich sein.

Ein Schritt in die richtige Richtung ist der Gesetzentwurf des Bundesinnenministeriums „zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme“, der die Betreiber kritischer Infrastruktur zur Einhaltung von Mindeststandards verpflichten soll. Auch eine Meldepflicht von Sicherheitsvorfällen wird darin festgelegt. Da der Entwurf starken Gegenwind aus der Wirtschaft erfährt, dürfte allerdings noch einige Zeit ins Land ziehen, bis er umgesetzt wird – wenn überhaupt. (rei)

Bier und Fußball

Neben etlichen Wärmenetzen befindet sich unter den von uns entdeckten Anlagen auch eine Brauerei im Schwarzwald, deren Prozesswärmeerzeugung und Brunnenanlage durch eine direkt an das Internet angebundene PCD-Steuerung geregelt wurde. Außerdem fanden wir eine Industrieanlage zur Klebstoffproduktion, deren Kühlungsanlage sich in unserem Browser präsentierte.

Doch auch Systeme ohne direkte Regelungsfunktion können interessante Einblicke gewähren. So gab uns etwa die Schließanlage eines Fußballstadions mit ungefähr 40 000 Sitzplätzen nicht nur Auskunft über den Zustand von Tür- und Sicherheitsalarmen, sondern bot auch die Möglichkeit, entsprechende Alarmer und die daran gekoppelte Fernalarmierung zu deaktivieren.

Wer sich nicht für Fußball interessiert, aber für den Energieverbrauch eines Rechenzentrums, wäre bei einem virtuellen Ausflug in die Schweiz auf seine Kosten gekommen. Bei der Energieerfassung der zahlreichen Rechenzentren von Swisscom Telehousing konnten Unbefugte live am heimischen Bildschirm mitverfolgen, welcher Kunde dort die stromhungrigsten Server betreibt.

nungen zu versenden und einen Patch zur Schließung der Sicherheitslücke bereitzustellen. In der alleinigen Verantwortung für den Schlamassel sieht sich der Hersteller indes nicht: „Wir haben immer empfohlen, dass jedes unserer Regelgeräte, das mit dem Internet verbunden ist, hinter einer Firewall und einem VPN eingesetzt werden sollte.“ Man plane daher nun, die eigenen „Kunden an die Wichtigkeit, Regelgeräte in einer sicheren Art und Weise zu betreiben“ zu erinnern.

Natürlich ist es vollkommen richtig, sogar selbstverständlich, dass Steuerungen von Industrieanlagen und kritischer Infrastruktur keinesfalls direkt von außen erreichbar an das Internet angebunden werden sollten. Dennoch darf von einem Hersteller solcher Steuerungen zweifelsohne erwartet werden, dass die Steuerungen Benutzernamen und Passwörter nicht ungeschützt im Klartext speichern – und diese hochsensiblen Daten erst recht nicht jedem Besucher des Webinterfaces zugänglich machen.

Ein von Saia-Burgess versprochener Aktionsplan erreichte uns trotz anderslautender Zusagen nicht mehr rechtzeitig für eine Berücksichtigung in diesem Artikel. Ersatzweise versicherte uns Saia-Burgess auf Nachfrage,

Reaktionsarm

Über unsere Funde unterrichteten wir neben den Betreibern der von uns aufgespürten Anlagen auch den Schweizer Hersteller Saia-Burgess Controls, der seit Kurzem zum Honeywell-Konzern gehört. Zudem schaltete heise Security das beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) angesiedelte Computer Emergency Response Team (CERT-Bund) ein. Laut dem BSI befinden sich allein in Deutschland rund 500 betroffene Anlagen. Das Bundesamt hat das Problem als „kritisch“ eingestuft und den Hersteller gebeten, Kunden und Zwischenhändler über das Risiko aufzuklären.

Uns gegenüber versprach Saia-Burgess dann auch, umgehend entsprechende War-



Einblick in die Rechenzentren der Swisscom: Was verbrauchen eigentlich die Server meiner Bank?

ct

Anzeige

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Verkörperte Intelligenz

Dem Denken auf der Spur

Die Erkenntnis, dass Denken nicht nur im Kopf stattfindet, sondern im gesamten Körper, setzt sich mehr und mehr durch. Doch den Forschungen dazu fehlte bislang die theoretische Orientierung – das soll sich nun ändern.

Drollige Geschöpfe ringen miteinander in der Sandkiste, andere kullern über das Gelände oder üben sich am Reck. Auf dem virtuellen Spielplatz, den die Neuroinformatiker Ralf Der und Georg Martius geschaffen haben, geht es munter zu. Mütter und Väter, die auf ihre Kleinen aufpassen und sie gelegentlich an die Hand nehmen, gibt es allerdings nicht. Die Kunstwesen der beiden Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften (MIS) in Leipzig sollen ganz allein lernen, mit ihrer Umwelt zurechtzukommen. Genau wie Menschen und viele Tiere sollen sie einfach spielen und dabei schlau werden.

Elegant sieht das nicht gerade aus, aber es geht auch nicht darum, bestimmte Bewegungen zu erzeugen. Mit ihren Experimenten wollen die Forscher vielmehr dem Zusammenspiel von Körper, Denken und Intelligenz auf die Spur kommen. Keine der Verhaltensweisen, die Betrachter der Filme auf *playfulmachines.com* mitverfolgen können, wurde den Software-Agenten einprogrammiert. Sie sind mehr oder weniger alleine darauf gekommen. „Den künstlichen Kreaturen wurde lediglich ein Prinzip in die sensomotorische Schleife eingebettet“, erklärt Dr. Nihat Ay, Leiter der MIS-Forschungsgruppe „Informationstheorie kognitiver Systeme“. „Das führt zur Entfaltung dieses Verhaltens.“

Die „sensomotorische Schleife“ (auch Sensori-Motor Loop genannt) – das könnte so etwas wie der Grundbaustein von Intelligenz sein. Der Begriff erfasst das Wechselspiel von Wahrnehmung und Aktion: Ein Organismus empfängt über seine Sensorik

Signale aus der Umwelt, wirkt über seine Aktuatoren auf sie ein und nimmt wiederum mit seinen Sensoren die veränderte Welt wahr. „Für ein mathematisches Modell des Denkens ist das der Ausgangspunkt“, verdeutlicht Ay, „darüber besteht große Einigkeit.“ Auf der von ihm initiierten ersten Konferenz zu „konzeptionellen und mathematischen Grundlagen verkörperter Intelligenz“, die unlängst in Leipzig abgehalten wurde und rund einhundert Wissenschaftler aus aller Welt (darunter Physiker, Biologen, Neurowissenschaftler, Neuroinformatiker, Philosophen und Mathematiker) anlockte, gab es denn auch kaum einen Vortrag, der nicht darauf Bezug nahm.

Morphological Computing

Die Erkenntnis, dass sich Bewusstsein, Denken und intelligentes Handeln nur in Verbindung mit dem Körper verstehen lassen, hat sich in den vergangenen zwei bis drei Dekaden in verschiedenen Fachdisziplinen mehr und mehr durchgesetzt. In der Biologie beispielsweise zählt der 2001 verstorbene chilenische Neurowissenschaftler Francisco Varela zu den Pionieren dieses neuen Ansatzes. In der Informatik war es der australische Kognitionswissenschaftler Rodney Brooks, der als einer der Ersten postulierte, dass Intelligenz einen Körper brauche und dass sich künstliche Intelligenz daher nur in Gestalt von Robotern realisieren lasse, die sich in einer realen Umwelt behaupten müssen.

In der Robotik hat sich der Gedanke ebenfalls längst als fruchtbar erwiesen. Besonders deutlich wirkt er sich derzeit bei Lauf-

maschinen aus: Während die aktuelle Generation humanoider Roboter für den aufrechten Gang noch jedes einzelne Gelenk kontrollieren muss, entstehen in den Laboren bereits Zweibeiner, die beim Laufen stärker die Mechanik ihres Körpers nutzen. Von „Morphological Computing“ sprechen die Forscher in diesem Zusammenhang auch – der Körper errechnet vieles selbst und entlastet damit das Gehirn. Und dieses Grundprinzip nutzt auch der Mensch. Beispielsweise erfolgt die Rückschwungphase des Beines beim Laufen ohne jegliche Steuerung durch das Gehirn, sondern allein durch das Zusammenspiel von Muskeln, Sehnen und der Gravitationskraft.

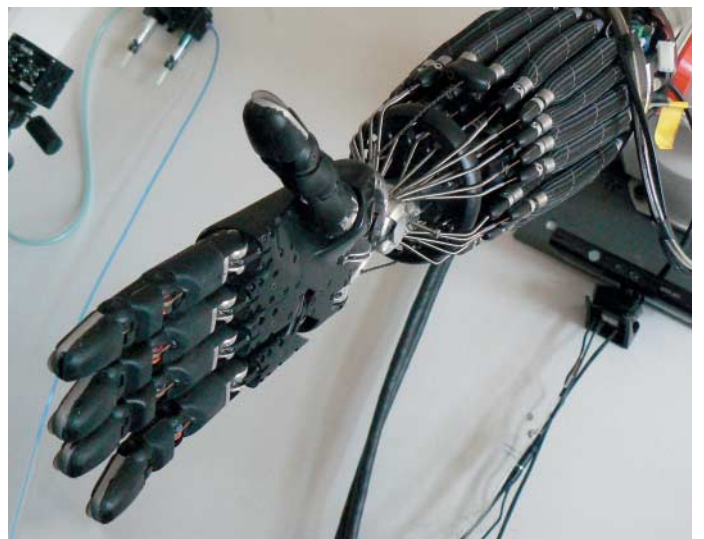
Letztlich sind auch einzelne Körperzellen mit einem gewissen Maß an Eigenintelligenz ausgestattet: Sie brauchen das Gehirn nicht, um das zu tun, wofür sie vorgesehen sind. Die biologische Evolution hat in den vergangenen vier Milliarden Jahren das Prinzip der Anpassung an äußere Gegebenheiten sehr erfolgreich genutzt, um Lebewesen mit zunehmender Komplexität und Intelligenz hervorzubringen. Jetzt überschreitet die Wissenschaft die Schwelle, auch künstlichen Körpern intelligente Handlungsweisen per Selbstorganisation beizubringen. All diese Forschungen verlaufen aber noch mehr oder weniger ad hoc, ein theoretisches Fundament existiert noch nicht. „Was beispielsweise fehlt, ist eine klare Aussage darüber, was genau der

Körper in diesem Zusammenhang tun muss“, erklärt Daniel Polani, der sich als Informatiker an der University of Hertfordshire mit solchen Fragen beschäftigt. „Wir benötigen einen systematischen Zugang, der uns sagt, an welcher Stelle uns der Körper hilft, welche Aufgabe er uns genau abnimmt.“

Gehirn und Welt

Umgekehrt ist aber auch die Aktivität des Gehirns ohne Berücksichtigung des Körpers nicht zu verstehen. „Die Bedeutung von raumzeitlichen Mustern im Gehirn ergibt sich erst aus dem Kontext des Embodiments“, betont Forschungsgruppenleiter Ay. „Die Annahme, wir könnten in der Hirnaktivität so etwas wie den Buchstaben ‚A‘ oder den Begriff ‚Baum‘ erkennen, ist zu naiv. Die Zuordnung von Welt und internem Zustand des Gehirns funktioniert nur über die sensomotorische Schleife.“ Damit sich daraus Intelligenz entwickeln kann, bedarf es aber noch einer Triebkraft. Doch worin könnte eine solche Kraft bestehen? MIS-Forscher Keyan Ghazi-Zahedi fasste am Ende der Leipziger Konferenz die verschiedenen Forschungsansätze zusammen und zählte allein neun Antworten auf diese Frage – wobei die Differenzierungen oft nur in begrifflichen Feinheiten und mathematischen Details lagen.

Weitgehend einig sind sich die Forscher darin, dass es eine abstrakte Größe mit Optimierungs-



Die Shadow-Hand gilt derzeit als die Roboterhand, die der menschlichen hinsichtlich Größe und Gewicht am nächsten kommt. Das Zubinden von Schuhen gelingt damit aber trotzdem noch nicht.

Anzeige

anspruch geben muss, die die sensomotorische Schleife steuert. Vorhersagen über die Zukunft zu treffen sei die primäre Aufgabe des Gehirns, argumentiert etwa Naftali Tishby von der israelischen Hebrew University, die gesamte Wahrnehmung sei davon geprägt: „Wir sehen, was wir erwarten zu sehen.“ Das lasse sich mathematisch als teilweise beobachtbarer Markow-Entscheidungsprozess (Partially Observable Markov Decision Process, POMDP) modellieren. Auch Professor Karl Friston vom University College London ist davon überzeugt, dass das Gehirn nach einem Wahrscheinlichkeitsprinzip funktioniert und Vorhersagen zu Ereignissen trifft, die durch Sinneseindrücke von außen kontinuierlich aktualisiert werden.

Wichtiges Element dabei: Unser Bestreben, unvorhersehbare Ereignisse nach Möglichkeit von uns fernzuhalten und Vorhersagefehler möglichst zu vermeiden, was mit einer Minimierung der sogenannten „freien Energie“ einhergeht. Minimiert man die freie Energie, so die Logik, führen eventuelle Fehler nur noch zu kleinen Überraschungen, was nicht zuletzt der Evolution förderlich ist. Daniel Polani hingegen verfolgt die Idee des „Empowerment“, also der Selbststärkung. Demzufolge streben zu eigendynamischem Verhalten fähige Agenten danach, die Umwelt zu beeinflussen, indem sie die Kontrolle über ihre sensorische Wahrnehmung optimieren, was sich über informationstechnische Mittel auch quantitativ erfassen lässt.

Die Forscher am Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften bevorzugen wiederum den Begriff der „prädiktiven Information“ – also eine mehr oder weniger prognostizierbare Wissenserwei-



Auf playmachines.com kann man mitverfolgen, wie künstliche Wesen ihre selbst gewonnene Intelligenz einsetzen – bis hin zum Kräfteressen im Ringkampf.



terung. Eben diese Größe steuert auch das Geschehen auf dem virtuellen Spielplatz: „Die Agenten sammeln Informationen, bauen Weltmodelle auf und optimieren auf dieser Grundlage ihre Parameter, um die prädiktive Informationsgewinnung zu maximieren“, erklärt Ay. Dazu gehört auch, ein Modell des eigenen Körpers zu entwickeln und dieses nach und nach zu verbessern.

Klein anfangen

Anfangs wissen die Agenten nichts über ihren Körper. Sie kennen nur die Signale, die ihnen ihre Sensoren übermitteln, also etwa die Winkelstände der Gelenke, aktuell wirkende Beschleunigungskräfte oder die Ausrichtung zur Schwerkraft. Wie daraus schrittweise ein Weltmodell entstehen kann, veranschaulicht Kevin O'Regan, Direktor des Pariser Laboratoire Psychologie de la Perception (LPP), am Beispiel eines Software-Agenten, der nur aus einem Lichtsensor besteht und sich entlang einer Linie bewegt. Dieser eindimensionale Agent hat keine Information über seine eigene Position im Raum, ist aber

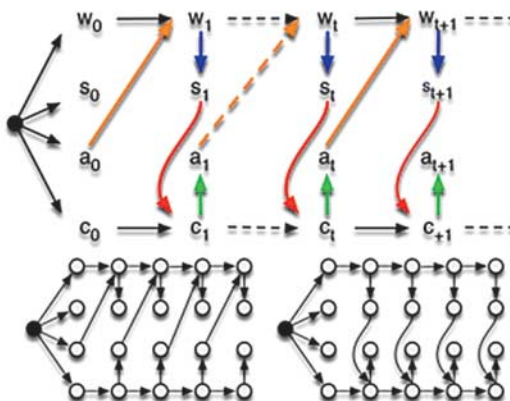
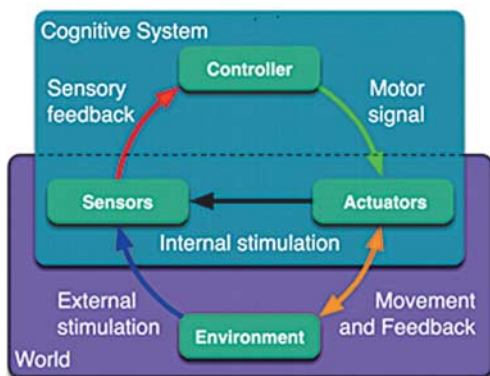
an einer Feder befestigt und kann messen, wie stark sie gespannt ist. Die Größe dieser Kraft und die gemessene Intensität einer Lichtquelle reichen aus, um zu erkennen, ob der Agent in Bezug auf die Lichtquelle bewegt wurde.

Als O'Regan das Experiment auf einen zweidimensionalen Agenten erweiterte, der eine Retina aus neun Lichtsensoren bewegen kann, vergrößerte sich der Rechenaufwand. Aber auch dieser Agent kann Eigenbewegungen von Bewegungen eines Objekts unterscheiden, ohne vorab Informationen über seinen eigenen Körper, seine Position oder die Umwelt bekommen zu haben. Doch wie gelangt man von diesen einfachen Agenten zu ungleich komplexeren Modellen realer Organismen oder Roboter? Hier kann schon die klare Abgrenzung von Körper und Umwelt zum Problem werden. Wer einen Hammer in die Hand nimmt, macht ihn vorübergehend zu einem Teil des eigenen Körpers. Auch ein Smartphone, so die einhellige Meinung der Wissenschaftler, muss unter Umständen als Körperteil betrachtet werden, jedenfalls im mathematischen Modell.

Die Verschmelzung von Hand und Werkzeug ist aber selbst ein höchst komplexer kognitiver Akt, der längst noch nicht verstanden ist. Helge Ritter, Professor für Neuroinformatik an der Universität Bielefeld, gab auf der Konferenz in Leipzig Einblicke in die Forschungen zum Greifen und die zentrale Bedeutung der „manuellen Intelligenz“ für die Entwicklung der Kognition. Die Hand sei ein extrem vielseitiges Werkzeug, verdeutlicht Ritter, verfüge über etwa 17 000 taktile Sensoren und habe das menschliche Gehirn wesentlich geformt. Vor allem das Greifen unbekannter Objekte mit komplexer Geometrie sei eine enorme kognitive Leistung, die dem einzelnen Menschen zumeist gar nicht bewusst sei. Dieser denke halt nicht weiter darüber nach, wenn er sich mal eben im Dunkeln die Schuhe zubindet, gestützt nur auf den Tastsinn. Einen Roboter mit solchen Fähigkeiten zu konstruieren, ist derzeit noch nicht möglich.

Mathematische Linsen

Bei der Wahl der mathematischen Konzepte zur Modellie-



Indem sensorische Informationen aus der Umwelt kontinuierlich verarbeitet und aktuatorische Handlungen jeweils darauf abgestimmt werden, gelangen auch Roboter über sensomotorische Schleifen nach und nach zu einer „Embodied Artificial Intelligence“.

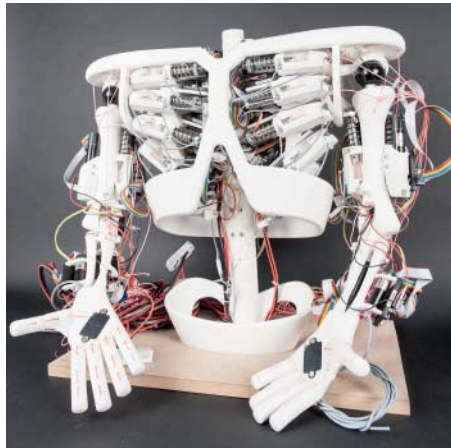
rung verkörperter Intelligenz bewegt sich die Debatte vor allem zwischen den Polen „Informationstheorie“ und „Theorie dynamischer Systeme“. „Man kann die Gehirnaktivität als dynamisches System beschreiben“, erklärt Daniel Polani. „Aber dynamische Systeme sind zu reichhaltig, zu mächtig und sie können zu viel, weshalb ich diesen Ansatz nicht verfolge. Der Ansatz der Informationstheorie lautet hingegen: Was macht das dynamische System mit der Information? Ich habe kognitive Aufwände und diese Aufwände schlagen sich bei einer Änderung des Embodiments unmittelbar nieder. Ich ändere die Verschaltung des Organismus – und auf einmal sind die kognitiven Kosten enorm gestiegen. Das kann ich in Bits messen.“

Randall D. Beer vom „Center for Complex Networks and Systems Research“ an der Indiana University schlägt vor, beide Methoden als „mathematische Linsen“ zu begreifen, die unterschiedliche Aspekte eines Prozesses hervorheben können, und findet damit die Zustimmung von Nihat Ay: „Die Informationstheorie formuliert Informationszusammenhänge und kann so Bereiche identifizieren, in denen keinerlei Information sichtbar wird, obwohl sie dort vielleicht erwartet wurde.“

Prinzipiell geht es ihr darum zu quantifizieren, was ein Zustand über einen anderen aussagt. Bei dynamischen Systemen kann man dagegen Bifurkationen erkennen, die entstehen, wenn das System, angetrieben durch sensorischen Input, in ein strukturell anderes Verhalten wechselt. Solche strukturellen Fragen, etwa

Der vom Labor für künstliche Intelligenz der Universität Zürich entwickelte humanoide Roboter „Roboy“ bekommt derzeit das Laufen beigebracht. Vorbild ist nicht nur der Körperbau des Menschen, sondern auch dessen Gang.

Bilder: UZH



nach stabilen Punkten, lassen sich mit Hilfe der Theorie dynamischer Systeme behandeln.“

Jürgen Schmidhuber, Direktor des Schweizer KI-Forschungsinstituts IDSIA (Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale) arbeitet schon lange mit rekurrenten neuronalen Netzen, bei denen Neuronen ihre Signale nicht nur zur nächsthöheren Schicht weiterleiten, sondern auch mit Neuronen der eigenen oder der vorherigen Schicht rückgekoppelt sind. Solche analog zum Gehirn verschalteten Netze hätten sich in den vergangenen Jahren bei zahlreichen Wettbewerben, etwa zur Handschriftenerkennung, als „die besten Problemlöser“ erwiesen, verdeutlicht Schmidhuber. Bei einem Wettbewerb zur Erkennung von Verkehrszeichen im Jahr 2011 habe die IDSIA-Methode sogar als einziges System eine höhere Trefferquote als Menschen erzielt. Doch damit gibt sich der auch als Computerkünstler aktive Informatiker nicht zufrieden: Durch die Kombina-

tion solcher Systeme mit Verfahren zum verstärkenden Lernen hofft er, Kreativität, Wissenschaft, Kunst und Humor erklären zu können. Entscheidende Triebkraft sei dabei die Kompression der Daten, die sich im Verlauf der Lernprozesse erhöhe.

Kreativ sein

Schmidhuber steht mit seinem ehrgeizigen Vorhaben nicht allein da – auch Dr. Stefan Leijnen von der Radboud-Universität im niederländischen Nijmegen beispielsweise glaubt, Kreativität modellieren zu können. Sein Ansatz: Ein kreatives System begrenzt sich zunächst selbst und bringt dadurch semi-stabile Strukturen hervor, die wiederum auf die zugrunde liegenden Prozesse rückwirken und nach einiger Zeit einen Prozess höherer Ordnung erzeugen. Auf diesem Weg befreit sich das System von den selbst auferlegten Beschränkungen, so Leijnen, und kann sich kreativ weiterentwickeln. Ob das wirklich funktioniert, muss

sich allerdings erst noch zeigen: Derzeit befindet sich Leijnen in der Phase, die einzelnen Stufen dieser hierarchischen Logik zu analysieren und zu beschreiben.

Kann es wirklich sein, dass es die Optimierung einer einzigen Größe ist, die am Ende Romane, Gemälde, flotte Werbesprüche oder Artikel wie diesen hervorbringt? Der Optimismus der Wissenschaftler steckt an, die Debatten sind inspirierend. Aber es ist auch nicht der erste Versuch, das Denken zu modellieren. Als sich die Telefone verbreiteten, stellte man sich das Gehirn als Schaltzentrale vor, dann wurde der Computer zum bevorzugten Leitbild.

Nun steht also eine einzelne Größe im Mittelpunkt. Vielleicht entpuppt sich auch dieser Ansatz nach einer Weile wieder als zu kurz gegriffen – vielleicht gelingt es aber auch tatsächlich, den menschlichen Intellekt darauf zurückzuführen. Noch ist alles offen. Das Geschehen auf dem virtuellen Spielplatz bleibt spannend. (pmz) **ct**

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Florian Müssig

Mobil für wenig Geld

Notebooks aller Größen zwischen 300 und 500 Euro

Selbst bei knappem Budget muss man sich nicht mit einem Standard-Notebook der 15-Zoll-Klasse zufriedengeben: Bereits für 400 Euro steht das komplette Spektrum vom 11,6-Zoll-Subnotebook bis zum 17-Zoll-Desktop-Replacement zur Wahl – und für wenig Aufpreis bekommt man sogar ein Ultrabook oder ein Notebook mit Touchscreen.

Wer beim Neukauf eines PC auf den Preis schaut, kommt häufig mit einem günstigen Notebook nach Hause. Dabei spielen die Tatsachen, dass ein Notebook besser transportiert werden kann und zu Hause kaum lästige Kabel auf dem Schreibtisch liegen, sicherlich eine Rolle, doch es lässt sich auch schlicht mit dem Preis erklären: Die Preise für Notebooks mit Windows beginnen bei weniger als 300 Euro, und schon unter 400 Euro tummelt sich eine riesige Auswahl. Desktop-PCs kosten zwar auch ab 350 Euro, doch für einen Bildschirm muss man mindestens 100 Euro zusätzlich einkalkulieren – es wird also teurer, obwohl das Gerät keinen Akku hat.

Für den geringen Preis sind zwei Faktoren verantwortlich. Zum einen helfen hohe Stückzahlen, die Fixkosten der Entwicklung großflächiger zu streuen – es werden mittlerweile deutlich mehr Notebooks als Desktop-PCs verkauft. Dabei kann ein Notebook von Anfang an auf einen günstigen Preis hin entwickelt worden sein, muss aber nicht: Mitunter bekommen etablierte Mittelklasse-Notebooks einen neuen Namen, eine andere Gehäusefarbe und eine einfachere Ausstattung – fertig ist der Billigabnehmer.

Zum anderen beschränken sich die Hersteller bei Billignotebooks generell auf eine Minimalausstattung. Typisch sind eine vergleichsweise langsame CPU ohne Turbo- oder Virtualisierungsfunktionen, die im Prozessor integrierte Grafikeinheit statt eines zusätzlichen Grafikchips, ein mäßiger Bildschirm, eine Festplatte statt einer SSD und ein WLAN-Modul, das nur im überfüllten 2,4-GHz-Band funkt. Komfortzusätze wie ein Helligkeitssensor oder eine Ladestandsanzeige fehlen.

Wir haben sechzehn Notebooks vom 11-bis hin zum 17-Zöller in Labor geholt, was trotz des großen Testfelds lediglich eine Auswahl aus dem Marktangebot um 400 Euro ist. Wer einen zu Windows 8 passenden Touchscreen möchte, muss allerdings mindestens 450 Euro ausgeben. Schicke und flache Ultrabooks kosten gleichfalls etwas mehr, doch nur wegen einer langen Laufzeit rentiert sich ein solches nicht: Bis zu fünf Stunden schaffen auch viele andere, und mit weniger als drei Stunden muss man sich bei keinem Testkandidaten zufrieden geben.

Größenwahl

Insofern kann man sich nach seinen persönlichen Anforderungen richten. Kompakte

Subnotebooks mit 11,6- oder 13,3-Zoll-Bildschirm sind leicht und damit der ideale Begleiter für unterwegs, denn sie finden in jedem Rucksack Platz. Der Konkurrenz durch günstige Tablets stellen sie sich mit ihren Tastaturen entgegen, denn Texte mit Längen jenseits von SMS oder Twitter gehen hier einfach flüssiger von der Hand. Tablets mit Tastaturdocks sind wiederum deutlich teurer als günstige Subnotebooks.

Am anderen Ende der Skala rangieren Desktop-Replacement-Geräte mit 17-Zoll-Displays, die mal auf dem Schreibtisch und mal auf dem Sofa zum Einsatz kommen. Mitunter nimmt man das Gerät auch zur Verwandtschaft mit, um Urlaubsbilder vorzuführen, doch ein tagtägliches Herumschleppen macht bei drei Kilo Gewicht oder mehr keinen Spaß. Zudem sind die Notebooks für normale Rucksäcke schlicht zu groß.

Zwischen diesen beiden Extremen tummelt sich das Gros der günstigen Notebooks, nämlich solche in der Standardgröße 15,6 Zoll. Sie stellen einen vernünftigen Kompromiss aus Größe und Mobilität dar. Eine etwas mobilere Mischung sind 14-Zoll-Geräte, doch solche sind generell selten und auch im Testfeld nur mit einem Exemplar vertreten.

Mit Betriebssystem

Wir haben ausschließlich Geräte getestet, die mit einem vollwertigen Betriebssystem verkauft werden; bei den meisten ist Windows 8 an Bord. Viele Testgeräte gibt es auch mit Alibi-Betriebssystemen wie FreeDOS oder obskuren Linux-Distributionen. Das spart dem Hersteller 30 bis 50 Euro, hat für den Käufer üblicherweise aber nur Nachteile.

Während FreeDOS im Alltag schlicht unbrauchbar ist, kann man bei Linux Glück haben. Es gleicht allerdings einem Glücksspiel, ob eine grafische Oberfläche vorhanden ist und ob alle Hardware-Komponenten samt Energiesparmanagement funktionieren – was bei Windows-Vorinstallationen eine Selbstverständlichkeit ist. Selbst bei Linux-Notebooks jenseits der 1000-Euro-Marke gelingt die Anpassung den Herstellern nicht einwandfrei [1]. Der Käufer muss dann entweder selbst eine geeignete Linux-Distribution finden und optimieren – nichts für Laien – oder eine eigene Windows-Lizenz installieren. Muss man die noch separat kaufen, wird es deutlich teurer als die 50 beim Gerätekauf gesparten Euro – ganz abgesehen vom Zeit-

aufwand, die Treiber zu suchen, herunterzuladen und manuell zu installieren.

Eine Sonderstellung nehmen Subnotebooks mit Chrome OS ein, sogenannte Chromebooks – Windows-Anwendungen (und damit auch viele unserer Messprogramme) laufen hier nicht. Chrome OS ist ein auf Surfen und Web-Applikationen getrimmtes Betriebssystem, das alle persönlichen Daten und Einstellungen in Googles Cloud schiebt. Das ist schön bei einem Hardware-Defekt, weil man auf dem Ersatz- oder Zweitgerät sofort mit aktuellem Stand weitermachen kann, aber ein Albtraum für Datenschutz-Paranoiker – und ohne ständige Internetverbindung geht auch nicht viel. Mit dem reduzierten Funktionsumfang sind Chromebooks die legitimen Erben des Gedankens, der hinter den ersten Netbooks wie dem Asus EeePC 701 [2] stand.

Apropos Netbooks: Die Massen an bunten Mini-Notebooks mit den typischen Bildschirmgrößen zwischen 7 und 10 Zoll, die vor einigen Jahren den Markt von unten her aufgeräumt haben und vielen immer noch als Inbegriff eines günstigen Notebooks gelten, sind mittlerweile vollständig verschwunden – und weil Intel seinen Netbook-Prozessor Atom nie in größeren Geräten sehen wollte, ist er ebenfalls nicht mehr vertreten.

Prozessoren

In günstigen Subnotebooks mit 11,6- oder 13,3-Zoll-Bildschirm stecken stattdessen Intels Celeron oder AMDs C- und E-Serie-APUs. Die Ausnahme ist Samsungs Chromebook 303C12 mit einem ARM-Prozessor (Exynos). In der Praxis hat das gegenüber Acers Chromebook C710 mit x86-Prozessor keine Nachteile, weil sich sowieso alles online abspielt und der Funktionsumfang im Vergleich zu einem Windows-Gerät limitiert ist. Generell taugen inzwischen alle Neugeräte für Office-Anwendungen, Websurfen und Video-Abspielen – selbst HD-Videos laufen bereits auf der schwächsten Hardware ruckelfrei.

Unter Windows stoßen besonders lahme CPUs wie AMDs C-60 allerdings schnell an ihre Grenzen, wenn doch mal ein Bildfilter auf das Urlaubsfoto losgelassen werden soll, die Installationsroutine einer Anwendung viel in der Registry rumfummelt oder der Virens Scanner die Festplatte genauer unter die Lupe nimmt – das dauert gefühlte Ewigkeiten und lastet die Prozessoren derweil vollständig aus. AMDs C-Serie-Nachfolger E1



Günstige Notebooks gibt es mit sämtlichen Bildschirmgrößen.

und E2 sind etwas besser, doch angenehm wird es erst ab der A-Serie, etwa mit dem A6 in HPs Pavilion G7, oder Intels Celeron- und Pentium-Modellen.

Einige der getesteten Notebooks haben Core-i3-Prozessoren, was bereits ordentliche Mittelklasse ist; andere gibt es für geringen Aufpreis mit einem leistungsstarken Core-Prozessor. AMDs langsame C- und E-Serien kommen umgekehrt aber nicht nur in günstigen Subnotebooks zum Einsatz: Manche Hersteller stecken sie in 15- oder gar 17-Zöller – als günstige Surfstation mit großem Bildschirm hat so ein Gerät durchaus eine Daseinsberechtigung.

Es gilt zu beachten, dass die Celeron-, Pentium- und Core-i-CPU in 15- und 17-Zöllern deutlich rechenstärker sind als die Modelle aus den Subnotebooks. In Letzteren kommen ob der dünnen Gehäuse nämlich ULV-Modelle (Ultra Low Voltage) mit geringerer maximaler Abwärme, was durch einen niedrigeren Maximaltakt erreicht wird – darunter leidet die Performance.

Die in den Prozessoren von AMD integrierten Grafikeinheiten sind leistungsfähiger als die von Intel, doch hier wie dort liegt man auf niedrigem Niveau – einige Intel-GPUs in Celerons und Pentiums beherrschen noch nicht einmal DirectX 11. Für 3D-Anwendungen jenseits von Google Earth oder den Sims ist kein Kandidat gewappnet, denn Vierkern-CPU oder einen leistungsfähigen 3D-Grafikchip gibt es in dieser Preisklasse nicht. Für detaillierte 3D-Spielwelten sind solche High-End-Komponenten aber Pflicht.

Software-Beigaben

Zu allen Hersteller-Vorinstallationen von Windows 8 gehört unter anderem Office 2010. Anders als noch zu Windows-7-Zeiten gibt es die werbefinanzierte Starter-Edition von Microsofts Office-Paket allerdings nicht mehr. Man kann die Software nur noch dann dauerhaft nutzen, wenn man schon eine

Lizenz hat oder eine Seriennummer nachkauft, was mindestens 80 Euro kostet (Home & Student, bestehend aus Word, Excel, PowerPoint und OneNote). Wer kein Geld für eine Office-Suite ausgeben möchte, kann freilich Office 2010 von der Platte fegen und zum Beispiel Open Office nachinstallieren.

Ähnliches gilt für die vorinstallierten Virens Scanner: Nach 60 Tagen stellen sie den Dienst ein, wenn man nicht eine Lizenz erwirbt oder ein Abo abschließt. Als Privatperson bekommt man wahlweise kostenfreie Scanner von Avast oder Avira – ganz ohne Virenschutz sollte man schließlich nicht ins Internet.

Abseits von Office und Virens Scanner gibt es einige sinnvolle Beigaben. Der Funktionsumfang von Windows 8 wurde im Vergleich zu Windows 7 an manchen Ecken abgespeckt: Es fehlen sowohl das Media Center als auch der MPEG-2-Codec – ab Werk kann so nicht einmal mehr ein Video-DVD abgespielt werden. Die Notebook-Hersteller helfen hier mit Zusatzsoftware à la WinDVD oder PowerDVD aus. Sollte so eine Software fehlen, kann man selbst Codecs nachrüsten, etwa mit dem kostenlosen ffdshow-Paket.

Ausstattung

Mit zwei bis drei USB-Buchsen, einem Kopfhörerausgang, einem Kartenleser und einem HDMI-Ausgang unterscheiden sich die Kandidaten nicht von vielen teureren Notebooks. Schnelle USB-3.0-Ports sind im Testfeld zwar anzutreffen, aber keine Selbstverständlichkeit. Andere Schnittstellen wie FireWire oder eSATA sowie ExpressCard-Erweiterungsschächte sind bei Consumer-Notebooks praktisch ausgestorben. Wir waren überrascht, mit Fujitsus Lifebook A512 überhaupt ein günstiges Gerät mit ExpressCard zu finden – wer den Schacht benötigt, muss üblicherweise zu Business-Notebooks jenseits der 1000-Euro-Marke greifen [3].

Nur die Kartenleser in Acers Aspire V5-431 sowie die in den beiden HP-Notebooks lesen schnelle SDXC-Karten mit voller Geschwindigkeit aus. Fujitsus Lifebook A512 und Acers Travelmate P253-E nehmen auch Memory-Sticks auf, einzig Letzteres auch xD-Kärtchen.

WLAN nach IEEE 802.11n gehört zur Grundausstattung. Im 5-GHz-Band funken aber die wenigsten Geräte – und das erfährt man auch nicht in den Hersteller-Datenblättern, sondern nur durch detaillierte Tests wie diesen Artikel. Bluetooth war immerhin bei einem Drittel der Probanden an Bord.

Alle Subnotebooks sind zu kompakt, als dass ein optisches Laufwerk hineinpassen würde – das stört in der Praxis wenig. Zur Not reicht es, ein externes Laufwerk per USB anzuschließen. Wer dennoch Wert auf einen eingebauten DVD-Brenner legt, muss zu Geräten ab 14 Zoll Bildschirmdiagonale greifen.

Ergonomie

Manche Tastaturen biegen sich beim Tippen etwas mehr durch als andere, doch nach kurzer Zeit hat man sich daran gewöhnt. Gleiches gilt für die etwas schmalere Tasten als üblich, die bei vielen Subnotebooks anzutreffen sind. Alle 17- und die meisten 15-Zoll-Notebooks im Testfeld haben einen zusätzlichen Ziffernblock. Großflächige Touchpads gehören wie Mehrfingergeräten zum guten Ton, die Unterschiede zwischen den Geräten liegen in den Details. Separate Maustasten fehlen häufig, zum Klicken muss stattdessen die gesamte Sensorfläche nach unten gedrückt werden.

Nichts nervt beim Arbeiten mehr als ein rauschender Lüfter. Das Testfeld zeigt, dass es keine Faustregeln gibt: Wir haben leise Geräte mit potenter Core-i-CPU genauso angetroffen wie laute Notebooks mit lahmem Prozessor. Flache Subnotebooks können leiser sein als große Schreibtischmaschinen, obwohl sie kleinere und daher häufiger und schneller drehende Lüfter haben.

Bei den Displays gibt es in der Billigklasse nur Standardkost, sprich blickwinkelabhängige TN-Panels, deren Farben beim Blick von den Seiten verblasen und von oben oder unten stark verfälscht bis hin zur Invertierung erscheinen. Kräftige Farben, weite Einblickwinkel, hohe Auflösungen – wer so etwas wünscht, muss deutlich tiefer in die Taschen greifen.

Immerhin hat man hinsichtlich der Auflösung bei 17-Zöllern Glück, denn die typischen 1366 × 768 Punkte, die alle kleineren Notebooks zeigen, gibt es nicht: Hier beträgt die Standardauflösung 1600 × 900 Pixel – ein nicht zu unterschätzender Platzgewinn in sämtlichen Anwendungen.

Wer ein mattes Display wünscht, damit er ohne störende Reflexionen der Umgebung arbeiten kann, muss zum 15,6-Zöller greifen – hier gibt es Auswahl. Unter den getesteten Desktop-Replacement-Geräten findet man dagegen kein Einziges, bei den Subnotebooks sticht einzig Samsungs Chromebook hervor.

Günstige Notebooks – Messergebnisse

Modell	Gewicht [kg] ← besser	Lüfterlautstärke (Ruhe / Last) [Sone] ← besser	Laufzeit (HD-Video / WLAN) [h] besser →	CPU-Leistung ¹ besser →
Acer Aspire S3-391	1,37	0,1/1,1	3,5/4,5	1,81
Acer Chromebook C710	1,33	0,1/0,2	3/4,8	— ²
Asus Vivobook S200E	1,41	0,8/1	3,1/4	0,85
Lenovo Ideapad S206	1,25	0,1/2,6	2,2/2,9	0,65
Lenovo Ideapad U310	1,67	0,1/0,7	4,4/6	1,77
Samsung Chromebook 303C12	1,12	0/0	4,5/5,9	— ²
Acer Aspire V5-431P	2,13	0,2/1,1	2,7/3,6	1,16
Acer Travelmate P253-E	2,39	0,2/1,1	3,6/4,8	1,67
Asus X55U	2,43	0,1/0,3	3,5/5	0,38
Fujitsu Lifebook A512	2,42	0,1/2,2	3,4/4,3	1,63
HP 655	2,28	0,3/0,9	3,5/4,5	0,65
Lenovo G580	2,39	0,1/1	3,1/4,2	2,11
Toshiba Satellite Pro C850	2,24	0,1/0,8	3,5/4,3	1,48
Asus F75A	2,95	0,1/0,9	3/3,7	1,85
HP Pavilion G7	2,69	0,2/2,2	3,2/4,5	1,13
Lenovo G780	2,73	0,1/0,8	3,3/4,6	1,94

¹ CineBench R11.5 (n CPU, 64 Bit)

² Messprogramm läuft nicht unter Chrome OS

Subnotebooks (11,6 und 13,3 Zoll)

Die 13,3-Zöller wiegen zwischen 1,1 und 1,7 Kilo und haben etwa die Grundfläche einer DIN-A4-Seite. Normalgroße Tastaturen sind selten, aber grundsätzlich möglich. Immer kleiner als üblich sind die Tasten bei 11,6-Zöllern. Die Winzlinge sind nochmals kompakter, aber kaum leichter – und wegen der kleineren Akkus sind die Laufzeiten meist kürzer.

Acer Chromebook C710

Acers Chromebook C710 nimmt eine Sonderstellung in Testfeld ein. Mit Chrome OS ist ein abgespecktes Betriebssystem an Bord, das auch für Laien geeignet ist. Sicherheitsupdates werden automatisch gesucht und ohne Nachfrage eingespielt. Zusätzliche Anwendungen bekommt man über einen App-Webstore, ohne sich mit Dateipfaden oder Registry-Einträgen herumzuschlagen.

Ohne Google-Account kommt man allerdings nicht weit: Statt eines Mailprogramms gibt es Gmail, für Bilder Picasa, für Termine Googles Kalender, zum Arbeiten die Online-Anwendungen Texte und Tabellen. Andere Webdienste wie Outlook.com oder Flickr lassen sich natürlich verwenden, sind aber nicht so gut ins System integriert. Theoretisch könnte man auch ohne Account ausschließlich den Gast-Modus nutzen, doch dann geht viel Komfort verloren: Beim Abmelden wird der Account zurückgesetzt und alle Daten gelöscht – vom Cookie bis hin zum Datei-Download. Eingeloggt per Google-Account kann man dagegen auch dauerhaft Dateien lokal speichern, um sie offline zu nutzen.

In diesem Punkt weicht Acer von Googles Immer-in-der-Cloud-Grundidee ab: Statt eines gering bemessenen lokalen Speichers ist eine 320-GB-Platte an Bord – genug Platz für alle Videos und Musikdateien, die man im Urlaub gerne dabei hätte.



Acer gibt seinem C710 eine Festplatte mit auf den Weg, was nicht im Sinne des Chromebook-Erfinders Google ist.

Anders als bei Samsungs Chromebook 303C12 gibt es hier kein Modell mit UMTS-Modem: Acer verkauft das C710 nur in der hier getesteten Variante für 280 Euro. Zum Online-Arbeiten muss also immer ein WLAN-Hotspot (oder tetherndes Smartphone) in der Nähe sein – egal ob im 2,4- oder im 5-GHz-Band. Dank des schlanken Chrome OS fühlt sich das Gerät flotter an, als es die schwachbrüstige Hardware rund um den Celeron 847 und 2 GByte RAM erwarten lassen würde. Hänger oder Wartesekunden wie bei so manchem Windows-Notebook traten nicht auf.

Der Akku hält beim Websurfen und voller Bildschirmhelligkeit gut fünf Stunden durch – zwei Stunden weniger als Samsungs Chromebook. Acer gibt dem C710 ein kompaktes Steckernetzteil mit auf den Weg, das im Rucksack nicht aufträgt. Arbeiten unter freiem Himmel macht wenig Spaß, denn das Display spiegelt.

Asus Vivobook S200E

Dem Vivobook S200E sieht man den günstigen Preis nicht an: Mit Deckel und Handballenablage aus Metall sieht das Subnotebook fast wie eines der edlen Zenbooks aus. Diese kosten aber ab 1000 Euro aufwärts, während das Testgerät nicht einmal die Hälfte kostet: rund 470 Euro. Im Handel sind mehrere gleich teure Versionen erhältlich, die sich nur hinsichtlich der Festplattenkapazität (320 oder 500 GByte) und der Gehäusefarbe unterscheiden – außer Grau gibt es auch Pink.

Immer an Bord ist ein Touchscreen, mit dem das Bedienen der Kacheloberfläche von Windows 8 intuitiv klappt. Eine Zweitverwendung als Tablet funktioniert aber nicht, denn der Bildschirm lässt sich weder ganz flach nach hinten klappen noch abnehmen [4] – da machen Touch-Spiele keinen Spaß.

Der Lüfter ist eine Zumutung, denn er rauscht mit mindestens 0,8 Sone – so laut wird manch anderes Testgerät nicht einmal unter Volllast. Zunächst glaubten wir angesichts des im Leerlauf durchweg leisen restlichen Testfelds an einen Gerätedefekt, doch ein angefordertes Ersatzgerät röhre genauso. BIOS und Treiber waren auf dem zum Testzeitpunkt aktuellen Stand.

Davon abgesehen kann sich das S200E mit USB-3.0-Buchse und fester Tastatur durchaus sehen lassen. Das Touchpad erkennt lediglich Scrollgesten mit zwei Fingern. Asus verspricht fünf Stunden Laufzeit,

Anzeige



Das kleine Vivobook S200E von Asus hat einen praktischen Touchscreen – und einen arg lauten Lüfter.



Lenovos Ideapad S206 hat eine kurze Akkulaufzeit und wird unter Rechenlast extrem laut.

wir haben in der Praxis rund vier Stunden gemessen. Das kompakte Stecknetzteil lässt sich besser in Taschen verstauen als die üblichen Netzteil-Klötze, ist aber recht schwach dimensioniert – das Laden bei eingeschaltetem Gerät dauert deshalb sehr lange.

Lenovo Ideapad S206

Nach dem Verschwinden der Atom-Netbooks gibt es nur noch wenige leistungsschwache Subnotebooks zum kleinen Preis, Lenovos Ideapad S206 ist eines davon: Der 11,6-Zöller mit AMDs E-Serie-Prozessoren kostet rund 300 Euro. Die Preise beginnen schon bei unter 250 Euro, doch dann ist nur das unbrauchbare FreeDOS an Bord. Online-Händler führen darüber hinaus ein knappes Dutzend Konfigurationen mit weißen, pinken oder grauen Gehäusen, wobei Modelle mit Windows 7 laut Lenovo Restposten sind. Es gibt aber auch mehrere 300-Euro-Varianten mit Windows 8, darunter unser Testgerät.

Die Unterschiede zwischen den Windows-Modellen beschränken sich auf die Festplattenkapazität (320 oder 500 GByte) und den Prozessor. Wir empfehlen Varianten mit dem Doppelkern E2-1800 – der ist

zwar keine Rakete, aber immer noch spürbar flotter als der E1-1200. WLAN ist immer an Bord, eine der beiden USB-Buchsen spricht USB 3.0.

Mit knapp 1,3 Kilo Gewicht und den kompakten Abmessungen packt man das S206 gerne in den Rucksack, doch das Netzteil sollte man nicht vergessen: Der Akku ist nach bestenfalls dreieinhalb Stunden leer – das Gros des Testfelds hält mit fünf Stunden deutlich länger durch. Mit voller Displayhelligkeit (170 cd/m²) ist schon nach drei Stunden Schluss.

Bei abgedunkeltem Bildschirm stören Reflexionen auf der glatten Oberfläche. Hinzu kommen nervige Spiegelungen am Hochglanzplastik, das den Bildschirm und die Tastatur einrahmt. Auch das Touchpad glänzt und fühlt sich deshalb klebrig an; zum Klicken muss man die gesamte Fläche herunterdrücken. Die Tastatur ist kleiner als üblich, nach kurzer Eingewöhnung tippt man flüssig.

Der permanent laufende Lüfter bleibt bei geringer Systemlast leise, dreht aber unter Rechenlast auf unverschämte laute 2,6 Sone auf – selbst viele Gaming-Notebooks mit einem Vielfachen an Performance bleiben leiser.

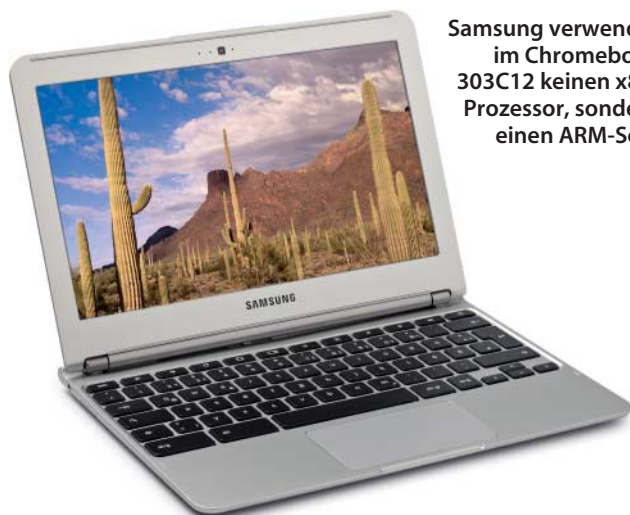
Samsung Chromebook 303C12

Samsung bewirbt das 303C12 hierzulande als „der Laptop von Google“ – was etwas kurios anmutet, da der Internetriesen mit dem Chromebook Pixel ja durchaus ein eigenes Notebook im Angebot hat. Das Testgerät für 350 Euro hat ein UMTS-Modem eingebaut, für 50 Euro weniger bekommt man es auch ohne Mobilfunk.

Eine permanente Internetverbindung über WLAN oder UMTS ist beim 303C12 allerdings Pflicht, denn anders als bei Acers C710 gibt es kaum lokalen Speicherplatz: Es sind gerade einmal magere 16 GByte Flashspeicher als Cache vorhanden – zu wenig für eigene Bilder, Videos oder Musik.

Lässt man sich auf das Chromebook-Konzept ein, gefällt das Samsung-Gerät: Es ist leicht, hält bis zu sechs Stunden bei voller Bildschirmhelligkeit durch und bleibt in allen Situationen lautlos. Letzteres ist der Exynos-CPU anzurechnen: Der ARM-Prozessor kommt sonst in Tablets zum Einsatz und lässt sich somit ohne Lüfter betreiben.

Einen spürbaren Unterschied zwischen den Prozessorarchitekturen (Samsung mit ARM, Acer mit x86) gibt es im Chrome-



Samsung verwendet im Chromebook 303C12 keinen x86-Prozessor, sondern einen ARM-SoC.



Acers Ultrabook-Erstling Aspire S3-391 bekommt man mittlerweile schon für 500 Euro.



Lenovos Ultrabook Ideapad U310
fühlt sich dank SSD-Cache flott an.

OS-Alltag nicht. Samsungs Modell bootet etwas flotter, wahrscheinlich aufgrund des schnelleren Festspeichers.

Der Bildschirm schafft rund 190 cd/m^2 , was zusammen mit der matten Oberfläche auch für den Betrieb im Freien ausreicht. Samsung hat zudem einen praktischen Helligkeitssensor eingebaut, üblicherweise findet man solche nur bei deutlich teureren Notebooks. Lobenswert sind außerdem das 5-GHz-fähige WLAN-Modul und eine USB-3.0-Buchse – auch wenn man angesichts des knappen Speicherplatzes nicht allzu viel von externen Platten auf das 303C12 kopieren kann.

Acer Aspire S3-391

Das Aspire S3-391 ist ein alter Bekannter, denn Acer verkauft es schon seit über einem Jahr [5]. Obwohl an der Verarbeitungsqualität nichts auszusetzen ist, sieht es nicht so edel aus wie manch anderes Ultrabook. Während die schicken Vertreter der Zunft allerdings im viertstelligen Preisbereich rangieren, bekommt man das S3 schon für 500 Euro – da sag noch einer, Ultrabooks wären immer teuer.

Alternative S3-Konfigurationen kosten zwar bis zu 800 Euro, doch auch beim hier getesteten Modell sind alle Ultrabook-Spezialitäten an Bord: Das gertenschlanke Notebook wacht dank SSD-Cache besonders schnell aus dem Standby auf und der Akku schafft gut fünf Stunden Laufzeit. Der SSD-Cache puffert zudem Festplattenzugriffe im Betrieb, was die gefühlte Geschwindigkeit erhöht – näher kommt man an das Feeling einer echten SSD in der Billigklasse nicht heran. Die Core-i3-CPU gehört zu den flotteren Prozessoren im Testfeld, dennoch bleibt der Lüfter leise – selbst die 1,1 Sone unter Vollast sind erträglich. Das WLAN-Modul funkt sowohl im 2,4- als auch im 5-GHz-Band.

Die Hintergrundbeleuchtung des spiegelnden Displays war bei unserem Testgerät sehr ungleichmäßig: Sie reicht voll aufgedreht von 160 cd/m^2 am unteren Rand bis zu 220 cd/m^2 am oberen Rand – eine eigentlich gleichmä-

ßig weiße Fläche sieht da eher nach einem Verlauf ins Graue aus. Dem Touchpad fehlen zusätzliche Maustasten, die Tastatur geht bis auf den pfriemelig-kleinen Cursortastenblock in Ordnung. Weil beide USB-Buchsen an der Rückseite sitzen, muss man das Notebook immer drehen oder den Deckel zuklappen, wenn man etwas anschließen möchte.

Lenovo Ideapad U310

Das Testgerät des Ideapad U310 erreichte uns mit einem Gehäuse in Weiß und Pink. Alternativ gibt es auch ein kräftiges Blau; wer es dezenter wünscht, kann Silber oder Grau wählen. Jede Farbe gibt es in vier Hardwarekonfigurationen von Core i3 bis Core i7 zu Preisen zwischen 470 und 800 Euro. Wer Glück hat, erwischt vielleicht noch einen Restposten mit Windows 7 für unter 400 Euro, bei den teureren Varianten ist Windows 8 dabei.

Selbst beim teuersten Modell ist keine SSD an Bord, sondern nur eine Festplatte samt SSD-Cache. Wie beim Aspire S3 wird der Cache hier nicht nur zum schnellen Booten genutzt, sondern puffert auch Festplattenzugriffe im Betrieb – Lenovo nutzt dafür ebenfalls Diskeepers ExpressCache-Software.

Das Lenovo-Ultrabook ist etwas dicker als Acers Modell, hält aber auch länger durch: In der Praxis sind rund sechs Stunden ohne Netzteil drin; bei auf 100 cd/m^2 abgedunkeltem Bildschirm sogar noch eine Stunde mehr – so lange hält kein anderes Gerät im Testfeld durch. Das Display ist mit weniger als 160 cd/m^2 allerdings so dunkel, dass es an hellen Sommertagen gerade noch für Innenräume ausreicht. Im Freien sieht man da kaum noch etwas – auch wegen Spiegelungen auf dem Bildschirm.

Der Lüfter bleibt bei geringer Rechenlast flüsterleise und pustet unter Last mit erträglichen 0,7 Sone. Die Tastatur biegt sich etwas durch, weiß ansonsten mit spürbarem Druckpunkt und durchgängig großen Tasten aber zu gefallen. Das große Touchpad erkennt lediglich Gesten mit zwei Fingern.

Anzeige

Standard-Notebooks (14 und 15,6 Zoll)

Mehr Fläche auf dem Display (wenn auch zu diesen Preisen nicht mehr Pixel), eine vollwertige Tastatur samt Ziffernblock und ein DVD-Brenner – das macht 14- und 15,6-Zöller aus. Zwar entfällt der Zwang zu Stromspar-Prozessoren, in manchen günstigen Notebooks findet man trotzdem solche lahme CPUs.

Acer Aspire V5-431P

Die Kacheloberfläche von Windows 8 ist für die Bedienung per Finger ausgelegt, doch Notebooks mit Touchscreen sind rar. Trotzdem bekommt man auch für kleines Geld welche: Acers Aspire V5-431P kostet 450 Euro. Es gibt nur eine Ausstattungsvariante. Als V5-431 tummeln sich aber noch Konfigurationen des 14-Zöllers ohne Touchscreen zu Preisen um 400 Euro auf dem Markt. Letztere gibt es in Silber, Blau und Violett, das getestete Touch-Modell ist immer Silber.

Das Gehäuse ist sehr flach, obwohl das Gerät nicht als Ultrabook vermarktet wird. Die geringe Dicke fordert ihren Tribut bei den Schnittstellen: Nur USB und HDMI passten direkt ans Gerät. Für VGA und LAN liegt eine Kabelpeitsche bei, die an einem proprietären Port an der linken Seite andockt – dort befinden sich auch alle anderen Buchsen.

Der spiegelnde Touchscreen verarbeitet bis zu zehn Berührungen gleichzeitig, krankt aber an einer zu geringen Helligkeit: 160 cd/m² reichen im Sommer nur für Innenräume aus. Der immer hörbar laufende Lüfter wird schon bei kurzen Lastspitzen lauter. Störender ist jedoch die Festplatte, die bei Zugriffen deutlich rattert.

Das WLAN-Modul beherrscht 11n-WLAN mit 2,4 und 5 GHz, wollte zunächst aber keine stabilen Verbindungen auf unserer Teststrecke aufbauen. Nach einem Treiber-Update

verschwand das Problem, und das V5-431P erzielte die mit Abstand höchsten Transfer-raten aller Probanden. Die Laufzeit liegt mit bis zu 5,5 Stunden im guten Mittelfeld.

Acer Travelmate P253-E

Acer vermarktet unter dem Familiennamen Travelmate seine Business-Notebooks, doch die üblicherweise mit den teuren Vertretern dieser Notebookklasse verbundenen Eigenschaften sucht man beim P253-E vergeblich: Es gibt weder eine Dockingstation noch Zusatzakku. Dafür beginnen die Preise bereits bei 300 Euro ohne Windows-Lizenz; die hier getestete 370-Euro-Variante ist die günstigste mit Windows. Immerhin ein Business-Merkmal ist vertreten: ein matter Bildschirm.

An der Tastatur gibt es bis auf den kleinen Cursortastenblock wenig auszusetzen; auch der Ziffernblock hat normalgroße Tasten. Das Touchpad ist vergleichsweise klein; bei Zweifingergesten stößt man schnell an den Rand und muss neu ansetzen. Das WLAN-Modul zickte bei unseren Messungen, nach einem Treiber-Update waren die Probleme verschwunden. Der Lüfter läuft immer mit und dreht schon bei kurzer CPU-Last in den hörbaren Bereich, nur um gleich darauf wieder zu verstummen – das nervt.

Der Akku hält bis zu fünfeinhalb Stunden durch und lädt besonders schnell: Nach einer Stunde sind bereits knapp 90 Prozent wieder drin – üblich sind zwei Drittel.

Mit 750 statt 500 GByte Festplattenplatz werden 430 Euro fällig. Bis zu 600 Euro teure Geschwister mit Core-i-Prozessoren heißen P253-M; dort ist Windows 8 Pro statt „Core“ vorinstalliert. Mit zusätzlichem Einstiegsgrafikchip ändert sich der Name zu P253-MG; solche Modelle kosten mindestens 530 Euro.

Asus X55U

Das X55U gehört zu den langsamsten Notebooks, die man derzeit kaufen kann: In ihm arbeitet AMDs C-60-APU. Schon das Starten von normalen Anwendungen dauert ewig – da will man gar nicht erst mit aufwendigen Bildbearbeitungsschritten anfangen. Im 400 Euro teuren Topmodell steckt der minimal flottere E2-1800, das Einstiegsmodell für unter 300 Euro entspricht dem 340-Euro-Testgerät ohne Windows-Lizenz.

Bei dessen Vorinstallation hat Asus gepatzt, denn das sinnvolle Energieprofil Ausbalanciert, das Windows von Haus aus mitbringt, lässt sich nicht nutzen. Stattdessen sind Profile des Hilfsprogramms Power4Gear aktiv, die den Prozessor entweder unter Volldampf setzen oder drosseln. Selbst nach der Deinstallation von Power4Gear ändert sich nichts daran: Die Windows-Profile Ausbalanciert oder Energiesparmodus lassen sich nicht auswählen, weil sich das Notebook sofort nach dem Klick wieder auf Höchstleistung umstellt.

Dennoch kann sich die Laufzeit sehen lassen: Je nach gewählter Bildschirmhelligkeit sind bis zu fünf Stunden drin. Auch bleibt der Lüfter mit maximal 0,3 Sone immer flüsterleise. Unter freiem Himmel nerven Spiegelungen auf der glatten Bildschirmoberfläche besonders.

Die Tastatur hat einen gut spürbaren Druckpunkt, an die etwas schmalen Tasten des vierspaltigen Ziffernblocks gewöhnt man sich schnell, das Touchpad ist angenehm groß. Trotz des großen Gehäuses gibt es nur zwei USB-Buchsen, eine davon beherrscht USB 3.0. Das WLAN-Modul funkte auf unserer 20-Meter-Teststrecke nur mit rund 3 MByte/s, während das Gros der anderen Testgeräte das Doppelte oder mehr schaffte.



Acers Aspire V5-431P ist der einzige 14-Zöller im Testfeld und hat einen Touchscreen.



Acers Travelmate P253-E lädt seinen Akku besonders schnell wieder auf.



Das Asus X55U bleibt selbst unter Rechenlast flüsterleise, allerdings zeigt AMDs C-60-Prozessor auch nur eine magere Performance.

Fujitsu Lifebook A512

Fujitsu spendiert dem Lifebook A512 einen ExpressCard-Erweiterungsschacht – diese Schnittstelle findet man mittlerweile kaum noch an einem Notebook. Darüber lässt sich bei Bedarf USB 3.0, FireWire oder eSATA nachrüsten, ansonsten stellt das A512 lediglich drei USB-2.0-Buchsen bereit.

Die Tastatur samt normalgroßem Ziffernblock ist ordentlich. Auf dem schmalen Touchpad lassen sich Mehrfingergersten kaum ausführen – zu schnell ist der Rand der Sensorfläche erreicht. Der Lüfter bleibt bei geringer Rechenlast sehr leise, dreht aber schon bei kurzen Lastspitzen in den hörbaren Bereich und wird bei ausgelastetem Prozessor mit 2,2 Sone sehr laut. Der matte Bildschirm erreicht eine ausreichend hohe Helligkeit (220 cd/m²); seine Farben bleiben zumindest beim Blick von der Seite noch ansehnlich. Die Akkulaufzeit liegt mit bis zu fünfeinhalb Stunden im Mittelfeld.

Die Testkonfiguration zu 370 Euro hat einen Pentium-Prozessor und eine 500-GBYTE-Platte. Eine 100 Euro teurere Ausstattungsvariante bietet einen Core i3, aber nur

320 GByte Speicherplatz. Beide Varianten gibt es mit Windows 7 oder Windows 8.

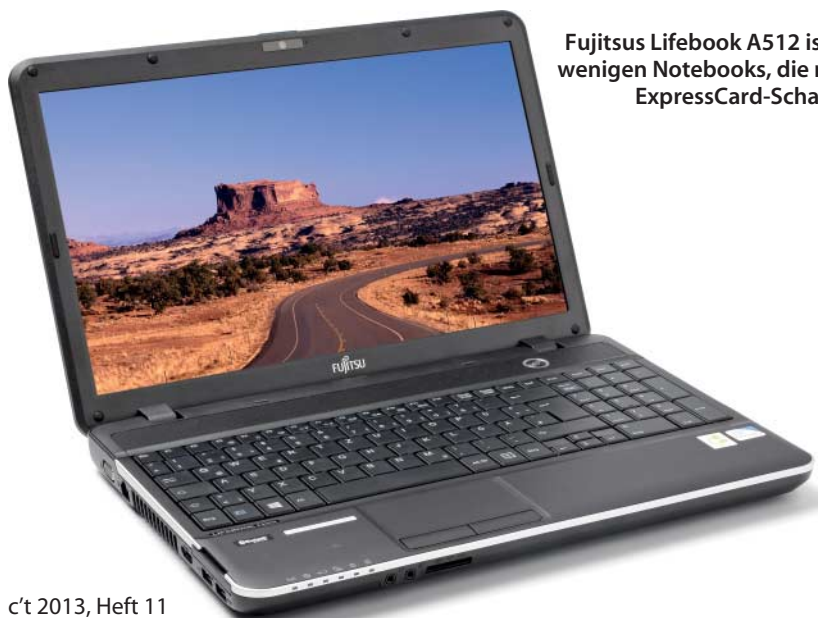
HP 655

HP spart sich bei seinen günstigsten Notebooks sogar einen Familiennamen und gibt ihnen schlicht eine Modellnummer im 600er-Bereich mit auf den Weg. Die aktuelle 65x-Generation besteht aus zwei Geschwistern, dem 650 mit Intel-CPU und dem 655 mit AMD-Innenleben. Die Testkonfiguration des 655 mit E2-1800 kostet inklusive Windows-Lizenz nur 330 Euro – kurios, denn eine schlechtere Ausstattungsvariante mit E1-1200 kostet 40 Euro mehr. Ohne Windows sind für die Hardware des Testgeräts 300 Euro fällig; Intel-Modelle kosten ab 370 Euro.

Die Tastatur gehört zu den schlechteren im Testfeld: Trifft man die Tasten nicht mittig, so kippen sie seitlich weg. Nach etwas Üben tippt man aber flüssig. Das Touchpad erkennt Gesten mit bis zu drei Fingern und bietet separate Maustasten.

Das WLAN-Modul schaffte auf unserer Teststrecke nur 3 MByte/s – abgesehen vom Asus X55U lieferten die anderen Kandidaten

Anzeige



Fujitsus Lifebook A512 ist eines der wenigen Notebooks, die noch einen ExpressCard-Schacht haben.

mindestens doppelt so hohe Transferraten. Die Laufzeit von viereinhalb bis fünf Stunden liegt im Mittelfeld. Der Lüfter pustet permanent hörbar mit 0,3 Sone und wird bei anhaltender Last dreimal so laut.

Lenovo G580

Wem sichtbare Fingerabdrücke auf glatten Oberflächen ein Graus sind, der sollte Lenovos G580 meiden: Deckel und Tastatureinfassung bestehen aus schwarzem Hochglanzkunststoff. Noch vor dem ersten Einschalten befinden sich durch das Auspacken bereits die ersten Schmierer darauf, bei der Benutzung sieht das Notebook laufend speckiger aus. Zudem dürfte man abseits eines verdunkelten Zimmers kaum einen Ort finden, wo man nicht durch Lichtreflexionen abgelenkt wird: Selbst wenn man das Notebook so ausrichtet, dass das Glare-Display und sein glänzender Rahmen frei von störenden Reflexionen sind, so nervt mitunter die Spiegelung der Deckenlampe in der Handballenablage.

Die Tastatur erreicht zwar nicht die legendäre Qualität älterer ThinkPads, gehört im Testfeld aber zu den besten: Sie biegt sich nicht durch, der Anschlag ist präzise, der Tastenhub ausreichend. Die Tasten des Ziffernblocks sind etwas schmaler als bei Desktop-Tastaturen, nach etwas Training flutschen Zahlenkolonnen aber genauso flüssig aus den Fingern. Das große Touchpad ist Teil der glatten Handballenablage; trotz kleiner Noppen auf der Sensorfläche kleben Finger bei Wischbewegungen daran.

Ohne Windows-Lizenz beginnen die Preise bei 300 Euro. Unser Testgerät kostet 400 Euro mit einem flotten Core-i3-Prozessor – so einen gibt es bei etlichen Konkurrenten erst für mehr Geld. Oberhalb von 500 Euro geht es wahlweise mit schnellerem Core i5 oder mit langsamerer Pentium-CPU plus Einstiegsgrafikchip weiter. Das Topmodell für 630 Euro bringt einen Core i5 und eine Mit-

telklasse-GPU mit; eine USB-3.0-Buchse gehört zu allen Varianten.

Die Modelle mit Grafikchip dürften unter Systemlast lauter werden als die maximal 1 Sone des Testgeräts. Zudem sind ihre Akkulaufzeiten potenziell etwas kürzer; das Testgerät schaffte in der Praxis rund vier Stunden. Das ungewöhnlich schmale Netzteil lässt sich gut in Taschen verstauen.

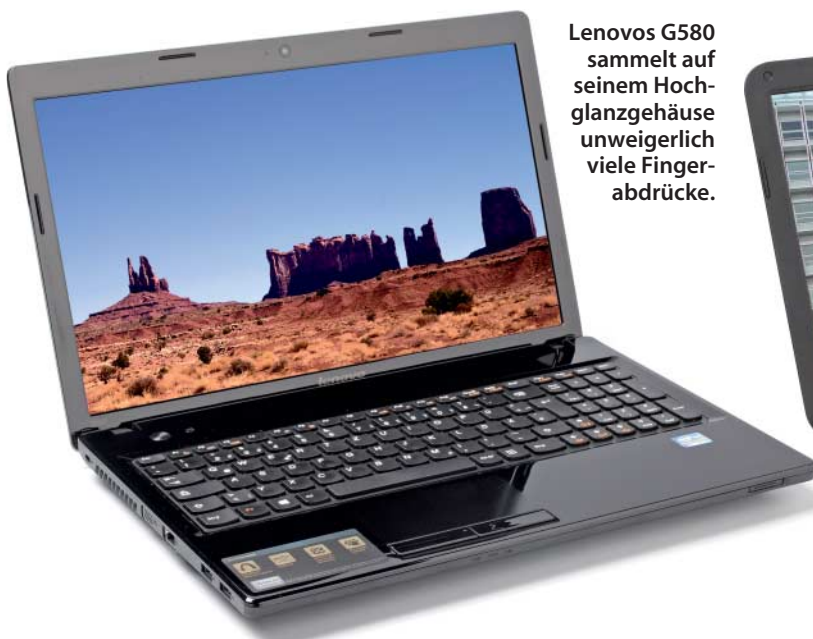
Toshiba Satellite Pro C850

Toshibas verkauft sein C850 in zwei Varianten: als Satellite C850 mit spiegelndem Display oder wie hier getestet als Satellite Pro C850 mit mattem Bildschirm – Letzteres ist die eindeutig bessere Wahl. Preislich macht der Bildschirm keinen Unterschied, denn beide Modelle starten mit nahezu identischer Ausstattung und Windows-8-Lizenz bei rund 350 Euro. In der teuersten Ausstattungsvariante für 600 Euro stecken dann ein Core i5 samt Einstiegsgrafikchip, insgesamt findet man über zwanzig Konfigurationen. Mit USB 3.0, Gigabit-LAN und HDMI sind alle wichtigen Schnittstellen an Bord.

HPs günstiges 655 hat ein mattes Display und ein schwaches WLAN-Modul.

Lenovos G580 sammelt auf seinem Hochglanzgehäuse unweigerlich viele Fingerabdrücke.

Bei Toshiba's Satellite C850 reagiert das Touchpad nur träge auf Mehrfinger-gesten.



Anzeige

Desktop-Ersatz (17,3 Zoll)

Wer schlechte Augen hat, gerne Fotos oder Filme schaut oder einfach günstig eine höhere Bildschirmauflösung wünscht, für den kommt ein 17-Zöller in Frage. Für tägliches Mitnehmen ist der aber zu groß und zu schwer – und großes Notebook heißt nicht automatisch viel Power.

Asus F75A

Das F75A war zum Testzeitpunkt das günstigste 17-Zoll-Notebook und unterbot als einziges die 400-Euro-Marke – so viel kosten auch die meisten 15,6-Zöller dieses Vergleichstests. Ihnen gegenüber punktet es mit mehr Bildschirmfläche und höherer Auflösung. Es bringt allerdings knapp drei Kilogramm auf die Waage und benötigt eine größere Standfläche.

Trotz der ausladenden Abmessungen wurde der Ziffernblock der Tastatur gestaucht – das dürfte mit der Gleichteileverwertung in kleineren Notebooks zusammenhängen. Das Buchstabenfeld inklusive Ziffernblock hat hingegen durchgängig 19-Millimeter-Raster. Das große Touchpad erkannte im Test Zwei-Finger-Scrollen, Zoom-Gesten wurde allerdings ignoriert.

Der Lüfter wird bei anhaltender Prozessorlast erträgliche 0,9 Sone laut und bleibt bei geringer Last unhörbar leise; selbst kurze Lastspitzen bringen ihn nicht aus der Ruhe. Blickt man seitlich auf den Bildschirm, so erscheinen die Farben etwas verfälscht. Dass dabei die Helligkeit stark abnimmt, stört mehr, auch weil Spiegelungen auf der glatten Paneloberfläche noch stärker auffallen.

Neben der Testkonfiguration gibt es noch ein 420-Euro-Modell mit etwas schnellerem Pentium-Prozessor. Für einen Windows-7-Restposten bei sonst identischer Hardware wollte ein Online-Händler satte 560 Euro – die

kann man sich selbst als Kacheloberflächen-Hasser sparen, indem man ein kostenloses Startmenü für Windows 8 nachrüstet [6].

HP Pavilion G7

Das Pavilion G7 gehört zur Minderheit: In ihm kommt ein Prozessor aus AMDs A-Serie zum Einsatz. Vom hohen Takt des A6-4400M (2,7 GHz, mit Turbo bis 3,2 GHz) darf man sich aber nicht täuschen lassen, denn die Bulldozer-Architektur braucht ähnlich wie früher der Pentium 4 viel Takt, um auf Touren zu kommen. Zudem teilen sich die beiden Kerne des A6 eine FPU-Einheit, was bei aufwendigen Berechnungen bremst. In der Praxis ist der A6 deshalb nicht einmal halb so schnell wie ein Core-i-Prozessor mit selbem Takt. Die integrierte Grafikeinheit ist an sich zwar leistungsfähiger als Intels Pendant, wegen der mageren CPU-Performance kommt in Spielen davon aber nur wenig an.

Im Auslieferungszustand ließen sich weder mit dem Windows Media Player noch dem von HP vorinstallierten PowerDVD Videos abspielen. Während PowerDVD einfach nur einen schwarzen Bildschirm anzeigte, verwies die Fehlermeldung des Media Player auf fehlende Codecs – was falsch ist: Beide Player konnten wegen eines Fehlers im Grafiktreiber die Beschleunigungsroutinen der GPU nicht nutzen. Ein Update des Grafiktreibers auf den von AMD angebotenen Notebook-Referenztreiber 13.1 behob das Problem.

Der Bildschirm ist nicht blickwinkelabhängiger als die in den anderen Notebooks. Dennoch fällt es hier stärker auf, weil man den Deckel nicht weit genug aufklappen kann: Am Schreibtisch guckt man immer leicht von oben auf das Display, sodass aneinander grenzende ähnliche Farben zu einem blasseren Einheitsbrei verschwimmen. Vermutlich wollte HP mit der Begrenzung verhindern, dass das Gerät nach hinten überkippt – bei auf Anschlag aufgeklapptem Deckel ist das G7 jedenfalls arg kopflastig.

Die Cursortasten für hoch und runter sind arg klein geraten, die anderen Tasten sind ausreichend bemessen – und auch der Ziffernblock ist normal groß. Das große Touchpad versteht Gesten mit bis zu drei Fingern und hat separaten Maustasten. Hat

der Prozessor zu tun, so wird der Lüfter mit über 2 Sone unverhältnismäßig laut.

Die hier getestete Konfiguration kostet 400 Euro. HP verkauft das Pavilion G7 in fast zwei Dutzend Ausstattungsvarianten zu Preisen bis 700 Euro, doch nur in einer Handvoll davon – den günstigen bis etwa 470 Euro – arbeiten A-Serie-Prozessoren. Alle anderen Modelle enthalten schnellere Intel-CPU's vom Pentium bis hinauf zum Core-i7-Vierkern; Letzterem steht nur im Topmodell der zusätzliche 3D-Chip Radeon HD 7670M zur Seite. Die Laufzeit von rund fünf Stunden dürfte bei den Intel-Varianten ähnlich ausfallen.

Lenovo G780

Die Handballenablage von Lenovos G780 sieht nach gebürstetem Metall aus, doch beim Berühren merkt man schnell, dass es sich nur um schick kaschierten Kunststoff handelt. Anders als beim kleinen Bruder G580 sammeln sich hier in den feinen Rillen keine sichtbaren Fingerabdrücke. Der Rahmen um den Bildschirm besteht aus Hochglanzplastik und spiegelt damit wie auch das Display selbst.

Die gute Tastatur überzeugt mit sattem Anschlag und für Notebookverhältnisse hohem Tastenhub; Klappern oder Durchbiegen wie bei anderen Probanden findet man hier nicht. Das Touchpad erkennt Gesten mit bis zu drei Fingern und bietet ausreichend Platz für solche; separate Maustasten sind vorhanden. Der Lüfter bleibt selbst bei kurzen Lastspitzen unhörbar leise und wird bei anhaltender Last nie lauter als 0,8 Sone. Der Akku hält bei voller Bildschirmhelligkeit viereinhalb Stunden, mit Abdunkeln gewinnt man eine weitere Stunde ohne Netzteil. Apropos: Das längliche Netzteil lässt sich einfach in Taschen verstauen – für das Notebook selbst braucht man ob der ausladenden 17-Zoll-Abmessungen aber einen besonders großen Rucksack.

Im Fachhandel findet man das G780 zu Preisen ab 370 Euro ohne Windows. Unser Testgerät mit etwas schnellerem Pentium-Prozessor und Windows 8 kostet 440 Euro. Das Topmodell mit Core-i7-Vierkern und Mittelklasse-GPU geht für rund 800 Euro über die Ladentheken. Dazwischen gibt es knapp zehn weitverbreitete Konfigurationen sowie etliche mit minimalen Abwandlungen, die es nur bei jeweils einem Händler gibt.

Fazit

Schon für wenig Geld hat man eine große Auswahl vom 11,6-Zoll-Subnotebook über die 15-Zöller bis hin zum Desktop-Replacement-Gerät mit 17-Zoll-Bildschirm. Insofern kann man sich von Wünschen und Ansprüchen leiten lassen. Notebooks mit AMD-Prozessoren sind etwas lahmmer als solche mit Intel-Prozessoren, doch damit kann man leben, wenn das restliche Gerät passt – etwa mit mattem

Das F75A von Asus ist der günstigste 17-Zöller auf dem Markt.





HPs Pavilion G7 ist eines der wenigen Notebooks, in denen AMD A-Serie-APUs zum Einsatz kommen.

Display und USB-3.0-Schnittstelle. Am flottesten fühlen sich die Ultrabooks Acer Aspire S3-391 und Lenovo Ideapad U310 an, aber das sind auch die teuersten Geräte im Test. Die besonders günstigen Chromebooks sind nicht für jedermann – lässt man sich auf das Immer-Online-Konzept ein, gefällt Samsungs 303C12 mit mattem Bildschirm, UMTS-Anbindung und langer Laufzeit. Lenovos kleines Ideapad S206 hält magere drei Stunden durch und wird unter Last extrem laut, beim Vivobook S200E röhrt der Lüfter dauerhaft.

Dass das selbst bei leistungsfähigen CPUs nicht sein muss, zeigen die meisten 15- und 17-Zöller: Nur Fujitsus Lifebook A512 und HPs Pavilion G7 rauschen unter Rechenlast unverhältnismäßig stark. Die anderen sind maximal halb so laut. Das schwachbrüstige X55U von Asus bleibt immer leise, das F75A und die beiden G-Modelle von Lenovo stecken kurze Lastspitzen ohne Drehzahlserhöhung weg.

Für 100 bis 200 Euro mehr erhält man viele der Geräte mit schnelleren Prozessoren und größeren Festplatten. An den Bildschirmen oder der Laufzeit ändert sich dadurch nichts. Modelle mit zusätzlichen Grafikchips werden

tendenziell lautere Lüfter haben, stellen dafür aber auch Gamer zufrieden, wenn mindestens ein Mittelklasse-Grafikchip verbaut wird. Solche Geräte starten bei 600 Euro. Spezialisten mit besonders langen Laufzeiten oder farbstarke und blickwinkelunabhängigen Displays kosten locker vierstellige Beträge. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Thorsten Leemhuis, Leichter Linux-Langläufer, Ultrabook mit vorinstalliertem Ubuntu, c't 9/13, S. 100
- [2] Jürgen Rink, Mini-Notebook für 299 Euro, Der Asus EeePC kommt nach Deutschland, c't 24/07, S. 22
- [3] Florian Müssig, Geschäftlich unterwegs, Business-Notebooks mit 15,6-Zoll-Bildschirmen, c't 7/13, S. 100
- [4] Florian Müssig, Touchen und Tippen, Leistungsstarke Windows-8-Geräte zwischen Notebook und Tablet, c't 2/13, S. 66
- [5] Florian Müssig, Schick, schlank, schnell, Ultrabooks: dünne Subnotebooks mit Power, c't 3/12, S. 72
- [6] Axel Vahldiek, Fenster statt Kacheln, Windows 8 ohne Metro betreiben, c't 23/12, S. 98



Lenovos G780 bleibt trotz hoher Rechenleistung leise.

Gebrauchte Notebooks

Angehts der niedrigen Einstiegspreise für Neugeräte raten wir vom Kauf eines gebrauchten Notebooks ab, nur weil es noch billiger sein soll. Selbst wenn man das Gebrauchtgerät nicht von privat, sondern von einem Händler erwirbt, der wegen der gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistung für unabsehbare Defekte gerade stehen muss, so sind die Komponenten doch stark gealtert: Geschäftsnotebooks werden üblicherweise nach drei bis vier Jahren ausgetauscht, Privatleute benutzen ihre Eigenanschaffungen oft noch länger.

Die nach so langer Nutzungsdauer auftretenden Wehwehchen sind vielseitig: Die Leuchtstoffröhren der Hintergrundbeleuchtung schaffen nicht mehr die volle Helligkeit, die Akkukapazität ist geschrumpft, die Festplatte ist merklich lahmmer als moderne Exemplare – und zudem potenziell viel näher am Totalausfall. Aufgrund des rasanten Fortschritts bei Prozessoren rechnet selbst der langsamste aktuelle Doppelkern so schnell wie ein mehrere Jahre altes Mittelklasse-Exemplar – und man hat bei Neugeräten weder Staub im Lüfter noch klebrige Cola-Reste oder Krümel in der Tastatur. Zudem ist nicht gesagt, dass man für alte Hardware auch Treiber für Windows 7 oder 8 bekommt. Mit Windows XP lässt es sich zwar immer noch prima arbeiten, doch ab 2014 gibt es keine Sicherheitsupdates mehr von Microsoft – online sollte man dann also nicht mehr gehen.

Gebrauchtkäufe rentieren sich nur in Sonderfällen, etwa bei immer noch verwendeter alter Spezialsoftware für 4:3-Bildschirme, für die Wartung von Maschinen oder Telefonanlagen mit RS-232-Schnittstelle oder Sensorkarten mit CardBus-Schnittstelle – allesamt Ausstattungsmerkmale, die man bei Neugeräten nicht mehr findet.

Natürlich lässt sich bei „jungen Gebrauchten“ das ein oder andere Schnäppchen machen, etwa wenn man für wenig Geld einen Tablet-PC mit Drehscharnier erstellen möchte oder das Notebook ein integriertes UMTS-Modem haben soll. Solche Wünsche werden von neuen Billignotebooks nicht befriedigt und sind auch bei Gebrauchten nicht günstig: Etwa drei Jahre alte 15-Zoll-Geräte aus der ersten Core-i-Generation mit UMTS und Händler-Gewährleistung haben wir bei einer eBay-Stichprobe nicht unter 400 Euro gefunden, Tablet-PCs nicht unter 600 Euro. Das ist weniger als die Hälfte dessen, was man für vergleichbare aktuelle Geräte zahlt. Doch den Kaufpreis für einen Ersatzakku und eine neue Festplatte sollte man einkalkulieren.

Günstige Notebooks		11,6 Zoll			13,3 Zoll	
Modell	Acer Chromebook C710	Asus Vivobook S200E	Lenovo Ideapad S206	Samsung Chromebook 303C12	Acer Aspire S3-391	Lenovo Ideapad U310
getestete Konfiguration	NU.SH7EG.003	CT157H	M899GGE	H01DE	NX.M1FEG.013	MAG8FGE
Lieferumfang	Chrome OS, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Netzteil	Chrome OS, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink MediaEspresso, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)						
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	L / - / L / - / ✓	R / - / L / - / ✓	- / - / L / - / ✓	- / - / H / - / ✓	- / - / H / - / ✓	- / - / L / - / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	1 × L, 2 × R / - / - / -	1 × L, 1 × R / 1 × L / - / -	1 × R / 1 × L / - / -	1 × H / 1 × H / - / -	- / 2 × H / - / -	1 × L / 2 × R / - / -
LAN / Modem / FireWire	L / - / -	L / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	L / - / -
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	V (SD) / R / -	R (SD) / L / -	R (SD) / L / -	L (SD) / H / -	R (SD) / H / -	V (SD) / R / -
Ausstattung						
Display	11,6 Zoll / 29,4 cm, 1366 × 768, 16:9, 136 dpi, 1 ... 183 cd/m², spiegelnd	11,6 Zoll / 29,4 cm, Touch, 1366 × 768, 16:9, 136 dpi, 19 ... 177 cd/m², spiegelnd	11,6 Zoll / 29,4 cm, 1366 × 768, 16:9, 136 dpi, 19 ... 174 cd/m², spiegelnd	11,6 Zoll / 29,4 cm, 1366 × 768, 16:9, 136 dpi, 1 ... 191 cd/m², matt	13,3 Zoll / 33,7 cm, 1366 × 768, 16:9, 118 dpi, 18 ... 187 cd/m², spiegelnd	13,3 Zoll / 33,7 cm, 1366 × 768, 16:9, 118 dpi, 3 ... 155 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Celeron 847 (2 Kerne)	Intel Pentium 987 (2 Kerne)	AMD E2-1800 (2 Kerne)	Exynos 5250 (2 Kerne)	Intel Core i3-3217U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i3-3217U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	2 × 512 KByte L2-Cache	1 MByte L2-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,1 GHz	1,5 GHz	1,7 GHz	1,7 GHz	1,8 GHz	1,8 GHz
Hauptspeicher	2 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	2 GByte LPDDR3	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM70 / - / DMI	Intel HM70 / - / DMI	AMD A55 / - / UMI	Samsung (SoC) / - / AXI/AHB	Intel HM77 / - / DMI	Intel HM77 / - / DMI
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: AMD Radeon HD 7340 (vom Hauptspeicher)	int.: ARM Mali-T604 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)
Sound	✓	HDA: VIA VT1802P	HDA: Conexant Cx20590	✓	HDA: Realtek ALC269	HDA: Conexant Cx20590
LAN	✓	PCIe: Atheros (100 MBit)	-	-	-	PCIe: Realtek (100 MBit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Broadcom (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓	PCIe: Atheros AR5BMD222 (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Atheros AR9485WB-E (b/g/n 150) / - / -	✓ (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓	PCIe: Atheros AR5BMD222 (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓	PCIe: Intel 2230 (b/g/n 300) / - / -
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom / Google	-	USB: Qualcomm / Microsoft	✓ / Google	USB: Qualcomm / Microsoft	USB: Intel / Microsoft
Mobilfunk	-	-	-	✓ (HSPA+)	-	-
Touchpad (Gesten)	k. A. (max. 2 Finger)	PS/2: Asus (max. 2 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)	k. A. (max. 2 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 2 Finger)
Festspeicher	Seagate Momentus Thin (320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte)	Seagate Momentus Thin (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte)	Seagate Momentus Thin (320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte)	eMMC (16 GByte / - / -)	Hitachi Travelstar Z5K500 + SSD-Cache (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Hitachi Travelstar Z5K500 + SSD-Cache (320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)
optisches Laufwerk	-	-	-	-	-	-
Stromversorgung, Maße, Gewicht						
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	37 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	32 Wh Lithium-Polymer / - / -	28 Wh Lithium-Polymer / - / -	30 Wh Lithium-Polymer / - / -	34 Wh Lithium-Polymer / - / -	51 Wh Lithium-Polymer / - / -
Netzteil	41 W, 188 g, 9,1 cm × 4,2 cm × 3,1 cm, Steckernetzteil	33 W, 136 g, 5,3 cm × 5,3 cm × 2,8 cm, Steckernetzteil	40 W, 265 g, 9,8 cm × 3,5 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker	40 W, 266 g, 8,8 cm × 3,6 cm × 2,6 cm, Kleeblattstecker	65 W, 321 g, 9,4 cm × 4,9 cm × 2,6 cm, Kleeblattstecker	40 W, 268 g, 8,9 cm × 3,6 cm × 2,8 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,33 kg	1,41 kg	1,25 kg	1,12 kg	1,37 kg	1,67 kg
Größe / Dicke mit Füßen	28,5 cm × 20 cm / 2,2 ... 2,8 cm	30,3 cm × 19,9 cm / 2,3 ... 2,4 cm	30 cm × 19,2 cm / 2,4 cm	28,9 cm × 20,6 cm / 1,9 ... 2,3 cm	32,2 cm × 21,8 cm / 1,7 ... 2,2 cm	33,3 cm × 22,5 cm / 2,4 ... 2,5 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,5 cm / 19 mm × 18 mm	1,6 cm / 18,5 mm × 16 mm	1,8 cm / 18 mm × 17 mm	1,3 cm / 19 mm × 18,5 mm	1,2 cm / 18,5 mm × 17,5 mm	1,6 cm / 18 mm × 17,5 mm
Leistungsaufnahme						
Suspend / ausgeschaltet	0,5 W / 0,2 W	0,5 W / 0,3 W	0,6 W / 0,2 W	0,4 W / 0,2 W	0,6 W / 0,4 W	0,6 W / 0,3 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	7,2 W / 9 W / 9,9 W	6,8 W / 10,4 W / 11,2 W	6,2 W / 9 W / 10 W	4,6 W / 6,3 W / 7,3 W	6,5 W / 9 W / 10,3 W	6,1 W / 8,4 W / 9,7 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	19,2 W / 20,2 W / -	26 W / 14,7 W / 19,8 W	25,7 W / 15,6 W / 25,1 W	12,3 W / 8,9 W / -	23,3 W / 14,2 W / 31,2 W	23,7 W / 13,6 W / 29,9 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	36,6 W / 0,43	24,3 W / 0,44	41,3 W / 0,58	32,8 W / 0,5	52,5 W / 0,48	54,9 W / 0,5
Messergebnisse						
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	5,4 h (6,9 W) / 4,8 h (7,8 W)	4,5 h (7,1 W) / 4 h (7,9 W)	3,4 h (8,1 W) / 2,9 h (9,4 W)	7,9 h (3,8 W) / 5,9 h (5,1 W)	5,6 h (6,2 W) / 4,5 h (7,7 W)	6,7 h (7,7 W) / 6 h (8,5 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	3 h (12,3 W) / -	3,1 h (10,3 W) / 2,6 h (12,4 W)	2,2 h (12,8 W) / 1,7 h (16,6 W)	4,5 h (6,7 W) / -	3,5 h (10 W) / 1,8 h (19,1 W)	4,4 h (11,7 W) / 2 h (25,6 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,7 h / 3,2 h	3,5 h / 1,3 h	1,7 h / 2 h	2 h / 4 h	1,7 h / 3,2 h	1,9 h / 3,5 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,2 Sone	0,8 Sone / 1 Sone	0,1 Sone / 2,6 Sone	lüfterlos	0,1 Sone / 1,1 Sone	0,1 Sone / 0,7 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	- ¹	103,5 / 66,2 MByte/s	92 / 53,4 MByte/s	- ¹	101,6 / 101,7 MByte/s	72,7 / 67,7 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	- ¹	177 / 151	148 / 143	- ¹	174 / 156	174 / 156
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	- ¹	17,9 / - / - MByte/s	19 / - / - MByte/s	- ¹	29 / - / - MByte/s	31,4 / - / - MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	- ¹	- / 6,4 MByte/s	- / 6,5 MByte/s	- ¹	10,6 / 8,8 MByte/s	- / 7 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -95,2 dB(A)	⊕ / -93,8 dB(A)	⊕ / -97,5 dB(A)	⊕⊕ / -98,2 dB(A)	⊕ / -96,4 dB(A)	⊕ / -97,2 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	- ¹	0,77 / 0,85	0,66 / 0,65	- ¹	1,39 / 1,81	1,66 / 1,77
CoreMark Single-/Multi-Core	- ¹	6431 / 9885	5089 / 9888	- ¹	8157 / 23570	8119 / 23041
GLBench / 3DMark 2006 / 11	- ¹	52 fps / 1481 / -	102 fps / 2768 / P364	- ¹	187 fps / 3352 / P427	225 fps / 3956 / P574
3DMark 13 (Ice Storm / Cloud Gate / Fire Strike)	- ¹	7907 / 597 / -	18042 / 1437 / 235	- ¹	26652 / 2340 / 381	27490 / 2983 / 441
SysMark 2012 (Office/Media/Web/Data/3D/System)	- ¹	44 / 43 / 37 / 22 / 35 / 56	- / - / - / - / - / -	- ¹	67 / 67 / 62 / 38 / 63 / 67	- / - / - / - / - / -
Windows-Bench (CPU / RAM / GPU / 3D / HDD)	- ¹	5,1 / 5,9 / 3,9 / 5,4 / 5,9	3,9 / 5,2 / 4,5 / 5,6 / 5,9	- ¹	5,9 / 5,9 / 4,3 / 5,9 / 6,3	6,3 / 5,9 / 5,2 / 6,2 / 5,8
Bewertung						
Laufzeit	⊕	○	⊖	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	○ / ⊕⊕	○ / ⊕	⊖ / ⊕	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Display / Geräuscentwicklung	⊖ / ○	⊖ / ⊕	⊖ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	⊖ / ⊕	⊖ / ○
Preis und Garantie						
Straßenpreis Testkonfiguration	280 €	470 €	300 €	350 €	500 €	470 €
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
¹ Messprogramme laufen nicht unter Chrome OS						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Anzeige

Günstige Notebooks		14 Zoll	15,6 Zoll	
Modell	Acer Aspire V5-431P	Acer Travelmate P253-E	Asus X55U	Fujitsu Lifebook A512
getestete Konfiguration	NX.M7LEG.002	NX.V7XEG.004	SX008H	A512A5120M32A2DE
Lieferumfang	Windows 8 64 Bit, NTI MediaMaker, Cyberlink MediaEspresso, Netzteil, Kabelpeitsche VGA/LAN	Windows 8 64 Bit, Corel WinDVD, NTI MediaMaker, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink PowerDVD, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)				
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	L (Adapter) / – / L / – / ✓	L / – / L / – / ✓	L / – / L / – / ✓	L / – / L / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	2 × L / 1 × L / – / –	1 × L, 2 × R / – / – / –	1 × L / 1 × L / – / –	2 × L, 1 × R / – / – / –
LAN / Modem / FireWire	L (Adapter) / – / –	L / – / –	L / – / –	L / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	V (SD) / L / –	V (SD, xD, MS) / L / –	V (SD) / L / –	V (SD, MS) / R / –
Ausstattung				
Display	14 Zoll / 35,5 cm, Touch, 1366 × 768, 16:9, 112 dpi, 14 ... 163 cd/m², spiegelnd	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1366 × 768, 16:9, 101 dpi, 20 ... 204 cd/m², matt	15,6 Zoll / 39,5 cm, 1366 × 768, 16:9, 101 dpi, 17 ... 212 cd/m², spiegelnd	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1366 × 768, 16:9, 101 dpi, 35 ... 201 cd/m², matt
Prozessor	Intel Pentium 987 (2 Kerne)	Intel Pentium B960 (2 Kerne)	AMD C-60 (2 Kerne)	Intel Pentium B960 (2 Kerne)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	2 × 512 KByte L2-Cache	2 × 256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,5 GHz	2,2 GHz	1 GHz	2,2 GHz
Hauptspeicher	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM70 / – / DMI	Intel HM77 / – / DMI	AMD A55 / – / UMI	Intel HM75 / – / DMI
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: AMD Radeon HD 6290 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC269
LAN	PCIe: Realtek (Gbit)	PCIe: Broadcom (Gbit)	PCIe: Atheros AR8161 (Gbit)	PCIe: Realtek (Gbit)
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Atheros AR5WB222 (a/b/g/n 300) / ✓ / ✓	PCIe: Atheros AR5BMD222 (b/g/n 150) / – / –	PCIe: RaLink (b/g/n 150) / – / –	PCIe: Intel 2230 (b/g/n 300) / – / –
Bluetooth / Stack	USB: Qualcomm / Microsoft	–	–	USB: Intel / Microsoft
Mobilfunk	–	–	–	–
Touchpad (Gesten)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 2 Finger)	PS/2: Asus (max. 2 Finger)	PS/2: Alps (max. 2 Finger)
Festspeicher	Western Digital Scorpio Blue (500 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)	Seagate Momentus 5400.6 (500 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)	Seagate Momentus 5400.6 (320 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)	Toshiba MQ01ABD050 (500 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)
optisches Laufwerk	Matsushita UJ8C2Q (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GT51N (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GT70N (DVD-Multi/DL)	TSSTcorp SN-208AB (DVD-Multi/DL)
Stromversorgung, Maße, Gewicht				
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	35 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –	48 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –	48 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –	48 Wh Lithium-Ionen / ✓ / –
Netzteil	65 W, 322 g, 9,4 cm × 4,9 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker	65 W, 329 g, 9,4 cm × 4,8 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker	65 W, 320 g, 7,5 cm × 7,5 cm × 3,2 cm, Kleeblattstecker	65 W, 282 g, 10,6 cm × 4,5 cm × 3,1 cm, Kleingerätestecker
Gewicht	2,13 kg	2,39 kg	2,43 kg	2,42 kg
Größe / Dicke mit Füßen	34,1 cm × 24,3 cm / 2,5 ... 2,7 cm	38,2 cm × 25,3 cm / 3,3 ... 3,5 cm	37,7 cm × 24,4 cm / 3,1 ... 3,9 cm	37,8 cm × 25,2 cm / 3,8 ... 4 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,8 cm / 18,5 mm × 18,5 mm	2,4 cm / 19 mm × 19 mm	2 cm / 19 mm × 19 mm	2,7 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme				
Suspend / ausgeschaltet	0,4 W / 0,2 W	0,4 W / 0,3 W	0,4 W / 0,6 W	0,9 W / 0,2 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	6,6 W / 10,9 W / 11,8 W	7,2 W / 11,5 W / 12,3 W	8,9 W / 9,9 W / 11,5 W	7 W / 12,1 W / 13,4 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	24,8 W / 16,1 W / 27,3 W	36,9 W / 16,2 W / 32,9 W	14 W / 15,5 W / 18,6 W	42,7 W / 18,2 W / 37,5 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	48,4 W / 0,52	63,2 W / 0,56	49,7 W / 0,57	52,5 W / 0,47
Messergebnisse				
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	4 h (8,7 W) / 3,6 h (9,7 W)	5,5 h (8,7 W) / 4,8 h (10 W)	5,4 h (8,9 W) / 5 h (9,6 W)	5,5 h (8,7 W) / 4,3 h (11 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	2,7 h (13,1 W) / 1,5 h (23,7 W)	3,6 h (13,2 W) / 1,6 h (29,1 W)	3,5 h (13,5 W) / 3,1 h (15,4 W)	3,4 h (13,8 W) / 2,4 h (19,5 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,8 h / 2,3 h	1,1 h / 4,8 h	1,7 h / 3,1 h	1,5 h / 3,6 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,2 Sone / 1,1 Sone	0,2 Sone / 1,1 Sone	0,1 Sone / 0,3 Sone	0,1 Sone / 2,2 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	97,7 / 95 MByte/s	76,1 / 71,2 MByte/s	65,9 / 64,9 MByte/s	96,7 / 89,2 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	212 / 248	174 / 164	192 / 233	187 / 166
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	59 / – / – MByte/s	19 / 7,6 / 11,2 MByte/s	10,2 / – / – MByte/s	18,1 / – / 12,7 MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	8,6 / 11,5 MByte/s	– / 6,5 MByte/s	– / 3,1 MByte/s	– / 8,8 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –96,9 dB(A)	⊕ / –95,8 dB(A)	⊕ / –96,3 dB(A)	⊕⊕ / –98,6 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	1,05 / 1,16	1,52 / 1,67	0,39 / 0,38	1,48 / 1,63
CoreMark Single-/Multi-Core	6434 / 12729	9402 / 18523	2989 / 5875	9024 / 17795
GLBench / 3DMark 2006 / 11	94 fps / 2563 / –	103 fps / 2759 / –	71 fps / 1706 / P209	76 fps / 1997 / –
3DMark 13 (Ice Storm / Cloud Gate / Fire Strike)	13639 / 1132 / –	15763 / 1338 / –	11526 / 925 / 140	10743 / 932 / –
SysMark 2012 (Office/Media/Web/Data/3D/System)	47 / 55 / 47 / 28 / 46 / 53	– / – / – / – / – / –	– / – / – / – / – / –	65 / 77 / 67 / 37 / 68 / 73
Windows-Bench (CPU / RAM / GPU / 3D / HDD)	5,2 / 5,9 / 4,3 / 5,6 / 5,9	6,1 / 5,9 / 4,3 / 5,7 / 5,9	2,7 / 4,9 / 3,9 / 5,5 / 5,8	6,1 / 5,9 / 4,2 / 5,4 / 5,9
Bewertung				
Laufzeit	○	⊕	⊕	⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	○ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ⊕
Display / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕⊕
Preis und Garantie				
Straßenpreis Testkonfiguration	450 €	370 €	340 €	370 €
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	1 Jahr	1 Jahr
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

				17,3 Zoll		
	HP 655	Lenovo G580	Toshiba Satellite Pro C850	Asus F75A	HP Pavilion G7	Lenovo G780
	C4X99EA#ABD	MAAKXGE	C850-1GR	TY089H	D2R72EA#ABD	M84B6GE
	Windows 8 64 Bit, Cyberlink Media Suite, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink PowerDVD, Cyberlink Power2Go, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Toshiba Video Player, Nero 12 Essentials, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink PowerDVD, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink Media Suite, Netzteil	Windows 8 64 Bit, Cyberlink PowerDVD, Cyberlink Power2Go, Netzteil
	L / - / L / - / ✓ 1×L, 2×R / - / - / - L / - / - L (SD) / R / -	L / - / - / - / ✓ 1×R / 2×L / - / - L / - / - V (SD) / R / -	R / - / R / - / ✓ 1×L, 1×R / 1×R / - / - R / - / - V (SD) / L / -	L / - / L / - / ✓ 1×L / 2×L / - / - L / - / - V (SD) / L / -	L / - / L / - / ✓ 1×L, 1×R / 1×L / - / - L / - / - L (SD) / R / -	L / - / L / - / ✓ 1×L / 2×L / - / - L / - / - V (SD) / R / -
	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1366×768, 16:9, 101 dpi, 13 ... 208 cd/m², matt	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1366×768, 16:9, 101 dpi, 3 ... 219 cd/m², spiegelnd	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1366×768, 16:9, 101 dpi, 21 ... 224 cd/m², spiegelnd	17,3 Zoll / 43,8 cm, 1600×900, 16:9, 106 dpi, 21 ... 203 cd/m², spiegelnd	17,3 Zoll / 44,1 cm, 1600×900, 16:9, 106 dpi, 17 ... 190 cd/m², spiegelnd	17,3 Zoll / 43,8 cm, 1600×900, 16:9, 106 dpi, 24 ... 214 cd/m², spiegelnd
	AMD E2-1800 (2 Kerne)	Intel Core i3-2328M (2 Kerne mit HT)	Intel Celeron 1000M (2 Kerne)	Intel Pentium B980 (2 Kerne)	AMD A6-4400M (2 Kerne)	Intel Pentium 2020M (2 Kerne)
	2×512 KByte L2-Cache	2×256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2×256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	2×256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache	1 MByte L2-Cache	2×256 KByte L2-, 2 MByte L3-Cache
	1,7 GHz 4 GByte PC3-10600	2,2 GHz 4 GByte PC3-10600	1,8 GHz 4 GByte PC3-10600	2,4 GHz 4 GByte PC3-10600	2,7 GHz (3,2 GHz bei einem Thread) 4 GByte PC3-10600	2,4 GHz 4 GByte PC3-10600
	AMD A55 / - / UMI	Intel HM76 / - / DMI	Intel HM70 / - / DMI	Intel HM70 / - / DMI	AMD A60M / - / UMI	Intel HM76 / - / DMI
	int.: AMD Radeon HD 7340 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 3000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)	int.: AMD Radeon HD 7520G (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD (vom Hauptspeicher)
	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC269	HDA: VIA VT1802P	HDA: 92HD87B2/4	HDA: Conexant Cx20590
	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Atheros AR8162 (100 MBit)	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Atheros AR8161 (GBit)	PCIe: Realtek (100 MBit)	PCIe: Atheros AR8162 (100 MBit)
	PCIe: RaLink (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Broadcom (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Realtek RTL8723AE (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Realtek RTL8188CE (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Atheros AR5BMD222 (b/g/n 150) / - / -	PCIe: Broadcom (b/g/n 150) / - / -
	USB: RaLink / Microsoft	-	USB: Intel / Microsoft	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Asus (max. 2 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)
	Hitachi Travelstar Z5K500 (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Seagate Momentus 5400.6 (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Toshiba MQ01ABD032 (320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Hitachi Travelstar Z5K500 (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Toshiba MQ01ABD050 (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	Seagate Momentus Thin (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte)
	Matshita UJ8D1 (DVD-Multi/DL)	Matshita UJ8D1 (DVD-Multi/DL)	TSSTcorp SN-208AB (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GT80N (DVD-Multi/DL)	Matshita UJ8D1 (DVD-Multi/DL)
	49 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	40 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	47 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	49 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	48 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	46 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -
	65 W, 361 g, 10,5 cm×4,4 cm×2,9 cm, Kleeblattstecker	65 W, 340 g, 13,4 cm×3,5 cm×2,9 cm, Kleingerätestecker	65 W, 288 g, 10,7 cm×4,5 cm×3 cm, Kleingerätestecker	65 W, 320 g, 7,5 cm×7,5 cm×3,2 cm, Kleeblattstecker	65 W, 361 g, 10,1 cm×4,5 cm×2,9 cm, Kleeblattstecker	65 W, 340 g, 13,4 cm×3,5 cm×2,9 cm, Kleingerätestecker
	2,28 kg	2,39 kg	2,24 kg	2,95 kg	2,69 kg	2,73 kg
	37,7 cm×24,7 cm / 3,3 ... 3,6 cm	37,5 cm×24,5 cm / 3,8 ... 4 cm	38 cm×24,1 cm / 3,4 ... 3,7 cm	42 cm×28 cm / 3,7 ... 4 cm	41,2 cm×26,8 cm / 3,2 ... 3,9 cm	41,5 cm×27,3 cm / 3,7 ... 4 cm
	2,1 cm / 19 mm×19 mm	2,8 cm / 18,5 mm×18 mm	2,4 cm / 19 mm×18,8 mm	2,4 cm / 19 mm×19 mm	2,1 cm / 19 mm×19 mm	2,7 cm / 18,5 mm×18 mm
	0,9 W / 0,4 W	0,6 W / 0,4 W	0,6 W / 0,5 W	0,4 W / 0,4 W	0,6 W / 0,2 W	0,6 W / 0,4 W
	7,7 W / 10,3 W / 11,8 W	6,9 W / 10,8 W / 12,2 W	6,8 W / 11,5 W / 12,7 W	6 W / 11,3 W / 13,6 W	8,1 W / 14,5 W / 15,8 W	5,3 W / 9,6 W / 11,8 W
	18,9 W / 17,2 W / 28,3 W	38,6 W / 16,7 W / 42,6 W	22,4 W / 15,2 W / 28,3 W	45,8 W / 17,6 W / 25,2 W	37,6 W / 21,1 W / 40,5 W	25,8 W / 16,3 W / 30,6 W
	66,3 W / 0,53	59,6 W / 0,45	66,2 W / 0,52	58,4 W / 0,58	67,2 W / 0,56	57,9 W / 0,56
	5,2 h (9,4 W) / 4,5 h (11 W)	5,1 h (8 W) / 4,2 h (9,6 W)	5,4 h (8,8 W) / 4,3 h (11 W)	4,5 h (10,8 W) / 3,7 h (13,2 W)	5,3 h (9 W) / 4,5 h (10,8 W)	5,4 h (8,5 W) / 4,6 h (10,1 W)
	3,5 h (13,9 W) / 2,8 h (17,4 W)	3,1 h (12,9 W) / 1,3 h (31,1 W)	3,5 h (13,5 W) / 2 h (24,3 W)	3 h (16 W) / 2,3 h (21,3 W)	3,2 h (15,1 W) / 2 h (24 W)	3,3 h (14,2 W) / 1,7 h (28,1 W)
	1,3 h / 4,1 h	1,3 h / 3,8 h	1,2 h / 4,4 h	1,3 h / 3,4 h	1,3 h / 4,3 h	1,9 h / 2,9 h
	0,3 Sone / 0,9 Sone	0,1 Sone / 1 Sone	0,1 Sone / 0,8 Sone	0,1 Sone / 0,9 Sone	0,2 Sone / 2,2 Sone	0,1 Sone / 0,8 Sone
	99 / 95,3 MByte/s	61,4 / 57,8 MByte/s	67,1 / 55,2 MByte/s	94 / 74,6 MByte/s	107,8 / 101,3 MByte/s	85,4 / 65,2 MByte/s
	182 / 146	172 / 169	166 / 154	169 / 192	172 / 195	177 / 143
	58,6 / - / - MByte/s	27 / - / - MByte/s	18,3 / - / - MByte/s	18,2 / - / - MByte/s	59 / - / - MByte/s	26,3 / - / - MByte/s
	- / 3 MByte/s	- / 5,8 MByte/s	- / 5,6 MByte/s	- / 5,4 MByte/s	- / 6,6 MByte/s	- / 6 MByte/s
	⊕ / -95,6 dB(A)	⊕ / -95 dB(A)	⊕ / -96,4 dB(A)	⊕ / -94,4 dB(A)	⊕⊕ / -98,4 dB(A)	⊕⊕ / -98,5 dB(A)
	0,66 / 0,65	2 / 2,11	1,34 / 1,48	1,68 / 1,85	1,09 / 1,13	1,78 / 1,94
	5090 / 9800	9365 / 27038	8145 / 16155	10287 / 20343	9982 / 15520	10862 / 21473
	102 fps / 2797 / P365	143 fps / 3532 / -	158 fps / 3280 / P368	104 fps / 2774 / -	167 fps / 4310 / P646	166 fps / 3483 / P391
	18047 / 1467 / 225	26795 / 2274 / -	20188 / 1880 / 254	15070 / 1397 / -	26407 / 2166 / 397	21308 / 3130 / 273
	- / - / - / - / - / -	73 / 87 / 81 / 45 / 82 / 79	58 / 71 / 58 / 35 / 58 / 63	- / - / - / - / - / -	- / - / - / - / - / -	75 / 91 / 77 / 43 / 75 / 89
	3,9 / 5,9 / 4,4 / 5,9 / 5,9	6,6 / 5,9 / 4,9 / 6,1 / 5,8	5,9 / 5,9 / 4,7 / 6,1 / 5,9	6,3 / 5,9 / 4,2 / 5,5 / 5,9	5,6 / 5,9 / 4,7 / 6 / 5,9	6,6 / 5,9 / 5,1 / 6,2 / 5,9
	⊕ ⊖ / ⊖ ○ / ○	⊕ ⊕ / ⊖ ○ / ⊖	⊕ ○ / ⊖ ○ / ○	○ ○ / ⊖ ○ / ○	⊕ ○ / ○ ⊖ / ⊖⊖	⊕ ○ / ⊖ ○ / ○
	330 € 1 Jahr	400 € 2 Jahre	350 € 1 Jahr	380 € 1 Jahr	400 € 1 Jahre	440 € 2 Jahre



Peter Schüler

Volks-Faktura

Gehostete Auftragsbearbeitungen für Einsteiger und Kleinbetriebe

Rechnungen schreiben, Konten führen und Steuern erklären sind unvermeidliche Begleitaufgaben im Geschäft. Statt hierfür jährlich ein neues Programm zu kaufen, kann man sich auch von preisgünstigen Web-Anwendungen an die Hand nehmen lassen. Fünf Angebote dieses Typs haben wir miteinander verglichen.

Die meiste Zeit im Firmenbüro braucht man zum Schreiben von Standard-Geschäftsbriefen wie Angeboten, Auftragsbestätigungen und Rechnungen. Dabei kopiert die Software Kundendaten und die Beschreibungen der angebotenen Artikel und Dienstleistungen zweckmäßigerweise aus Stammdatenbanken ins Dokument. Geht der Kunde auf ein so entstandenes Angebot ein, lässt sich daraus per Mausklick die zugehörige Rechnung ableiten.

Ob man seine Aufträge mit lokaler Software auf dem PC oder mit einem Webdienst bearbeitet, macht im Prinzip keinen Unterschied. Die weitestverbreiteten PC-Programme benötigen jährlich ein Update, das etwa so viel kostet wie das Jahresabo für einen der hier getesteten Webdienste. Bei letzteren vermeidet man die Mühe mit den jährlichen Updates und vor allem das damit verbundene Risiko: Gerade wenn die neueste Programmversion fällig wird, besteht nämlich auch das Finanzamt auf einer pünktlichen Steuererklärung – und die bekommt man nicht hin, wenn beim Update etwas schiefgegangen ist. Außerdem sind die Geschäftsdaten auf dem Webserver besser vor Ausfällen geschützt, als man das im Alltagsstress auf dem eigenen Rechner gewährleisten könnte.

Wir haben uns fünf gehostete Einstiegs-Firmenanwendungen für maximal rund 20 Euro je Nutzer und Monat angesehen. Neben SageOne und Lexoffice, die mit dem überraschenden Begriff Crowdsourcing beworben werden (siehe Kasten auf S. 107), waren das ax easy, Collmex Plus, und Scopevisio.

Die genannten Dienste setzen ganz unterschiedliche Schwerpunkte, nicht zuletzt bei der Entscheidung, ob sie dem Anwender so wie Collmex Plus möglichst vielseitige und anpassungsfähige Funktionen an die Hand geben oder ob sie wie etwa ax easy vor allem auf intuitive Bedienbarkeit abzielen.

Gute Programme produzieren auf Wunsch auch Lieferscheine und Auftragsbestätigungen, wie man der Tabelle auf Seite 111 entnehmen kann.

Einzelne Posten etwa eines Angebots lassen sich mit der Textbearbeitung nur mühsam in Fassung bringen, unsere Testkandidaten schaffen das dagegen automatisch. Dennoch brauchen

sie genaue Layout-Vorgaben, etwa für die Gestaltung des Briefkopfs sowie für allgemeine Angaben, die typischerweise in der Fußzeile auftauchen. Hier unterscheiden sich die Programme recht deutlich in der Handhabung.

Auch beim Umgang mit Angeboten und Eingangsrechnungen zieht sich das Testfeld auseinander. Zum Beispiel für ax easy sind Eingangsrechnungen bedeutungslos, während andere Dienste erwarten, dass man zumindest die Daten daraus eingibt, um sie als anstehende Ausgaben zu berücksichtigen. Wieder andere Programme lassen den Anwender gleich ganze Scan-Abbilder hochladen, um die Dokumente auf dem Webserver zu archivieren.

Es bietet sich an, aus der Anwendung heraus auch gleich den Bankverkehr abzuwickeln und – soweit diese Funktionen implementiert sind, im selben Atemzug auch die Buchführung und die fälligen Steueranmeldungen zu erledigen. SageOne und Collmex schaffen das, bei einigen anderen Testkandidaten ist diese Fähigkeit in Arbeit.

Fast alle Programme überwachen, ob man eine verschickte Rechnung mittlerweile als bezahlt markiert hat, um sie dann aus der Liste offener Posten zu entfernen. Diese offenen Posten helfen dem Chef, absehbare Einnahmen einzuplanen und erinnern ihn notfalls daran, eine Mahnung zu verschicken.

Statt sich selbst mit der Buchhaltung zu quälen, kann man viele Aufgaben an seinen Steuerberater delegieren. In diesem Fall kommt es darauf an, wie gut die Auftragsbearbeitung ihre Daten exportieren kann. Eine pfiffige Arbeitsteilung zwischen Betrieb und Steuerkanzlei, bei welcher der Unternehmer die Belege schon einmal klassifiziert, verspricht der Dienst Auftragswesen Online der Steuerberater-Genossenschaft Datev. Normalerweise vermittelt durch den Steuerberater ist diese im Datev-Rechenzentrum gehostete Anwendung direkt für Unternehmen zugänglich, die sich per Smartcard authentifizieren müssen. Wir wollten den Dienst, der in unser Testfeld gepasst hätte, in diesen Vergleich einbeziehen, doch die äußerst sicherheitsbewusste Datev war außerstande, uns in angemessener Zeit eine

Smartcard für einen Sandkasten-Zugang einzurichten. Sowie diese Klippe umschifft ist, werden wir uns den Datev-Dienst gesondert ansehen.

ax easy

Der Dienst ax easy beschränkt sich auf die bloße Erstellung von Ausgangsdokumenten. Für die Buchhaltung führt daher kein Weg daran vorbei, dass man die Eckdaten jeder ausgestellten Rechnung noch einmal eintippt, während bei anderen Diensten wenigstens der Export als CSV-Datei die Arbeit erleichtert. Andererseits tut sich ax easy im Testfeld mit einer vorbildlichen Bedienführung und der niedrigsten Einstiegsschwelle hervor.

Für jede Sorte von Standard-Geschäftsbrief gibt es eine Karteikarte, welche sofort ein vorformuliertes Dokument darstellt. Dessen Bestandteile redigiert man in WYSIWYG-Manier wie mit einer Textbearbeitung. Bei den vorkonfigurierten Angaben wie Brieftext, Bankverbindung und hochgeladenem Firmenlogo merkt sich der Dienst jede Änderung für künftige Dokumente. Für andere Angaben wie Adressat und Rechnungsposten macht er nur zartgraue Hinweise, was zum Beispiel wo in die Tabelle der Rechnungsposten gehört. Stammdaten für Kunden und Artikel kann man in eigenen Karteikarten verwalten, aber auch direkt aus den Dokument-Seiten heraus übernehmen oder von dort aus ergänzen. Sowie alle erforderlichen Angaben vorhanden sind, kann man den Datensatz übernehmen und das Dokument fertigstellen.

Genau wie bei den anderen Testkandidaten kann man bei ax easy beispielsweise aus einem Angebot direkt eine Rechnung erstellen. Zu diesem Zweck lagert der Dienst die eingegebenen Daten auf dem Server, obwohl der mangels Zugriffs auf Eingangsdokumente gar nicht als allgemeine Aktenablage in Betracht kommt. Trotzdem haben die Entwickler besonderen Ehrgeiz in ihre Speichertechnik investiert und die Serveranwendung so programmiert, dass sie die anvertrauten Daten ausschließlich verschlüsselt ablegt. Das Passwort hierfür ist dasselbe, mit dem sich der Nutzer beim Dienst anmeldet und soll auch gewährleisten, dass etwa ein kri-

Faktura per Crowdsourcing?

Beim Crowdsourcing geht es um Daten aus riesigen Communities, das scheint unvereinbar mit der Bearbeitung individueller Angebote und Rechnungen. Trotzdem behaupten Sage und Lexware, ihre beiden Testkandidaten wären gerade wegen des Crowdsourcing etwas Besonderes. Beide Hersteller nutzen den Ansatz aber in Wirklichkeit nur für ihre Entwicklungsprozesse: Sie haben schon vor dem Launch Anwender mit Prototypen ihrer Produkte arbeiten lassen und deren Kommentare intensiv auf Wünsche und Anregungen abgeklopft. Und sie achten auch weiterhin auf Feedback.

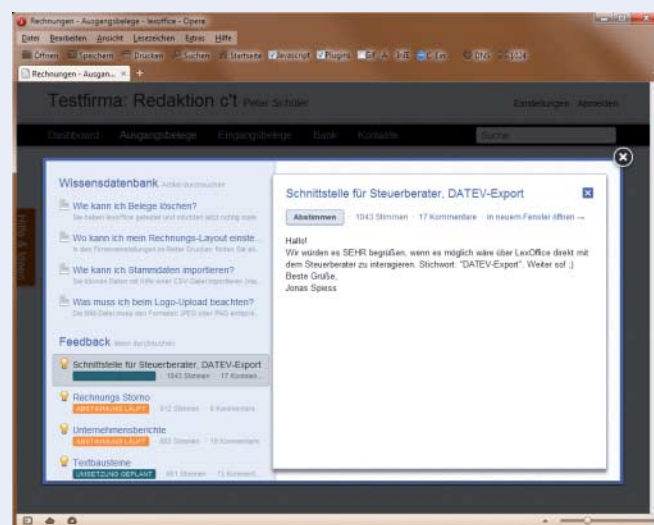
Gleichmaßen bei Lexoffice und SageOne findet sich am Fenster-Seitenrand ein Karteireiter „Hilfe und Ideen“. Darüber erreicht man eine Art Kummerkasten, den die Programmschmiede Userveice als Komponente für Server-Anwendungen vermarktet. Hier kann man eigene Anregungen veröffentlichen oder schon bestehende Anregungen kommentieren oder mit ein bis drei Abstimmungspunkten unterstützen.

Bei Lexoffice gab es zum Zeitpunkt mehrere Vorschläge, die mehr als 500 Befürworter

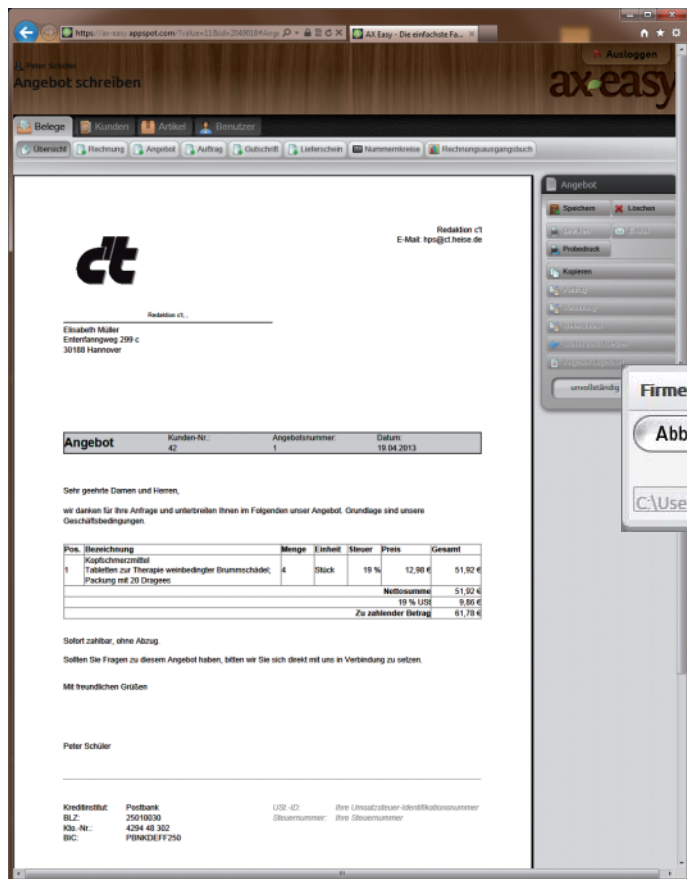
gefunden hatten, und in einigen Fällen hatten die Produktmanager die Standard-Kennzeichnung bereits von „Abstimmung läuft“ auf „Umsetzung geplant“ umgestellt. Genauere Rückmeldungen gibt Lexware im Einzelfall nicht ab, erklärte aber auf Anfrage, man werte die Nutzer-Hinweise täglich aus und lasse sie in die agile Entwicklungsplanung einfließen. Monatlich sollen daraufhin neue Releases von Lexoffice erscheinen.

Die Anwender-Kommentare untermauern die Zuhör-Bereitschaft: Anders als in den traditionellen Lexware-Anwenderforen fanden wir hier keinerlei Klagen über wiederholt bestandene Fehler, und auch die gefühlte Qualität der Bedienführung deutet an, dass die Entwickler diese Wunschlisten beherzigen.

Bei SageOne finden sich deutlich weniger Anregungen – kein Wunder, da der Dienst gerade erst erschienen ist. In einer Hinsicht hat das SageForum aber mehr zu bieten als das von Lexware: In ihm posten die Entwickler nämlich auch ihre Schlussfolgerungen, sodass man als Anwender nicht lange spekulieren muss, ob ein Vorschlag denn nun vielleicht umgesetzt wird oder nicht.



Unter „Hilfe und Ideen“ öffnen Lexoffice und SageOne baugleiche Foren für Anwender-Feedback.



Mit freundlicher Nussbaum-Arbeitsfläche und WYSIWYG-Bedienung steigert ax easy die Motivation zur Büroarbeit. Ein Klick auf das Logo öffnet den Dialog für dessen Upload; ein Klick aufs Vorhängeschloss entriegelt gesicherte Einstellungen.

mineller Mitarbeiter beim Hoster schlimmstenfalls einige wenige entschlüsselte Datensätze durch einen Speicherdump des Servers ausspähen könnte.

Entgegen den rechtlichen Anforderungen sieht ax easy keinerlei Angaben zu Handelsregister-Eintrag, Geschäftsführer und Amtsgericht der ausstellenden Firma vor. Der Hersteller versicherte uns auf Anfrage, diese Angaben werde er binnen eines Monats nachrüsten.

Für den Gebrauch von ax easy verlangt der Anbieter 10 Cent je Dokument, aber maximal 10 Euro je Monat.

Collmex Plus

Der Webdienst von Collmex gibt sich extrem sachlich. Statt mit anregenden Dashboards und Erfolgskurven begrüßt er den Anwender mit kochentrockenen Karteireitern und Menüboxen, über die man ebenso rustikale Datenmasken erreicht. Wer sich auf diese Arbeitsweise einlässt, kann damit alle alltäglichen und auch sehr spezielle Aufgaben erledigen.

Neben der Finanzbuchhaltung und der Auftragsbearbeitung kümmert sich die Collmex-

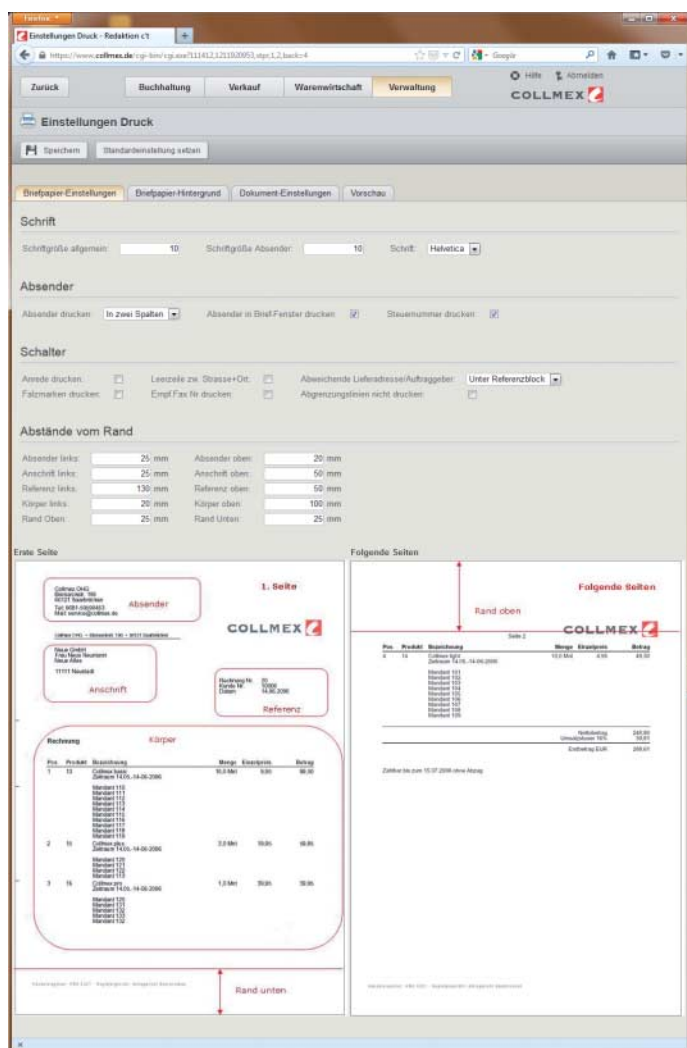
Software unter anderem auch um Projekte, Mitarbeiterverwaltung, Warenbestände, Bestellungen, Inventuren und Lieferantenvereinbarungen. Auf Wunsch ermittelt der Dienst sogar automatisch die Beschaffungspreise für Handelswaren, wenn es dafür mehrere Lieferanten mit unterschiedlichen Konditionen gibt. Umsatzlisten sortiert Collmex je nach Vorgabe nach einzelnen Aufträgen, betroffenen Produkten, Produktgruppen, Kunden oder Adressgruppen.

Wie die einzelnen Arbeitsschritte konkret über die Bühne gehen und was in die Datenfelder einzutragen ist, hat sich – außer bei der Belegerfassung, siehe unten – immer von selbst erklärt. In der Beziehung glänzt der Dienst mit einer sehr schlüssigen Bedienführung. Mitunter hat uns allerdings die schiere Detailfülle der Collmex-Software etwas ausgebremst. Zum Beispiel nutzt die Finanzbuchhaltung das ganze Spektrum der Datev-Kontenrahmen SKR 03 und 04 und differenziert Geschäftsvorfälle so weit, dass man sie nicht mehr aus einer einfachen Liste auswählen kann. Stattdessen erwartet der Dienst jedes Mal die buchhalterischen Kontonummern für Soll- und Haben-Seite. Zwar hält er für die häufigsten Vorkommnisse vorgefüllte Muster-Buchungssätze parat, doch schon für die Beiträge zur Berufsgenossenschaft muss man die passende Soll-Kontonummer aus einer endlosen Liste herausuchen.

Der Dienst produziert auf Anhieb akzeptable Ausgangsdokumente, auf Wunsch sogar mit den Produktbezeichnungen in Englisch, alternativen Posten und freien Textblöcken zwischen den Auftragsposten. Die anderen Dienste im Test sind da nicht einmal annähernd so anpassungsfähig. Doch braucht es schon eine Expedition durch mehrere Verwaltungsmenüs, um alle Einstellmöglichkeiten für Schriftart und -größe, Seitenränder, hochgeladene Logos und den Einsatz ganzer, als PDFs hochzuladender Briefbögen zu entdecken.

Für die Standard-Formulierungen kann man eine Sammlung von Textbausteinen anlegen, doch wo andere Testkandidaten schon zumindest eine Standardformulierung mitbringen, fängt man bei der Collmex-

Das Layout von Standard-Geschäftsbriefen lässt sich bei keinem der anderen Dienste so genau vorgeben wie bei Collmex. Doch die hier gezeigten vier Karteireiter enthalten noch nicht einmal alle dafür vorgesehenen Datenmasken.



Software bei null an. Mehr noch: Wer über den Tresen etwas verkauft und darüber spontan eine Rechnung ausstellen will, von dem verlangt das System zwingend die Angabe einer Auftragsnummer. Also könnte man sich genötigt sehen, umständlicherweise zuerst einen unsinnigen Auftrag anzulegen, um mit dessen Nummer dann die Rechnung zu verzieren. Freilich geht das auch einfacher, denn Collmex unterscheidet zwischen Standardrechnungen und Barverkaufsrechnungen, die ohne Auftragsnummer auskommen. Das muss man als Anwender aber erst einmal herausfinden.

Zum Auswerten gescannter Eingangsdokumente baut Collmex darauf, dass der Anwender jeden Scan als E-Mail mit PDF- oder TIF-Anhang in einem Unterverzeichnis auf einem IMAP-Server deponiert. Diesen nutzt Collmex dann als Repository, um die Anhänge per OCR auszuwerten. Viele Angaben entdeckt die Software von selbst in einem typischen Geschäftsbrief, alle anderen muss man anhand des gleichzeitig angezeigten Scans von Hand eingeben.

Lexoffice

Die gehostete Auftragsbearbeitung von Lexware begrüßt ihre Anwender mit einem recht kompakten Dashboard. Dort finden sich Fieberkurven zu Kontoständen, die Anzahl erledigter und noch offener Angebote und Rechnungen sowie sehr prominent die Schaltflächen für allgemeine Aufgaben wie „Firmendaten vervollständigen“ oder „Mit Bankkonto verbinden“. Die darüber erreichbaren Webseiten berücksichtigen viele Einzelheiten, die bei der Konkurrenz unter den Tisch fallen, zum Beispiel die Option, das Geschäftsjahr mitten im Kalenderjahr anfangen zu lassen, oder Geschäftsdaten zur Einführung aus einem anderen Buchhaltungsprogramm zu übernehmen. Für derlei Aufgaben wartet der Dienst auf Wunsch mit ausführlichen Anleitungen auf, die aber erst auf Anforderung erscheinen und den Anwender nicht von vornherein überfüttern.

Für Standard-Geschäftsbriefe stellt Lexoffice vier Layout-Vorlagen zur Wahl, bei denen man per Menü zum Beispiel die Seitenränder nach eigenen Bedürfnissen justieren kann – auch ge-

trennt für Front- und Folgeseiten. Außerdem gibt es hier auch eine Anleitung, wie man mit Microsoft Word einen eigenen Briefbogen entwerfen, als PDF abspeichern und für Lexoffice hochladen kann.

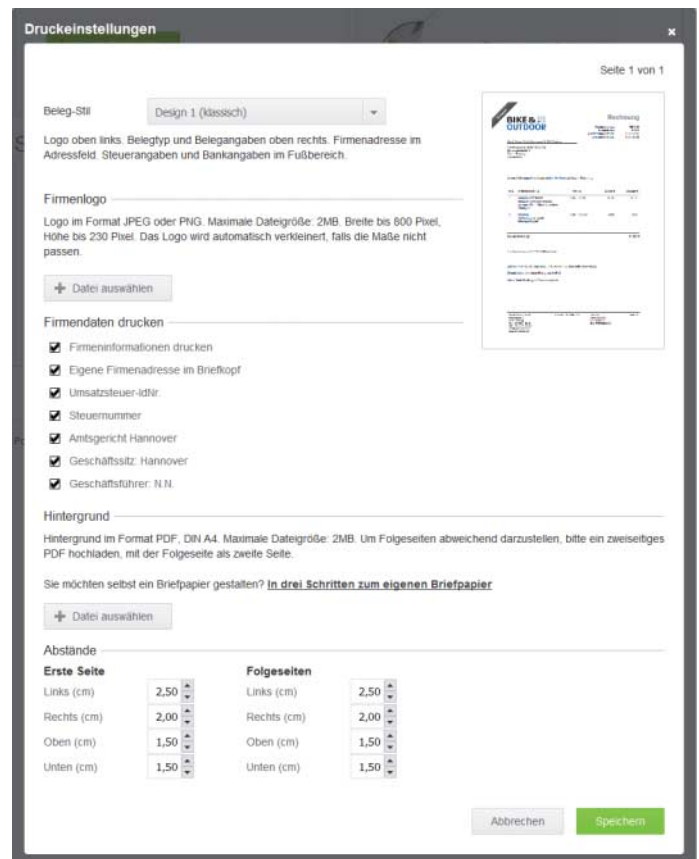
PDFs sowie PNG-Dateien gescannter Eingangspost untersucht Lexoffice vor dem Speichern erst einmal auf Viren. Dokumente aus dem Aktenspeicher lassen sich mit der Maus in die Bildschirmmaske zur Datenerfassung ziehen. Dort erscheinen einerseits das Dokument in lesbarer Größe und andererseits die Eingabefelder für den zugehörigen Datensatz. Hier kann man die maßgeblichen Daten eintippen oder einfach das Feld markieren, den passenden Inhalt auf dem Beleg mit der Maus eingrenzen und per Klick in den Datensatz übernehmen. So kommt man ausgesprochen zügig mit der Arbeit voran, hat aber gleichzeitig immer die Kontrolle über etwaige Fehler, die dem Programm bei der Zeichenerkennung unterlaufen sind. Geradezu perfekt wäre die Lösung, wenn sie von vornherein durchsuchbare PDFs ohne den Umweg über die Zeichenerkennung anzapfen könnte. Dann hätte man zumindest bei solchen Schriftstücken, zum Beispiel bei elektronisch erhaltenen Rechnungen, eine noch bessere Sicherheit vor Erkennungsfehlern.

Lexoffice lässt sich besonders lange kostenlos testen. Die Gebühren, die außerhalb der Probezeit anfallen, sind die niedrigsten im Test.

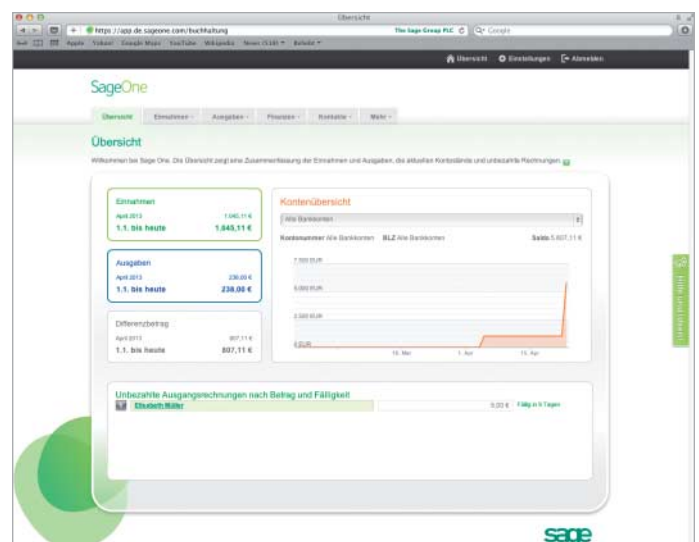
SageOne

Den Allround-Dienst von Sage gibt es in England schon seit zwei Jahren. In Deutschland ist er aber erst Ende März auf den Markt gekommen. Die deutschsprachige Bedienoberfläche ist an hiesige Buchhaltungsregeln angepasst, insbesondere mit Funktionen zur elektronischen Umsatzsteuer-Voranmeldung und für den Kontakt mit deutschen Banken.

Gleich nach dem Einloggen informiert der Dienst sehr prägnant über die Finanzlage. Grafische Kontenübersicht, summierte Einnahmen und Ausgaben sowie alle offenen Posten präsentieren sich übersichtlich auf der Startseite. Funktionen für alltägliche Aufgaben finden sich thematisch sortiert über Kartreiter, zum Teil aber nur mit



Zur einfachen Layout-Vorgabe für Geschäftsbriefe bietet Lexoffice eine Datenmaske sowie alternativ eine Anleitung für Perfektionisten.

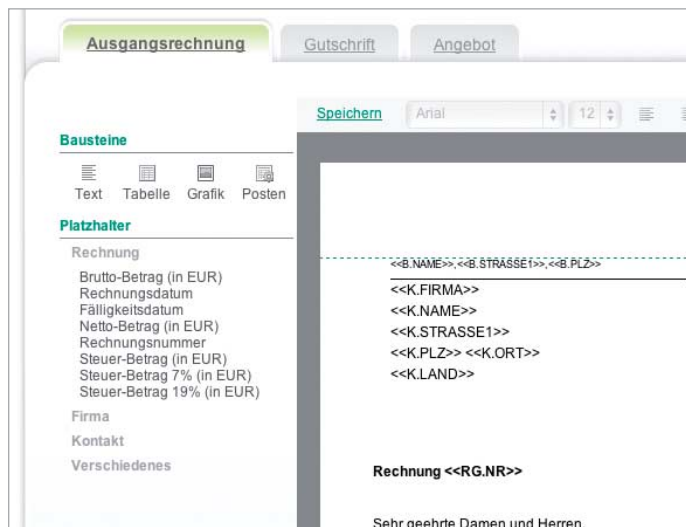


Der Startbildschirm von SageOne gibt einen sehr schnellen Überblick zur Geschäftslage. Trotz seines betont blassen Outfits empfanden wir SageOne als augenfreundlich und gut lesbar.

etwas Nachdenken. Zum Beispiel erfasst man eine Lieferantenforderung über „Ausgaben/Rechnung/Neue Rechnung anlegen“.

Dass das Programm als Erstes Firmenanschrift, Steuernummer

und das Layout für Geschäftsbriefe benötigt, muss der Anwender schon selbst herausfinden. Menüs für diese Eingaben tarnen sich hinter der unscheinbaren Schaltfläche „Einstellung-



Prinzipiell lassen sich Dokumente bei SageOne ähnlich wie Serienbriefe in einer Textbearbeitungslayouten.

Überweisung steht. Viel eleganter hätte man die Buchhaltung kaum nebenbei erledigen können.

Scopevisio

Die Webdienste des Herstellers Scopevisio lassen sich einzeln für bestimmte Aufgaben abonnieren. Wir haben uns die Module Abrechnung und Finanzen in der Variante „Smart“ für Kleinbetriebe angesehen. Statt im Browser läuft die Scopevisio-Web-Sitzung im Fenster eines Java-Programms, welches man zunächst von der Webseite herunterlädt. Dieses Programm funktioniert ausschließlich unter Windows oder Mac OS X. Im Test hielt uns der Dienst bei vielen Aktivitäten erst einmal für fünf bis zehn Sekunden hin, bevor sich auf dem Bildschirm etwas tat.

gen“ zwischen „Übersicht“ und „Abmelden“. Dort erreicht man auch den Layout-Editor, um Druckbild und Texte für Rechnungen und dergleichen anzupassen. Stammdaten repräsentiert man darin durch Variablen wie <<K.PLZ>> für die Postleitzahl des Adressaten. Wir empfanden den Editor, der nicht einmal Layout-Elemente an einem Raster ausrichten kann, als unbequem und rudimentär.

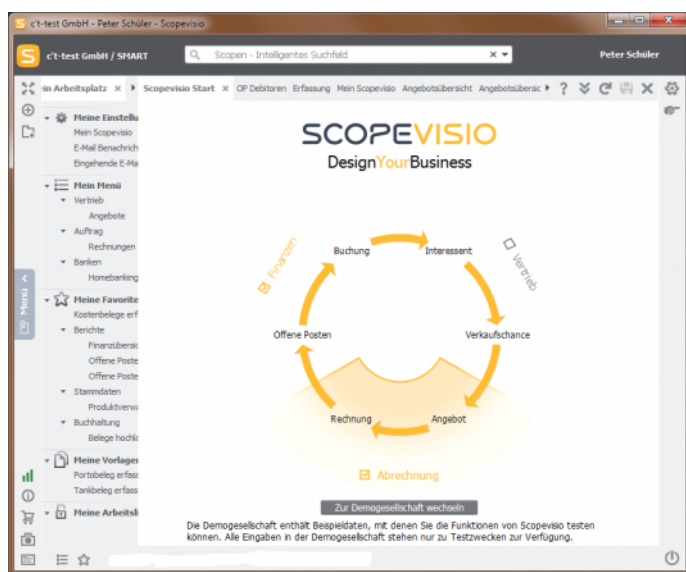
Gefährlich: Gesetzlich vorgeschriebene Rechnungsbestandteile wie Umsatzsteuer-ID, Handelsregistereintrag und Amtsgericht, die typischerweise in der Fußzeile von Geschäftsbriefen auftauchen, würdigt der Editor mit keiner Silbe. Sage geht nach eigenen Angaben davon aus, dass diese Angaben schon auf den Briefbögen stehen, auf denen der Anwender seine Geschäftspost vor dem Versand ausdruckt. Wer das nicht weiß und normales Blanko-Papier verwendet, riskiert kostspielige Abmahnungen.

Die Webseite, in der man eine Rechnung erstellt, offeriert für die Kundenanschrift eine Listenauswahl, über die man auch einen Datensatz für einen Neu-Kunden anlegen kann. Ähnlich verhält es sich mit der Artikelauswahl für jeden Rechnungsposten und der Angabe des betroffenen Buchungskontos – in diesem Fall kommen auf Anhieb nur Umsatzerlöse mit 0, 7 oder 19 Prozent Mehrwertsteuersatz infrage. Sind alle Rechnungsposten eingegeben, prüft die Software die Daten auf Vollständigkeit und legt den Buchungssatz an. Erst einen Klick später erzeugt sie auch ein PDF. Bei Eingangsrechnungen läuft der Hase genauso, nur dass hier alle Buchhaltungskonten für die verschiedenen Kostentypen zur Wahl stehen und am Schluss nicht der Druck eines Geschäftsbriefs, sondern die elektronische

Schaltflächen wie „Home“ oder „Neu“ haben andere Icons und liegen woanders, als man es von seinem Browser gewöhnt ist. Außerdem bauen Scopevisios Arbeitsblätter stark auf Tabellen-Ansichten mit vielen Spalten. Diese taugen nur auf Displays mit einer Breite von mindestens 1200 Pixel, andernfalls werden die angezeigten Spalten bis zur Unleserlichkeit beschnitten. Immerhin kann man die Tabellen wie auch die Menüs mit den anwendungsspezifischen Funktionen sortieren und filtern. Pluspunkte verdient die umfassende Suchfunktion. Sie durchforstet gleichzeitig Stammdaten, Buchungsdatensätze und gespeicherte Belege nach dem Suchtext und Synonymen.

Standard-Geschäftsbriefe lassen sich bei Scopevisio anhand einiger gut sortierter Vorlagen gestalten. Diese liegen im Open-Document-Format vor. Will man diese lokal mit MS Word bearbeiten, meckert die Textbearbeitung erst einmal, sie könnte mit dem Inhalt nichts anfangen. Die Fehlermeldung darf man jedoch wegklicken und kann die Vorlage dann trotzdem so leicht bearbeiten.

Für die Buchführung legt die Smart-Variante des Dienstes einen umfangreichen Kontenrahmen ähnlich dem SKR 03 zugrunde. Den Anwender braucht das nicht zu kümmern. Er kann zwar gezielt auf ein bestimmtes Konto buchen und findet dieses auch problemlos im gut gegliederten Navigationsmenü. Er kann seine Wahl aber auch aus dem ebenso



Die Begrüßungsseite von Scopevisio ist zwar schlüssig, aber ungewohnt aufgebaut. Tabs für verschiedene begonnene Aufgaben verstecken sich unauffällig unter der dunklen Leiste.



Scopevisio wartet mit prägnanten Grafiken zur Finanzlage auf.

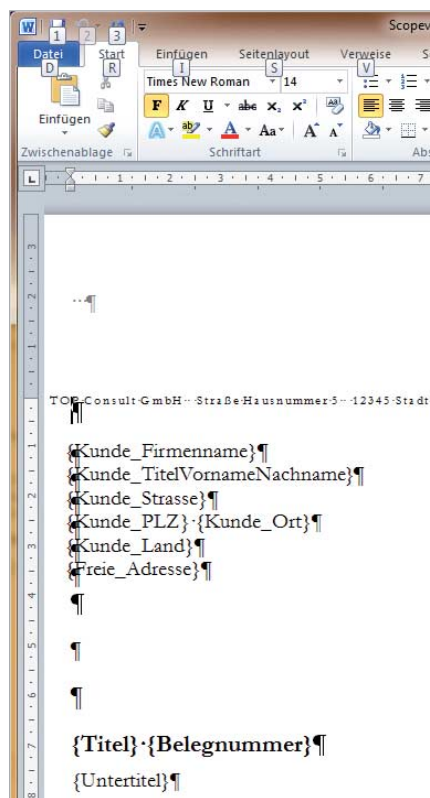
übersichtlichen Menü für Geschäftsvorfälle treffen.

Stark, chic oder von beidem etwas

Der Collmex-Dienst mutet an wie die graue Maus im Testfeld. Maus-untypisch ist er jedoch mit Abstand der vielseitigste und wendet sich an Benutzer, die ihren Job bis ins Detail perfektionieren wollen und dafür keine motivationssteigernden Umsatzgrafiken brauchen. Wie man die Software ausreizt, will gelernt sein, aber mit schlüssiger Bedienführung und pragmatischen Anleitungen bietet Collmex dafür gute Voraussetzungen.

Das andere Ende des Testfelds markiert ax easy: Aufrufen, einloggen und loslegen – dieser Dienst verbraucht pro geschriebene Rechnung sicher die wenigsten gute Laune. Für die lästige Buchhaltung gibt er keinerlei Arbeitshilfe, für viele Betriebe dürfte sich deshalb auf Dauer eine umfassendere Anwendung empfehlen.

Die drei übrigen Probanden folgen dem Mittelweg. Sie decken die Kernaufgaben im Büro weitgehend ab, bemühen sich aber um einen leichten Einstieg für Jung-Unternehmer, nicht zuletzt mit freundlicher Farbgebung. Scopevisio gibt sich dabei am vielseitigsten, im Test verliefen wir uns aber mitunter in den unkonventionellen Arrangements von Menüs und Schaltflächen. Weniger Funktionen wären hier mehr wert, und das scheint der Hersteller aktuell auch zu realisieren. SageOne und Lexoffice schaffen den Spagat zwischen einfach und vielseitig besser – womöglich eine Auswirkung der gesammelten Anwenderkommentare. Insbesondere Lexoffice kam uns sehr praxisgerecht vor, auch wenn es noch keine Funktionen zur vollwertigen Buchhaltung mitbringt. Diese Fähigkeit hat SageOne schon mit Bravour eingebaut, trotzdem könnte der in Deutschland ganz junge Dienst noch etwas Zeit zum Reifen vertragen. (hps)



Dokument-Vorlagen aus Scopevisio sind nur annähernd kompatibel mit MS Word.

Webdienste zur Auftragsbearbeitung

Produkt	ax easy	Collmex plus	Lexoffice	Sage One Finanzen & Buchhaltung	Scopevisio
URL	www.ax-easy.de	www.collmex.de	www.lexoffice.de	www.sageone.de	www.scopevisio.de
Zugang			www.lexoffice.de	www.sageone.de	per Java-Client von www.scopevisio.de
Auftragsbearbeitung					
Adressbuch/Faktura/ Warenwirtschaft	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–
Angebot/Auftragsbestätigung/ Lieferschein/Rechnung/ Mahnung/Gutschrift	✓/✓/✓/✓/–/✓	✓/✓/✓/✓/✓ ¹	✓/✓/✓/✓/–/✓ ¹	✓/–/–/✓/–/✓	✓/–/–/✓/–/✓ ¹
Layout-Vorlagen	5	1	4	3	17
Nummernkreise/editierbar	7/–	10/✓	7/✓	3/✓	16/✓
Eingabeüberprüfung	✓	✓	✓	✓	✓
elektronischer Rechnungsversand	✓ ²	✓	✓ ²	–	✓ ²
Finanzbuchhaltung					
Kassenbuch/EÜR/Bilanz	–/–/– ³	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/–	✓/✓/–
Lohnbuchhaltung/Projektmanagement	–/–	–/✓	–/–	–/–	–/–
UStAnm./UStErkl./E-Bilanz	–/–	✓/✓/–	–/–/–	✓/–/–	✓/–/–
Kontenrahmen/editierbar	n. a.	2/✓	n. a.	proprietär/✓	proprietär/✓
offene Posten	–	✓	✓	✓	✓
Weiteres					
Homebanking	–	✓	✓	✓	✓
Dokumentenerfassung	–	✓	✓	–	✓
Archivierung	–	–	✓	–	–
StB-/Buchprüfer-Schnittstelle	–/–	✓/–	–/–	–/–	✓/✓
Datei-Import	–	CSV, EinfachLohn	CSV, PDF, JPG, HBCI	HBCI, EinfachLohn	CSV, DOT, ODT, PDF, HBCI, Outlook-Kontakte
Datei-Export	PDF	CSV, HTML	CSV, PDF, HBCI	CSV, PDF, HBCI	CSV, XML, ODT, DOCX, PDF, HBCI, IDEA, QR-Code
Bewertung					
Einstiegshilfen	⊕	○	⊕	○	⊖
Arbeitsfluss	⊕⊕	○	⊕⊕	○	○
Dokumentengestaltung	⊕	⊕	⊕	⊖	○
weitere Funktionen	⊖	⊕⊕	○	○	○
monatl. Gebühren (netto)	max. 10 €	17,95 €	4,90 €	16,95 €	19,90 €
Testmöglichkeiten	unbegrenzt, ohne Druck	30-Tage-Testzugang	90-Tage-Testzugang	30-Tage-Testzugang	30-Tage-Testzugang
¹ außerdem: Serienrechnung ² nicht signierbar ³ Rechnungsausgangsbuch					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden n. a. nicht anwendbar					

c't

Axel Kossel, Volker Weber

Raus aus der Cloud-Falle

Kalender, Kontakte, E-Mail unter eigener Kontrolle

Ein bisschen Cloud muss sein, wenn man mehr als einen Computer oder ein Smartphone benutzt oder mit der Familie oder den Kollegen auf die gleichen Daten zugreifen muss. Doch die naheliegenden, kostenlosen Dienste sind nicht immer die beste Lösung. Es gibt Alternativen, die mehr Freiheit, Flexibilität und Funktionen bringen.



Beim Einrichten eines Smartphones oder Tablets drängen einen Apple, Google oder Microsoft dazu, ein Konto in der unternehmenseigenen Cloud anzulegen. Nur wenige Handgriffe sind notwendig, schon empfängt das gute Stück E-Mail und teilt Kalender- sowie Adressdaten mit anderen Geräten und Benutzern. Mit der Installation der passenden Cloud-Anbindung auf dem Desktop-PC geht dann meist das Angebot einher, die darauf bereits vorhandenen Daten in den Cloud-Dienst zu importieren. Bequemer geht es kaum.

Im Nachhinein stellt sich dann aber heraus, dass man ein solches Konto nur schwer wieder los wird. Bei Windows Phone 8 zum Beispiel spielt das erste hinterlegte Microsoft-Konto eine so zentrale Rolle, dass man es nur abschütteln kann, indem man das Gerät zurücksetzt, wobei alle Daten und Einstellungen verlorengehen.

Gefangen

Man sitzt also unversehens in der Cloud-Falle. Die Amerikaner kennen viele Begriffe für so etwas: Gated Community oder Walled Garden zum Beispiel. Der erfolgreichste eingezäunte Garten ist derzeit Facebook. Dort sind alle Freunde, der ganze Tratsch, Spiele, Gutscheine für Schnäppchen, Gewinnspiele, Nachrichten und vieles mehr. Viele Nutzer verbringen dort den Großteil ihrer Online-Zeit und konsumieren dabei Werbung, an der Facebook verdient. Nebenbei hat Facebook ein sehr gutes Bild über ihren Freundeskreis und ihre Aktivitäten. Immerhin senden die Facebook-Apps für Mobilgeräte nicht mehr standardmäßig alle Kontakte aus dem Adressbuch zum sozialen Netzwerk hoch.

Der Erfolg von Facebook hat Google zu einer Neuausrichtung bewegt. Sein Kerngeschäft ist eine Suchmaschine, bei der man nur kurz vorbeischaut, um sich zu anderen Webseiten führen zu lassen. Seit einigen Jahren versucht das Unternehmen immer stärker, die Nutzer zum Verweilen in seinem weitläufigen Dienstegarten zu bewegen. Der Freundeskreis in Google+ ist wie bei Facebook der Klebstoff, der die Benutzer besonders fest an all die anderen von Google bereitgestellten Dienste binden soll.

Der hinter der Suche zweiterfolgreichste Google-Dienst ist Gmail. Er bietet Mail, Kontakte, Kalender und etwas versteckt auch Aufgaben. Mail lässt sich per POP abholen und per IMAP verwalten. Google Sync synchronisierte nahezu jede Mobilplattform mit Gmail. Die Protokolle bieten aber keine Werbefläche. Und was nicht Google+ dient, was keine Werbeerlöse einbringt oder was nicht das zarte Pflänzchen Google Enterprise nährt, mit dem zahlende Geschäftskunden angelockt werden sollen, das steht zur Disposition.

Isolation

Sei es zum Spring Cleaning, dem Frühjahrsputz, sei es zu anderen Gelegenheiten: Google stellt regelmäßige Dienste ein oder Funk-

tionen ab, von denen sich das Unternehmen nichts mehr verspricht. Anfang des Jahres traf es Google Sync: Neu angemeldete Geräte (nicht Konten) dürfen nicht mehr mit Google's ActiveSync-Variante auf das kostenlose Gmail zugreifen. Lediglich Windows Phone 8 bekam eine Verlängerung bis Ende Juli eingeräumt.

Im mobilen Bereich, egal ob bei iOS, Android, BlackBerry 10 OS, Windows Phone und Windows RT, ist Exchange ActiveSync (EAS) aber Lingua franca. Darüber werden Mail, Kontakte, Kalender und Aufgaben abgeglichen, und zwar sofort, wenn sich Änderungen im Datenbestand ergeben. EAS unterhält dazu trickreich eine offene TCP-Verbindung zum Server, über die neue Sync-Vorgänge angestoßen werden (Direct Push).

Patentiert hat das allerdings Microsoft. Die Höhe der Lizenzgebühren für die Nutzung von EAS bleibt geheim. Uns verriet Microsoft nur, dass nicht immer Geld fließt, sondern oft Abkommen zur gegenseitigen Freigabe von Patenten getroffen werden. Beispielsweise Kerio, Anbieter von Groupware-Lösungen, hat aber wohl nichts zum Freigeben und muss nach eigenen Angaben Lizenzgebühren zahlen. Diese wird das Unternehmen künftig an seine Kunden durchreichen und gibt die Kosten pro Nutzer mit 1,60 Euro im Jahr an.

Das deutet darauf hin, dass Microsoft jetzt rigoros kassiert. Davon könnte künftig auch Z-Push betroffen sein, eine Open-Source-Implementierung von ActiveSync, die sich in diverse kostenlose Groupware-Lösungen hineinbasteln lässt.

Stellt Google ActiveSync also wegen der Kosten ein? Wohl kaum. Wahrscheinlicher ist, dass damit Google Enterprise gefördert werden soll. Denn die kostenlosen Google-Dienste sind so gut, dass sie auch von Profis genutzt werden. Die Einstellung von ActiveSync betrifft nur das kostenlose Gmail, zahlende Kunden von Google Apps können ihre Mobilgeräte auch weiterhin damit synchronisieren. Das könnte Nutzer dazu bringen, zu den kostenpflichtigen Google Apps zu wechseln.

Freigang

An den Google Kalender kommt man aktuell auch noch über das offene CalDAV-Protokoll ran, einen wenig geschmeidigen WebDAV-Ableger. Google hat aber bereits erklärt, Entwickler sollten besser sein Calendar-API nutzen. Nur wenn das partout nicht geht, dann gebe es eine Ausnahmegenehmigung. Mit anderen Worten: CalDAV müffelt bei Google schon ein wenig. Ob es eine Ausnahme für Microsoft geben wird, das CalDAV gerade in Windows Phone 8 implementiert, ist unklar.

Im Unternehmensumfeld ist mit der Protokollkombination aus IMAP, CalDAV und CardDAV (für Kontakte) aber sowieso kein Blumentopf zu gewinnen. Dort dominiert als integrierte Lösung Outlook. Leider hat Google auch seine Software Calendar Sync eingestellt, mit der man den Google Kalender mit Microsoft Outlook synchronisieren konnte.

Cloud-Alternativen

Übersicht über gehostete Groupware-Lösungen	S. 116
Daten zwischen Diensten und Anwendungen verschieben	S. 124
Kalender und Kontakte über OwnCloud synchronisieren	S. 128

Doch nicht nur Willkür ist ein Grund, sich aus Googles Umklammerung lösen zu wollen. Einen weiteren liefert das Geschäftsmodell: Google nimmt Milliarden mit Werbung ein. Um die Anzeigen möglichst exakt auf die Interessen des jeweiligen Empfängers zuschneiden zu können, führt Google die Daten, die man bei den kostenlosen Diensten hinterlässt, zu Nutzerprofilen zusammen. Europäische Datenschützer kritisieren dies und Google erhielt dafür gerade erst den Negativpreis Big Brother Award in der Kategorie globales Datensammeln.

Nutzer von Gmail, die Personendaten ihrer Kontakte in Googles Cloud senden, begeben sich datenschutzrechtlich auf dünnes Eis. Es besteht aus der Selbstzertifizierung von Google nach dem Safe-Harbor-Abkommen zwischen den USA und der EU. Darin verpflichtet sich Google, die grundlegenden europäischen Datenschutzstandards einzuhalten. Allerdings vermissen Datenschützer bei Safe Harbor eine flächendeckende Prüfung. Googles Erklärung stammt aus dem Jahr 2005 und ist damit am Abflauen. Außerdem bezieht sich der Teil zu personenbezogenen Daten darin auf Firmen.

Google hat noch ein weiteres Ass im Ärmel: Die erfolgreiche, deutlich strengere SAS-70-Prüfung durch einen US-Wirtschaftsprüfer. Sie bezieht sich jedoch nur auf die kostenpflichtigen Dienste von Google Apps, die Teil von Google Enterprise sind.

Google unterscheidet beim Datenschutz also ebenso wie bei der Einstellung von ActiveSync ganz deutlich zwischen seinen werbefinanzierten und kostenpflichtigen Cloud-Diensten.

Ausbruch

Wenn man Google nicht mehr traut, braucht man eine Alternative. Wir beschränken uns in diesem und dem folgenden Artikel auf kleine Lösungen, also vom Heimanwender mit oder ohne Familie bis zum kleinen Büro. Da viele Nutzer heute eine Reihe mobiler Geräte besitzen, sollten die alle mit der Lösung funktionieren. Die eigene Mail sowie Kalender, Kontakte und Aufgaben sind das absolute Minimum. Besser wird es, wenn man auch Kalender und Mail-Ordner teilen, Aufgaben von anderen mit einplanen, Gruppen bilden und Ressourcen verwalten kann.

Das Beratungsunternehmen Gartner hat dazu den Begriff „Consumerization of IT“ geprägt: Die Grenzen zwischen Arbeits- und



Gegen Bezahlung gewährt Google nicht nur ActiveSync, sondern auch geprüften Datenschutz. Bei den werbefinanzierten Diensten vermisst man beides.

privatem Umfeld verwischen zusehends. Was zu Hause funktioniert, soll auch im Büro funktionieren – und zwar nicht nur die Gerätschaften, sondern auch die Dienste dahinter.

Dabei schleicht sich Bequemlichkeit ein; die Geschäftsbedingungen sind schnell weggeklickt, gelesen werden sie nie bis sehr selten. Aber man sollte wenigstens kurz über das Risiko nachdenken. Dazu muss man noch nicht einmal die Datensicherheit und den Datenschutz bemühen. Was ist, wenn das Konto mal nicht erreichbar ist? Wen ruft man an?

Bei kostenlosen Diensten darf man nicht viel Support erwarten. Auch in dieser Hinsicht fällt Google negativ auf. Der Verbraucherzentrale Bundesverband hat das US-Unternehmen abgemahnt, weil eine Mail an die im Impressum von Google aufgeführte Adresse support-de@google.com mit einer automatisch generierten Nachricht beantwortet wird: „Bitte beachten Sie, dass aufgrund der Vielzahl von Anfragen, E-Mails, die unter dieser E-Mail-Adresse [...] eingehen, nicht gelesen und zur Kenntnis genommen werden können.“ Microsoft reagiert auf Mails an kunden@microsoft.com zwar auch automatisch, kündigt damit aber eine individuelle Antwort binnen drei Tagen an.

Verlegung

Wer Google verlassen will, aber in der Cloud bleiben mag, der sollte Outlook.com in Augenschein nehmen. Hier kann er mit Outlook arbeiten und seine Mobilgeräte über EAS abgleichen. Outlook.com war mal Hotmail, ist aber mittlerweile komplett überarbeitet. Microsoft verzahnt im neuen Design vier Bereiche: Mail, Kontakte, Kalender und Skydrive. Wer neu einsteigt, bekommt 7 GByte Storage in Skydrive – so viel wie bei Google Drive – und dazu so viel Mail, wie er speichern will. Ein Quota gibt es dort nicht; das kann sich mit einem größeren Erfolg aber ändern.

Als Absender für ausgehende Mails erlaubt Microsoft, ähnlich wie Gmail, auch die Verwendung eigener Domains. Man gibt einfach seine Mail-Adresse ein, Microsoft schickt eine Testmail mit einem Verifizierungslink, klick, fertig. Unter allen so angelegten Aliases und Mail-Adressen kann man einen Default wählen. Mit diesem Absender schickt Outlook.com dann Mails raus, wenn man nichts anderes bestimmt. Der Clou: das funktioniert auch mit mobilen Geräten. Leitet man einen anderen Posteingang auf die Outlook.com-Adresse um, hat man das Postfach in Sekunden mobil nutzbar gemacht. Man kann aber auch Mail-Exchange-Eintrag der eigenen Domain auf Outlook.com umbiegen und bis zu 500 Mailboxen einer Domain dort hosten.

An die Daten auf Outlook.com kommt man per Browser, Outlook 2013, oder – bei älteren Outlook-Versionen – mit dem Hotmail-Connector. Mobile Geräte unterstützt Outlook.com per EAS. Schwierig wird es allerdings am Desktop, wenn man keinen Outlook-Client hat: Es gibt kein IMAP; lediglich POP3 ist nutzbar, aber das hat eher historischen Wert. Bei IMAP argumentierte Microsoft stets, das sei ein veraltetes Protokoll, das ja anders als EAS oder EWS (Exchange Web Services) nur E-Mail könne. Darüber hinaus ist aber auch bei CalDAV und CardDAV Fehlanzeige.

Das bedeutet zusammengefasst: Outlook.com taugt nur für Mobilgeräte, Web-Browser und Windows-Nutzer. Selbst die Mac-Version von Outlook kann mit dem Service nichts anfangen.

Offener Vollzug

Verträgt man noch mehr Microsoft-Medizin, kann man sich Exchange-Postfächer in der Cloud mieten. Unter der Marke Office 365 bietet Microsoft Exchange-Hosting in unterschiedlichen Preisklassen an. Ab 3,93 Euro pro Monat und Nutzer erhält man bereits 25

GByte große Postfächer, auch einzeln. Office 365 gibt es in vielen Spielarten. Bei Bedarf kann man beispielsweise eine Langzeitablage von Mails bekommen, die der Aufbewahrungspflicht unterliegen. Microsoft entwickelt sich hier von einem Software- zu einem Diensteanbieter.

Interessant wird das Microsoft-Angebot ab Office 365 Small Business Premium. Das kostet pro Benutzer ab 15,23 Euro im Monat oder 148,51 Euro im Jahr. Dabei sind dann außer dem gesamten Exchange-Programm auch Team-Websites und Online-Konferenzen. Dazu bekommt jeder Anwender die neueste Version von Word, Excel, PowerPoint, Outlook OneNote, Access, Publisher und Lync zur Installation auf bis zu fünf PCs oder Macs. Die einfache Variante ohne Office gibt es ab 4,90 Euro pro Monat.

Freiheit

Damit ist das Ende der Cloud erreicht, an dem das Thema des folgenden Artikels anfängt. Er stellt Lösungen für diejenigen vor, die den Cloud-Diensten von Google, Microsoft und Apple ganz entsagen wollen, aber dennoch Kalender, Kontakte und Mail alleine oder mit anderen auf allen Systemen synchron halten möchten.

Das sind in Deutschland gehostete Server, auf denen Exchange oder ein Exchange-Klon läuft. Sie bieten etwa bei Gruppenfunktionen oder der Verwaltung von Ressourcen mehr, als man von Google bekommt. Sie kosten allesamt Geld. Dafür erhält man ein gewisses Mehr an Verlässlichkeit.

Zwar kann auch ein Host, den man fürs Bereitstellen einer Groupware bezahlt, ein Produkt einstellen oder Funktionen einschränken, doch in der Regel ändert sich für Bestandskunden dadurch nichts. Die Erfahrung zeigt, dass so lange Geld fließt, auch Leistung erbracht wird – von seltenen Pleiten mal abgesehen.

Wenn Sie sich zum Umzug entschließen, hilft Ihnen der Artikel ab Seite 124 zudem beim Transfer von Kontakten, Kalendereinträgen und Mails. Denn angesichts der vielen Protokolle ist es nicht immer ganz einfach, die Daten aus einem Dienst vollständig und geordnet in einen anderen zu überführen. Außerdem gibt der Artikel wertvolle Tipps, wie man seine Daten aus der Cloud sichert.

Welchen Service man auch immer nutzt, man sollte in jedem Fall dafür eine eigene Domain kontrollieren. Die kann man im Notfall auf einen anderen Anbieter umlenken oder die Dienste selbst bereitstellen. Damit ist das Risiko am geringsten, dass wichtige Funktionen abgeschaltet werden. Dafür hat man aber die ganze Software-Pflege am Hals.

Eine einfache Selbstbaulösung finden Sie ab Seite 128. Sie nutzt OwnCloud, das vornehmlich zur Dateiablage gemacht ist und keine Mail- und Groupware-Funktionen enthält. Dafür lässt es sich problemlos auf einem einfachen Webspace mit ftp-Zugang einrichten, um Termine und Kontakte zu verwalten. (ad) **ct**

Anzeige



Holger Bleich, Christian Wölbert

Team-Arbeit ohne Cloud

Mail, Kalender, Kontakte und Gruppenorganisation bei deutschen Webhostern

Alternativen für Mail und Online-Zusammenarbeit gibt es viele. Auf Server-Seite bekommt Microsofts Groupware-Referenz Exchange zunehmend Konkurrenz von leistungsfähiger Open-Source-Software. Die Kunden freuts, denn die Webhoster überbieten sich mit günstigen Angeboten auf Basis von Open XChange, Zimbra und Co.

Das Gute liegt so nah, möchte man Cloud-Abwanderungswilligen zurufen. Wer stabile, gute, geschützte und werbefreie Umgebungen sucht, sollte sich bei den deutschen Providern umsehen. Deren Server stehen in aller Regel in Deutschland, Zugriffe darauf unterliegen folglich dem vergleichsweise strengen deutschen Datenschutzrecht, und der Betrieb unterliegt oft genormten Rechenzentrumstandards.

Wir haben uns nach gehosteten Alternativen zu den Mail- und Workgroup-Diensten von Google, Microsoft und Co. umgesehen. Als Voraussetzung galt dabei, dass Sie von den vorgestellten Angeboten mindestens

denselben Funktionsumfang erwarten dürfen wie von Google Mail und Kalender.

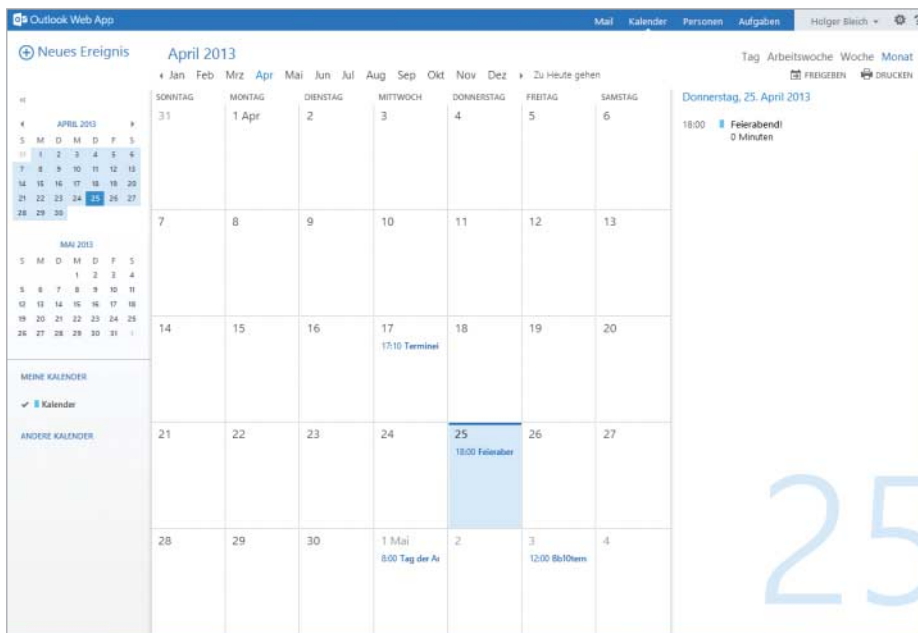
Sie fordern einen leistungsfähigen Mail-Account, auf den Sie mit allen Ihren Geräten von überall aus zugreifen können. Außerdem möchten Sie Ihren Kalender mit Familie, Freunden oder Kollegen teilen, um beispielsweise Termine abzusprechen. Die Kontakte sollten zu exportieren und mit anderen zu teilen sein.

Kurzum: Sie suchen einen Workgroup-Service für die Familie, die Fahrgemeinschaft oder Ihre kleine Firma. Die Illusion, Google biete doch genau dies kostenlos, haben wir im vorherigen Artikel bereits widerlegt. Wer vom US-amerikanischen Werbevermark-

tungs-Mogul ein wenig Service und besseren Schutz der Daten fordert, muss mindestens bei „Google Apps for Business“ buchen – und dafür bezahlen. Ähnliches gilt für Office 365, Microsofts ausgebauten Bezahl-Variante von Outlook.com, die dann immerhin gehostete Exchange-Accounts enthält.

Referenz Exchange

Für ihre Workgroup-Angebote bedienen sich die Webhoster sowohl bei kommerzieller Server-Software als auch bei kaum weniger leistungsfähigen Open-Source-Pendants. Microsofts Exchange Server stellt de facto die Referenz in Sachen Groupware dar – vor allem in größeren Unternehmen. Er bietet einen enormen Funktionsumfang für Mail, Terminplanung, Kontakt-Management und Ressourcenverwaltung. Für Privatleute und kleine Firmen lohnt sich die Anschaffung des Servers kaum, zumal das Schwergewicht eine Menge Kenntnis für die Administration



Outlook Web Access 2013 ist für Exchange-Nutzer der neue Outlook-Ersatz im Browser. Die Anwendung kommt im eleganten Windows-8-Look und mit Touch-Unterstützung.

für die Benutzung von Exchange im Browser. MAPI als Schnittstelle bleibt weiterhin bestehen, wird entweder direkt per RPC im lokalen Netz (bis Exchange 2010) oder getunnelt in einer HTTPS-Verbindung für Zugriffe übers Internet (als Outlook Anywhere seit Exchange 2003) angeboten.

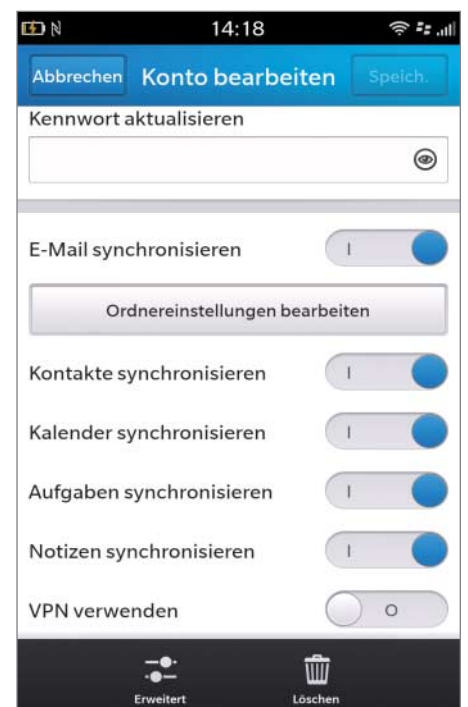
Sämtliche hier erwähnten Workgroup-Server bieten Brückenmodule, die zwischen dem Server und der MAPI-Schnittstelle in Outlook bis 2010 vermitteln – die sogenannten Konnektoren. Sie werden als Windows- oder Mac-OS-Variante auf dem Rechner installiert.

Hinzu kommt das Protokoll „Exchange ActiveSync“ (EAS), das eigentlich für Mobilgeräte und Push-Benachrichtigung eingeführt wurde und eine bewusst lang offengehaltene TCP-Verbindung verwendet, über die der Server zeitnah Mails, Kalenderdaten und Kontakte übertragen kann. Mittlerweile findet sich ActiveSync als Zugangsprotokoll auch in Desktop-Clients, etwa in Outlook 2013 und im Mail-Client in Windows 8.

Die Lehren aus all dem: Je älter der Client ist, desto unwahrscheinlicher arbeitet er mit einem aktuellen Exchange-Server-Angebot überhaupt noch zusammen. Die oft in den Konfigurationsdialogen angegebenen Exchange-Versionen kann man als Indiz für das jeweils verwendete Protokoll hernehmen.

Zugriff mit Smartphone und Tablet

Die wichtigsten aktuellen Mobilbetriebssysteme sprechen allesamt via ActiveSync



vorausgesetzt. Wenn Sie dennoch eine Exchange-Umgebung wünschen, bieten Provider gehostete Konten an, die pro Nutzer und Monat abgerechnet werden.

Microsoft hat Exchange seit jeher für den Zugriff über seinen eigenen Mail- und PIM-Client Outlook optimiert, der als Bestandteil des Office-Pakets oder solo zu haben ist. Outlook versteht sich mit einem Exchange Server via MAPI, einer proprietären Schnittstelle, die den Funktionsumfang von Exchange komplett zur Verfügung stellt. Alternativ serviert der Exchange Server seinen Nutzern eine an den Desktop-Client angelehnte Web-Applikation namens Outlook Web Access (OWA), die aber nur einen Teil der Möglichkeiten abbildet.

Anfang April wagte Microsoft den Versionssprung von Exchange Server 2010 zu 2013. Auch auf Client-Seite hat sich mit diesem Schritt einiges geändert. Die grundlegend modernisierte HTML5-Web-App OWA 2013 zeigt sich nun im Look von Windows 8, inklusive Unterstützung für Touch-Displays. Keine Frage: Das Design überzeugt, wirkt nun elegant, aufgeräumt und anders als die Vorgängerversionen nie überladen.

Angriff der Klon-Software

In den letzten Jahren sieht sich Microsoft auch abseits der Cloud-Dienste wachsender Konkurrenz von einigen anderen Groupware-Servern gegenüber. Diese Lösungen überflügeln den Marktführer in einigen Belangen mittlerweile sogar, außerdem sind sie allesamt kostengünstiger oder sogar kostenlos zu haben. Diese Situation kommt auch den Hosting-Kunden zugute: Während ein einzelnes MS-Exchange-Postfach um die 10 Euro pro Monat kostet, bieten die Hosts andere Groupware-Konten schon für weniger als 5 Euro pro Teammitglied feil.

Die in Deutschland am weitesten verbreitete Exchange-Alternative ist Open Xchange.

Eher im US-amerikanischen Raum beheimatet ist Kerio Connect. Zarafa und Zimbra haben sich auch bei Hobby-Administratoren etabliert, die sich diese Server (um einige Funktionen beraubt) kostenlos per One-Click-Installation auf ihren Hosters-Webseite oder auf ihr heimisches NAS-Gerät selbst installieren.

Die Outlook-Problematik

Bevor es um die konkreten Angebote geht, lohnt ein Blick auf die Protokollfamilien, weil sich darüber definiert, wie gut das Zusammenspiel zwischen Server, Clients, mobilen Geräten und der Außenwelt klappt. Die Art und Weise, wie Client-Software mit einem Exchange-Server kommuniziert, ist stetem Wandel unterzogen. Deshalb genügt es nicht, ein Produkt als Exchange-kompatibel einzustufen. Um zu beurteilen, unter welchen Bedingungen und mit welchen Exchange-Versionen es zusammenspielt, braucht es mehr Details. Hilfreich für deren Verständnis ist ein kurzer Rückblick über die Exchange-Versionen.

Die präferierte Methode für Clients, mit dem heute aktuellen Exchange 2013 zu sprechen, sind die Exchange Web Services (EWS). Diese hat Microsoft mit Exchange 2007 eingeführt und greift für die Bereitstellung der Funktionen auf diverse Standards zurück: HTTP/HTTPS als Zugriffsprotokoll, einer Beschreibung per WSDL, einem Verzeichnisdienst (UDDI) und SOAP als Konvention zur Datenübergabe.

Die EWS lösen damit Krücken ab, derer sich Entwickler bedient haben, etwa auf WebDAV aufbauende Protokolle (Exchange 2000, 2003 und 2007) oder – noch schlimmer – direkt angesprochenen URLs aus Outlook Web Access (OWA), also dem Web-Interface

BlackBerry 10 OS synchronisiert standardmäßig auch Exchange-Notizen.

mit Exchange- und kompatiblen Servern wie Zarafa und Zimbra. Android, iOS und Windows Phone können das schon seit einigen Jahren, BlackBerry OS seit der neuen Version 10.

Die vier Mobil-Systeme synchronisieren mindestens Mails, Kontakte und Termine mit ihren jeweiligen Apps. Dadurch kann man auch offline arbeiten, also zum Beispiel im Flieger Mails löschen, Termine eintragen und

Aufgaben abhaken. Die Änderungen werden an den Server geschickt, sobald man wieder Empfang hat.

Davon abgesehen gibt es einige wichtige Unterschiede zwischen den Exchange-Implementierungen der Smartphones und Tablets: Android synchronisiert als einziges Mobil-Betriebssystem nur das „Basispaket“ aus Mails, Kontakten und Kalender, aber keine Aufgaben. Außerdem zeigt die Kalender-App

von Android nur den Standardkalender jedes Exchange-Accounts an.

Windows Phone, iOS und BlackBerry 10 OS gleichen hingegen auch Aufgaben ab. Und sie zeigen alle Kalender eines Exchange-Accounts, sodass man zum Beispiel berufliche und private Termine getrennt verwalten kann. Notizen ruft nur BlackBerry 10 OS ab.

Vieles lässt sich mit Apps nachrüsten: Unter Android kann man zum Beispiel mit Moxier-Mail und TouchDown mehrere Kalender innerhalb eines Exchange-Accounts sowie Aufgaben synchronisieren. Beide Apps kosten 15 Euro, beide kann man einige Wochen gratis testen. iMExchange bringt Exchange-Notizen aufs iPhone/iPad und kostet 6 Euro.

Push-Probleme

Bei allen vier Mobil-Systemen lautet die Standardeinstellung für den Datenabgleich mit Exchange-Servern „Push“. Änderungen sollen also sofort übertragen werden. Mit Mails und Terminen klappte das in unseren Versuchen fast immer, sie erschienen nach wenigen Sekunden auf den Smartphone-Displays.

Trotzdem bekamen wir den Eindruck, dass die Mobil-Plattformen unterschiedlich gut „pushen“: iOS und Android zeigten auf dem Server erstellte Mail-Markierungen, neue Mail-Ordner oder abgehakte Aufgaben in der Regel binnen Sekunden. Windows Phone und BlackBerry brauchten oft mehrere Minuten, einige Male sogar eine Viertelstunde. Beim umgekehrten Weg – vom Client zum Server – fiel uns vor allem Windows Phone negativ auf. Wir gewöhnten uns an, in den Windows-Apps auf „Synchronisieren“ zu tippen, um den Abgleich zu beschleunigen.

Nicht übertragene Änderungen können zu Verwirrung und doppelter Arbeit führen. Wie nervig das in der Praxis wirklich ist, hängt davon ab, wie schnell und wie oft man zwischen PC und Smartphone wechselt.

Smartphones und Tablets bringen je nach Betriebssystem also unterschiedliche Voraussetzungen für die Kommunikation via ActiveSync mit. Aber auch die Server spielen eine Rolle: Microsoft Exchange, Open Xchange, Kerio, Zarafa und Zimbra stellen für Mobilgeräte unterschiedliche Funktionen bereit – Exchange-kompatibel ist nicht gleich Exchange-kompatibel. Zum Beispiel zeigte unser BlackBerry Z10 im Zusammenspiel mit Zimbra und Zarafa wider Erwarten nur die Standardkalender an. Details zeigt die Tabelle links.

Als Alternative zu ActiveSync gelten die Protokolle IMAP (für Mail), CalDAV (für Kalender) und CardDAV (für Kontakte). iOS und BlackBerry 10 OS unterstützen CalDAV und CardDAV von Haus aus, Android und Windows Phone (noch) nicht. Aber auch längst nicht jeder Server spricht die offenen Protokolle, Aufschluss gibt unsere Tabelle auf Seite 123.

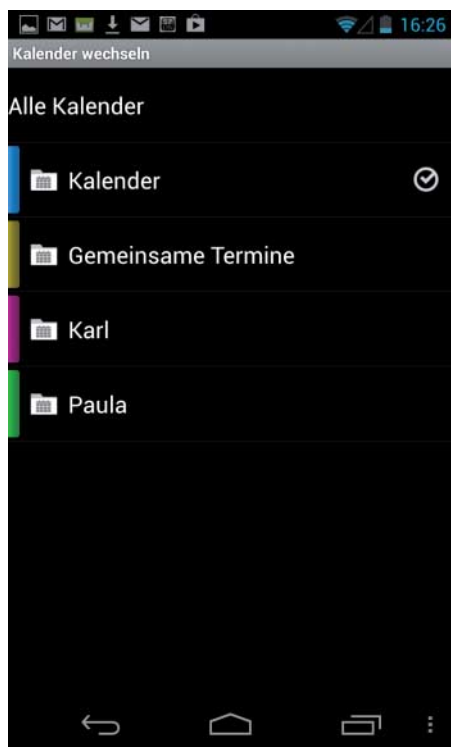
Hosted Exchange

Angebote für gehostete Exchange-Groupware-Konten beginnen bei etwa fünf Euro

Exchange ActiveSync auf Mobil-Betriebssystemen					
Produkt	Hosted Exchange	Open Xchange	Kerio	Zarafa	Zimbra
Android¹					
Mail	✓	✓	✓	✓	✓
Mails als wichtig markieren	✓	–	✓	✓	✓
auf dem Server erstellte Ordner anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Ordner erstellen	–	–	–	–	–
Mails auf dem Server durchsuchen	✓	–	✓	✓	✓
Kalender	✓	✓	✓	✓	✓
Termine annehmen/ablehnen	✓	–	✓	✓	✓
mehrere Kalender eines Accounts anzeigen	–	–	–	–	–
Kalender erstellen	–	–	–	–	–
Kontakte	✓	✓	✓	✓	✓
Aufgaben	–	–	–	–	–
Notizen	–	–	–	–	–
BlackBerry 10 OS					
Mail	✓	✓	✓	✓	✓
Mails als wichtig markieren	✓	–	✓	✓	✓
auf dem Server erstellte Ordner anzeigen	✓	✓	✓	–	–
Ordner erstellen	–	–	–	–	–
Mails auf dem Server durchsuchen	–	–	✓	✓	–
Kalender	✓	✓	✓	✓	✓
Termine annehmen/ablehnen	✓	✓	✓	✓	✓
mehrere Kalender eines Accounts anzeigen	✓	✓	✓	–	–
Kalender erstellen	–	–	–	–	–
Kontakte	✓	✓	✓	✓	✓
Aufgaben	✓	✓	✓	✓	✓
Notizen	✓	–	–	✓	–
iOS					
Mail	✓	✓	✓	✓	✓
Mails als wichtig markieren	✓	–	✓	✓	✓
auf dem Server erstellte Ordner anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Ordner erstellen	✓	–	✓	✓	✓
Mails auf dem Server durchsuchen	✓	–	✓	✓	✓
Kalender	✓	✓	✓	✓	✓
Termine annehmen/ablehnen	✓	✓	✓	✓	✓
mehrere Kalender eines Accounts anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Kalender erstellen	✓	✓	✓	✓	✓
Kontakte	✓	✓	✓	✓	✓
Aufgaben	✓	✓	✓	✓	✓
Notizen	–	–	–	–	–
Windows Phone 8					
Mail	✓	✓	✓	✓	✓
Mails als wichtig markieren	✓	–	✓	✓	✓
auf dem Server erstellte Ordner anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Ordner erstellen	–	–	–	–	–
Mails auf dem Server durchsuchen	✓	–	✓	✓	✓
Kalender	✓	✓	✓	✓	✓
Termine annehmen/ablehnen	✓	✓	✓	✓	✓
mehrere Kalender eines Accounts anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Kalender erstellen	–	–	–	–	–
Kontakte	✓	✓	✓	✓	✓
Aufgaben	✓	✓	✓	✓	–
Notizen	–	–	–	–	–

¹ Android 4.2 getestet auf Google Nexus 4, BlackBerry 10 OS auf BlackBerry Z10, iOS 6 auf iPhone 3GS, Windows Phone 8 auf Nokia Lumia 820; nur vorinstallierte Apps berücksichtigt; anderer Funktionsumfang auf Geräten anderer Hersteller und mit anderen Apps möglich
✓ vorhanden – nicht vorhanden

Anzeige



pro Nutzer und Monat. Als erster deutscher Hoster bietet 1&1 seit Mitte April Exchange 2013 mit satten 25 GByte Speicherplatz pro Postfach an – wir griffen zu. Für knapp 10 Euro erhält man einen Account, über den sich weitere Nutzer zum selben zusätzlichen Preis dem Team zufügen lassen.

Es zeigt sich allerdings an vielen Ecken, dass das Paket rasch zusammengeschustert wurde. 1&1 bestätigte das etwas zerknirscht und gelobte baldige Nachbesserungen. Der Hoster beschneidet außerdem die Rechte der Exchange-Konten, auch die des Paketinhabers – die Administratorebene fällt komplett flach. So lassen sich einige Funktionen nicht nutzen, worunter insbesondere die Workgroup-Fähigkeit leidet. Nicht möglich ist es etwa, selbst Teams zu erstellen oder eigene Ressourcen wie Räume oder Equipment zu definieren.

Wie man es von Microsoft gewohnt ist, gibt sich auch Exchange 2013 recht hermetisch. Clients dürfen nur über MAPI und ActiveSync mit dem Server sprechen, die offene DAV-Protokollfamilie bleibt außen vor. Andere Mail-Accounts einzusammeln und zu integrieren ist nicht möglich. In Sachen Funktionsumfang kann dem Server aber kein anderer das Wasser reichen: Die Groupware-Fähigkeiten lassen keine Wünsche offen.

So hübsch der Web-Client OWA auch daher kommt: Er lässt viele wichtige Funktionen vermissen, die der Desktop-Client Outlook enthält. Einige Drag&Drop-Aktionen fehlen, etwa die, eine Mail im Kalender fallen zu lassen und daraus direkt einen Eintrag zu erstellen. Ausgerechnet der viel gerühmte People Hub, also die Integration von Konten in sozialen Netzwerken, klappt ebenfalls nicht mit OWA. Wer also seine Facebook-, Twitter- oder LinkedIn-Kontakte mitsamt Bild in sein

Die App Moxier-Mail für Android gleicht mehrere Kalender eines Exchange-Accounts ab und beseitigt damit ein Defizit des Standardkalenders von Android.

Exchange-Konto automatisch aufnehmen will, muss das mit Outlook 2013 tun. Immerhin bieten einige Hosters, darunter auch 1&1, jedem Nutzer eine eigene Lizenz für den Desktop-Client Outlook 2013 (der für Endkunden sonst rund 100 Euro kostet).

Während der OWA-Client auch im Offline-Modus im Internet Explorer 10 prima läuft, zeigt Firefox nach der Authentifizierung reproduzierbar des Öffern eine leere Seite. Mit Chrome klappt es dagegen problemlos. Loggt man sich mit dem Safari-Browser eines iPhone oder iPad ein, bekommt man eine abgespeckte, sehr touch-freundliche Version des Web-Clients präsentiert. Sie zeigt Mail, Kalender, Kontakte und wenige Optionen, aber keine Aufgaben und keine Notizen. Einen Weg, zum vollwertigen Web-Client zu wechseln, haben wir nicht gefunden. Auf unserem iPad 1 und iPhone 3GS ruckelte der Client ziemlich stark.

Anders läuft es mit den Browsern von Android 4.2, Windows Phone 8 und BlackBerry 10 OS: Hier hatten wir die Wahl zwischen zwei Desktop-Ansichten, aber keiner, die an die kleinen Smartphone-Displays angepasst ist. Standardmäßig gelangten wir zur „Web App Light“, einer altmodischen Ansicht mit winzigen Icons. Aktivierten wir in den Browser-Einstellungen der Smartphones den Desktop-Modus, kamen wir zur vollwertigen Ansicht im Office-2013-Look, die man auch am Desktop-PC bekommt. In beiden Versionen muss man viel scrollen, um den Überblick zu behalten.

Open Xchange

Wie schon der Name andeutet, möchte sich die Open-Source-Lösung Open Xchange als Mitbewerber zu Microsofts Groupware verstanden wissen. Die gleichnamige deutsche Firma Open Xchange treibt das Projekt voran und hat zusammen mit 1&1 recht erfolgreich ein Massenhoster-fähiges Produkt daraus entwickelt. So haben mittlerweile viele deutsche Hosters Open-Xchange-Accounts im Angebot, etwa 1&1 (als „MailXchange“) und Host Europe (als „WebXchange“).

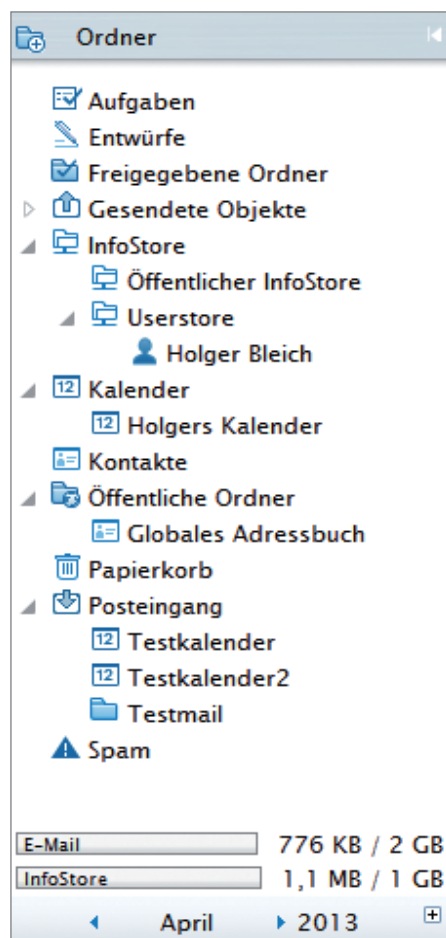
Wir haben das Paket „MailPro3“ von Strato herausgegriffen und näher angesehen. Der Hoster bietet als Besonderheit ein Bundle an, das bereits drei Open-Xchange-Accounts für knapp 10 Euro monatlich enthält, die zu einem Team verbunden sind – ideal für kleine Unternehmen oder Familien. Bei Bedarf lassen sich weitere Mitglieder für 5 Euro zu-

buchen. Jedes Konto ist mit nicht gerade üppigen 2 GByte Speicherplatz ausgestattet. Hinzu kommt immerhin noch 1 GByte gemeinsamer Platz im Datei-Ablageordner „InfoStore“.

Open Xchange wird über seine auf AJAX beruhende Browser-Anwendung bedient, lässt sich aber über den Outlook-Connector OXtender via MAPI auch an Microsofts Desktop-Client andocken. Anders als Exchange zeigt sich die Software offen nach allen Seiten: Mail-Accounts anderer Provider integriert sie unter ihrem Dach, für manche wie Gmail, GMX und Yahoo stehen sogar Import-Assistenten bereit. Die DAV-Protokollfamilie wird vollständig unterstützt, Im- und Exportmöglichkeiten für Kalender- und Kontaktdaten sind vorhanden.

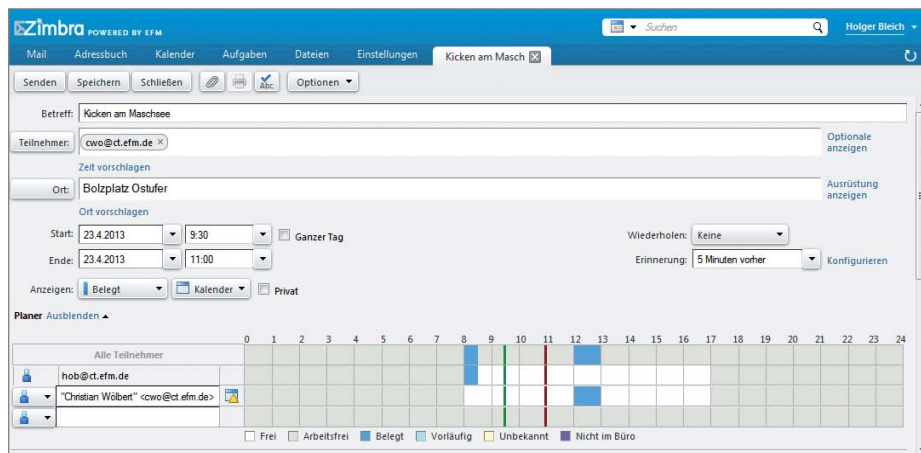
Sogar Kontakte und Nachrichten-Streams aus sozialen Netzwerken wie Facebook und Xing holt Open Xchange laufend ab. Allerdings gelang uns während der Tests der Import von Facebook-Daten nie – Open Xchange servierte eine kryptische Fehlermeldung, die auf einen misslungenen Zugriffsversuch auf die Open-Graph-API von Facebook hindeutete.

Im Vergleich zur schnieken OWA-2013-Oberfläche wirkt die Open-Xchange-Anwendung altbacken und teils nutzerunfreundlich. Kleinigkeiten nerven, etwa dass die Ordneransicht am linken Rand stets alphabetisch sortiert ist, was allen Gewohnheiten zuwiderläuft. So findet man den „Posteingang“ nicht etwa wie



Doppelt verwirrend: Open Xchange verwaltet alle Objekte in Ordnern, die noch dazu alphabetisch erscheinen und sich nicht umsortieren lassen.

Anzeige



Mit dem Terminplaner von Zimbra lassen sich Kalender potenzieller Teilnehmer vergleichen und freie Zeiten ermitteln.

üblich ganz oben als ersten Ordner, sondern einsortiert direkt unter dem „Papierkorb“.

Eine Smartphone- oder Tablet-optimierte Version des Web-Clients haben wir nicht entdeckt. Im Mobil-Browser sieht man also das Gleiche wie im Desktop-Browser – mit dem Vorteil, dass man alle Funktionen nutzen kann, und dem Nachteil, dass man viel scrollen und beim Touchen genau zielen muss.

Kerio Connect

Das US-amerikanische Unternehmen Kerio preist seinen Connect-Server als Workgroup-Umgebung der „Business Class“ an, ohne mit dem Funktionsüberfluss von Exchange überfrachtet zu sein. In den USA recht beliebt, ist die Software hierzulande wenig bekannt, wohl weil sie bereits in der Minimalausstattung fast 500 US-Dollar kostet.

In Deutschland gehostete Kerio-Angebote, die auch für Privatkunden zur Verfügung stehen, sind Mangelware. Wir entschieden uns für einen der wenigen „Kerio Certified Partner“, das Apple-Systemhaus bugsupport aus Wiesbaden. Dieses bietet für knapp 5 Euro pro Monat und Account Kerio-Hosting unter dem Label „Mac-Groupware“ an, aber der Dienst funktioniert natürlich auch mit anderen PCs und mobilen Geräten.

Ein Teamleiter-Kunde erhält zwei Zugänge: Der eine lässt ihn als Standard-Gruppenmitglied auf die Web-Oberfläche, der andere öffnet die Administrationsebene. Nur dort darf der Teamleiter neue Gruppen erstellen, Ressourcen wie Konferenzräume oder Beamer definieren oder Mailinglisten einrichten. Außerdem befindet sich hier die Nutzerverwaltung.

Die Web-App von Kerio kommt dem Layout und Feeling eines soliden Desktop-Clients sehr nahe. Setzt man beim Einloggen in den Web-Client ein Häkchen bei „WebMail Mini verwenden“, gelangt man zu einer schlanken Ansicht, die von Smartphone-Browsern sauber dargestellt wird.

Die Funktionen Mail, Kalender, Kontakte und Aufgaben sind strikt getrennt und klar zu erkennen. Weil – anders als in allen anderen Groupware-Oberflächen – keine gemein-

same Ansicht aller Ordner möglich ist. Damit fallen leider Drag&Drop-Möglichkeiten weg, die anderswo das Leben erleichtern. Überhaupt bietet Kerio Connect einen vergleichsweise bescheidenen Funktionsumfang, was sich insbesondere bei den Kalender-Optionen niederschlägt (siehe Tabelle auf S. 123).

Zarafa

Zarafa ist das ehrgeizige Projekt einer gleichnamigen niederländischen Firma, die auch eine Niederlassung in Deutschland hat. Den ZCP-Server gibt es kostenlos als eingeschränkte (zum Beispiel ohne ActiveSync) „Community Edition“ zum Selbstinstallieren. Bei Webhostern kommt aber in der Regel die „Professional Edition“ zum Einsatz, die als Plus beispielsweise erweiterte Kalenderfunktionen und BlackBerry-Server-Unterstützung bietet. Für unseren Test haben wir mit der Nethinks GmbH aus Fulda einen offiziellen Zarafa-Partner gewählt.

Aufgefallen ist sofort, dass die Installation von Nethinks mit Zarafa 6.4 um zwei Versionen hinter der aktuellen Entwicklung herhinkt. Die letzten Änderungen für diese Version hat Zarafa am 19. Juli 2012 herausgebracht. Der augenfälligste Unterschied zur aktuellen Version 7.1 besteht darin, dass diese eine zweite alternative Web-Bedienoberfläche mitbringt: Die alte, WebAccess, ähnelt Outlook 2007, die neue, auf HTML5 aufbauende WebApp, orientiert sich optisch eher an Outlook 2010 und Nachfolgern.

Aber auch unter der Haube hat sich einiges getan: In 7.0 hat Zarafa die IMAP-Implementierung ausgetauscht und die Speicherung der Daten kräftig überarbeitet. Version 7.1 bringt eine überarbeitete CalDAV-Schnittstelle mit und legt beim Suchen mehr Tempo an den Tag. Nethinks gelobte auf unsere Nachfrage hin, man werde „demnächst auf die neue Zarafa-Version upgraden, sodass auch das Zarafa-WebApp genutzt werden kann.“

Egal, ob ein Jahr alt oder brandneu: Zarafa glänzt mit einem enormen Funktionsumfang, und dennoch behält der Nutzer dank schlauer Aufteilung des Arbeitsplatzes die

Übersicht. Der rechte Mausklick ist konsequent umgesetzt, zu jedem Objekt erscheint ein passendes Kontextmenü, etwa zur Rechteverwaltung. Begeistert haben uns die Kalender-Funktionen. An eine Termineinladung darf der Nutzer nicht nur eine Datei hängen, sondern nach Wahl auch einen Verweis in die gemeinsame Dropbox. Da kann sich auch Exchange noch etwas abgucken.

Schade, dass sich der Server wenig integrationsfreudig gibt. Es fehlt die Möglichkeit, Mail-Konten bei anderen Providern in eine Unified Inbox unter dem Zarafa-Dach laufen zu lassen. Ebenso wenig gelang es uns, Kalender- oder Kontaktdaten rein- oder rauszuholen. Wie OpenXchange bietet Zarafa keinen abgespeckten Web-Client für Smartphone-Browser und sollte deshalb mobil mit ActiveSync beziehungsweise der dazu kompatiblen Zarafa-Variante Z-Push abgerufen werden.

Zimbra

Zimbra gehört seit 2010 zum Unternehmen VMware, der Collaboration-Suite-Server ist aber weiterhin als abgespeckte Open-Source-Version erhältlich. Gehostet kommt in der Regel die „Network Edition“ mit BlackBerry- und Active-Sync-Unterstützung zum Einsatz. Für Hoster bietet sie insbesondere ein Backup- und Restore-Modul als sinnvolle Ergänzung.

Wir bestellten einen Testzugang beim deutschen Business-Hoster und „Zimbra-Gold-Partner“ Ertel&Friends Multimedia aus Stuttgart. Für knapp 6,50 Euro erhält man einen ersten Professional-Account mit 4 GByte Speicherplatz. Weitere GBytes lassen sich für je 1,19 Euro zubuchen.

Der Zimbra-Web-Client ist mit Ajax umgesetzt. Er geht flott zu Werke und überzeugt auch ohne grafische Elemente wie Icons. In keiner anderen Groupware-Applikation haben wir Maus-Rollover-Funktionen („Hovers“) so sinnvoll umgesetzt gesehen wie hier. Ein Beispiel: Bewegt man den Mauszeiger auf den Dateinamen eines Bildes im Mail-Anhang, zeigt er schattiert abgehoben eine Vorschauansicht. Zusammen mit Zarafa zeigt Zimbra Mitbewerber wie Open Xchange, wie eine moderne Mail-Oberfläche gegliedert sein sollte.

Die Kalender-Optionen können es mit Exchange aufnehmen. Von Ressourcen-Planung bis Kalenderimport fehlt es an nichts. Besonders überzeugt hat uns der „Planer“-Modus beim Termine erstellen: Er legt die Kalender der einzuladenden Teammitglieder untereinander und ermöglicht, mit einem Blick Überschneidungen aufzuspüren. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal: Zimbra-Nutzer können über das Web-Frontend per Mausklick ein Backup ihres kompletten Datenbestands als gzip-komprimierte Tar-Datei ziehen und gegebenenfalls auch selbst wieder einspielen. Die Synchronisation mit mobilen Endgeräten gelingt wie bei Zarafa am besten mit ActiveSync (Z-Push). Unser Hoster Ertel&Friends bot zwar auch eine BlackBerry-Unterstützung, aber noch nicht die für das von uns genutzte Z10, die er aber nachrüsten will. Für Smartphone-Browser bietet der Zimbra-Web-Client eine re-

duzierte, touch-freundliche Ansicht. Man kann beim Einloggen aber auch die vollwertige Desktop-Ansicht anfordern.

Fazit

Die deutschen Webhoster bieten zahlreiche höherwertige Alternativen zu den Workgroup-Services von Google, Microsoft und Co. Für 5 bis 10 Euro pro Person und Monat erhalten Kunden Komfort und Funktionsvielfalt, wie sie auch in größeren Unternehmen üblich sind. Die Web-Anwendungen zu den

Diensten sind größtenteils einfach zu handhaben. Unseren Erfahrungen zufolge benötigt einzig das Frontend von Open Xchange etwas Einarbeitungszeit, weil es sich mit seinem auf Ordnern beruhenden Schema erheblich von dem unterscheidet, was man von Google gewohnt ist.

Für Open Xchange spricht, dass es insbesondere von großen, über lange Jahre etablierten Providern angeboten wird und 1&1 das Hosting-Produkt sogar mit entwickelt hat. Bei Strato, Host Europe, 1&1 und anderen Branchengrößen ist wohl auszuschließen,

dass der Dienst kurzfristig verschwindet und ein Blitzumzug droht.

Kerio ist die simple, recht funktionsarme Variante des Groupware-Hosting. Wer es gerne einfach und übersichtlich mag und dafür auf ausgefeilte Planungsoptionen verzichten kann, ist hier richtig aufgehoben. Zarafa und Zimbra können Exchange locker das Wasser reichen, auch wenn ihre Web-Applikationen nicht ganz so elegant daherkommen wie das neue Outlook Web Access 2013. Im direkten Vergleich gefiel uns Zimbra aus Anwendersicht einen Tick besser. (hob)

Workgroup-Software und -Anbieter

Produkt	Hosted Exchange	Open Xchange	Kerio	Zarafa	Zimbra
URL	http://technet.microsoft.com/de-de/exchange/	www.open-xchange.com	www.kerio.com	www.zarafaserver.de	www.zimbra.com
aktuelle Software-Basis	Microsoft Exchange Server 2013	Open-Xchange Server 6.22	Kerio Connect 8.0.2	Zarafa Collaboration Platform 7.1	Zimbra Collaboration Server 8.0.3
Desktop-Client	Outlook 2013	–	–	–	Zimbra Desktop 7.2.2
Schnittstellen					
POP3/IMAP	–/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
CalDAV/CardDAV/WebDAV	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/–/–	✓/✓/✓
Active Sync (EAS)	✓	✓	✓ (Zusatzkosten)	✓ (via Z-Push)	✓
MAPI	✓	✓ (mit OXtender für Outlook)	✓ (mit Kerio Outlook Connector)	✓ (mit Zarafa-Client)	✓ (mit Zimbra Connector)
Blackberry Sync	✓	–	✓	✓	✓
Web-E-Mail					
externe Accounts sammeln	–	✓	–	–	✓
Mail in Kalender schieben	–	–	–	–	✓
Inline-Antwort	✓	–	–	–	–
Ordner freigeben (Team/alle)	✓	–	✓	–/✓	✓/✓
S/MIME	–	–	–	✓ (mit Plug-in)	✓
Web-Kalender					
Ansicht (Monat/Woche/Tag/Terminliste)	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/0	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Termin-Einladungen (Team/alle)	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/✓	✓/✓
Ressourcen blocken (Mitglied/Team/Raum/Equipment)	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓	–/–/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Sekretärinnen-Funktion (Rechtevergabe für Kalender)	✓	✓	✓	✓	✓
Kalender übereinander legen	✓	–	–	✓	✓ („Planer“)
externe Kalender abonnieren	✓	✓ (nur Google-Kalender)	–	–	✓ (ics-Format)
eigene Kalender veröffentlichen	✓	✓	✓	–	✓ (ics-Format)
Dateianhang zu Termin-Einladung	–	✓	–	✓	–
Kontakte					
Kontakte weitergeben	✓	–	–	✓	✓
Kontakte-Drag&Drop	–	–	–	✓	✓
Verteilerlisten	✓	✓	✓	✓	✓
Importformate	–	ics, vCard, CSV	–	–	CSV
Exportformate	–	vCard, CSV	ics	–	CSV
Import aus sozialen Netzwerken	–	Facebook, LinkedIn, Xing	–	–	–
Besonderheiten					
	Touch-optimierte Web-Oberfläche OWA 2013	„InfoStore“-Ordner zur privaten oder Team-weiten Dateiablage	–	–	–
getestete Anbieter					
	1&1	Strato	bugsupport	Nethinks	Ertel & Friends Multimedia
Produkt	Microsoft Exchange 2013	MailPro3	macgroupware	Hosted Zarafa	Zimbra Hosting Professional
URL	hosting.1und1.de/microsoft-exchange-2013	www.strato.de/domains/	www.macgroupware.de	www.nethinks.com/zarafa/	www.efm.de/zimbra-hosting/
Server-Software	Microsoft Exchange 2013	Open-Xchange Server 6.20	Kerio Connect 8.0.1	Zarafa Collaboration Platform 6.40	Zimbra Collaboration Server 8.0.2
Nutzer inklusive	1	3	1	1	1
Domain inklusive	✓	✓	–	–	–
Speicher pro Postfach	25 GByte	2 GByte	6 GByte	2 GByte	4 GByte
gemeinsamer Speicherplatz	–	1 GByte (Infostore)	–	–	–
Vertragslaufzeit	keine	12 Monate	6 Monate	keine	keine
Kosten monatlich	9,99 €	9,99 €	4,76 €	7,74 €	6,49 €
Setup-Preis	–	6,99 €	–	–	–
Bewertung					
Server-Funktionsumfang	⊕⊕	⊕	⊖	⊕	⊕⊕
Bedienfreundlichkeit Web-App	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕
Konnektivität	⊖	⊕⊕	○	○	⊕
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					



Peter Siering

Für Cloud-Nomaden

E-Mails, Kalender und Kontakte zwischen Diensten und Anwendungen verschieben

Wer weiß, wie er Mails, Kalenderdaten und Kontakte aus lokalen Anwendungen oder Cloud-Diensten exportiert oder sie dorthin importiert, ist fein raus: Er kann leicht ein Backup seiner Daten anfertigen und wechselt im Handumdrehen das Programm oder den Anbieter, wenn die nicht mehr zufriedenstellend arbeiten oder gar den Dienst einstellen. Oft fällt das leichter als erwartet.

Nur wenige Programme oder Dienste machen es dem Anwender wirklich leicht, seine dort hinterlegten Daten herauszulösen und andernorts abzuladen. Oft entsteht der Eindruck, dass die beteiligten Firmen solche Umzüge erschweren, sei es aus böser Absicht, Kurzsichtigkeit oder Unfähigkeit. Je nach eingesetzter Software, Geräten und Diensten kann es deshalb durchaus mehrere Ex- und Importstrategien geben.

Das Folgende stellt Fertigkeiten und besondere Eigenschaften der Protagonisten vor. Vieles werden Sie nicht 1:1 auf Ihre Ansprüche übertragen können, aber genug Hinweise finden, um daraus eine individuelle Strategie zu entwickeln. Es empfiehlt sich,

diese zunächst mit Teildaten zu erproben, sodass Sie eventuelle Probleme schon im Vorfeld erkennen.

Protokolle und Formate

Für den Zugriff auf Kalender, Adressen und E-Mail spielen im Cloud-Zeitalter nur wenige Daten- beziehungsweise Dateiformate und Protokolle eine Rolle: Die CalDAV- und CardDAV-Protokolle sind Abkömmlinge des Dateizugriffsprotokolls WebDAV, das selbst an das HTTP-Protokoll angeflickt worden ist. Sie dienen dazu, Kalender- und Adressdaten auszutauschen und zu bearbeiten. Zur Darstellung der Daten selbst greifen sie auf be-

währte Dateiformate zurück, nämlich iCalendar (.ICS) und vCard (.VCF).

Diese Dateiformate sind auch fürs Übertragen von Daten aus einer in eine andere Anwendung nützlich. Im Fall von Kalenderdaten klappt das per ICS-Datei recht gut. Bei den Adressdaten hilft es für den Ex- und Import, wenn die Daten nicht als VCF-, sondern als CSV-Datei vorliegen, also in einer Tabelle, deren Spalten durch Komma oder Strichpunkt getrennt sind. Diese Dateien lassen sich mit Excel & Co. bearbeiten und wieder speichern, um Missverständnisse in der Dateninterpretation durch verschiedene Programme oder Dienste auszugleichen – oft muss man das auch.

Als eines von zwei Protokollen für den Zugriff auf E-Mails hat sich IMAP etabliert. Fast alle gängigen E-Maildienste und -Clients sprechen dieses Protokoll. Es hilft nicht nur dabei, Nachrichten von einem Anbieter zu einem anderen zu transportieren, sondern kann dabei auch deren Kontext erhalten, also

die Ablagestruktur in Unterordnern und den Status einzelner Nachrichten, etwa ob sie bereits gelesen und vielleicht auch schon beantwortet oder weitergeleitet wurden. Ein verbreitetes Standard-Dateiformat für E-Mails, Meta-Informationen und ganze Postfächer gibt es nicht.

In der Microsoft-Welt ist darüber hinaus für Zugriffe auf E-Mails, Kalender- und Adressdaten sowie weitere Funktionen eines Exchange-Servers als Protokoll „ActiveSync“ verbreitet – vollständig und korrekt bezeichnet heißt es „Exchange Active Sync“ (EAS). Es ist in letzter Zeit besonders auf Mobilgeräten sehr beliebt: Aufgrund der technischen Implementierung über eine lange offene gehaltene TCP-Verbindung ist es datensparsam und benachrichtigt Anwender trotzdem sofort beim Eintreffen einer Nachricht (Push).

Für den Zugriff auf die diversen Funktionen genügt EAS eine TCP-Verbindung und somit auch ein Konto und Passwort. Die Anmeldung per IMAP, CalDAV und CardDAV geschieht jeweils separat und könnte im Extremfall sogar mit verschiedenen Benutzernamen und Passwörtern erfolgen. Um E-Mails von einem auf einen anderen Dienst umzuziehen, eignet sich EAS weniger. Viele Implementierungen beschränken sogar die Möglichkeiten, Nachrichten innerhalb der lokalen Ordnerstruktur zu verschieben. Ein zugehöriges Dateiformat fehlt ebenso.

Apropos Verschieben – die Idee, man könnte kurzerhand eine Software wie Outlook oder Thunderbird so einrichten, dass sie mit dem alten und dem neuen Dienst spricht und Daten per Drag & Drop kopiert, geht nicht immer auf: Im Fall von Terminen oder Adressen scheitert sie grundsätzlich. Hier ist händisches Ex- und Importieren gefragt.

Handelt es sich in beiden Fällen um IMAP-Konten, lassen sich meist ganze E-Mail-Ordnerhierarchien per Drag & Drop kopieren. Sollen hingegen Nachrichten von einem IMAP-Konto auf ein über ein anderes Verfahren angebundenes Mail-Konto kopiert werden, gelingt das eher in Ausnahmefällen. Spezielle Brückensoftware, wie sie zum Beispiel für ältere Outlook-Versionen existiert, um Hotmail-Dienste einzubinden, vereitelt oft derlei Unterfangen.

Raus aus der Kostenlos-Falle

Google dagegen macht den Nutzern seiner (kostenlosen) Dienste den Abschied sehr einfach. In den allgemeinen Kalender-Einstellungen findet sich ein Link, der in einem ZIP-Archiv je eine ICS-Datei pro Kalender herunterlädt. Die in Gmail und Google+-Kreisen angelegten Kontakte lassen sich aus der Web-Oberfläche von Google Mail heraus exportieren.

Für den Adressexport müssen Sie unter dem Google-Logo statt „Gmail“ den Punkt „Kontakte“ auswählen. Dann taucht im Drop-Down-Menü rechts daneben unter „Mehr“ der Punkt „Exportieren“ auf. Als Export-Formate stehen zwei CSV-Varianten sowie eine vCard-Datei zur Auswahl. Welche Daten Google

liefert, lässt sich in Grenzen auf bestimmte Gruppen beschränken.

Für die Aufgaben, die Sie womöglich im Kalenderdienst gepflegt haben, bietet Google selbst keine Export-Funktion an, sondern unabhängige Entwickler als Programme für die Google-App-Engine. Um sie zu benutzen, müssen Sie sich mit Ihren Zugangsdaten anmelden und den Programmen Zugriff auf die jeweiligen Informationen gestatten.

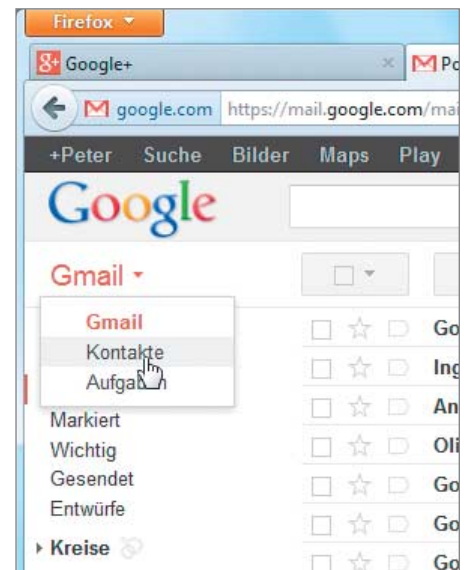
Bewährt hat sich Google Tasks Backup (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Es kennt neben umfangreichen Filteroptionen diverse Formate zur Ausgabe der Daten, etwa CSV für Outlook und andere mit verschiedenen Datumsformaten, ICS, Remember The Milk und sogar in Form einer Python-Datenstruktur. Obendrein haben die Entwickler eine ausdrückbare Kontrollansicht vorgesehen.

Spezielle Hilfen, um Google die E-Mails abzutrotzen, braucht es nicht: Mit den gängigen Werkzeugen, um per IMAP-Mails zu kopieren, lassen sie sich ebenso anderswohin verlagern wie mit gängigen Mail-Clients per Drag & Drop – weitere Hinweise dazu später. Ein Detail muss man kennen, wenn es um große Datenmengen geht: Google begrenzt das Datenvolumen für Downloads pro Tag.

Für die kostenpflichtigen Google-Apps-Konten gilt bei IMAP eine Grenze von 2,5 GByte pro Tag. Danach ist ein Anmelden mit dem Konto für 24 Stunden nicht möglich. Wo die Grenzen bei kostenlosen Konten liegen, verrät das Unternehmen nicht. Google empfiehlt bei umfangreichen Mailboxen die offiziellen Methoden, die dreimal im Monat einen Komplett-Download erlauben [1].

Auf den ersten Blick gestaltet sich der Umzug vorhandener Mail-Daten für Nutzer von Microsofts **Outlook.com**-Angebot schwierig: Die sind nur per POP-Protokoll oder per EAS zugänglich, also nicht per IMAP. Das heißt, hier versagen externe Programme, die Nachrichten von IMAP-Postfach zu IMAP-Postfach kopieren. Auf den Anwendungsfall spezialisiertes Werkzeug gibt es nicht.

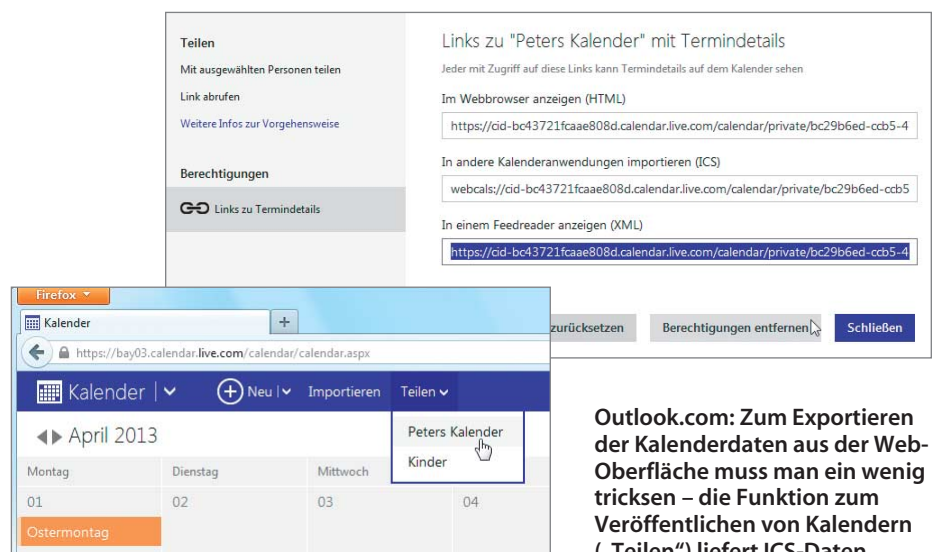
Trotzdem lässt sich auch hier ein Umzug bewerkstelligen: Outlook 2013 spricht so-



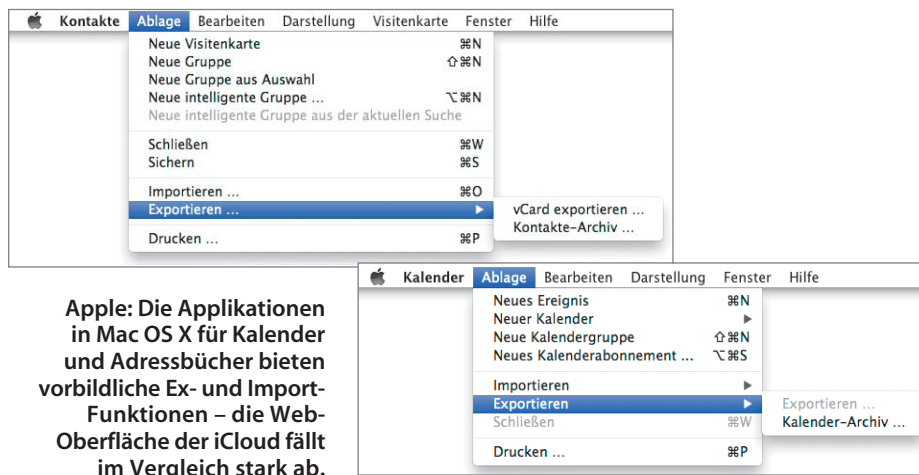
Google: Um Adressen überhaupt exportieren zu können, müssen Sie bei Gmail zunächst in die Kontaktverwaltung wechseln.

wohl EAS als auch IMAP und erlaubt, Ordnerstrukturen aus der EAS-Hierarchie nach IMAP zu verschieben – nicht jedoch andersherum. Das heißt, mit dieser Outlook-Version gelingt es, E-Mails aus dem Outlook.com-Bestand auf einen IMAP-Server zu kopieren. Mit dem kostenlosen Windows Live Mail, das per Hotmail-Connector mit Outlook.com redet, misslingt der Versuch, Nachrichten zu kopieren, in beiden Richtungen.

Kontakte exportiert Outlook.com aus dem Menüpunkt „Verwalten“ als CSV-Datei. Dabei landen nur die Datensätze im Export, die auch in der Weboberfläche angelegt worden sind. Über andere Social-Media-Dienste wie Twitter, Facebook oder Google hinzugekommene Kontakte fehlen. An die Kalenderdaten kommt man etwas umständlicher über den Menüpunkt „Teilen“ in der Kalenderansicht heran, die eigentlich zum Veröffentlichen gedacht ist.



Outlook.com: Zum Exportieren der Kalenderdaten aus der Web-Oberfläche muss man ein wenig tricksen – die Funktion zum Veröffentlichen von Kalendern („Teilen“) liefert ICS-Daten.



Unter „Teilen“ bietet Outlook.com an, Links für den Abruf der Termininfos zu erstellen. Die mit „webcal“ beginnende URL („In andere Kalenderanwendungen importieren (ICS)“) lässt sich nutzen, um die ICS-Datei des Kalenders herunterzuladen. Es genügt, wenn Sie diese in die Adresszeile eines Browser-Fensters einfügen und das „webcal“ durch „https“ ersetzen. Gängige Browser laden dann die ICS-Datei herunter.

Diesen Schritt müssen Sie für jeden Kalender wiederholen. Wenn Sie die URLs eines Kalenders vergessen haben, können Sie diese unter „Berechtigungen“ und „Links zu Termindetails“ wieder anzeigen lassen oder auch die Berechtigung für den Zugriff wieder entfernen. Solange Sie das nicht tun, bleiben die URLs erhalten – man könnte sie also regelmäßig für ein Backup der Kalenderdaten nutzen.

Während Google seine Schäfchen vergleichsweise bequem per Browser an ihre eigenen Daten heranlässt, verkompliziert Apple die Dinge in seiner iCloud so ähnlich wie Microsoft. So lautet die offizielle Empfehlung für Kalender-Backups [2], per Browser-Zugang den Kalender zu veröffentlichen, in einem anderen Browser-Fenster nach Manipulation der URL (http statt webcal) die Datei herunterzuladen und dann die Kalenderfreigabe wieder aufzuheben. Für den Export der Kontakte bietet iCloud selbst ein geradliniges Web-Interface an: alle Kontakte markieren und im Einstellungsmenü „Exportieren“ wählen.

Umzugshelfer

Wer diese Umstände scheut und ohnehin regelmäßig einen Mac benutzt, kann dafür das Kalenderprogramm iCal einspannen. Es exportiert entweder einzelne, selektierte Kalender oder alle eingerichteten in ein iCal-Archiv, das es jederzeit wieder importiert. Analog kann man auch die Kontakte aus der Adressbuch-Anwendung in einer VCF-Datei sichern.

Für den Umzug der E-Mail bleibt bei Apple nicht nur IMAP, sondern für den Fall, dass Sie einen Mac benutzen, auch das mitgelieferte Mail-Programm. Es kann Ordner oder ganze Ordner-Hierarchien im mbox-Format speichern (ein steinaltes, aber universelles For-

mat, um Nachrichten in Dateien aufzubewahren) und importieren. Die Import-Funktion kennt darüber hinaus noch diverse weitere Formate, etwa das von Thunderbird.

Der erste wichtige Helfer für den Umzug zu einem anderen Anbieter wurde schon genannt: Der eigene, bekannte E-Mail- oder Groupware-Client ist die erste Wahl, wenn es darum geht, die vorhandenen Mails von einem zum anderen Anbieter zu schaffen. Dort kennen Sie am ehesten die Konfigurationsoptionen und wissen, wie er in bestimmten Situationen reagiert.

Sollten Sie die Nachrichten noch gar nicht einem Cloud-Dienst anvertraut haben, sondern die lokale Speicherung bevorzugen, bleibt Ihnen ohnehin keine andere Wahl. Das Ausweichen auf einen anderen Client sollte man nur aus guten Gründen erwägen und zunächst bei einem Probelauf einer Belastungsprobe unterziehen.

Für den Transport der Nachrichten vom alten zum neuen Anbieter gibt es freilich auch Spezialisten, etwa das Programm imapsize, das unter Windows läuft und detaillierte Informationen über die Größe von IMAP-Datenbeständen liefert. Wer es automatisiert mag, ist mit imapsync besser bedient; das ist das Kommandozeilen-Pendant für Unix-Umgebungen. Es erwartet einen umfangreichen Satz korrekt gesetzter Parameter, punktet aber beim Funktionsumfang: Es zieht mehrere Konten um und kann den Umzug in mehreren Anläufen erledigen.

Perfekt eignet sich keine der erwähnten Lösungen für den Umzug. Es gibt durchaus

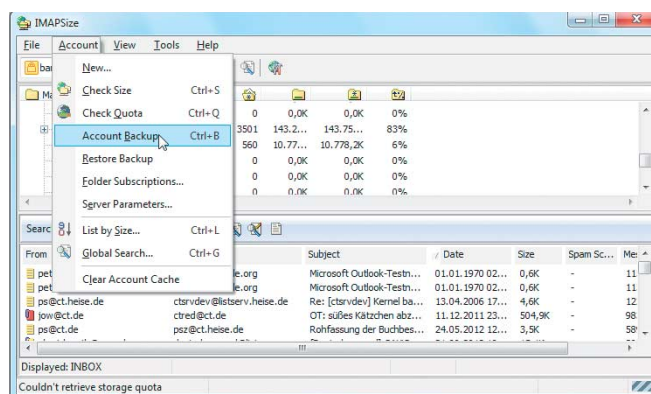
nützliche Software auch für Individualisten. Positiv fällt MailStore Home auf: Die Windows-Software lutscht E-Mail-Server aus und erstellt daraus lokale Archive. Die lassen sich durchsuchen, aktualisieren und wieder auf (andere) E-Mail-Server exportieren. Die Software ist kostenlos, der Hersteller beschränkt aber die Nutzungsrechte dieser Fassung auf private E-Mail-Korrespondenz. Kommerzielle nutzbare Versionen bietet der Hersteller ab zirka 300 Euro für fünf Benutzer und mehr an.

MailStore Home lässt sich als portable Anwendung einrichten und mitsamt der Archiv-Daten kopieren. Auf diese Weise kann man zum Beispiel ein an einem DSL-Anschluss erstelltes Archiv für den Upload in ein Netzwerk verfrachten, das über einen schnelleren Upstream ins Internet verfügt. Auch in anderer Hinsicht besticht MailStore Home: Es erstellt gleich ein Backup der E-Mail-Daten. Außerdem kann es E-Mail-Server per SMTP bestücken – praktisch, wenn der Anbieter IMAP drosselt oder gar nicht unterstützt.

Ein kurzer Exkurs zum Umzug mehrerer Konten, der jenseits dessen beginnt, was dieser Artikel betrachtet: Viele Anbieter liefern für ihre Produkte passende Migrationshilfen. Solche für Zafra haben wir in [3] näher betrachtet. Auch Google ist sehr rührig und hat Werkzeuge und Dokumentation zusammengestellt [1]. Für Einzelkämpfer oder wenige Postfächer in der Cloud lohnt das oft nicht, auch weil die Werkzeuge meist nur im Rahmen eines Produkt- und Support-Kaufs zu haben sind.

Das haben Firmen wie die Audriga GmbH aus Karlsruhe erkannt. Das Ende 2011 aus dem Uni-Umfeld heraus gegründete Unternehmen hat sich Umzüge auf die Fahnen geschrieben und bietet E-Mail- und Groupware-Migrationen an. Je nach Ausgangs-plattform und Ziel kann die in Eigenregie ablaufen (vom Anbieter „Selbstbedienung“ genannt). Nur die Zugangsdaten sind nötig und den Rest besorgt Audriga. Das Ganze läuft also ohne Software-Installation aufseiten des Kunden, der die Leistung pro Postfach bezahlt.

Im Rahmen der „Selbstbedienung“ bietet Audriga Umzüge derzeit aber nur für Exchange und Open Xchange an. Mit der verwendeten Technik erledigt das Unternehmen auch Umzüge auf Projektbasis zwischen verschiedenen Groupware-Systemen, alle pro-



Beim selektiven Kopieren oder Komplettsichern von IMAP-Nachrichten glänzt imapsize. Für Teile von Ordnerhierarchien hingegen empfiehlt es sich nicht.

MailStore Home greift Mails nicht nur an unüblichen Orten ab, etwa direkt beim lokal installierten Mail-Programm, sondern spuckt sie auch unorthodox wieder aus – im Extremfall stellt es sie neu zu. Leider gilt die Lizenz der kostenlosen Version nur für private Mails.

minenten Plattformen sind dabei. Außerdem nutzen einige Hosts die Technik der Karlsruhe. Ähnliche Angebote gibt es auch in den USA, etwa von Shuttlecloud, die aber nur zu Google migrieren. Vergleichbare Dienste bot auch schon TrueSwitch an, das scheint sich aber seit der AOL-CompuServe-MSN-Ära nicht wesentlich weiterentwickelt zu haben.

Umzugsbremsen

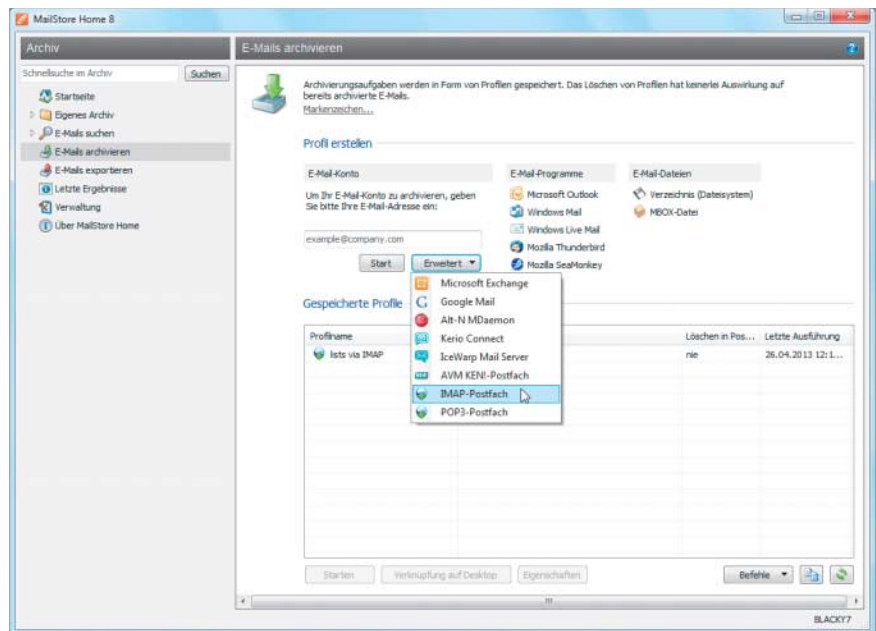
Wie so oft sind es die Details, die den Umzug erschweren: Die von einer Software exportierten Kalender- oder Adressdaten frisst die andere nur bedingt. Deshalb sollte man vor dem Umstieg einen Umzug auf Probe durchführen, etwa in ein Konto hinein, das man für Testzwecke einrichtet. Bei Terminen gehen zwei Dinge gern schief: Wiederholungstermine und Zeitzonen.

Landen Wiederholungstermine nicht als solche im Zielkalender, hilft nur der Versuch, die Daten mit einem anderen Client zu exportieren (alte Outlook-Versionen vor 2007 sind bekannt dafür). Verschieben sich alle Termine um mehrere Stunden, sind unterschiedliche Auffassungen über die Zeitzonen das Problem. Einfachste Abhilfe besteht auch hier darin, andere Im- oder Exportwerkzeuge zu verwenden. Eine Alternative wäre es, die ICS-Datei in einen Editor zu laden und die Zeitzone direkt zu manipulieren.

Bei allen Export-Formaten handelt es sich um Textdateien mit einer speziellen Struktur, die man in einem Texteditor oder im Fall der CSV-Datei mit einer Tabellenkalkulation bearbeiten kann. Eine bewährte Strategie bei Importfehlern ist es, zunächst auf der Zielplattform einige Einträge vorzunehmen und zu exportieren. Jetzt kann man verhältnismäßig leicht die Unterschiede im Exportformat der Ausgangs- und Zielplattform vergleichen und die Daten gegebenenfalls anpassen.

Im Fall von CVS-Dateien mit Adressdaten besteht häufig Anpassungsbedarf bei der Benennung der Spalten – hier ist es besonders vorteilhaft, die Erwartungen der Zielplattform zu kennen. Ein perfekter Import ist bei Adressdaten fast nie zu erwarten, oft waren die Entwickler der Programme und Dienste sehr kreativ, um ihren Kunden möglichst glücklich zu machen, retten das aber nicht in den Export – so verrutschen die Telefonnummern gern zwischen beruflich und privat, tauchen Namen und Nachnamen in falschen Feldern auf ...

Hier hilft nur händisches Nacharbeiten. Das gilt auch für die Strukturen etwaiger Adressdaten: Wer hier Ordner definiert hat, um seine Kontakte zu gliedern, muss die separat exportieren und beim Import wieder



neu sortieren. Generell ist CVS das bessere Format, weil einzelne Programme und Dienste nur einen Kontakt pro VCF-Datei verdauen, einen Massen-Upload solcher Dateien aber nicht unterstützen.

Rein ins bezahlte Nest

Die im vorangehenden Artikel vorgestellten Dienste lassen sich die E-Mail per IMAP zuführen, für die Kalender- und Adressdaten bieten sich verschiedene Wege an: **Zimbra** verdaut im Web-Interface ICS-, CSV- und VCF-Dateien sowohl beim Import als auch beim Export. Open Xchange kann sich über seine Web-Oberfläche Kalender und Kontaktdaten einverleiben, wenn sie ihm als ICS-, CSV- oder VCF-Datei vorgesetzt werden, und spuckt diese Formate beim Export auch aus.

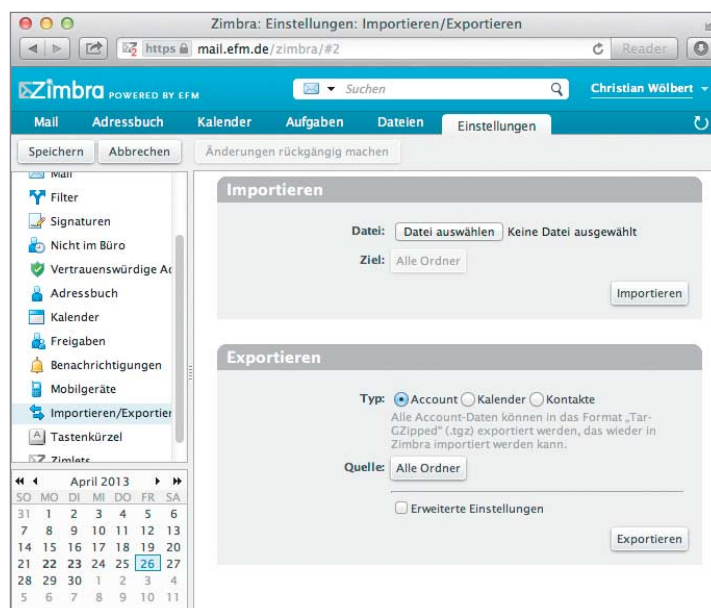
Bei **Kerio** und **Exchange** fehlen entsprechende Funktionen in der Web-Oberfläche.

Auch **Zarafa** beherrscht das nicht von Haus aus. Für die modernere Zarafa-Web-Bedienoberfläche (WebApp statt WebAccess) gibt es ein Plug-in, das den Import von ICS-Dateien erlaubt. In allen anderen Fällen hilft nur Client-Software, die sich mit dem jeweiligen Server verbindet, über die Sie dann die entsprechenden Daten hochladen. (ps)

Literatur

- [1] <http://support.google.com/a/bin/answer.py?hl=en&answer=57920> und <http://support.google.com/a/bin/answer.py?hl=en&answer=1071518>
- [2] iCloud-Backup-Empfehlungen von Apple: http://support.apple.com/kb/ht4910?viewlocale=de_de
- [3] Oliver Klarmann, Auf zu neuen Ufern, Migration: vom Microsoft SBS auf die UCS c't Edition, c't 26/12, S. 176

www.ct.de/1311124



An der Web-Bedienoberfläche zeigen sich die Importfunktionen in Zimbra als Allesfresser. **ct**

Stefan Porteck

Alles auf Abruf

Kalender und Kontakte über OwnCloud synchronisieren

Telefonnummern, Mail-Adressen und Termine auf allen Geräten, immer griffbereit und synchron – Cloud sei Dank. Doch nicht jeder will seine sensiblen Daten auf Servern von Google und Co. ablegen. Muss man auch nicht, denn mit der OpenSource-Webanwendung OwnCloud kann jeder binnen weniger Minuten seinen eigenen Synchronisations-Server aufsetzen.

Erfreulicherweise ist die eigene Cloud mit nur einmaligem und moderatem Aufwand eingerichtet und im Alltag merkt man weder am Smartphone noch am PC einen Unterschied zu kommerziellen Cloud-Diensten – hat aber volle Kontrolle über seine Daten. Die in diesem Artikel vorgestellten Lösungen beziehen sich auf einen einzelnen Nutzer, der am PC sowie iPhone oder Android-Smartphone den Umstieg in die eigene Cloud wagen will. Prinzipiell kann OwnCloud auch mehrere Benutzer verwalten, sodass man mit einem Server problemlos die gesamte Familie und ein paar Freunde mit ins Boot holen kann.

Für viele Nutzer kommt eine OwnCloud-Installation auf einem eigenen Server oder die Anschaffung eines geeigneten NAS aus Kostengründen oder Bequemlichkeit nicht infrage. Glücklicherweise reicht für den Betrieb der OwnCloud ein 08/15-Webhosting-Paket, wie man es bei diversen Anbietern ab rund fünf Euro im Monat bekommt. Zwingend erforderlich ist ein Paket mit PHP und MySQL oder sqlite. Die 5 GByte Speicherplatz gängiger Hosting-Angebote reichen für die OwnCloud-Installation und für Kontakt- und Kalenderdaten völlig aus. Wer OwnCloud aber auch als Dropbox-Ersatz nutzen will, kommt indes um teurere Pakete mit entsprechend größerem Speichervolumen nicht herum.

Viele billige Hosting-Pakete haben aber einen Haken: Bei ihnen ist ein SSL-Zertifikat nur gegen Aufpreis erhältlich. Wer eine verschlüsselte HTTPS-Verbindung zur eigenen Cloud aufbauen will, muss somit monatlich einige Euro mehr berappen. Als Alternative taugt auch ein SSL-Proxy, der bei vielen Hostern auch im günstigsten Basispaket verfügbar ist. Damit Own-

Cloud damit funktioniert, muss man jedoch Änderungen an ihren PHP-Dateien und eventuell an der htaccess-Datei des Servers vornehmen. Im OwnCloud-Forum finden sich dafür diverse Anleitungen (siehe Link).

Wer sich die Eingriffe nicht zutraut, kann OwnCloud auch ohne eine sichere Verbindung nutzen, sollte sich dann aber lieber nicht von fremden oder öffentlichen Rechnern darauf einloggen, da sonst alle Daten, inklusive Passwort, in falsche Hände geraten können. Das Gleiche gilt bei der mobilen Nutzung, wenn man über ein öffentliches WLAN auf die OwnCloud zugreift. Problem dabei: Da die Kontakte und Kalenderdaten regelmäßig im Hintergrund synchronisiert werden, bekommt man nicht einmal mit, dass sich das Smartphone mit der eigenen Wolke verbindet. Wer auf Nummer sicher gehen will, darf also nicht vergessen, die Synchronisation in öffentlichen WLANs am Mobilgerät abzuschalten.

In der Standardkonfiguration speichert OwnCloud die Daten in einer sqlite3-Datei in ihrem Verzeichnis. Verwendet man die Cloud als alleiniger Nutzer und will damit nur Kontakte und Termine abgleichen, reicht die Performance der sqlite3-Lösung völlig aus. Man braucht also nicht zum teureren Webhosting-Paket mit MySQL-Datenbanken zu greifen.

Wer die OwnCloud für mehrere Nutzer einrichtet und vielleicht auch als Datei-

speicher nutzen will, sollte dagegen auf eine MySQL-Datenbank zurückgreifen. Wichtig ist dann ein Webpaket, bei dem das SQL-Time-out nicht bei mickrigen 60 oder sogar nur 30 Sekunden liegt. In solchen Fällen schlägt nämlich nahezu jeder Upload größerer Dateien fehl, da der Server während des Hochladens den Datenbankzugriff beendet, worauf die OwnCloud den Upload erneut startet. Das Spielchen wiederholt sich dann so lange, bis man die Datei von Hand aus dem Upload-Ordner löscht.

Aufgesetzt

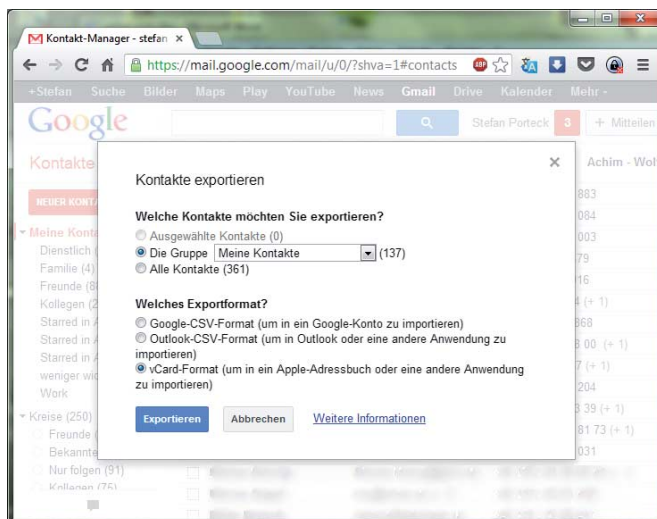
Die Installation der eigenen Cloud ist recht simpel und erfordert kaum Admin-Wissen: Von der OwnCloud-Webseite lädt man dafür die Datei `setup-ownCloud.php` herunter, schiebt sie per FTP ins Root-Verzeichnis des eigenen Webspace und ruft sie anschließend im Browser über `Webadresse/setup-ownCloud.php` auf. Das Skript fragt anschließend nach dem gewünschten Installationsordner und richtet einen neuen Nutzer ein. Wenige Minuten später ist OwnCloud einsatzbereit.

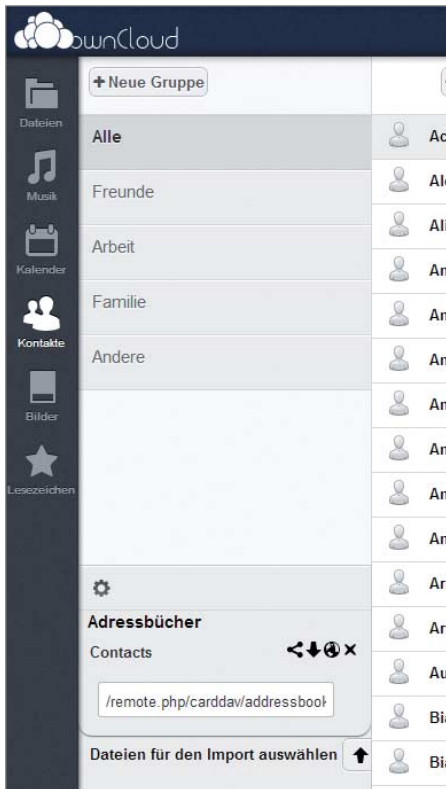
Bei günstigen Hosting-Angeboten kann das Installations-Skript allerdings an einem zu kurzen PHP-Timeout scheitern. In diesem Fall lädt man das gesamte OwnCloud-Paket als ZIP-Archiv von der Webseite der Entwickler herunter. Nach dem Entpacken braucht man die Dateien und Ordner lediglich per FTP in ein gewünschtes Verzeichnis auf dem Webserver hochzuladen und kann die OwnCloud anschließend im Browser aufrufen, worauf sie automatisch die Benutzereinrichtung startet. Manche Hosters bieten auch eine 1-Klick-Installation an, sodass man die OwnCloud direkt von der Konfigurations-Webseite des Hosters installieren kann.

Nach der Ersteinrichtung müssen im zweiten Schritt die Kalender- und Kontaktdaten von Google in den eigenen Cloud-Speicher umziehen. Glücklicherweise lässt sich das über Googles Exportfunktion jeweils in einem Rutsch erledigen, ohne dass man jeden einzelnen Eintrag extra anfassen muss. Für die Kontakte loggt man sich auf seinem Gmail-Konto ein und wechselt über die Gmail-Schaltfläche oben links auf der Webseite in die Kontaktansicht. Unter der Schaltfläche „Mehr“ findet sich die Exportfunktion. In dem sich öffnenden Pop-up-Fenster wählt man nun die Gruppe „Meine Kontakte“ und exportiert die Daten im vCard-Format.

Die gespeicherte VCF-Datei lässt sich einfach per Drag & Drop in die OwnCloud importieren, indem man deren Kontaktansicht im Browser aufruft und die Datei dort ablegt. Bei unseren Tests wurden dabei Einträge wie Mobil- und Festnetznummern, das Geburtsdatum und verknüpfte Profildaten im Web ins korrekte Listenfeld übertragen. Bei E-Mail-Adressen klappte das nicht – sie wurden bei jedem Kontakt stets als „dienstlich“ zugeordnet. Wer sich daran stört, muss je nach Anzahl der Kontakte einige Zeit für eine manuelle Korrektur einplanen. Die Kontaktgruppen überleben die Migration leider auch

Für den Export der Google-Kontakte sind nur wenige Mausklicks nötig.





Die Pfade zum Online-Kalender und -Adressbuch findet man bequem in der Weboberfläche von OwnCloud.

nicht, sodass man jeden Kontakt einmalig einzeln wieder in die Gruppen Freunde, Kollegen, Familie et cetera einsortieren muss.

Beim Import des Google-Kalenders geht dagegen nichts schief: Auf Googles Kalender-Webseite gelangt man über das Zahnrad oben rechts ins Einstellungs Menü und wechselt dort in den Reiter „Kalender“. Dort lässt sich der gewünschte Kalender als ICS-Datei exportieren. Diese muss lediglich in die OwnCloud hochgeladen werden und lässt sich dort im Browser anklicken, worauf OwnCloud automatisch anbietet, die Termine in den eigenen Kalender zu übertragen. Die ICS-Datei kann man anschließend wieder löschen.

Auf ein praktisches Feature der Google-Synchronisation muss man mit dem selbst gehosteten Kalender nicht verzichten: Sofern man in den eigenen Kontakten das Geburtsdatum eingetragen hat, zeigt auch die OwnCloud in der Kalender-Ansicht anstehende Geburtstage als Termin an.

Zum Mitnehmen

Für die Synchronisation von Terminen und Kontakten setzt OwnCloud auf die Standards CalDAV und CardDAV. Unter iOS geht der Datenaustausch damit bequem und vor allem kostenlos. In den Systemeinstellungen braucht man lediglich unter „Mail, Kontakte und Kalender“ jeweils einen CalDAV- und einen CardDAV-Account hinzuzufügen und die OwnCloud-Daten einzutragen. Die Adresse für den Kalender lautet hier Web

adresse/remote.php/caldav/principals/Nutzername/ und für das Adressbuch Webadresse/remote.php/carddav/principals/Nutzername/.

Android kann von sich aus mit CalDAV und CardDAV nichts anfangen. Kontakte gelangen mithilfe der App CardDAV-Sync aufs Smartphone. Die kostenlose Variante beschränkt sich auf die wesentlichen Daten wie Telefonnummern und E-Mail-Adressen. Wer zusätzliche Kontaktfelder synchronisieren möchte, kann dafür auf die Pro-Version für 1,90 Euro zurückgreifen. Kalendereinträge synchronisiert die App CalDAV-Sync, die man für 2,55 Euro in Googles Play Store bekommt. Eine kostenlose Version gibt es davon nicht.

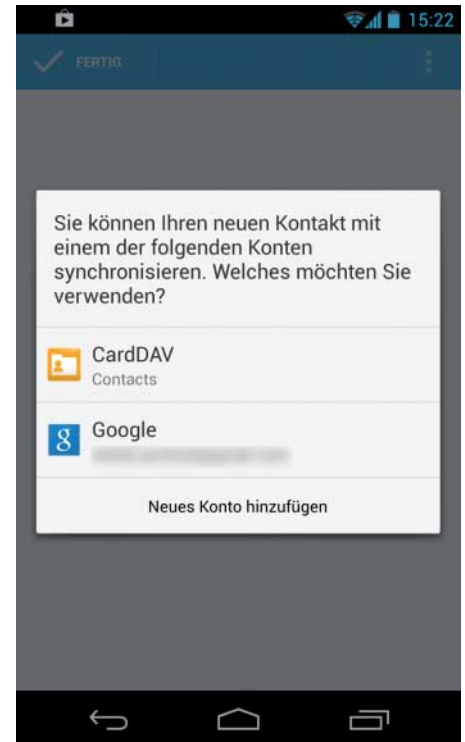
Bei der Einrichtung unterscheiden sich beide Apps nur unwesentlich: Nach dem Start muss man lediglich Benutzernamen und Passwort sowie die URL vom Adressbuch- und vom Kalender-Server eintragen. Letztere verrät die OwnCloud in ihrer Weboberfläche. Dafür klickt man in der Kontaktansicht beziehungsweise im Kalender erst auf das Zahnrad und dann neben dem Adressbuch oder Kalender auf das Icon mit der Weltkugel.

Im Einstellungs Menü beider Apps lässt sich anschließend festlegen, welche Kalender und Adressbücher synchronisiert werden sollen. Zudem kann man einstellen, in welchen Zeitabständen auf dem Server automatisch nach aktualisierten Daten gesucht werden soll. Die Synchronisation in festen Intervallen ist ein Nachteil der eigenen Wolke: Wenn man bei Google im Web Kalendereinträge oder Kontakte ändert, so werden diese sofort auf Android-Gerät gepusht – bei OwnCloud wird das Smartphone gegebenenfalls erst nach mehreren Stunden aktualisiert. Zwar kann man ein kurzes Intervall von beispielsweise 30 Minuten festlegen, muss dann im Gegenzug eine kürzere Akkulaufzeit ertragen. Der Weg vom Smartphone zum OwnCloud-Server funktioniert dagegen mit beiden Apps in Echtzeit.

Von dieser Einschränkung abgesehen, integrieren sich beide Apps nahtlos ins Android-System: Beim Anlegen neuer Kontakte kann man festlegen, ob sie bei Google oder in der eigenen Cloud gespeichert werden sollen. Der OwnCloud-Kalender funktioniert sowohl mit Androids borgeigener Kalender-App als auch mit Apps anderer Anbieter. In deren Einstellungen lässt sich jeweils festlegen, welche Kalender synchronisiert und angezeigt werden sollen.

Am PC lässt sich der Zugriff auf die Cloud-Daten mittels Thunderbird recht einfach umsetzen. Um mit dessen Kalender-Erweiterung Lightning auf die OwnCloud zuzugreifen, klickt man mit der rechten Maustaste in die Kalenderübersicht und wählt „Neuer Kalender“ und danach „Im Netzwerk“. Im folgenden Fenster muss nun noch das Format auf CalDAV gesetzt und die URL zum Cloud-Kalender eingetragen werden.

Für den Kontaktabgleich benötigt Thunderbird die Erweiterung Sogo Connector, die die Unterstützung von webbasierten Kontakten nachrüstet. Nach der Installation des



Beim Anlegen neuer Kontakte fragt Android nach der gewünschten Cloud.

Add-on lässt sich im Adressbuch-Fenster über das Dateimenü mittels „Neu“ und „Remote-Adressbuch“ ein neues Adressbuch anlegen und ein passender Name sowie der CardDAV-Pfad der OwnCloud eingeben.

Kontakte finden sich im neuen Adressbuch danach aber noch nicht. Thunderbird stößt die Synchronisation erst nach einem Neustart an und erfragt dann auch Nutzernamen und Passwort. Hierbei bietet es sich an, beides im Passwortmanager des Mailprogramms zu speichern, damit der Abgleich künftig ohne Rückfrage im Hintergrund abläuft.

Ganz oder gar nicht

Die hier vorgestellten Wege funktionierten bei unseren Tests im Alltag problemlos – aber leider nicht simultan mit der Google-Cloud. Zwar lassen sich Kalender- und Kontaktverwaltung von OwnCloud und von Google sowohl auf Android-Geräten als auch in Thunderbird gleichzeitig nutzen, neue Daten wandern aber stets nur in die eine der beiden Wolken.

Wer die OwnCloud parallel als Backup nutzen oder Google nicht sofort den Rücken zukehren will, muss etwas mehr Aufwand betreiben: Jeder neu angelegte Termin oder Kontakt muss dann zwei Mal von Hand eingetragen und in der jeweiligen Cloud abgelegt werden. Einen Weg, die ownCloud-Daten am PC oder Handy automatisch mit den Google-Daten abzugleichen, haben wir leider nicht gefunden. (spo)

www.ct.de/1311128

ct

Anzeige

Anzeige


```

char *M1 = NULL;
Sim *sim = NULL;
int sim_loops = 50;
int sim_delay = 0;
int sim_skips = 0;
int sim_skip = 0;
int sim_paused = 0;
int sim_paused_speed = 3;
int sim_tty = 0;
int sim_cam = 0;
#ifdef CAM
int sim_just_cam = 0;
#endif
int heat_steps = 0;
int heat_flow = -7;
int heat_rule = 0;
int heat_wrap = 3;
int heat_timeval start_time, now_time, beat_time, last_now_time;
struct timeval start_time, now_time, beat_time, last_now_time;
char *CityFileName = NULL;
int Startup = 0;
int StartupGameLevel = 0;
int StartupGameLevel = 0;
char *StartupGameLevel = NULL;
int WireMode = 0;

```



Ralf Nebelo

Schöner coden

Neun Texteditoren für Entwickler

Wer bei dem Wort Editor nur an das Windows-Notepad denkt, weiß nicht, was er verpasst. Professionelle Texteditoren können viel mehr: Sie erleichtern die Arbeit mit intelligenten Eingabehilfen, Werkzeugen für Rechtschreibkorrektur und gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Baustellen. Von ihnen profitieren nicht nur Programmierer, sondern alle, die hin und wieder Textdateien anfassen.

Um ein Skript zu schreiben, einen Blog-Eintrag zu verfassen oder eine App zu programmieren, braucht es oft weder Entwicklungsumgebung noch Office-Paket – ein guter Texteditor genügt. Das Angebot ist allerdings riesig; wir haben uns für den Test auf neun Programme mit Spezialfunktionen für Programmierer beschränkt und außerdem auf ein modernes Bedienkonzept Wert gelegt.

Emacs und vi müssen also draußen bleiben.

Die Kandidaten Notepad++ 6.3, PlainEdit.Net 1.4, Programmer's Notepad 2.3, PSPad 4.5, SynWrite 4.8, TextPad 6.2 und UltraEdit 19.0 stehen ausschließlich für Windows zur Verfügung. jEdit 5.0 arbeitet auch unter Mac OS X und Linux. Die Entwickler von Sublime Text 2.0 und UltraEdit stellen ebenfalls eine Variante für Linux und Mac OS X zur Ver-

fügung; getestet haben wir in beiden Fällen nur die Windows-Version. Die Variante PlainEdit 1.7 trägt zwar eine höhere Versionsnummer als PlainEdit.Net, unterstützt aber kein Unicode und nimmt daher nicht am Test teil. Mit Ausnahme von TextPad, Sublime Text und UltraEdit sind die Testkandidaten kostenlos.

Für eine möglichst frustfreie Kontaktaufnahme sollte jedes Programm eine Setup-Routine

mitbringen. Fast alle Kandidaten lassen sich entweder über den Setup-Dialog oder den Rückgriff auf eine Mobilversion für unterwegs einsatztauglich machen. PlainEdit.Net verlässt die Download-Leitung als RAR-Archiv, das der Nutzer von Hand auf die Festplatte oder auf einen USB-Stick entpacken muss.

Zeichen setzen

Im Test konnten alle Kandidaten problemlos 100 kleine Textdateien gleichzeitig geöffnet halten. Probleme bereiteten einzelne große Dateien. So luden PlainEdit.Net und SynWrite zwar eine 20 MByte große Ausgabe der Elberfelder Bibel, zeigten anschließend aber stark verlangsamte Reaktionen.

Beim Speichern kommen unterschiedliche Kodierungen zum Einsatz. Für Sonderzeichen braucht man eine Kodierung, die über ASCII hinausgeht, etwa die Zeichensatzdefinition ISO 8859-1 oder Latin-1 für westeuropäische Zeichen. Unter Windows findet hierzulande die leicht ab-

weichende Codepage 1252 Verwendung. Damit kamen alle getesteten Programme zurecht. Für alles, was über 256 Zeichen hinausgeht, nimmt man besser das 16-bittige Unicode-Format und seine 8-bittige Variante UTF-8 mit mehr als 65 000 Zeichen aus allen erdenklichen Sprachen. TextPad zeigte Zeichen außerhalb der Windows-Codepage als Fragezeichen und speicherte sie leider auch als solche.

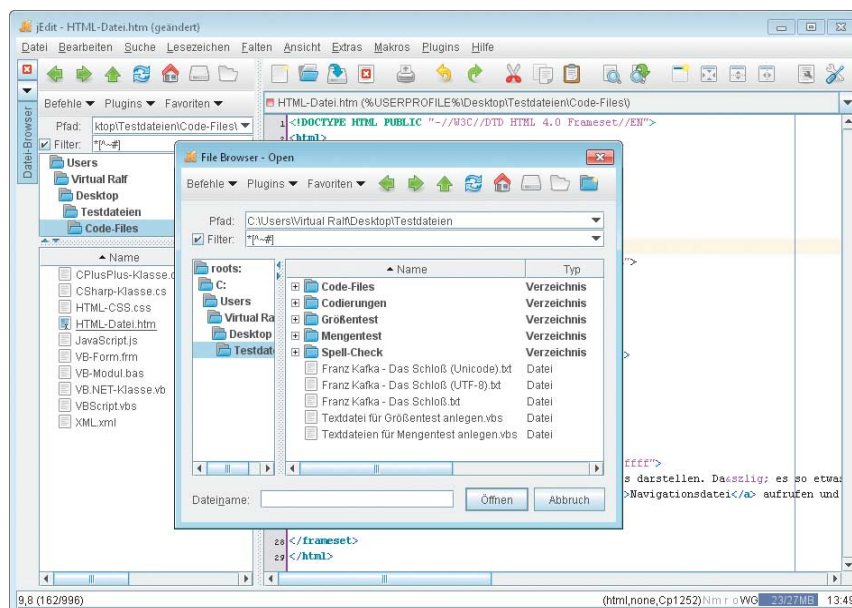
Die persönliche Note

Der Profi möchte das Programm an seine Bedürfnisse anpassen statt umgekehrt. Bei PlainEdit, Net und SynWrite lassen sich nur Tastenkürzel personalisieren, bei Sublime Text, TextPad und UltraEdit darüber hinaus sämtliche Menüs und andere GUI-Elemente. Für die Einstellarbeiten stellen fast alle Programme Dialogfelder bereit, nur Sublime Text mutet dem Anwender das Bearbeiten von Settings-Dateien zu. Das wenig zeitgemäße Verfahren hat aber auch Vorteile. So kann man etwa sämtliche Einstellungen durch schlichtes Kopieren der Dateien sichern und auf eine zweite Installation übertragen. In UltraEdit lässt sich der gleiche Effekt allerdings mit einem Mausklick erzielen.

Wiederkehrende Bedienabläufe sollte ein Makro-Recorder aufzeichnen können. Skripte stellen eine leistungsfähigere Form der Erweiterung dar, denn anders als Makros kann man sie flexibel auf sich ändernde Bedingungen anpassen. Die Skriptfähigkeit von PSPad resultiert aus einer Zusammenarbeit mit dem Windows Scripting Host, UltraEdit setzt auf eine eigene Engine für JavaScript, Sublime Text hört auf Python-Code und jEdit lässt sich mithilfe von BeanShell-Skripten kommandieren. Wer die Programmierarbeit lieber Profis überlassen will, sollte zu einem Editor greifen, den man über fertige Add-ins erweitern kann, wie sie etwa die Communitys von jEdit und Notepad++ bereitstellen.

Lost & Found

Bei den Backup-Funktionen beschränken sich die meisten Programme auf eine Sicherungsdatei mit genau einem Bearbeitungsstand. jEdit, Notepad++ und UltraEdit erstellen beliebig



Die Bedienung von jEdit folgt eigenen Regeln. Es eignet sich insbesondere für Anwender, die auf mehreren Plattformen zu Hause sind.

viele Sicherungskopien und kennzeichnen deren zeitliche Abfolge durch einen Zähler oder Zeitstempel, sodass man jederzeit zu einem beliebigen Bearbeitungsstand zurückkehren kann.

Mit Ausnahme von PlainEdit, Net erleichtern alle Editoren die Arbeit an Tabellen, indem sie den Anwender Textportionen spaltenweise markieren lassen. Das funktioniert zumeist ohne Ausflug ins Menü bei gedrückter Alt-Taste. Bei jEdit, Programmer's Notepad und Sublime Text kann man auch mehrere Textabschnitte in einem Arbeitsgang markieren und sämtliche Auswahl gleichzeitig bearbeiten.

Sechs Programme bieten eine deutschsprachige Rechtschreibprüfung entweder schon betriebsbereit oder per Add-in nachrüstbar. Im Test fanden aber auch die besten Korrekturinstrumente weniger als die Hälfte der Tippfehler (siehe Tabelle). Darüber hinaus produzierten sämtliche Rechtschreibprüfungen ärgerliche Fehlalarme.

Gut entwickelt

Mit Ausnahme von jEdit und Notepad++ können alle Editoren Quelltextpassagen als Bausteine recyceln. Das erfordert in fast allen Fällen nur wenige Mausklicks. Sublime Text macht eine Wissenschaft daraus, indem es den Anwender zwingt, den Baustein fehlerfrei als XML-Struktur niederzuschreiben.

Die farbige Hervorhebung von Schlüsselwörtern soll die

Lesbarkeit von Code verbessern. Beinahe alle Editoren unterstützen HTML, CSS, JavaScript und XML sowie C++ und Java. Deutlich weniger Unterstützung wird .NET-Sprachen wie VB.NET und C# zuteil. Bei VB.NET finden sich durchweg nur Schemata für das ältere Visual Basic.

Für nicht unterstützte Sprachen kann der Anwender in fast allen Fällen eigene Schemata definieren. Vorhandene lassen sich dem eigenen Geschmack anpassen. Im Vergleich zu früheren Zeiten ist die Syntaxhervorhebung flexibler geworden. Von TextPad abgesehen erkennen und kennzeichnen alle Editoren mehrere Sprachen in einer Datei, beispielsweise HTML und JavaScript.

Alle Kandidaten markieren zusammengehörige Klammern, wenige auch Tag-Paare. Per Code-Faltung kann der Entwickler Prozeduren und andere Strukturen ausblenden. Sogenannte Code-Vervollständigung soll das Ausschreiben von Code-Anweisungen ersparen. Einzig SynWrite bietet dem Entwickler nach der Art von Visual Studio auch Parameter eines Befehls zur Auswahl an – zwar nur für HTML- und CSS-Dateien, dort aber sehr überzeugend. Andere Editoren unterstützen mehr Sprachen, bringen aber kaum mehr als die simple Ergänzung von Schlüsselwörtern zustande.

Außer jEdit und Notepad++ reichen alle Kandidaten den Code an einen Compiler oder Interpreter weiter. Mit Ausnahme

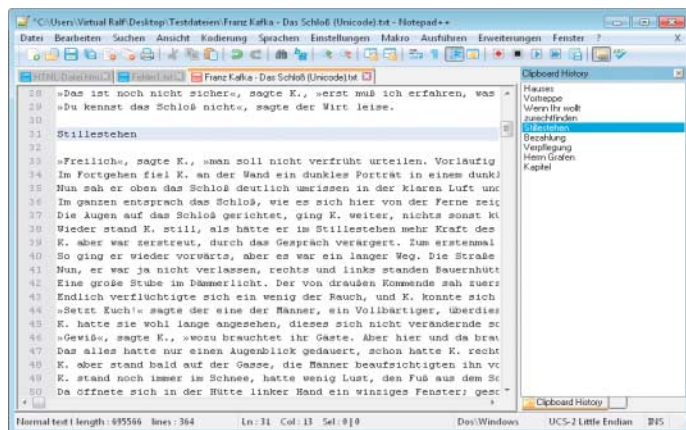
von Sublime Text, wo der Aufruf von Standard-Compilern für C++ und acht weitere Sprachen schon im Menü verdrahtet ist, muss man die Zuordnungen aber selbst definieren.

jEdit

Dass jEdit in Java geschrieben ist, merkt man dem Programm deutlich an. Es wirkt etwas behäbig, da es zur Ausführung die Java-Runtime benötigt, und empfiehlt sich damit nicht für langsame Rechner. Auf der anderen Seite sorgen die Java-Wurzeln dafür, dass eine portable Installation für plattformübergreifendes Coden und Texten gleichermaßen unter Windows, Linux und Mac OS X funktioniert.

Die Bedienphilosophie von jEdit folgt vielfach eigenen Regeln, die sich Windows-Anwendern nicht immer sofort erschließen. So unterscheiden sich die Dialogfelder zum Öffnen und Speichern beispielsweise grundlegend von den Systemdialogen, wie sie unter Windows oder Mac OS X normalerweise zum Einsatz kommen. Mitunter erscheint ein Abbruch-Button dort, wo man eine OK-Schaltfläche erwarten würde, was zum vorsichtigen Umgang mit der Maus gemahnt.

Funktional bietet jEdit ein solides Mittelmaß. Fehlende Funktionen kann der Anwender mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit nachrüsten. Add-ins gibt es reichlich und sie lassen sich mithilfe des „Plugin Managers“ ähnlich einfach installieren wie in



Notepad++ übernimmt jeden kopierten Text in die Clipboard History und fügt ihn nach Doppelklick wieder in das Dokument ein.

Firefox. Das Nachrüsten der Rechtschreibprüfung gestaltet sich allerdings schwieriger, da die vom Plugin Manager angegebenen Download-Links für die Aspell-Engine und ein deutschsprachiges Wörterbuch nicht mehr funktionieren. Frühere Stabilitätsprobleme beim Öffnen großer Dateien hat die Open-Source-Entwicklergemeinschaft ebenfalls in den Griff bekommen.

Notepad++

Kurze Ladezeiten ermöglichen bei Notepad++ flinkes Arbeiten. Dank einer Setup-Option für die mobile Installation lässt es sich konkurrenzlos bequem auf einem USB-Stick einrichten.

In Sachen Bedienbarkeit und Übersicht lässt Notepad++ aber zu wünschen übrig. Die Oberfläche wirkt antiquiert, die Menüs eigenwillig gegliedert und mit Inhalten überladen. Das Sprachen-Menü zur Zuweisung der Programmiersprache etwa hätte man in ein Dropdown-Listefeld auslagern können. Das Makro-Menü wird mit jeder Aufzeichnung länger und bietet keine Möglichkeit, die Makros in Untergruppen oder Ordner zu strukturieren.

Bei der Ausstattung punktet Notepad++ mit einem FTP-Client und einer Export-Funktion, die Textdateien unter anderem in Browser-verträgliche HTML-Dateien überführt. Das

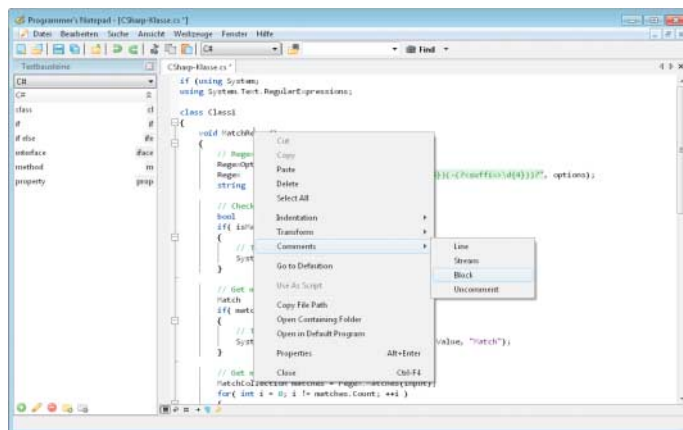
Von der nützlichen Sonderzeichentabelle in PlainEdit.Net profitieren nicht nur Web-Entwickler, sondern auch Texter.

Funktionsangebot wird auch gehobenen Ansprüchen gerecht und enthält die eine oder andere Perle wie die Post-it-Ansicht beispielsweise. Die reduziert die Oberfläche des Programms auf das Textfenster und fixiert dieses so auf dem Desktop, dass es nicht von anderen Fenstern verdeckt werden kann.

Im gut sortierten und dank eines Manager-Dialogs auch leicht handhabbaren Add-in-Angebot findet sich ebenfalls so manches Goodie, mit dem sich der Aktionsradius des flinken Editors erweitern lässt. Eine Vergleichsfunktion, die zuverlässig die Unterschiede zwischen Dokumentversionen aufspürt, ist hier nur ein Beispiel von vielen.

PlainEdit.Net

PlainEdit.Net lässt sich direkt starten, was Installation und Setup-Routine überflüssig macht – so sieht es der Profi. Mangels Installer muss man das Programm ma-



Die Oberfläche von Programmer's Notepad präsentiert sich aufgeräumt und logisch strukturiert. Das Kontextmenü des Textbereichs ignoriert allerdings die eingestellte GUI-Sprache.

nuell auf der Festplatte einrichten. Beim Laden großer Dateien hat PlainEdit.Net Probleme.

Die Oberfläche des Programms ist Windows-konform und mit nur einer Symbolleiste und logisch aufgebauten Menüs sehr übersichtlich gestaltet, sodass man nie lange nach der jeweils passenden Funktion suchen muss. Das diesbezügliche Angebot ist aber ohnehin nicht sonderlich groß und wird nur durchschnittlichen Ansprüchen gerecht.

Bei der Arbeit im Textfenster legt das Programm mitunter ein irritierendes Verhalten an den Tag. So führt das Drücken der Windows-üblichen Tastenkombination Strg+Umschalt+Pfeil-Rechts nicht etwa zur Erweiterung der Markierung auf das jeweils nächste Wort, sondern zum Verschwinden der Schreibmarke, die man anschließend per Mausklick wieder neu positionieren muss.

Nützliche Dinge wie ein multiples Clipboard, eine Backup-

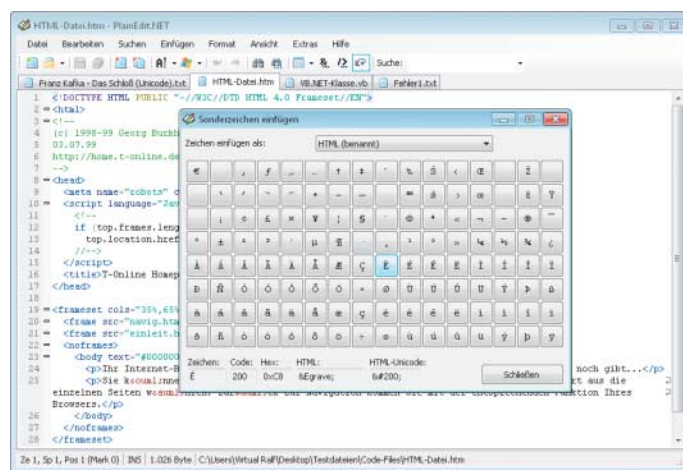
Funktion oder die Fähigkeit, Arbeitssitzungen speichern und am Stück wieder öffnen zu können, bleiben der kostenpflichtigen Professional-Version von PlainEdit.Net vorbehalten. Und bei gerade mal vier Add-ins besteht auch nicht allzu viel Hoffnung, dass sich fehlende Funktionen nachrüsten lassen.

Programmer's Notepad

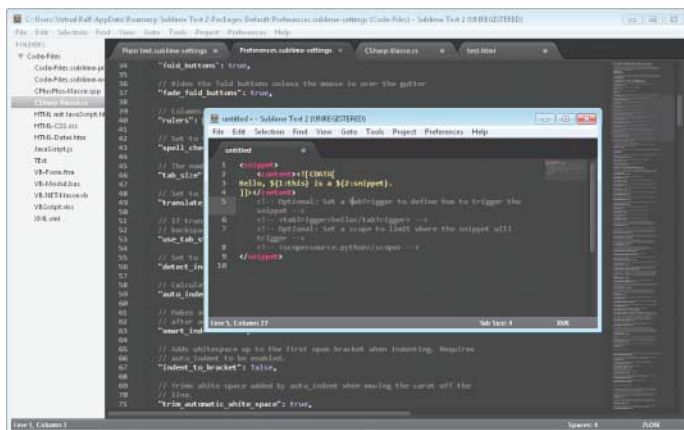
Programmer's Notepad ist in mehrfacher Hinsicht fast ein Zwilling von Notepad++. Es basiert ebenfalls auf der Scintilla-Engine und verfügt damit über nahezu identische Fähigkeiten, was die Darstellung und Bearbeitung von Texten und Code betrifft. Die Bedienoberfläche erscheint vergleichbar nachlässig gestaltet. Die im Options-Dialog einstellbare Sprache wirkt sich nicht auf alle GUI-Elemente aus: Das Kontextmenü des Textbereichs beispielsweise bleibt unbeeinträchtigt Englisch.

Bei der Ausstattung kann Programmer's Notepad dem prominenteren Verwandten nicht das Wasser reichen, die vorhandenen Funktionen sind aber gut nutzbar. Besonders gut gelöst ist die Einbindung externer Tools. Der Anwender legt für jede Sprache den zuständigen Compiler, dessen Pfad und Aufrufparameter fest. Das Werkzeuge-Menü hält dann für jede Code-Datei automatisch den passenden Compiler bereit. Die in die Suchfunktion integrierte Google-Recherche spart ebenfalls Zeit und Mausklicks.

Wer Programmer's Notepad mit Makros oder selbst gebauten



Anzeige



Sublime Text bringt frischen Wind in die angestaubte Editorwelt. In der Minimap rechts zeigt es eine Übersicht der Datei.

Python-Skripten erweitern will, muss zuvor ein Add-in namens PyPN installieren, das kostenlos auf der Herstellerseite zu bekommen ist. Ein SDK für die Programmierung von Add-ins mit C++ ist ebenfalls erhältlich.

PSPad

PSPad hat in den letzten Jahren lediglich erweiterte Schemadefinitionen für CSS, PHP, MySQL und andere Sprachen erhalten und kann nun seine Einstellungen zumindest teilweise sichern und wiederherstellen. Die Setup-Routine nötigt den Anwender beinahe zur Mitinstallation einer Tool-Bar, der man nur durch erhöhte Aufmerksamkeit entgehen kann.

Die Oberfläche des Windows-Programms wirkt trotz seiner Komplexität aufgeräumt und gut strukturiert. Das ausblendbare Tool-Fenster am linken Rand des Arbeitsbereichs stellt unter anderem Werkzeuge für die Projektverwaltung, einen Dateisystem-Explorer und einen gut funktionierende FTP-Client bereit. Am rechten Rand kann man eine Zeichentabelle andocken. Ein vollwertiger Hex-Editor und eine Funktion, die Unterschiede in Dateien aufspürt und farblich hervorhebt, komplettieren die gute Ausstattung.

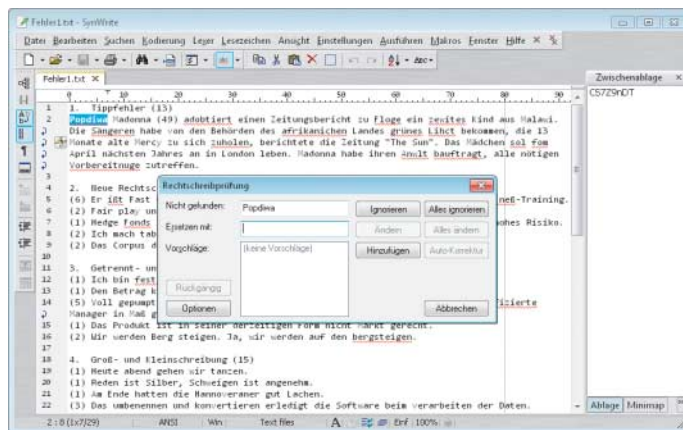
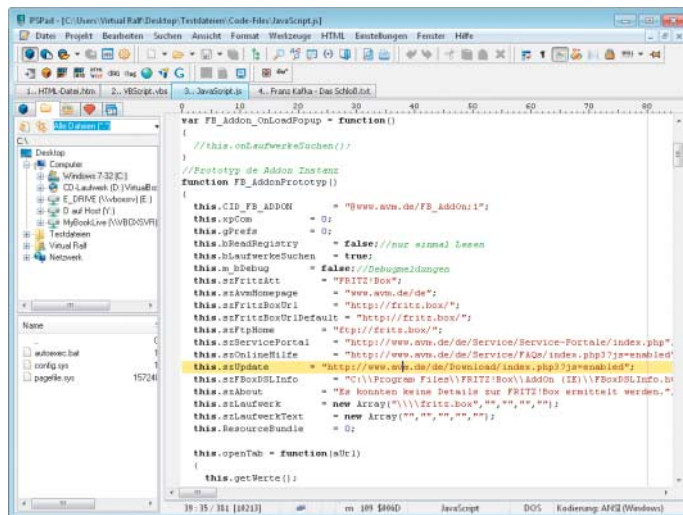
In Sachen Erweiterbarkeit und Automatisierung legt PSPad die Latte erfreulich niedrig, da es die Skriptsprachen des Windows

PSPad hält für Entwickler ein solides Basisangebot bereit. Code-Faltung und Code-Vervollständigung fehlen leider.

Scripting Host nutzt, die viele Anwender nicht erst mühsam erlernen müssen. Das Objektmodell des Editors, das den geskripteten Zugriff auf seine wichtigsten Funktionen und Elemente erlaubt, ist ausführlich in der englischsprachigen Hilfe dokumentiert.

Sublime Text

Sublime Text bringt frischen Wind in ein angestaubtes Software-Genre. Wer die puristische Oberfläche mit der einsamen Menüleiste, dem dunkelgrauen Textfenster und der „Minimap“ getauften Echtzeit-Dokumentvorschau rechts davon zum ersten Mal sieht, will seine Texte und Codes künftig mit nichts anderem mehr schreiben. Ein Druck auf F11 aktiviert den Vollbildmodus, und schon ist man völlig allein mit sich und seinem Text. Da gibt es nichts, was den Gedankenfluss stört. Selbst die



Bei SynWrite musste die Rechtschreibprüfung zunächst per Download eines Wörterbuchs auf Deutsch umgestellt werden, produzierte anschließend aber brauchbare Ergebnisse.

Maas kann man vom Schreibstisch schubsen, da sich jeder Handgriff konkurrenzlos schnell per Tastenkürzel erledigen lässt.

Der Editor besitzt nicht viele Funktionen; die vorhanden sind aber auf einen reibungslosen Workflow hin optimiert. So kann man mit Strg+D in Rekordzeit sämtliche Vorkommen eines Begriffs markieren und anschließend synchron editieren. Ein Druck auf Strg+P ruft das Goto-Anything-Fenster auf, mit dem man durch schlichtes Tippen zu jedem Dokumentbestandteil navigieren und selbst Dateien ohne Abstecker in die Menüleiste öffnen kann.

Darüber hinaus beweist Sublime Text aber, dass man den Purismus auch übertreiben kann. Einstellungen und Textbausteine muss man regelrecht programmieren und sich das notwendige Wissen dafür erst aneignen. So halst das Programm dem Anwender unnötige Mühen auf, die

andere Hersteller durch simple Dialogfelder vermeiden. Für den Druck muss man seine Texte und Quellcodes erst in eine HTML-Datei oder einen Screenshot überführen, um sie mit der Hilfe anderer Programme drucken zu können.

SynWrite

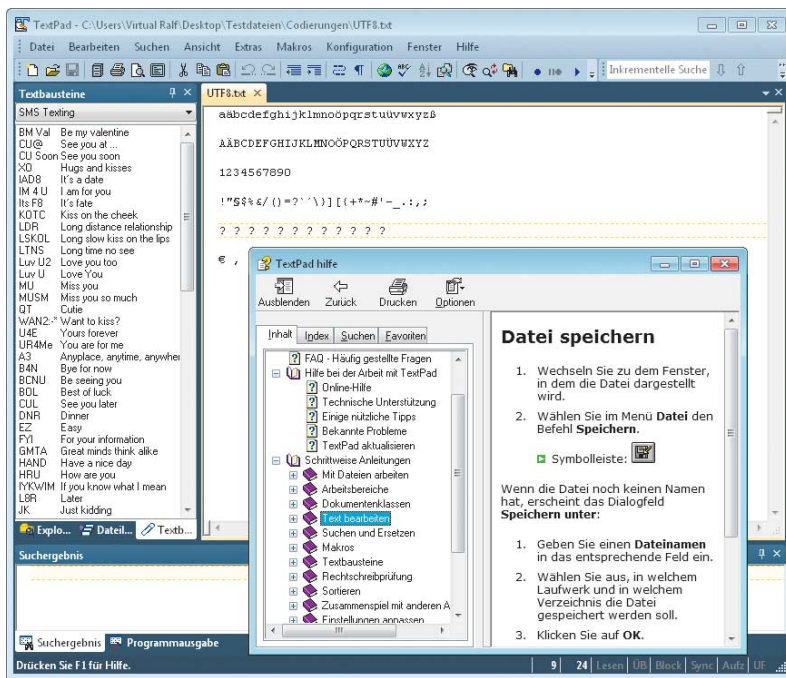
Nach der Installation präsentiert sich SynWrite zunächst auf Englisch. Die Option für den Wechsel zu Deutsch entdeckt man erst nach einigem Suchen im Options-Dialog. Die Rechtschreibprüfung muss man außerdem durch den Download und die Installation eines deutschen Wörterbuchs umrüsten. Mit guten Korrekturergebnissen beweist der Editor aber, dass sich die Mühe lohnt.

Die Bedienoberfläche kann nicht restlos überzeugen. So besitzt das komplexe Programm nur zwei simpel gestrickte Symbolleisten und packt alle übrigen Funktionen in seine Menüs, was diese ähnlich wie in Notepad++ teilweise überladen und unübersichtlich macht.

Beim Werkzeugregister am linken Rand des Programmfensters scheint PSPad als Vorbild gedient zu haben. Es enthält einen Datei-Explorer und einen FTP-Client für den schnellen Datenaustausch mit Servern. Darüber hinaus präsentiert das Register bei unterstützten Code-Dateien eine Baumstruktur aller Routinen, was Übersicht in lange Quelltexte bringt und eine schnelle Navigation ermöglicht. Sein Gegenstück am rechten Rand zeigt wahlweise den Zwischenablageverlauf, eine Zei-

Anzeige

TextPad stellt einige Zeichen, die in UTF-8-Dateien vorkommen können, nicht korrekt dar, beschädigt aber mit einer umfassenden deutschsprachigen Hilfefunktion.



chentabelle und ähnlich wie Sublime Text eine verkleinerte Darstellung des gesamten Dokuments.

SynWrite enthält auch eine brauchbare Autokorrektur. Die missbrauchen faule, aber clevere Anwender gerne dazu, eingetippte Abkürzungen durch voll ausgeschriebene Begriffe ersetzen zu lassen. Die aufgezeichneten Makros lassen sich hier im Unterschied zu vielen anderen Editoren in begrenztem Umfang editieren, indem man Anweisungen löscht oder durch andere ersetzt.

TextPad

In Sachen Ausstattung punktet TextPad mit einer deutschsprachigen und ausführlichen Online-Hilfe sowie einer Bedienoberfläche, die einen fast vollständigen Umbau erlaubt – dumm nur, dass man die Ergebnisse seiner unter Umständen mühevollen Einstellarbeiten nicht speichern kann.

Die Bedienoberfläche orientiert sich an Visual Studio und verfügt auch über dessen Tools-Fenster, die sich am linken Rand des Programmfensters einblenden und auf Wunsch auch dauerhaft anpinnen lassen. Im Unterschied zu Microsofts Entwicklungsumgebung nutzt TextPad es aber zur Präsentation der verfügbaren Textbausteine, der geöffneten Dateien und seines bordeigenen Dateieexplorers. Die

Funktion zum Vergleichen von Textdateien präsentiert die gefundenen Unterschiede als simple Liste im Ausgabefenster und nicht in einer übersichtsfördernden Paralleldarstellung, wie sie bei anderen Editoren üblich ist.

Bei Sonderzeichen ist Vorsicht geboten. TextPad stellt nicht alle UTF-8-kodierten Inhalte korrekt

dar und korrumptiert sie sogar beim Abspeichern. Sieht man davon ab, präsentiert sich TextPad als schneller, übersichtlicher und gut bedienbarer Editor.

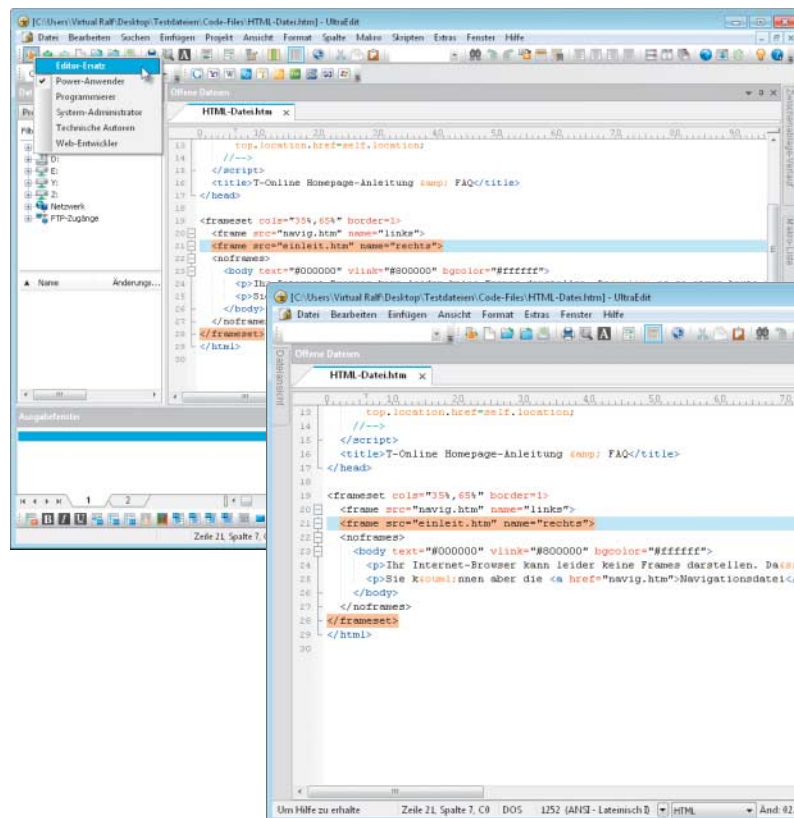
UltraEdit

UltraEdit punktet mit großem Funktionsangebot für Text- und

Code-Schaffende. Programmierer könnten sich daran stören, dass UltraEdit Code nicht automatisch vervollständigt; die vorhandene Autokorrektur für Schlüsselwörter ist kein adäquater Ersatz. Textarbeitern fehlt die Möglichkeit, mehrere Auswahlen anlegen und gleichzeitig bearbeiten zu können.

Die Fülle der Funktionen lässt UltraEdit aber aus der Sicht eines Einsteigers zunächst erschreckend überladen erscheinen. Da trifft es sich gut, dass man das Programm mit einem einzigen Mausklick vom schwergewichtigen Tool für Profis in einen ballastfreien Notepad-Ersatz verwandeln kann. Für Programmierer, System-Administratoren, technische Autoren und Web-Entwickler stellt das Programm gleichfalls vordefinierte Umgebungen bereit, zwischen denen sich leicht wechseln lässt. Wem das nicht reicht, der kann sich dialoggeführt auch sein ganz persönliches GUI mit individuellen Menüs, Symbolleisten, Andockfenstern und Tastenzuordnungen zusammenstellen und speichern.

Zu den weiteren Highlights von UltraEdit gehören editierbare Makros und eine eigene JavaScript-Engine – Tools also, mit



Die funktionsbeladene Oberfläche von UltraEdit (hinten) kann auf Einsteiger abschreckend wirken, lässt sich aber mit einem Mausklick auf das Wesentliche (vorne) reduzieren.

denen man das Programm effektiv und relativ unkompliziert erweitern und automatisieren und somit auch die letzte Lücke im Funktionsumfang schließen kann.

Fazit

UltraEdit versammelt ein großes Funktionsangebot in einer nach

klassischen Maßstäben aufgebauten Bedienoberfläche. Sublime Text ist das genaue Gegenteil. Es versucht gar nicht erst, allen Ansprüchen gerecht zu werden, sondern reduziert sich selbst auf eine schicke Oberfläche und vergleichsweise wenige Features, die lästige Mausarbeit vermeidbar machen. Individuelle Einstellungen und Er-

weiterungen bereiten aber zu viele Umstände und nicht unerheblichen Lernaufwand.

Wer kein Geld investieren will, dem bieten sich auf der Windows-Plattform mindestens zwei Alternativen. PSPad zeigt kaum eine Schwäche und empfiehlt sich somit als echter Allrounder, der den meisten Ansprüchen genügt. Wer lie-

ber programmiert als Text schreibt, darf zu SynWrite greifen, das die Entwicklerfunktionen von UltraEdit sogar noch durch eine Code-Vervollständigung toppt. Wer sich an Java nicht stört, erhält mit jEdit ein brauchbares, plattformübergreifendes Werkzeug. (akr)

www.ct.de/1311132



Texteditoren

	jEdit 5.0	Notepad++ 6.3	PlainEdit.Net 1.4	Programmer's Notepad 2.3	PSPad 4.5.7	Sublime Text 2.0.1	SynWrite 4.8	TextPad 6.2	UltraEdit 19.0
Hersteller/Autor	jEdit Community	Don Ho	Werner Rumpel-testz	Simon Steele	Jan Fiala	Sublime HQ Pty	UVViewSoft	Helios	IDM
Web	www.jedit.org	notepad-plus-plus.org	www.gajjin.at/dlplaineditnet.php	www.pnotepad.org	www.pspad.com	www.sublimetext.com	www.uvviewsoft.com/synwrite	www.textpad.com	www.ultraedit.com
Systemanforderungen	Win. XP/Vista/7, Mac OS X, Linux	Windows XP/Vista/7/8	Windows XP/Vista/7	Windows XP/Vista/7	Windows XP/Vista/7	Windows XP/Vista/7	Windows XP/Vista/7/8	Windows XP/Vista/7/8	Windows XP/Vista/7
Ausstattung									
deutschsprachige Oberfläche / Hilfe	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Menüs / Symbolleisten / Tastenkürzel anpassbar	✓ ¹ / - / ✓	✓ ¹ / - / ✓	- / - / ✓	- / ✓ ¹ / ✓	- / - / ✓	✓ / - / ✓	- / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Einstellungen sichern	-	-	-	-	✓ ¹	✓	✓ ¹	-	✓
Makro-Recorder / Scripting / Add-ins	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	- / - / ✓	✓ ² / ✓ ² / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓
Dateigruppe als Projekt speichern	✓ ²	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Backup-Funktion / mehrere Versionen	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
Hex-Modus / Dateien vergleichen	✓ ² / -	✓ ² / ✓ ²	✓ ² / -	- / -	✓ / ✓	- / -	- / -	- / ✓	✓ / ✓
FTP-Client	✓ (SFTP) ²	✓ SFTP ²	-	-	✓ (SFTP)	-	✓ (SFTP)	-	✓ (SFTP)
Datei-Export	-	HTML, RTF	-	HTML, RTF	HTML, RTF, TeX	-	HTML, RTF	-	-
Funktionen für Autoren									
Dateifenster teilbar	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓
Suchen in: Auswahl / Dokument / geöffnete Dokumente / nicht geöffnete Dokumente	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Suche: reguläre Ausdrücke / inkrementell	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Auswahl: Blöcke / mehrere Abschnitte / mehrerer Abschnitte editieren	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -
mehrfache Zwischenablage	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
Einfügen: Sonderzeichen / Blindtext / Textbausteine	- / - / -	- / - / -	✓ / - / ✓	- / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Textstatistik: Zeichen / Wörter / Zeilen	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ ¹ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Text sortieren: Dokument / Auswahl / mehrere Sortierschlüssel	- / - / -	✓ ² / - / -	✓ / ✓ / -	- / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
dt. Rechtschreibung (Korrekturrate) / Autokorrektur	✓ ² (42 %) / ✓	✓ ² (42 %) / -	- / -	- / -	✓ (36 %) / -	- / -	✓ (44 %) / ✓	✓ (26 %) / -	✓ (44 %) / ✓ ¹
Druck / Vorschau / Ränder einstellen	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Kopf- und Fußzeile / anpassbar	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Funktionen für Entwickler									
Kommentare setzen / entfernen	✓ / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
Zeilen automatisch einrücken	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einfügen: HTML-Tags / Farb-Codes / Code-Bausteine	- / - / -	- / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Syntaxhervorhebung: Sprachen / mehrere pro Datei / erweiterbar	>200 / ✓ / ✓	52 / ✓ / ✓	18 / ✓ / -	43 / ✓ / -	27 / ✓ / ✓	45 / ✓ / ✓	76 / ✓ / ✓	5 / - / ✓	15 / ✓ / ✓
Farbschema für CSS / HTML / JavaScript / VBScript / XML	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Farbschema für C++ / C# / Java / VB.NET	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ ³	✓ / ✓ / - / ✓ ³	✓ / ✓ / ✓ / ✓ ³	✓ / - / ✓ / ✓ ³	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ ³	✓ / - / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ ³
Paare hervorheben: Klammern / Tags	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
Code falten / vervollständigen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / -
Tools einbinden / Vorschau im Browser	✓ ² / -	✓ ² / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓ ⁴	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓ ⁴
Drucken: Zeilennummern / farbige Syntax	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Bewertung									
Ausstattung / Bedienung	○ / ○	⊕ / ⊖	⊖ / ○	○ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕	○ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Funktionen für Autoren / Entwickler	○ / ⊕	○ / ⊕	⊖⊖ / ○	⊖ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊖	⊕⊕ / ⊕⊕
Preis	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	70 US-\$	kostenlos	27 US-\$	59,95 US-\$
¹ eingeschränkt ² Add-in ³ nur für Visual Basic ⁴ nur Standard-Browser									
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe									

ct



Martin Fischer

Turbopixler

Flüssig spielen in Full HD für 150 Euro: GeForce GTX 650 Ti Boost

Nvidia bringt eine aufgepeppte Variante der GeForce GTX 650 Ti mit Turbo-Modus heraus und kontert damit AMDs kürzlich vorgestellte Radeon HD 7790.

Ende März hat AMD die Spieler-Grafikkarte Radeon HD 7790 herausgebracht: gepaart mit hoher 3D-Performance, geringer Leistungsaufnahme und schon für 130 Euro zu haben. Mehr Leistung gab's bei Nvidia erst für 170 Euro mit der GeForce GTX 660.

Daher musste sich Nvidia etwas einfallen lassen und bohrte die bisherige GeForce GTX 650 Ti an den entscheidenden Stellen kräftig auf: durch höhere Taktfrequenzen, einen Turbo-Modus, mehr Datenleitungen und 2 GByte Videospeicher. Das Ziel: Spiele sollen in Full HD und hoher – nicht maximaler – Detailstufe flüssig und vor allem schneller als mit der Radeon HD 7790 laufen. Nvidia schickte uns ein Referenzexemplar mit Radialkühler, wie es etwa EVGA und PNY anbieten. Dazu nahmen wir noch jeweils ein übertaktetes Modell von Gainward und Zotac unter die Lupe, die eigene Kühlsysteme mit Axiallüftern bieten. Diese kosten 155 Euro und damit fünf Euro mehr, als die günstigsten Varianten.

Auf der Turbo-Version der GeForce GTX 650 Ti sitzt weiterhin ein GK106 mit Kepler-Architektur

und 768 Shader-Rechenkernen. Die sind in vier SMX-Rechenblöcken organisiert und unterstützen zwar die neueste Version 11.1 von DirectX – verarbeiten 3D-Funktionen aber nur auf dem Niveau von 11.0. In der Praxis hat man derzeit allerdings noch keinen Nachteil, da es schlicht keine Software gibt,

die Funktionsebene 11.1 voraussetzt. Welche DirectX-Techniken die GPU beherrscht und welche nicht, finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels heraus.

Die Taktfrequenz des Grafikchips hat Nvidia von 925 auf 980 MHz erhöht und ihm via Grafikkarten-BIOS einen Turbo-Modus spendiert. Dadurch darf die GPU selbstständig hochtakten, bis die Leistungsaufnahme zirka 115 Watt erreicht. Diesen Grenzwert (Power Target) kann man mithilfe externer Tools, etwa Afterburner oder Precision, noch um 10 Prozent nach oben verschieben.

Im Unterschied zur GeForce GTX Titan hat die GTX 650 Ti Boost nur die erste Ausführung des Turbo-Modus' ohne Temperaturgrenzwert integriert. Nvidia garantiert beim Referenzexemplar mindestens 1033 MHz, wir protokollierten in Spielen bis zu 1072 MHz. Die Exemplare von Gainward und Zotac schaffen beide bis zu 1091 MHz bei garantierten Frequenzen von 1072 MHz beziehungsweise 1059 MHz und unterschiedlichem GPU-Grundtakt (1006/993 MHz). Das zeigt: Der explizite Kauf von übertakteten GeForce-Turbo-Karten nur aufgrund vermeintlich höherer Taktfrequenzen ist Nonsense, da die Turbo-Technik ohnehin das Optimale aus einem Chip herausholt. Üblicherweise sitzen auf übertakteten Karten keine handselektierten GPUs, sondern die gleichen wie auf herkömmlichen Varianten einer Serie.

Maßgeblich für die höhere 3D-Performance sind die Ände-

rungen beim Speicher. Um genügend Platz für hoch aufgelöste Texturen zu bieten, hat die GeForce GTX 650 Ti Boost 2 GByte Videospeicher. Die meisten Non-Turbo-Varianten boten bloß 1 GByte. Das 3D-Action-Spiel Battlefield 3 fordert bereits 1,5 GByte VRAM für die hübscheste Texturdetailstufe. Außerdem erweitert Nvidia die Verbindung zur GPU von 128 auf 192 Leitungen, was die Transferrate – auch dank einer von 2700 auf 3004 MHz erhöhten Taktfrequenz – um 67 Prozent auf 144,2 GByte/s hebt. Zum Vergleich: AMDs Radeon HD 7790 hat 1 GByte Speicher und bewegt nur 100 GByte/s. Durch die höhere Zahl an Datenleitungen steigt auch die Zahl der Rasterendstufen (ROPs) von 16 auf 24, da diese an den Speichercontrollern sitzen. Das macht die GeForce beim Kantenglätten (Multisampling, Supersampling) flinker.

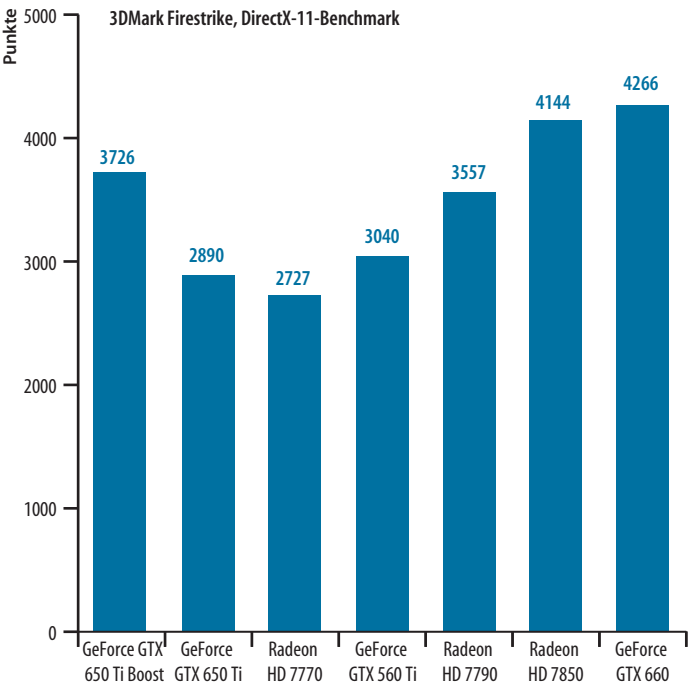
Umgerührt

Im Vergleich zur GeForce GTX 650 Ti ist die Boost-Version in DirectX-11-Spielen rund 30 Prozent schneller. Zu AMDs Radeon HD 7790 hat sie ebenfalls noch einen klaren Vorsprung, nur in wenigen Spielen wie Anno 2070 oder Dirt Showdown ist sie geringfügig langsamer. Hier kommt es immer darauf an, wie stark der Grafiktreiber auf welches Spiel optimiert ist. Für neue Spiele sollte man immer zum frischesten Treiber greifen.



Bioshock Infinite entführt den Spieler in eine mystische Wolkenstadt und beeindruckt mit einem abwechslungsreichen Grafikdesign – die GeForce packt das ruckelfrei.

Anzeige



Eine GeForce GTX 650 Ti Boost ist im 3DMark Firestrike knapp 30 Prozent schneller als das Non-Boost-Modell.

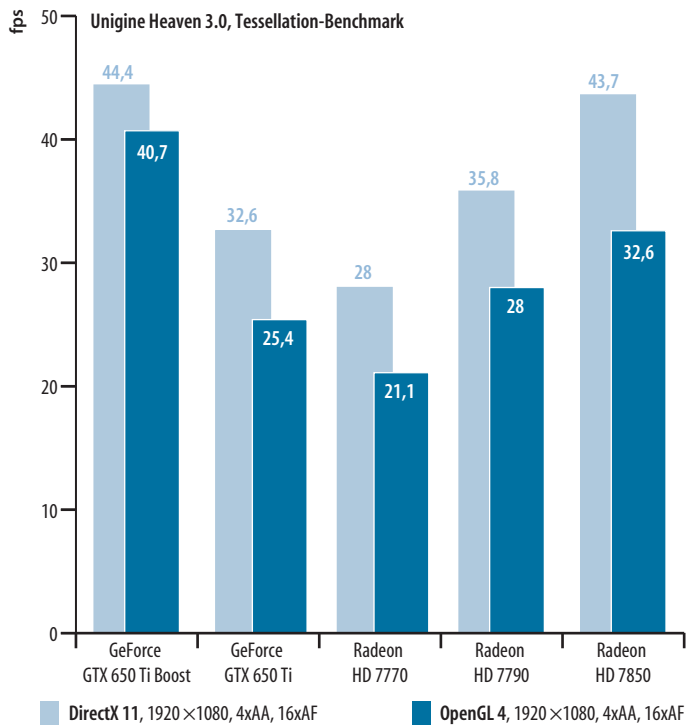
Besonders beim beliebten Multiplayer-Spiel Battlefield 3 zeigt Nvidias GeForce GTX 650 Ti Boost, was in ihr steckt: durchschnittlich 44 fps in hoher Detailstufe mit vierfacher Kantenglättung. Das reicht, um selbst aufwendige Gefechtsszenen ohne störende Ruckler zu überstehen. Hier ist sie sogar schneller als AMDs Radeon HD 7850. Im vielfach ausgezeichneten Action-Abenteuer Bioshock Infinite schafft die Grafikkarte sogar nahezu 60 fps und auch die neueste Kletterpartie von Lara Croft läuft ruckelfrei – sofern man nicht jedes Haar einzeln berechnen lässt (TressFX).

Der 3DMark Firestrike (3726 Punkte) bestätigt den rund 30-prozentigen Vorsprung gegenüber der kleinen Schwester und im OpenCL-Benchmark Luxmark

liegt die Turbo-Variante noch zwischen 16 und 20 Prozent vorn. Bei Letzterem tritt allerdings die Compute-Schwäche der GTX-600-Serie zu Tage und die GeForce GTX 650 Ti Boost wird von der Radeon HD 7790 um den Faktor 3 überholt. Im Tessellation-Tester Unigine Heaven liegt die GeForce auf dem Niveau der Radeon HD 7850 im DirectX-11-Durchlauf, unter OpenGL 4 ist sie ein Viertel schneller. Bei allen Tests zeigen sich zwischen dem Referenzexemplar und den übertakteten Varianten von Gainward und Zotac keine oder vernachlässigbare Performance-Unterschiede.

Aufgewärmt

Im Leerlauf ist die GeForce GTX 650 Ti Boost sparsam: Die Exem-



Nvidias neueste GeForce-Grafikkarte liegt im Unigine Heaven vor der Radeon HD 7850, doch in Spielen ist letztere meist flinker.

plare von Gainward und Zotac schlucken nur 9 Watt, Nvidias Referenzdesign 2 Watt mehr. Eine zu AMDs ZeroCore-Power ähnliche Fastkomplettabschaltung im Display-Standby wäre ein nettes Sahnehäubchen gewesen.

Stöpselt man zwei Bildschirme an die Karte, steigt die Leistungsaufnahme nur um bis zu vier Watt an. Das ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber AMDs Radeon-Karten, die im Zweischirmbetrieb deutlich mehr ziehen; im Falle der Radeon HD 7790 etwa 25 statt 10 Watt. Erst im Drei- oder Vierschirmbetrieb springt die Leistungsaufnahme auch bei der GeForce auf 36 Watt. Eines haben alle erwähnten Grafikkarten gemeinsam: Sie bleiben beim Schreiben, Surfen oder Chatten kühl und sehr leise. Keine wird lauter als

0,3 Sone – ein Zeichen für gut eingestellte Lüftersteuerungen.

Doch beim Spielen trennt sich die Spreu vom Weizen. Hier vermag die Golden-Sample-Variante von Gainward mit 0,8 Sone zu punkten, dicht gefolgt von der Referenzkarte (0,9 Sone) und der Zotac (1,3 Sone). Alle Werte sind erträglich, allerdings nervt beim Nvidia-Modell – wie schon bei der Referenz-GTX-670 – ein kontinuierlich klackernder Lüfter sowie Spulenfiepen. Letzteres wird mit zunehmender Bildrate lauter. Ähnliches haben wir bei der Radeon HD 7790 nicht beobachtet, die außerdem unter Last nicht so ein Schluckspecht war. 83 Watt zog die übertaktete Asus Radeon HD 7790 DirectCU II aus dem Netzteil, während Nvidias GeForce GTX 650 Ti Boost schon 110 Watt aufnahm – also ein

Spiele-Leistung							
Grafikkarte	Anno 2070 Ingame-AA / 4xAF, sehr hoch [fps] besser ➤	Battlefield 3 4xAA/16xAF, hoch [fps] besser ➤	Bioshock Infinite FXAA/16xAF, ultraDX11, kein diffuses DoF [fps] besser ➤	Crysis 3 4xMSAA/16xAF, Mittel, Texturen sehr hoch [fps] besser ➤	Dirt Showdown 4xAA/4xAF, sehr hoch [fps] besser ➤	Tomb Raider FXAA/16xAF, ultra [fps] besser ➤	Tomb Raider FXAA/16xAF, TressFX, höchste [fps] besser ➤
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Gainward GeForce GTX 650 Ti Boost GS	38	44	57	34	41	48	27
Zotac GeForce GTX 650 Ti Boost	38	44	57	34	41	48	27
GeForce GTX 650 Ti Boost Referenz	37	44	57	34	40	47	27
Radeon HD 7790	39	32	44	26	48	45	25
Radeon HD 7770	30	25	34	20	39	36	20
Radeon HD 7850	46	40	53	37	52	55	32
GeForce GTX 650 Ti	30	32	44	23	32	37	19

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber: Catalyst 13.3 Beta (12.100.17.0), GeForce 314.22
gemessen unter Windows 8 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus



Die übertakteten Varianten von Zotac und Gainward sind im Leerlauf kaum hörbar und kosten 155 Euro.

Drittel mehr. Gainwards Karte war sparsamer (105 Watt), Zotac wiederum schluderte etwas (117 Watt). Kurioserweise liegt die Leistungsaufnahme der neuen GeForce sogar auf dem Niveau der rund 15 Prozent schnelleren GeForce GTX 660. Die schluckt beim Zocken nämlich ebenfalls „nur“ 111 Watt im Durchschnitt.

Ausgegeben

Standardmäßig haben Grafikkarten der Serie GeForce GTX 650 Ti Boost vier Ausgänge und befeuern im Desktop-Betrieb ebenso viele Bildschirme gleichzeitig. Bei sämtlichen 3D-Vollbildanwendungen – etwa bei 3D-Spielen oder beim professionellen Rendering – sind maximal drei möglich. Deren Auflösungen lassen sich über die Nvidia-Systemsteuerung auch zu einer großen zusammenfassen, etwa 5760×1080 bei drei angeschlossenen Full-HD-Displays (1920×1080), und horizontal oder vertikal anordnen. Windows behandelt die drei Bildschirme dann wie einen einzigen und aktuelle Spiele erkennen die Riesenauflösung automatisch. Wirklich sinnvoll ist das aber nur zur Erweiterung der Arbeitsfläche, denn zum Zocken in dieser Auflösung reicht die Leistung einer GeForce GTX 650 Ti Boost schlicht nicht aus – schließlich sind bei drei Full-HD-Displays bereits 6 Millionen Pixel pro Einzelbild zu berechnen. Da kommt sogar Nvidias 900-Euro-Karte GeForce GTX Titan ins Schwitzen.

Insgesamt haben die Karten jeweils zwei Dual-Link-DVI-Ausgänge für bis zu 2560×1600

Pixel, eine 4K-fähige HDMI-Buchse (3840×2160 bei 30 Hz) und einen DisplayPort. Normale oder stereoskopische Blu-ray-Filme verarbeitet die integrierte MSDEC-3-Videoeinheit, ebenso wie HD-Material in den Formaten H.264, VC-1, MPEG-2 und MPEG-4 Part 2.

Die Rechnung, bitte!

Nvidia hat mit der GeForce GTX 650 Ti Boost eine für ihren Preis von 150 Euro leistungsstarke Grafikkarte aufgelegt. Sie stellt nahezu alle Spiele in Full HD und hoher Detailstufe flüssig dar und glänzt im Leerlauf mit Sparsamkeit und Ruhe. Unter Last arbeitet die Konkurrenzkarte Radeon HD 7790 allerdings effizienter und ist

zudem 20 Euro günstiger. Der Geheimtipp ist und bleibt aber die 1-GB-Version der Radeon HD 7850, die schneller und sparsamer als die neue GeForce ist und ebenfalls 150 Euro kostet, allerdings bald vom Markt verschwinden soll.

Ähnlich zu AMDs Never-Settle-Aktion hat auch Nvidia ein Paket für Käufer von Grafikkarten der GTX-650-Serie geschnürt. Jedoch gibt es keine Spiele-codes, sondern Boni für die Free-to-Play-Multiplayer-Titel World of Tanks, Planetside 2 und Hawken im Wert von 55 Euro – sofern man die Karte bei bestimmten Händlern in Deutschland, Österreich oder der Schweiz kauft (siehe Link).

www.ct.de/1311140

Technische Daten

Grafikkarte	GeForce GTX 650 Ti Boost	GeForce GTX 650 Ti
GPU	GK106	GK106
Fertigung	28 nm	28 nm
Transistoren	2,54 Mrd.	2,54 Mrd.
Shader-Kerne	768	768
Rechengruppen	4 SMX	4 SMX
Textureinheiten	64	64
Texeldurchsatz	62,7 GTex/s	59,2 GTex/s
Rasterendstufen	24	16
GPU-/Turbo-Takt	980 MHz / 1033 MHz	925 MHz / –
Speicher	2 GByte GDDR5	1 oder 2 GByte GDDR5
Speicher-Takt (R/W)	3004 MHz	2700 MHz
Speicher-Anbindung	192 Bit	128 Bit
Datentransferrate	144,2 GByte/s	86,4 GByte/s
L2-Cache	384 KByte	256 KByte
Stromanschlüsse	1 × 6-pin	1 × 6-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DP	2 × DL-DVI, Mini-HDMI
Mehrschirmbetrieb	4	3
Temperatur-Grenzwert	98 °C	98 °C
TDP	140 Watt	110 Watt
3DMark 11	X1891	X1447

ct



Boi Feddern

USB-Funker

Wireless-Storage-Adapter verknüpfen USB-Speicher mit Smartphones oder Tablets

Besitzer von Smartphones oder Tablets ärgern sich oft über deren knappen Speicher. Adapter versprechen Abhilfe per Funk. Dank integriertem Akku eignen sich manche auch als mobile Stromquelle für Smartphones oder verteilen als Mini-Router einen vorhandenen Internetanschluss weiter.

Wireless-Storage-Adapter arbeiten ähnlich wie die kürzlich in c't vorgestellten WLAN-Festplatten [1] – mit der Ausnahme, dass hier kein Speicher eingebaut ist, sondern man ihn separat per USB 2.0 anstöpseln muss. Das können USB-Sticks oder mobile 2,5-Zoll-Festplatten mit bis zu 2 Terabyte sein. Drei der vier hier vorgestellten, kaum mehr als streichholzschachtelgroßen Adapter bieten außerdem einen SD-Speicherkarten-

slot. Sie alle verknüpfen per WLAN bis zu acht Mobilgeräte. Vom Smartphone oder Tablet greift man dann bequem per App oder Browser auf den Massenspeicher zu – ohne Kabel und zusätzliche Stromversorgung: Wireless Storage Reader besitzen nämlich einen eigenen Akku, aus dem sie sich selbst und die angeschlossenen Massenspeicher für eine Weile mit Strom speisen. Bessere Adapter wie Adata's DashDrive Air (AE400) oder Sanhos

iUSBport laden auf Wunsch sogar den Akku eines angeschlossenen Smartphones. Hamas Wi-Fi-Datenleser kann überdies in die Rolle eines Mini-Routers schlüpfen.

Zunächst einmal arbeiten aber alle Adapter als Access Points und spannen ihr eigenes 802.11n-Netzwerk auf. Das vereinfacht den Zugriff, wenn man auf Reisen ist. Wenn man etwa daheim schon in ein anderes WLAN eingebucht ist, ist das aber sehr lästig, weil man für den Zugriff dann jedes Mal an den Netzwerkeinstellungen des Smartphones oder Tablets fummeln muss. Keiner der Storage-Adapter funkt mit 5 GHz. Weil sie zudem mit nur einer Antenne auskommen müssen, reicht die Übertragungsgeschwindigkeit bei 2,4 GHz für höchstens 150 MBit/s. Bei der voreingestellten Kanalbreite von 20 MHz lassen sich also bestenfalls 72 MBit/s brutto übertragen, davon sind dann netto 5 MByte/s nutzbar. Das genügt, um kleine Datenmengen hin- und herzukopieren.

Beim Streamen von 1080p-Videos stoßen die Geräte an Grenzen: Im theoretischen Idealfall müssten sich drei Clients parallel bedienen lassen. Hamas Wi-Fi-Datenleser vermochte Clients jedoch nur von Speicherkarte ruckelfrei zu beliefern, was offenbar auch an der schwachbrüstigen Stromversorgung liegt.

Digitus' Private Cloud Drive streamte ebenfalls nur von Speicherkarte 1080p-Videos, von USB-Festplatte liefen aber immerhin Filme in 720p-Auflösung ruckelfrei. Die Prüflinge von Hama und Sanho funken im Werkzustand unverschlüsselt. Speicher mit vertraulichen Daten dockt man dort besser also erst an, wenn man das WLAN auf WPA2 umgestellt hat.

Auf Platte

Höchst unterschiedlich gehen die Adapter mit den angeschlossenen Massenspeichern um. Grundsätzlich verstehen sich alle auf den Umgang mit gängigen USB-Speichern. Die Exemplare von Adata, Digitus und Hama können darüber hinaus auch auf SD(XC)-Speichermédien bis 128 GByte zugreifen. Das klappt allerdings nur, wenn sie mit dem passenden Dateisystem formatiert sind. Am kompatibelsten gibt sich FAT32. Wer auf (Video-)Dateien mit mehr als 4 GByte zugreifen möchte, kann alternativ auf exFAT ausweichen. Sanhos iUSBport unterstützt auch ext und HFS+ sowie NTFS. Letzteres kann auch Hamas Wi-Fi-Datenleser. Hardwareseitig gibt es aber offenbar hin und wieder Kompatibilitätsprobleme: Adata's DashDrive Air erkannte unabhängig von der Formatierung unsere zum Test ausgewählte USB-Festplatte von Western Digital (My Passport) nicht, an den anderen Kandidaten lief sie. An Sanhos iUSBport wiederum funktionierte das für den Test des DashDrive Air ersatzweise ausgewählte DashDrive Durable von Adata nicht.

Um auf die auf den verbundenen Massenspeichern gespeicherten Daten per Funk zuzugreifen, braucht man keinerlei Zusatzsoftware. Die Adapter von Digitus, Hama und Sanho zeigen die Speicherinhalte per HTTP im Web-Browser an. Während man bei Digitus und Hama nur schnöde Dateilisten ohne grafischen Schnickschnack zu Gesicht bekommt, zeigt Sanhos iUSBport auf dem iPad auch Vorschaubilder im Browser an. Am PC lassen sich Dateien über das Web-Interface zwar herunter-, aber anders als bei den Adaptern von Digitus und Hama nicht hochladen. Dafür muss man den Speicher als Windows-Freigabe per SMB/CIFS mounten.

Bei allen Prüflingen erreicht man über das Web-Interface Einstellungs-menüs zur Konfiguration der WLAN- und Internet-einstellungen. Nur beim Digitus Private Cloud Drive und DashDrive Air von Adata ist dieses per Passwort geschützt. Bei Letzterem greift der Passwortschutz auch, wenn man den Speicherinhalt des angestöpselten Mediums als Windows-Freigabe per SMB am PC einbindet. Auf diesem Wege bekommt man bei den Exemplaren von Hama und Sanho ohne vorherige Passwor-teingabe Zugriff. Sie sprechen wie der Digitus-Adapter obendrein FTP. Der Sanho-Adapter und Adata's DashDrive Air geben sich wiederum auch als UPnP- beziehungsweise DLNA-Devices zu erkennen. Eine Nutzerverwaltung wie bei einem NAS kennt keiner.

Für den eleganten Zugriff vom Smartphone oder Tablet bieten alle Anbieter Apps.



Digitus' Private Cloud Drive ist auf die nötigsten Funktionen reduziert und hat einen schwachen Akku.

Während Adata und Digitus auch an Android gedacht haben, gibt es für Hamas Wi-Fi-Datenleser und Sanhos iUSBport lediglich eine iOS-App. Alle listen jeweils den Speicherinhalt des angeschlossenen Speichers auf, spielen Videos und Bilder in iOS- und Android-kompatiblen Dateiformaten und erlauben das Hoch- und Herunterladen von Dateien per Fingertipp. Mit den Apps von Adata, Digitus und Hama lassen sich auch Dateien umbenennen, oder „exportieren“, also in anderen Apps öffnen.

Mit Internet

Wer per WLAN nicht nur Zugriff auf die Daten der angestöpselten Speicher, sondern gleichzeitig auch auf das Internet benötigt, kann die Exemplare von Adata, Digitus und Sanho über ihr Web-Interface auch als WLAN-zu-WLAN-Router konfigurieren. Dann verteilen sie einen Breitbandanschluss per WLAN weiter, allerdings nur für IPv4. Weil dann die Daten jedoch zweimal durch die Luft schwirren, bremst das die Übertragungsgeschwindigkeit zum Internet erheblich. Am Sanho iUSBport besteht alternativ die Möglichkeit, über den USB-2.0-Host-Port statt eines USB-Speichers einen USB-zu-Ethernet-Adapter anzustöpseln. Dann soll er zu einem Wireless Router mutieren und IPv4-Adressen umsetzen wie jeder herkömmliche

Router. So kann man beispielsweise den drahtgebundenen Internetanschluss im Hotelzimmer per Funk von mehreren Geräten aus nutzen. Dank des integrierten LC-Displays erfährt man auch recht einfach, unter welcher IP-Adresse das Schächtelchen im Netz erreichbar ist. Laut Anleitung ist der iUSBport aber sehr wählerisch und unterstützt nur einen einzigen teuren USB-zu-Ethernet-Adapter von Apple (MC704ZM/A). Andere zum Test angeschlossene Exemplare von Asus, Delock und Linksys aus dem Redaktionsfundus erkannte er nicht.

Komfortabler ist da Hamas Wi-Fi-Datenleser, in dem zu diesem Zweck eine Fast-Ethernet-Buchse steckt. Anders als der iUSBport bietet er auch zahlreiche Einstellmöglichkeiten erwachsener Router. So unterstützt er beispielsweise Multi-SSID für mehrere logisch getrennte Funknetze, WLAN-Authentifizierung per 802.1x/Radius und ist per DynDNS erreichbar. Es lässt sich auch NTP aktivieren und passend konfigurieren, allerdings funktioniert die Sommerzeitschaltung nicht richtig. Damit ist dann auch die Zeitschaltung fürs WLAN weitgehend nutzlos. Alternativ zu seiner Funktion als kabelgebundener Internet-Router lässt sich der Wi-Fi-Datenleser auch noch als WISP-Router betreiben. Dann baut er eine WAN-Verbindung per WLAN auf und leitet sie als NAT-Router ins LAN weiter.



Sanhos iUSBport unterstützt viele Dateisysteme, besitzt ein LC-Display als Statusanzeige, aber keinen Speicherkartenslot.



Hamas Wi-Fi-Datenleser funktioniert auch als Mini-Router, scheitert aber beim HD-Video-Streaming von Festplatte.

Selbstversorger

Dank eingebautem Akku können die Adapter sich selbst und auch die angedockten Speichermedien für eine Weile mit Strom versorgen. Im Vergleich zu WLAN-Festplatten ist die Akkukapazität bei den meisten aber vergleichsweise gering, sodass sie bei kontinuierlichem HD-Video-Streaming von angestöpselter USB-Platte schnell schlapp machen. Bei Digitus' Private Cloud Drive war schon nach etwas mehr als einer Stunde Schluss – das reicht nicht für den Tatort, sondern bloß für Sturm der Liebe. Bei Sanhos iUSBport hält der Akku länger, wenn auch nicht für Herr der Ringe. Wirklich Spaß macht das Streaming aber nur mit dem DashDrive Air von Adata, das unser Tablet über fünf Stunden lang von Platte mit HD-Videos fütterte. Hamas Wi-Fi-Datenleser, den wir nicht zum Streamen brachten, vermochte eine angeschlossene USB-Festplatte 2,5 Stunden lang mit Strom zu versorgen.

In Verbindung mit USB-Sticks oder Speicherkarten, die deutlich weniger Strom benötigen, können sich bei allen aber längere Akkulaufzeiten ergeben. Um den Akku im laufenden Betrieb zu schonen, lassen sich außerdem Energiesparmodi konfigurieren, mit denen sich die Adapter und die angedockten Massenspeicher bei ausbleibenden Zugriffen abschalten. Leider lässt sich der Akku bei keinem der Adapter wechseln, sodass man bei einem Defekt darauf hoffen muss, innerhalb der teilweise sehr kurzen Herstellergarantie von nur einem Jahr Ersatz zu bekommen.

Das DashDrive kann mit seinem starken 5000-mAh-Akku im „Power-Bank“-Modus auch ein angestöpseltes Smartphone oder Tablet laden. Bei einer heute typischen Smartphone-Akkukapazität um 2000 mAh reicht dessen Energie – Übergangsverluste einkalkuliert – für ungefähr zwei Smartphone-Akkuladungen. Ein



Der dicke 5000-mAh-Akku verhilft Adatas DashDrive Air zu besonders langer Laufzeit; er lädt auch Smartphones und Tablets.

zum Test angebundenes HTC One X+ lud er einmal und dann noch einmal zur Hälfte. Ein Tablet wie das iPad Mini lud er nur zur Hälfte. Auch Sanhos iUSBport lässt sich als mobile Ladestation nutzen. Das funktioniert theoretisch mit allen gängigen Smartphones. Nur wenn man aber ein iPhone anschließt, wechselt der Adapter in einen „Charger Mode“, in dem er WLAN und alle weiteren Netzwerkdienste abschaltet. Seine Energie reichte dann, um ein iPhone 4S einmal zu laden. Die stromhungrigen iPads lädt er gar nicht.

Die in den Storage-Adaptoren integrierten Akkus lassen sich wiederum über den zusätzlich zur USB-2.0-Host-Buchse vorhandenen Mini- oder Micro-USB-2.0-Device-Anschluss am Rechner wieder aufladen. Legt man währenddessen noch eine Speicherkarte ein, funktionieren die Adapter von Adata, Digitus und Hama auch als herkömmliche SD-Kartenleser – wegen der lahmen USB-2.0-Anbindung darf man allerdings keine allzu hohen Transferraten erwarten. Sanhos iUSB-Port fehlt neben dem Speicherkartenslot auch der USB-2.0-Device-Anschluss, sodass er sich nur über die integrierte Netzteilbuchse von einem USB-Stromadapterkabel speisen lässt.

Fazit

Wireless-Storage-Adapter kompensieren fehlende USB-Ports und Speicherkartenslots an Mobilgeräten. Wegen ihrer lahmen Funkverbindungen eignen sie sich jedoch allenfalls für den Austausch kleiner Datenmengen zwischen Smartphone oder Tablet und externem Speicher. Nur Adatas DashDrive Air und Sanhos iUSBport taugen auch für HD-Streaming von Festplatte. Für das DashDrive Air spricht außerdem die lange Laufzeit ohne externe Stromversorgung und die Möglichkeit, es als Notfallakku nicht nur für Smartphones, sondern auch für Tablets zu benutzen.

Alle anderen Storage-Adapter fordern Kompromissbereitschaft: Dem iUSBport fehlen der Speicherkartenslot und ein USB-Ladeanschluss, sodass man immer ein Adapterkabel mitschleppen muss. Dazu ist er auch noch vergleichsweise teuer. Hamas Wi-Fi-Datenleser ist auch als Hosentaschen-Router zu gebrauchen, scheitert aber beim Video-Streaming von Festplatte und bringt lediglich eine App für iOS mit. Digitus' Private Cloud Drive ist zwar ein wenig günstiger, bietet aber dennoch viel zu wenige Funktionen und einen viel zu schlappen Akku fürs Geld. Durch die Möglichkeit, verschiedene Speichertypen anzubinden und ihre Zusatzfunktionen sind die anderen Wireless-Storage-Adapter zwar flexibler einsetzbar als WLAN-Festplatten, doch wie bei jeder Adapterlösung sind Kompatibilitätsprobleme niemals ganz auszuschließen. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Funk-Platten, Mobile WLAN-Festplatten als Speichererweiterung für Smartphone und Tablet, c't 8/13, S. 134

Wireless-Storage-Adapter				
Hersteller/Marke	Adata	Digitus	Hama	Sanho
Modell	DashDrive Air (AE400)	Wireless Private Cloud Drive (DN-7025)	Wi-Fi-Datenleser SD/USB für Apple Geräte	Hyper Drive iUSBport
Abmessungen (B × H × T)	5,9 cm × 2,1 cm × 8,0 cm	6,4 cm × 1,2 cm × 12,4 cm	4,7 cm × 2,3 cm × 5,8 cm	5,8 cm × 2,2 cm × 7,5 cm
Gewicht	128 g	103 g	56 g	109 g
Anschlüsse/Hardware				
WLAN-Version (IEEE 802.11)/dualbandfähig	n-150/–	n-150/–	n-150/–	n-150/–
weitere Schnittstellen	1 × Micro USB 2.0 Device, 1 × USB 2.0 Host, SD-Kartenslot	1 × Mini USB 2.0 Device, 1 × USB 2.0 Host, SD-Kartenslot	1 × Mini USB 2.0 Device, 1 × USB 2.0 Host, SD-Kartenslot, 1 × Fast Ethernet	1 × USB 2.0 Host, 1 × Fast Ethernet
Ausstattung und Funktionen				
unterstützte Netzwerkprotokolle	SMB/CIFS, UPnP	HTTP, FTP	HTTP, SMB/CIFS, FTP	HTTP, SMB/CIFS, FTP, DLNA
unterstützte Dateisysteme	FAT32, exFAT	FAT32, exFAT	FAT32, exFAT, NTFS	FAT32, NTFS, ext 2/3/4, HFS+, exFAT
max. Anzahl gleichzeitiger Client-Verbindungen	5	3	5	8
Apps für iOS/Android	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/–
Akku-Kapazität	5000 mAh (Lithium-Polymer)	1650 mAh (Lithium-Polymer)	1100 mAh (Lithium-Polymer)	2600 mAh (Lithium-Ionen)
Besonderheiten	kann Smartphones und Tablets laden	–	arbeitet auch als WLAN- und WISP-Router	mit Adapter auch als WISP-Router nutzbar, lädt Smartphones
Lieferumfang	Micro-USB-2.0-Kabel	Mini-USB-2.0-Kabel	Mini-USB-2.0-Kabel	USB-Stromadapterkabel
Garantie	1 Jahr	5 Jahre	k. A.	1 Jahr
Messwerte				
Akkulaufzeit ¹	5:28 h	1:14 h	2:30 h ²	2:31 h
Straßenpreis	60 €	56 €	65 €	90 €
¹ beim kontinuierlichen Streamen von 1080p-Videos von USB-Festplatte ² mit dauerlaufender USB-Festplatte, kein Streaming, siehe Text ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ct				

Anzeige

Sven Hansen, Dr. Volker Zota

Kabelfreiheit

Kabel-TV macht wieder Spaß – eine Kaufberatung

Werbefinanziertes Free-TV gegen Bezahlung? Das musste man sich bis vor Kurzem exklusiv im digitalen Kabelfernsehen DVB-C bieten lassen. Die Gängelung durch lange Umschaltzeiten, Probleme bei der Aufzeichnung und fehlende Lösungen für Zweitgeräte gab es gratis obendrauf. Nach dem Wegfall der Grundverschlüsselung lohnt sich ein genauer Blick auf DVB-C-Lösungen fürs Wohnzimmer und den PC.



Da hatten die privaten TV-Anbieter mal eine ganz clevere Idee: Statt ihr Free-TV-Angebot – wie im Satellitenbereich via DVB-S und auch bei DVB-T üblich – unverschlüsselt anzubieten, stellten sie die Programme im digitalen Kabelfernsehen DVB-C seit 2006 verschlüsselt ein. Das Kalkül: Haben die Kunden die Entschlüsselungstechnik erst einmal im Haus, kann man ihnen auch kostenpflichtige Zusatzangebote einfacher näher bringen. Bis auf Kabel BW zogen die Kabelanbieter mit – schließlich witterten auch sie bessere Geschäfte bei bestehender Bezahlverbindung.

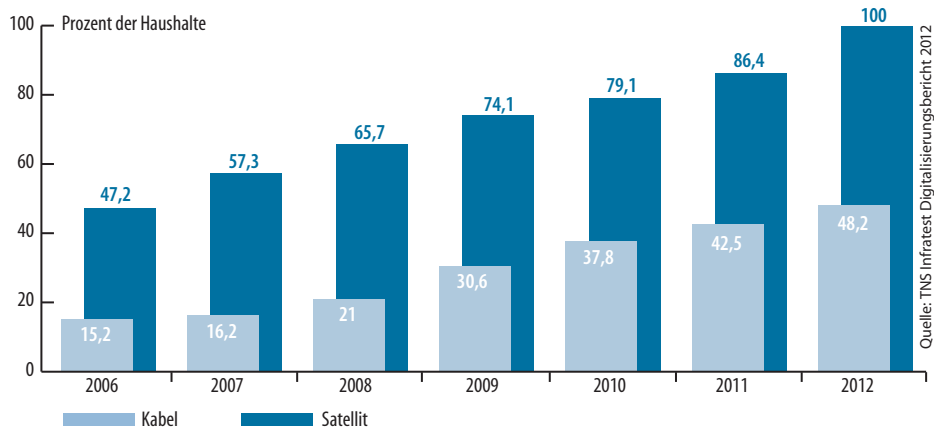
Selbst wenn bei vielen Haushalten die TV-Gebühren schon in den Nebenkosten enthalten waren, war der digitale TV-Spaß seither ein teures Vergnügen: Wer zwei TV-Geräte und vielleicht noch einen digitalen Videorecorder nutzen wollte, war mit drei zertifizierten Entschlüsselungsmodulen à 80 Euro und drei Smartcards dabei. Letztere wurden teils für 25 Euro das Stück verkauft, teils musste man sie für 2,50 Euro „technische Bereitstellungsgebühr“ pro Monat mieten. Viele Kunden scheuten Kosten und Mühen: Sie schauten weiter analoges Kabel oder – rette sich, wer kann – wichen auf Antennen oder Satellitenempfang aus.

Sieben Jahre später hat der Spuk ein Ende, das Kartellamt verpflichtete die zwei großen Anbieter RTL und ProSiebenSat.1 unter Androhung einer Millionenstrafe, die Grundverschlüsselung fallen zu lassen – seit April kann man RTL, ProSieben, Sat.1 & Co. nun ebenso wie die öffentlich-rechtlichen Sender unverschlüsselt empfangen. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass die wenigen verbleibenden verschlüsselten privaten Free-TV-Sender nachziehen werden (siehe Tabelle auf S. 151).

Zurückgeblieben ist ein Scherbenhaufen. Die Verschlüsselungsexperimente haben das Kabelfernsehen DVB-C weit zurückgeworfen. Mit einer Digitalisierungsquote von nicht einmal 50 Prozent liegt DVB-C weit abgeschlagen hinter den inzwischen voll digitalisierten Verbreitungswegen Satellit (DVB-S2) und Antenne (DVB-T). Schlimmer noch: Wenn sich der Abwärtstrend beim Kabel-TV wie in den vergangenen Jahren fortsetzt, wird es in diesem Jahr erstmals mehr Sat- als Kabelhaushalte geben.

Die Grundverschlüsselung hat den Kunden das digitale Kabelerlebnis gründlich verhägelt: Probleme mit der komplizierten Entschlüsselungstechnik kombiniert mit fehlenden Lösungen für Zweitgeräte und die Beschränkung auf zertifizierte Receiver machte das digitale Kabel denkbar unattraktiv.

All das hat sich im April gründlich geändert. Wer ein TV-Gerät mit Kabel-Tuner sein Eigen nennt und bisher das frei empfangbare DVB-T oder gar analoges Kabel nutzte, kann nun einen neuen Frequenzsuchlauf wagen. Mit rund 40 unverschlüsselten Sendern ist das Angebot im digitalen Kabel deutlich breiter als beim terrestrischen Pendant. Während es ARD, ZDF und Arte auch in HD zu sehen gibt, halten die privaten Sender die hochauflösenden Versionen ihrer Programme noch unter Verschluss – den meisten Kunden dürf-



Während die Digitalisierung im DVB-S-Bereich mit der Abschaltung der analogen Einspeisung 2012 abgeschlossen war, empfangen zum gleichen Zeitpunkt nicht einmal die Hälfte der Kabelhaushalte Digital-TV.

te die SD-Version von ProSieben & Co. aber zunächst genügen.

Dank dem Wegfall der Grundverschlüsselung ist die Auswahl an DVB-C-Receiver deutlich angewachsen – der Stress beim Aufzeichnen verschlüsselter Sendungen entfällt. Statt auf eine Handvoll vom Kabelanbieter zertifizierter Geräte oder CAMs kann man nun auf jeden Receiver mit DVB-C-Logo zurückgreifen. Noch ist die Auswahl kleiner als bei den DVB-S-Empfängern. Doch das wird sich künftig ändern. Worauf es beim Kauf eines Stand-alone-Receivers ankommt, erfahren Sie im Artikel „Receiver-Revival“ ab Seite 154.

Dank der neuen Kabelfreiheit kommen nun auch PC oder Notebook wieder als potenzielle Empfänger in Frage. Im Folgenden werfen wir einen Blick auf Empfangslösungen für den TV-Genuss auf Rechner und Tablet daheim.

PC am Kabel

Spätestens seit der Umstellung auf VideoGuard-Verschlüsselung und der damit verbundenen Einführung der geschlossenen Conditional Access Module (CAM) waren Rechner wegen der fehlenden Entschlüsselungsmöglichkeit außen vor. Für den Empfang von Pay-TV und den verschlüsselten HD-Sendern gilt diese Einschränkung auch weiterhin. Sie lässt sich mit alternativen CAMs zwar umgehen, dabei bewegt man sich allerdings in der rechtlichen Grauzone.

Um am Rechner digitales Kabel-TV anschauen zu können, genügen nun einfache DVB-C-Empfänger ohne Common Interface (CI). Sie lassen sich wahlweise als USB-Stick oder -Box von außen an den PC anschließen oder werden als PCI-Erweiterungskarte in einen Slot auf dem Mainboard gesteckt.

Die Auswahl an DVB-C-Karten ist übersichtlich – die meisten Hersteller haben vorrangig DVB-S- oder -T-Karten im Repertoire. Spätestens wenn man eine Karte mit Dual-Tuner haben möchte, um bei Bedarf auch zwei Sendungen parallel aufnehmen zu können, landet man bei den Produkten von

DigitalDevices. Das Unternehmen bietet verschiedene DVB-Karten für den Kabelempfang, alle in Dual-Tuner-Ausführung. Als Besonderheit lassen sich die Karten über ein Flachbandkabel mit zusätzlichen Tunern auf bis zu acht Empfänger aufrüsten. Digital Devices bietet seine Karten auch in einer besonders kleinen Bauform an (DuoFlex mini), sodass sie sich in besonders kompakten PCs unterbringen lassen.

Wer den PC nicht aufschrauben mag oder ohnehin nur ein Notebook zur Verfügung hat, wird zu einer USB-Lösung greifen. DVB-C-Empfänger sind wahlweise als Stick oder als externe USB-Box zu haben. Terratecs H7 oder TechniSats CableStar Combo HD CI bieten eine Einschubmöglichkeit für CAM-Module, ohne dabei aber CI+-zertifiziert zu sein. Das bedeutet, der Zugang zu HD-Inhalten der Privaten bleibt versperrt, weil die Karten für die HD-Entschlüsselung hier nicht laufen.

Für die meisten Fälle genügt daher ein USB-DVB-C-Stick, wie ihn Hauppauge mit seinem WinTV-HVR 930C, PCTV mit dem QuatroStick Nano oder Elgato mit dem EyeTV Hybrid anbieten.

Den Lösungen von PCTV und Hauppauge liegt eine eigene TV-Software bei, TechniSat und auch Terratec setzen inzwischen auf eine Spezialversion des DVB-Viewers. Wer ein älteres Terratec-Produkt besitzt, findet auf der CD eine Version des Terratec Home Cinema

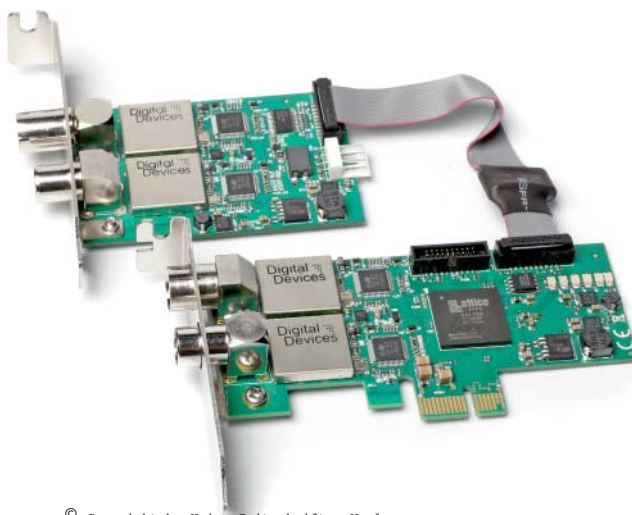
Externe USB-Boxen für den digitalen Kabelempfang, hier TechniSats CableStar Combo, sind mit einem CI-Einschub ausgestattet.



(THC). Wenn man sich beim Support meldet, bekommt man einen Link zur letzten von Terratec ausgelieferten Version 6.27.07 geschickt.

Mit Elgatos EyeTV Hybrid und der myTV 930C von Hauppauge stehen zwei USB-Lösungen für Mac-Nutzer bereit. Erstere kommt mit einem Lizenzschlüssel für die TV-Software EyeTV 3, während Hauppauge einen Key für The Tube, die Software-Lösung des Elgato-Konkurrenten Equinux, beilegt. Unter Mac OS 10.8.3 (Mountain Lion) zeigte The Tube in unserem Test deutliche Bildstörungen und stürzte sporadisch ab. EyeTV 3 hingegen ließ sich flüssig bedienen und erlaubte das bequeme Aufnehmen und Abspielen von TV-Mitschnitten am Mac. Elgatos TV-Software lässt sich übrigens auch mit Terratecs H7 oder den Netzwerk-Tunern von SiliconDust nutzen (siehe unten), allerdings schlägt eine Vollversion der Software mit 80 Euro zu Buche.

Als Windows-Software legt Elgato der EyeTV eine Spezialversion von Terratecs Home Cinema bei – Elgato hat die TV-Sparte von Terratec nebst allen Rechten am THC übernommen. Hauppauge setzt bei der myTV 930c für Windows auf die Version 7 seiner WinTV-Software. Insgesamt glänzen die mitgelieferten Windows-Suiten nicht durch Benutzerfreundlichkeit: PCTVs TVCenter nervt durch häppchenweise Codec-Freischaltung, Hauppagues WinTV-Software lief



DigitalDevices DVB-C-Karten kann man über weitere Tuner-Module auf bis zu acht Empfänger aufstocken. Sie werden über ein Kabel mit der Hauptkarte verbunden.



EyeTV 3 ist Elgatos TV-Software für Mac OS. Neben den Elgato-Produkten unterstützt sie unter anderem auch die Netzwerk-Tuner von SiliconDust und Terratecs H7.



Hauptpage setzt unter Mac OS X auf Equinox' The Tube. Im Test zeigte die Software das TV-Bild nur mit massiven Störungen an – laut Equinox ein bekanntes Problem.

im Test unter Windows 8 noch nicht einmal stabil und stürzte wiederholt ab.

Einen Ausweg bietet die Vollversion des DVBViewers, die sich in abgespeckter Form auch bei Terratec, TechniSat oder als „MythTV“ verkleidet bei den Mystique-Karten des DVB-Shops findet. Die Vollversion DVBViewer Pro kostet 15 Euro. Sie bietet eine bequeme Programmiermöglichkeit über das DVB-EPG, verschiedene Aufzeichnungsformate und zahlreiche Plug-ins, mit denen sich das Optimum aus dem DVB-Angebot am PC herausholen lässt. So lässt sich der DVBViewer auch zum TV-Server im Heimnetz ausbauen, bringt Fernsehen auf Rechner oder per Web-Interface auf Tablets im ganzen Haus und lässt sich dabei noch aus der Ferne programmieren. Ganz nebenbei lassen sich die DVB-C-Tuner über den DVBViewer auch zum gezielten Aufzeichnen der via DVB-C ausgestrahlten Radiostationen nutzen.

Media Center

Bei Windows 8 ist das Media Center Pack nach einer kurzen Übergangsphase zur kos-

tenpflichtigen Option geworden (10 Euro). Voraussetzung ist ein aktiviertes Windows 8 in der Pro-Version. Wer noch Windows 7 Home Premium verwendet, kann auch das dort bereits integrierte Windows Media Center (WMC) zum DVB-C-Empfang nutzen.

Gegenüber Windows 7 hat sich beim WMC8 herzlich wenig getan, auch nicht beim Einbinden von TV-Empfängern. DVB-C war aufgrund der Verschlüsselungsproblematik bisher so etwas wie das ungeliebte Stiefkind – eine native Unterstützung brachte und bringt das Media Center nur für DVB-T und -S mit.

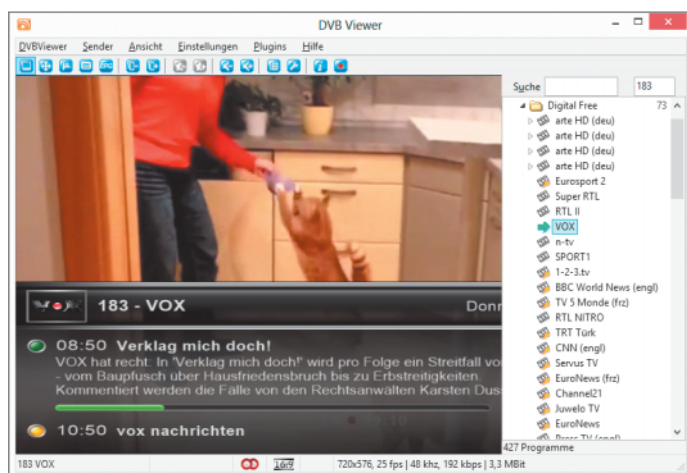
Damit es mit dem Empfang klappt, tricksen die Hersteller. Sie geben ihren Empfänger entweder als DVB-T-Tuner aus und patchen in der Registry herum oder biegen die Kabelfrequenzen über den Kartentreiber auf Satellitentransponder um und weisen den Kabel-Tuner als DVB-S-Karte aus. Letzteres tut DigitalDevices bei seinen bis auf acht Tuner aufrüstbaren TV-Karten. Unsere Test-Installation des Windows Media Center mit vier Empfängern über den „Sat-Anbieter“ Kabel Deutschland lief problemlos – das

WMC jonglierte souverän mit allen DVB-C-Tunern und nahm auf Wunsch vier Sendungen parallel auf.

Fehlt die WMC-Unterstützung durch den TV-Kartenhersteller, bekommt man mit dem DVBLINK Server praktisch jede Karte ins Windows Media Center. Dabei benötigt man den kostenlosen DVBLINK Server für Windows und die DVBLINK Source (rund 20 Euro), über die sich digitale TV-Empfänger einbinden lassen. Den Server installiert man auf dem Media Center PC, nach einmaliger Einrichtung der angeschlossenen DVB-C-Karten über das Web-Interface erscheinen diese als virtuelle Tuner im WMC. Der DVBLINK Server kümmert sich fortan um die Verwaltung der TV-Tuner und EPG-Daten.

Wer nicht so auf das Windows Media Center steht oder es als Windows-8-Nutzer nicht extra kaufen will, mag vielleicht einen Blick auf kostenlose Alternativen wie NextPVR oder MediaPortal werfen.

NextPVR (ehemals GB PVR) ist eine schlanke, kostenlose TV-Software. Zum Konfigurieren der TV-Empfänger klickt man mit der rechten Maustaste ins Programmfenster und

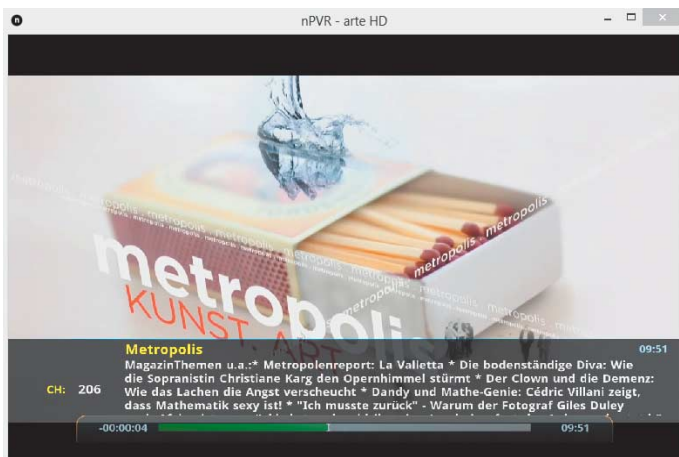


Wer mit der mitgelieferten TV-Software nicht zufrieden ist, kann unter Windows zum DVBViewer (15 Euro) greifen. Viele Hersteller legen ihn ihren Produkten als abgespeckte Spezialversion bei.



Bis zu acht Kabel-Tuner schiebt DigitalDevices dem Windows Media Center als Satellitenempfänger unter. Der Kabelanbieter erscheint während der TV-Einrichtung als zusätzlicher „Satellit“.

Anzeige



Schlank und schnell eingerichtet: Die Windows-Freeware NextPVR ersetzt auf Wunsch die mitgelieferte TV-Software.



Hinter der bonbonbunten „Titan“-Oberfläche von MediaPortal arbeitet der wohl ausgefeilteste TV-Server.

wählt Settings. Dort wechselt man auf Device und klickt den gewünschten Tuner an. NextPVR kennt zwar „Kabel Deutschland“ als „Country“ – der Kanaltabelle fehlen aber diverse Sender. Daher sollten Sie auf jeden Fall zwei generische Scans für „All Countries“ mit „All Frequencies (6.900MBd SR)“ und „All Frequencies (6.900MBd SR, QAM 256)“ hinterher schieben, um alle Kanäle zu erwischen. Findet NextPVR keine passenden Video-Decoder, bleibt der Bildschirm schwarz. Dann hilft es, beispielsweise ffmpeg (c't-Link) nachzuinstallieren und unter Settings/Decoders für MPEG-2- und H.264-Video einzustellen. Geht es einem „nur“ um TV-Empfang und -Aufnahme, tut NextPVR gute Dienste. Wer auf der Suche nach einer ausgewachsenen kostenlosen Medienzentrale ist, wird beim Open-Source-Projekt MediaPortal fündig. MediaPortal besteht aus zwei separaten Teilen: dem TV-Server und der eigentlichen Media-Center-Oberfläche.

Der Server verwaltet – wie auch DVBLINK – prinzipiell beliebig viele Tuner selbst im analog/digitalen Mischbetrieb. Er bringt mit der „TV-Server Configuration“ ein eigenes Konfigurationsprogramm mit, in dem am PC vorhandene TV-Empfänger als

„TV Servers“ auftauchen. Einfach den gewünschten Tuner doppelklicken und einen Kanalsuchlauf durchführen.

Anders als bei Next PVR reicht es bei MediaPortal üblicherweise, eine der vordefinierten Kanallisten auszuwählen, um auch die öffentlich-rechtlichen HD-Sender mit zu scannen. Sollte doch ein Sender fehlen, müssen Sie Region/Provider „Full“ scannen. Um später die weiterhin zahlreichen verschlüsselten Kabelsender herauszufiltern oder gar zu entfernen, wechseln Sie in der Baumstruktur links im Konfigurationsprogramm auf den Eintrag „TV Channels“ und klicken in der Rubrik „Scrambled/encrypted channels“ auf „Uncheck“ oder eben „Delete“. Nun kann man MediaPortal selbst starten und in den TV-Betrieb wechseln.

Sowohl MediaPortal als auch NextPVR lassen sich übrigens auch als Client konfigurieren, der übers Netzwerk auf die Tuner einer Server-Instanz im lokalen Netz zugreifen kann. Beide arbeiten auch mit SiliconDusts HD Homerun zusammen und füttern auf Wunsch sogar das plattformübergreifende XBMC Media Center mit TV-Signalen [1]. Wer etwas Entsprechendes für Linux oder Mac OS X sucht, sollte einen Blick auf MythTV werfen.

Kabel-TV on air

Fast in jedem Haushalt findet sich heutzutage ein Tablet oder zumindest ein Smartphone, das per Funk im lokalen Netz angemeldet ist. Da liegt es durchaus nah, deren Mini-Displays für die häusliche TV-Rundumversorgung einzubinden; sei es, um kurz die Kinder per KiKa ruhigzustellen oder das Fußballspiel einfach mal auf der Terrasse zu genießen.

Ein einfacher Weg führt über den PC als TV-Empfänger und Server. Oft bietet schon die TV-Software eine Server-Funktion: PCTV hat sie mit DistanTV gleich an Bord, bei Hauppauge muss man sie mit der Version 7.2 (Extend Server) noch hinzukaufen.

Auch der DVBCViewer lässt sich zum TV-Server aufbohren. Hierzu muss man lediglich den DVBCViewer Recording Service installieren. Er stellt ein Webinterface bereit, über das man den DVBCViewer am PC fernsteuern und programmieren, aber auch Live-TV-Inhalte abrufen kann. So kann man auch am Tablet einfach über den Browser fernsehen.

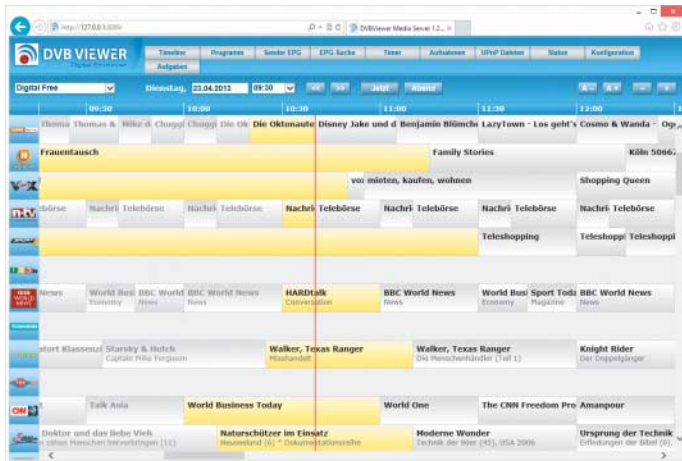
Als TV-Server mit breiter Tuner-Unterstützung hat sich auch das bereits erwähnte DVBLINK einen Namen gemacht. DVBLINK-Clients gibt es für zahlreiche Plattformen

DVB-C-Empfänger für den PC

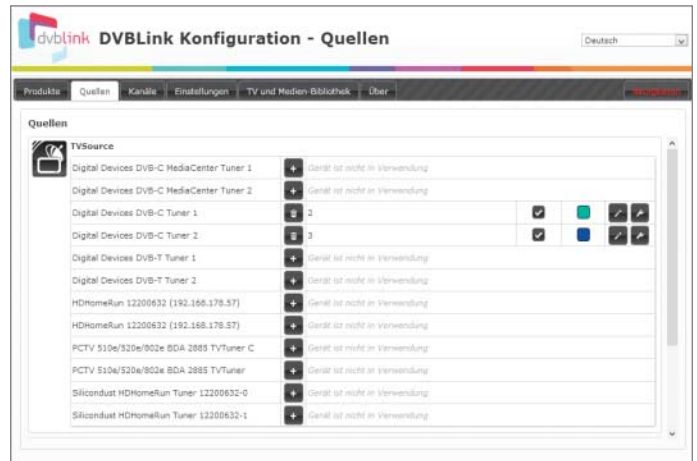
Hersteller	Produkt	Preis	Besonderheit
Intern			
DigitalDevices	Cine C/T	160 €	Dual-Tuner, erweiterbar
DigitalDevices	Cine TV + DuoFlex	300 €	Quad-Tuner, erweiterbar
Mystique	SaTeCaBiX	70 €	Single-Tuner DVB-C/-T/-S2
Extern			
Elgato	EyeTV Hybrid	125 €	Single-Tuner, Software auch für Mac OS
Hauppauge	myTV 930C	80 €	Single-Tuner, Software auch für Mac OS
Hauppauge	WinTV HVR 930C	65 €	Single-Tuner
PCTV	QuattroStick Nano	65 €	Single-Tuner
SiliconDust	HDHomeRun	105 €	Dual-Netzwerk-Tuner DVB-C/-T
Technisat	CableStar Combo HD CI	65 €	Single-Tuner, CI-Einschub

DVB-C-Sticks sind der einfachste Weg, PC oder Notebook mit dem Kabelsignal zu füttern. Elgato, Hauppauge und PCTV haben entsprechende Sticks im Angebot.





Über den DVbViewer Recording Service kann man Live-TV mittels einfachem Web-Interface am Notebook oder Tablet anschauen.



DVbLink wird über ein Web-Frontend konfiguriert und unterstützt beliebig viele analoge und digitale Tuner.

(siehe c't-Link): Neben iOS und Android auch für das XBMC, das Windows Media Center, Boxee und für Windows Phone. Für iOS und Android gibt es die kostenlose DVbLink-App. Ein besonderes Schmankerl: Mit dem DVbLink Connect! Server kann man Live-TV sogar per DLNA/UPnP AV im Netz bereitstellen.

Dazu braucht man neben dem kostenfreien DVbLink Server für Windows und der oben erwähnten TV Source den 20 Euro teuren Connect! Server. Nachdem man die im System verbauten Tuner als Quelle eingerichtet hat, lässt sich der TV-Livestream über die verschiedenen DVbLink-Clients abrufen. Die Anzahl der möglichen Tuner ist durch den Server nicht beschränkt, allerdings limitieren einige Clients die Zahl ansprechbarer Tuner auf vier.

DVbLogic vertreibt den Server auch in einer Version für NAS-Geräte, allerdings fehlt hier bislang noch die Unterstützung für die passenden Kabel-Tuner. Wer bereits ein NAS von Iomega, Netgear, QNAP oder Synology besitzt, kann sich auf der DVbLogic-Homepage informieren, ob sich der Server auf dem jeweiligen Modell prinzipiell einsetzen lässt.

Die Netzwerkfestplatte als TV-Server spart gegenüber einem PC-System viel Strom,

noch sparsamer lässt sich das TV-Signal mit einem Netzwerk-Tuner im Heimnetz bereitstellen. Der derzeit einzige Anbieter einer DVB-C-Box kommt aus den USA: SiliconDust verkauft seine HDHomerun Dual inzwischen in der dritten Hardware-Generation. Die Box wird per Ethernet mit dem Router verbunden und über die für alle Betriebssysteme erhältliche Konfigurationssoftware eingerichtet.

Über das Programm „HDHomerun Setup“ bestimmt man, mit welchen Anwendungen man die Tuner nutzen will und ob man sie als DVB-T- oder -C-Empfänger nutzen möchte. Nach einem Kanalsuchlauf übernimmt die Software den Rest. Der Netzwerk-tuner lässt sich fürs Windows Media Center, MediaPortal, NextPVR und andere TV-Software konfigurieren. Für Android existiert mit InstaTV eine kostenpflichtige App, mit der man fernsehen kann. Eine iOS-Version der App gibt es auch für 4,50 Euro im AppStore – allerdings nicht in der Pro-Version mit HDHomerun-Unterstützung. Sie wurde aus rechtlichen Gründen entfernt. Die nächste Generation der HDHomerun soll einen aktiven H.264-Encoder mitbringen, um Videomaterial in Echtzeit für leistungsschwächere Mobilgeräte herunterrechnen zu können. Zudem plant SiliconDust eine UPnP-AV-Server-Funktion zu integrieren, sodass man den TV-Strom über DLNA-zertifizierte Smart-TVs direkt anzapfen könnte. Die Netzwerk-TV-Boxen anderer Hersteller, EyeTV Netstream oder PCTV Broadway, sind momentan nicht als DVB-C Version erhältlich.

Fazit

Derzeit reagieren die Hersteller noch etwas verhalten auf den Wegfall der Grundverschlüsselung – das dürfte sich bald ändern. Die UPC Cablecom hat als großer europäischer Kabelanbieter die Grundverschlüsselung in Österreich, der Schweiz und den Niederlanden fallen gelassen. Zusammen mit den 18 Millionen deutschen Kabelhaushalten öffnet sich hier ein recht interessanter Absatzmarkt. Das Auftauchen frischer Lösungen

für den digitalen Kabelempfang dürfte also nur eine Frage der Zeit sein. (sha)

Literatur

- [1] Dr. Volker Zota, Fernsehen mit Frodo, Ein erster Blick auf die freie Medienzentrale XBMC 12, c't 5/13, S. 156

www.ct.de/1311148

Senderliste Free-TV

Sender	
3Sat	grundsätzlich frei
Anixe	frei empfangbar ab Mai
ARD- Regionalprogramme	grundsätzlich frei
Arte	grundsätzlich frei
Arte HD	grundsätzlich frei
Bibel TV	frei empfangbar ab Mai
Comedy Central	frei empfangbar ab Mai
Das Erste	grundsätzlich frei
Das Erste HD	grundsätzlich frei
DMAX	keine Angaben
Eins Festival	grundsätzlich frei
FAN Television	grundsätzlich frei
Kabel Eins	frei empfangbar seit 3. April
KiKa	grundsätzlich frei
N24	frei empfangbar ab Mai
Nickelodeon	frei empfangbar ab Mai
n-tv	frei empfangbar seit 3. April
Phoenix	grundsätzlich frei
ProSieben	frei empfangbar seit 3. April
RTL	frei empfangbar seit 3. April
RTL II	frei empfangbar seit 3. April
RTL Nitro	frei empfangbar seit 3. April
Sat.1	frei empfangbar seit 3. April
Servus TV	frei empfangbar ab Mai
Sixx	frei empfangbar ab Mai
Sport 1	frei empfangbar seit 3. April
SuperRTL	frei empfangbar seit 3. April
Tele 5	frei empfangbar ab Mai
Viva	frei empfangbar ab Mai
Vox	frei empfangbar seit 3. April
ZDF	grundsätzlich frei
ZDF HD	grundsätzlich frei
ZDF Info	grundsätzlich frei
ZDF Kultur	grundsätzlich frei
ZDF Neo	grundsätzlich frei

ct



SiliconDusts HDHomerun ist mit einem Dual-DVB-C-Tuner ausgestattet und schickt den TV-Strom ins Heimnetz. Als Empfänger dienen Windows-, Mac- und Linux-Systeme oder Android-Devices.



Nico Jurrán

Receiver-Revival

Zweiter Frühling für Kabel-TV-Recorder

Es ist fast, als wäre der Berg tatsächlich mal zum Propheten gekommen: Nach dem Fall der Grundverschlüsselung rücken nun die Receiver für digitalen Kabel-TV-Empfang ins Blickfeld, die wegen der fehlenden Zertifizierung seitens der Netzbetreiber bisher von den Käufern verschmäht wurden.

Die bisherige Kaufzurückhaltung bei Geräten ohne Siegel wie „Geeignet für Kabel Deutschland“ war durchaus nachvollziehbar: Die interessanten Features dieser Geräte bei Aufnahme und Verteilung von Mitschnitten im lokalen Netz ließen sich lediglich bei den öffentlich-rechtlichen Kanälen nutzen; ohne offiziellen Segen erhielt man wiederum nicht einmal ohne Weiteres eine Smartcard für ProSieben, RTL & Co.

Auch die vor einiger Zeit eingeführte kopiergesicherte Smartcard-Schnittstelle CI+ brachte keine Besserung: Um das Plus-Siegel zu erhalten, müssen die Geräte nämlich weitreichende Bedingungen erfüllen, zu denen gehört, dass sie bei den verschlüsselten Sendern auf Befehl dauerhafte Mitschnitte des Programms unterbinden. Im Ergebnis konnte man auf offiziellem Wege dann zwar verschlüsselte Kanäle mit den Receivern empfangen. Die tollen Funktionen wie Streaming von Aufnahmen im LAN, wegen denen man dieses Gerät gekauft hat, lassen sich bei diesen Sendern – und damit bei der Mehrzahl der TV-Programme – nicht nutzen. Alle diese Einschränkungen haben sich nun bei den Hauptprogrammen in Standardauflösung (SD) erledigt.

Wir schauen uns daher die Modelle Dream Multimedia DM 7020, Humax HD-Fox C, TechniSat Digit ISIO C und TechniStar K2 ISO, Vantage VT-1C+ und VU+ Ultimo einmal genauer an. Alle diese Geräte sind HDTV-tauglich und ermöglichen es nicht nur, digitales Kabelfernsehen anzu-

schauen, sondern auch aufzuzeichnen. Die Dreambox DM 7020 HD und der Vantage VT-1C+ nutzen dafür interne Festplatten, die anderen Receiver sind „PVR-ready“ – sie verwandeln sich also nach dem Anschluss eines Speichermediums an eine USB-Buchse oder (seltener) an einen eSATA-Port in einen Recorder.

Auf Empfang

Unterschieden wird bei Modellen mit Aufnahmefunktion zudem zwischen solchen mit einem und mit mehreren Empfangsteilen (Tuner). Mehrere benötigt man beispielsweise, um gleichzeitig eine Sendung mitzuschneiden und eine andere auf einem anderen Kanal anzuschauen – und Letztere bei Bedarf auch pausieren zu können. Diese Funktion sehen wir ebenso als Standard für Twin-Tuner-Geräte an wie die Möglichkeit, während einer laufenden Aufnahme einen früheren TV-Mitschnitt von der Festplatte abzuspielen. Schaffte dies ein Receiver nicht, werteten wir ihn ab.

An sich braucht auch ein Kabel-TV-Receiver mit mehreren Empfangsteilen nur einen Antenneneingang, da die Tuner intern miteinander verkabelt sind. Gerade bei Modellen mit Empfangern in Form von Einsteckkarten trifft man aber mehrere Ein- und Ausgänge an. In diesen Fällen lassen sich einfache Loop-Kabel (vom Ausgang einer Karte in den Eingang der nächsten) nutzen, um alle Tuner mit Signalen zu versorgen.

Wir empfehlen bei einer Neuanschaffung einen HDTV-tauglichen Receiver – schon wegen der öffentlich-rechtlichen HD-Sender, aber auch weil viele Receiver heute als Medienplayer HD-Videos von einer angesteckten Festplatte abspielen können. Dieser Rat gilt auch für Zuschauer, die derzeit noch keinen HDTV-tauglichen Fernseher besitzen. Alle HDTV-Modelle empfangen auch die SDTV-Kanäle und geben gewöhnlich alle Fernsehbilder auf Wunsch auch in Standardauflösung (PAL) aus. Zur üblichen Grundausstattung gehört zudem eine elektronische Programmzeitung (EPG); die Inhalte stammen in der Regel aus den DVB-begleitenden Informationen der Sender. Die TechniSat-Geräte bieten mit „SiehFern Info“ (SFI) einen redaktionell betreuten EPG-Dienst.

Wer sowieso gerade den Kauf eines HDTV-Fernsehers plant, sollte gleich zu einem Modell mit eingebautem HD-Tuner für DVB-C greifen. Das spart einen separaten Receiver inklusive zweiter Fernbedienung oder den zweiten Tuner im Recorder. Besser ausgestattete Fernseher haben mittlerweile – gewöhnlich in Verbindung mit einem USB-Speichermedium – selbst Aufnahme- und Timeshifting-Funktionen. Allerdings bleiben diese meist hinter denen von externen Recordern zurück und ermöglichen beispielsweise meist nicht die Weitergabe der Aufnahmen, da sie die Mitschnitte verschlüsselt ablegen oder proprietäre Dateisysteme benutzen. Wer hingegen nur mal ab und zu eine Sendung mitschneiden oder pausieren möch-

te und keine großen Archivierungspläne hegt, fährt mit einem solchen Gerät nicht schlecht.

Achtung, Aufnahme

Möchte man Aufnahmen am Rechner weiterbearbeiten und archivieren können, sollte man darauf achten, einen Receiver zu kaufen, der die Aufnahmen möglichst in einem Stück speichert. Gerade PVR-ready-Geräte legten jedoch sehr lange vor allem HDTV-Aufnahmen in Blöcken ab (was man bei der Wiedergabe natürlich nicht merkt), da sie als Dateisystem für das angeschlossene Speichermedium lediglich FAT32 mit einer maximalen Dateigröße von 4 GByte unterstützen. Einige erzeugten dabei sogar gerade einmal 1 GByte große Blöcke, wodurch ein hochauflösender Spielfilm am Ende in sechs oder mehr Teilen auf der Platte lag, die man vor der Weiterverarbeitung erst einmal mit Programmen wie dem Freeware-Tool „A.F.7 Merge“ zusammenfügen musste. Das gerne genutzte Linux-Dateiformat EXT2/EXT3 kennt zwar auch keine 4-GByte-Grenze, allerdings ist das Auslesen unter Windows und Mac OS X nicht einfach mit Bordmitteln möglich.

Weiterhin sollte man darauf achten, ob und wie man die Aufnahmen von der Platte in den Rechner bekommt. Bei PVR-ready-Geräten ist dies einfach, da man nur die Platte am Receiver abziehen und an den PC (oder den HD-Videooplayer) stecken muss – außer der Receiver nutzt ein Dateisystem, das ein einfaches Auslesen verhindert. Bei Re-

Die Dreambox zeigt Statusmeldungen auf ihrem Display mit 128 x 64 Bildpunkten an; aus Couch-Entfernung sind einige kleinere Symbole aber nur schwer zu erkennen.



Der Humax hat keine eingebaute Festplatte, ist aber mit zwei Tunern ausgestattet. Auf seinem Display erscheint der aktuell gewählte Kanal namentlich; so kann man auch Radiosender wechseln, ohne den Fernseher einzuschalten.



cordern mit eingebauter Festplatte gibt es verschiedene Wege: Manche Geräte spielen ihre Aufnahmen auf Knopfdruck per USB oder eSATA auf ein externes Speichermedium aus, andere geben sie per FTP oder Freigaben an einen Rechner im LAN oder sogar über das Internet weiter.

Entscheidend ist auch, in welchem Container der Recorder die Mitschnitte speichert. Idealerweise werden sie als Transportstrom im TS-Format abgelegt, da sie sich dann gewöhnlich auf einem Windows-PC oder Mac mit installiertem VLC media player oder einem HD-Videooplayer (etwa vom Typ Western Digital WD TV Live) direkt abspielen lassen. Transportströme mit der Endung .trp müssen hingegen zunächst mit Tools wie TSRemux ins TS-Format umverpackt werden. Wer Mitschnitte auf DVD oder Blu-ray archivieren möchte, sollte einen Blick auf die kommerzielle Software „DVRStudio Pro“ beziehungsweise „DVR Studio HD“ von Haenlein werfen, die die nötigen Arbeitsschritte automatisch ausführt. Für die Archivierung auf Festplatte leistet der TSDoctor gute Arbeit (Fundstellen für alle genannten Programme unter dem c't-Link am Ende).

Im Netz

Alle Testkandidaten sind mit einem Ethernet-Anschluss ausgestattet, über den sie Zugang ins lokale Netz und ins Internet bekommen. Letzteres nutzen sie etwa für den programmbegleitenden Online-Dienst HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV), der neben einem verbesserten Teletext den Zugriff auf Mediatheken verschiedener Sender gewährt. Üblich ist zudem inzwischen

schen, dass sich über den Receiver eine Reihe von Internetdiensten ansteuern lässt. Bei den meisten Geräten läuft dies über spezielle Apps, nur wenige Modelle bieten darüber hinaus die Möglichkeit, über integrierte Browser frei im Internet zu surfen.

Das Vergnügen hält sich hier aber in Grenzen: Insgesamt reagieren die Boxen nur träge auf Eingaben und das mühsame Mausschubsen per IR-Fernbedienung macht keine Freude. Vu+ legt der Ultimo immerhin eine schicke Wendefernbedienung bei, sodass man bei Texteingaben auf eine QWERTZ-Tastatur zugreifen kann. Die Kommunikation funktioniert auch hier per Infrarot: Nutzt man die Tastatur, muss man sich verrenken und die seitlich angebrachten IR-Sender in Richtung Receiver halten.

Interessanter ist da, dass der Netzzugriff auf Medien über UPnP AV bei Digital-TV-Receivern in den vergangenen Jahren stark

an Bedeutung gewonnen hat. Alle hier vorgestellten Receiver können als UPnP-AV-Clients auf einem Server gespeicherte Videos, Bilder und Musikstücke abspielen. Bei Videos wird immer häufiger auch das beliebte MKV-Containerformat unterstützt, allerdings ist man bei der Wiedergabe meist auf die bei TV-Sendungen üblichen Kompressionsverfahren beschränkt. Das bedeutet, dass sich MPEG-2- und H.264-kodierte Videos in SD- und HD-Auflösung mit Dolby-Digital-Ton grundsätzlich wiedergeben lassen, aber in der Regel kein DTS-Ton.

Dream DM 7020 HD, Humax HD-Fox C, TechniSat Digit ISIO C, Vantage VT-1C+ und VU+ Ultimo gehen noch einen Schritt weiter: Sie gewähren anderen Clients über eine (in zwei Fällen über Plug-ins nachrüstbar) Server-Funktion Zugriff auf TV-Aufzeichnungen sowie auf ihre Medienordner. Bei den Linux-Ma-

schinen von Dream Multimedia und Vu+ lassen sich die integrierten Festplatten auch per SMB am PC einbinden und sich auf diesem Wege als lokales Laufwerk einklinken. Die Geräte brachten es dabei aber nur auf eine Übertragungsrate von 12 MByte/s von der Box zum PC, beim Überspielen muss man sich also in Geduld üben.

Hörfunk

Neben TV-Programmen werden über das Kabelnetz auch etliche digitale Radiokanäle frei ausgestrahlt. Gewöhnlich kann man mit einem DVB-C-Recorder diese empfangen und aufzeichnen. Pflegt der Sender seinen elektronischen Programmführer, lassen sich bequem Mitschnitte zu jeder Tages- und Nachtzeit anfertigen. Mittlerweile gibt es zudem auch hier HbbTV – für dessen Nutzung natürlich der Fernseher mitlaufen muss.

Radiofreunden ist jedoch zu empfehlen, zu einem Modell zu greifen, das die Namen des gewählten Programms und im Idealfall der laufenden Sendung anzeigt. Hat der Entwickler seine Hausaufgaben gemacht, kann man so die Radiosender wählen, ohne den Fernseher anschalten zu müssen.

Bezahlmodelle

Wer sich überlegt, später vielleicht doch einmal die Privatsender in HD oder einen Pay-TV-Sender zu abonnieren, sollte im Hinterkopf behalten, dass ein Receiver dafür prinzipiell direkt von

Der Twin-Tuner-Receiver TechniSat Digit ISIO C ist PVR-ready, verwandelt sich also beim Anschluss einer Festplatte in einen vollwertigen Recorder. Das Gerät lässt sich auch über eine App auf Smartphone oder Tablet steuern.



Kabel Deutschland oder Sky zertifiziert sein muss. Dies ist jedoch bei keinem der hier vorgestellten Modelle der Fall. Humax HD-Fox C, TechniSat Digit ISIO C und TechniStar K2 ISO sowie Vantage VT-1C+ sind jedoch mit dem anfangs angesprochenen CI+ ausgestattet. Zum Empfang der verschlüsselten Kanäle steckt man in den CI+-Slot ein zum abonnierten TV-Paket passendes CI+-Modul (Conditional Access Module, kurz CAM) samt gültiger Abokarte. Angucken kann man die verschlüsselten Sender dann, mitschneiden ist eventuell nicht möglich.

CI+-Module funktionieren nicht in Empfangsgeräten mit gewöhnlichem CI-Slot wie der Dreambox DM 7020 HD und dem VU+ Ultimo. Findige Anwender haben aber Wege entdeckt, die Sperren zu umgehen: Sie greifen etwa auf programmierbare CAMs wie „UniCam“ oder „Diablo-CAM 2“ zurück, mit denen sich die Smartcards aus einem CI-Plus-CAM zur Entschlüsselung nutzen lassen – und zwar ganz ohne Einschränkungen. Andere Nutzer verwenden alternative Firmware-Versionen, auf die sich ein sogenanntes Soft-CAM installieren lässt – also eine Software, die die Funktion eines programmierbaren CAMs übernimmt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Eingriffe und das Beschaffen der passenden Abokarte aber einigen Aufwand erfordern.

Dream Multimedia DM 7020 HD

Wer sich für den DM 7020 HD entscheidet, ist nicht für alle Zeiten auf den Empfangsweg festgelegt: Seine beiden DVB-Einsteckturner sind wechselbar, neben DVB-S2-Empfangsteilen lassen sich von Dream entwickelte Hybrid-Tuner für digitalen Kabel-(DVB-C-) und Antennenempfang (DVB-T) nutzen – wie bei unserem Testgerät. Auch ein Mischbetrieb funktioniert problemlos, inklusive Bild-in-Bild, gemeinsamer Senderliste und gleichzeitigen Aufnahmen über beide Empfangswege. Bei gleichzeitigen Aufnahmen lässt sich die Dreambox kaum bremsen: Solange ein Sender auf einem der beiden angewählten Transponder liegt, lässt sich dieser auch aufnehmen. So viel Flexibilität hat seinen Preis: Schon als festplattenvorbereitetes Modell (mit 3,5-Zoll-Rahmen) kostet

der Receiver um die 500 Euro. Ein solches „Leer-Modell“ bekommen wir für den Test, das wir folglich selbst mit einer Festplatte (WD WD10EACS mit 1 TByte Kapazität) ausstatteten.

Einmal im Netz, lässt sich die Dreambox über das umfangreiche Web-Interface von jedem Browser aus steuern. Hier hat man nicht nur die Timer im Griff, sondern kann auch Live-TV über das VLC-Plug-in per Web-

Browser am Notebook gucken. Für die Dreambox sind zudem mehrere Apps für unterschiedliche Mobilfunk-Betriebssysteme erhältlich, mit denen man das Gerät aus der Ferne bedienen, dessen Timer programmieren oder sich Mitschnitte und Live-TV-Bilder aufs Smartphone oder Tablet streamen lassen kann.

Wie bei Dreamboxen üblich, lässt sich die offizielle Linux-Firmware Enigma2 zudem mit einer

Fülle von Plug-ins aufrüsten – von erweiterten elektronischen Programmführern, Aufnahme- und Schnitt-Tools, Mail- und FTP-Client, Anrufmonitor für Fritzboxen über Internetradio bis hin zu Playern für YouTube-Clips (auch in HD) oder Videos aus der ZDF Mediathek. Über ein Plug-in kann man die DM 7020 HD auch dazu bewegen, über HDMI die von den Sendern angelieferten Bilder in der jeweils passenden Auflösung

Anzeige

Beim kleinen TechniSat TechniStar K2 ISIO bekommt man lediglich eine 7-Segment-Anzeige. Wer sich sowieso nur an der Kanalliste im On-Screen-Menü orientiert, dürfte damit zufrieden sein. Für Radio über DVB-C ist das jedoch blöd.



an den Fernseher weiterzureichen. Ab Werk lässt sich die Ausgabe nur fest auf 720p oder 1080i einstellen, was nicht mehr zeitgemäß ist. Leider sind gerade beliebte Dienste wie HbbTV oder UPnP-AV oft nur mit etwas Fummelerei oder einem alternativen Betriebssystem nachrüstbar.

Im Unterschied zu einem früheren Testgerät lieferte dieses Modell genug Strom, um unsere externe 2,5-Zoll-Harddisk von Western Digital ohne zusätzliche Stromversorgung am USB-Port zu betreiben. Mit dem NTFS-Dateisystem kam der Receiver aber dort nicht klar. Besser ist es da, an die Aufnahmen über das lokale Netz heranzugehen – was beispielsweise per FTP klappt, aber auch über eine Freigabe. Dabei fällt positiv auf, dass die Dreambox TV-Aufnahmen in einem Stück als TS-Datenstromdatei speichert. Über die vorinstallierte MediaPlayer-Software lassen sich auch HDTV-Mitschnitte im MKV-Container ruckelfrei abspielen. Ein Spulen war dabei jedoch nicht möglich, vielmehr konnte man lediglich über den Nummernblock der Fernbedienung durch die Aufnahme springen.

Im Radiobetrieb fanden wir die Dreambox nicht so toll: Sendernamen erscheinen ab Werk nicht im Display, der Start von Aufzeichnungen ist unnötig kompliziert.

Humax HD-Fox C

Den kleinen Twin-Tuner-Receiver mit externem Netzteil entwickelte Humax ursprünglich für den KabelKiosk, er lässt sich aber auch problemlos im KD-Netz benutzen. Das für rund 250 Euro im Handel erhältliche Gerät hat zwar keine eingebaute Festplatte, ist aber mit zwei Empfangsteilen ausgestattet. Für Verwirrung sorgte zunächst, dass der HD-Fox trotz Twin-Tuner einen Konflikt

meldete, als wir mit angeschlossener USB-Festplatte zwei Sendungen parallel auf verschiedenen Kanälen aufnehmen wollten. Des Rätsels Lösung: Um möglichen Problemen beim Datentransfer aus dem Weg zu gehen, ermöglicht das Gerät die Nutzung des Doppelempfängers für Parallelaufnahmen nur, wenn die externe Festplatte über eSATA mit dem Receiver verbunden ist. Bei angeschlossener USB-2.0-Festplatte kann man ein Programm aufnehmen, während man ein anderes schaut. USB-Sticks lassen sich generell nicht als Speichermedium für TV-Aufnahmen nutzen.

Apropos aufnehmen: Der Receiver liest Daten von NTFS-, FAT- und EXT3-formatierten Medien, beschreibt aber nur Festplatten mit EXT3 als Dateisystem; die Formatierung erledigt der Humax auf Wunsch selbst. Folglich lässt sich die Platte nicht ohne Hilfsprogramm unter Windows auslesen. Abgelegt werden Mitschnitte am Stück im TS-Container.

Wer die Aufnahmen via UPnP an anderer Stelle im Haus anschauen möchte, kann eine (etwas in den Einstellungen versteckte) Serverfunktion aktivieren. Voraussetzung ist wiederum ein per eSATA angeschlossenes Aufzeichnungsmedium.

Obwohl nicht in der Bedienungsanleitung erwähnt, gibt der HD-Fox neben MP3-Titeln und JPEG-Bildern auch H.264- oder MPEG-2-kodierte Videos im MKV-Container von einem direkt angeschlossenen Medium wieder. Dabei werden auch externe Untertitel im SRT-Format unterstützt, ebenso ist das Spulen vorwärts und rückwärts möglich. Versuchten wir hingegen, mit dem Receiver als UPnP-AV-Client dieselben MKV-Dateien von unseren Servern (unter anderem QNAP und Fritzbox) wiederzuge-

ben, wurden diese nicht gefunden oder als unbekanntes Dateiformat zurückgewiesen. Laut Humax soll die Wiedergabe von einem Synology-NAS (etwa mit Modell 212+ mit DSM4.1) aber problemlos klappen.

Über den HD-Fox kann man auf eine Reihe von Internetdiensten zugreifen, darunter die Mediatheken der Öffentlich-Rechtlichen, die Online-Videothek Maxdome, das Bildportal Flickr, die Musikdienste Aupeo und Napster sowie das Videoportal YouTube – Letzteres bis HD-Auflösung und recht flott. HbbTV ist ebenfalls inklusive und erscheint beim Druck auf die Teletext-Taste zunächst als Erste. Die Verbindung ins Internet lässt sich über einen optionalen USB-WLAN-Stick auch drahtlos herstellen.

TechniSat Digit ISIO C

Der Digit ISIO C mit seinem Listenpreis von rund 350 Euro taucht gewöhnlich nicht in Preisvergleichen auf; TechniSat vertreibt das Gerät nur über den Fachhandel. Herstellertypisch ist die geführte Erstinstallation (bei den ISIO-Geräten inklusive Überprüfung der Geschwindigkeit des Internetzugangs) mit der Wahlmöglichkeit, alle oder nur unverschlüsselte Sender zu suchen, und der elektronische Programmführer „SiehFern Info“ (SFI). Der Digit ist PVR-ready, sein großer Bruder DigiCorder für rund 600 Euro (Liste) kommt mit eingebauter Festplatte. Beide Modelle haben einen Scaler eingebaut, um TV-Sendungen bis zur Vollbildauflösung 1080p hochzurechnen.

Bei der für Aufnahmen angesteckten Festplatte lässt der Receiver als Dateisystem neben FAT32 und dem TechniSat-eigenen TSD-Format auch NTFS zu, eine Formatierung ist direkt am

Gerät möglich. Und tatsächlich speichert der Receiver auch stundenlange HD-Sendungen als eine einzige TS-Datei, die sich ohne weitere Bearbeitung etwa im VLC media player oder über den WD TV Live abspielen ließ. Mit seinem Twin-Tuner legt der Digit maximal zwei TV-Aufnahmen parallel auch auf einer mittels USB oder eSATA angeschlossenen Festplatte ab; ein weiteres Programm auf demselben Transponder lässt sich nicht anschauen. Unklar blieb, warum Bild-in-Bild nicht mit zwei freien HD-Sendern funktioniert.

Die Internetanbindung hat TechniSat auf mehrere Ebenen verteilt: Beim ersten Druck auf die „WWW“-Taste wird eine App-Leiste mit FeedReader, Wetterbericht und Ähnlichem eingeblendet, beim zweiten eine Liste mit Internet-Links. Darüber lassen sich unter anderem YouTube und die Online-Videotheken Maxdome ansteuern. Ein dritter Druck auf besagten Knopf ruft schließlich einen Browser auf. Mit dem kann man frei durchs Netz surfen – ohne Wiedergabe von Flash-Inhalten, wohl aber von HTML5-Videos. HbbTV ist ebenfalls verfügbar, auch der Digital ruft beim Druck auf diese Teletext-Taste diese Fassung auf. Der Prozessor im Receiver scheint jedoch bei manchen Online-Funktionen etwas lahm, sodass er Befehle des Öfteren verzögert umsetzt.

Recht neu ist der kostenfreie Internet-Videodienst „watchmi“ mit über 40 redaktionell zusammengestellten Themenkanälen wie „Bayreuther Festspiele“, „Bild.de Auto“ und „Klemmbausteinlyrik“ (rund um Lego). Die gewählten Kanäle tauchen wie gewöhnliche Sender in der Kanalliste auf, tatsächlich laufen hier aber Videoclips (mit unterschiedlicher Bildqualität) in der Runde – begrenzt steuerbar durch den Nutzer (Pause, Vor- und Rückspulen) und eingerahmt mit Werbung.

Von einer angesteckten Platte spielt der Receiver neben JPEGs und MP3s auch MKV-Dateien ab, allerdings ohne eventuelle Untertitel. Positiv stechen die umfangreichen UPnP-AV-Fähigkeiten des Digit hervor: Der Receiver spielt nicht nur als Client Musik, Bilder und Videos (auch im MKV-Format) von fremden Servern ab und stellt auf Wunsch selbst seine TV-Mitschnitte dank integriertem Twonky-Media-Server im LAN

Das LC-Display des Vantage VT-1C+ kann sowohl den Sendernamen als auch das Senderlogo anzeigen. Der Receiver hat viele Audio- und Videoanschlüsse, aber nur je einen USB-Port an der Front und auf der Rückseite.



für Streaming-Clients bereit, sondern kann sogar das laufende Fernsehprogramm durch das lokale Netz streamen. Dank zweitem Tuner muss dieses auch nicht von dem Sender stammen, der auf dem Fernseher zu sehen ist. Das gestreamte Programm ließ sich nicht auf dem WD TV Live wiedergeben, wohl aber auf verschiedenen Smartphones und Tablets. TechniSat selbst stellt dafür die kostenlose App „MyTechniSat“ für Android und iPhone bereit, über die sich der Receiver auch fernsteuern und dessen Timer programmieren lässt. Allerdings zeigte die Anwendung einige Macken; hier sollte der Hersteller noch einmal nachbessern.

Will man die Server-Funktion dauerhaft nutzen, muss man den Stromsparmmodus deaktivieren. Der Receiver fällt dann nicht in

den Tiefschlaf (Deep Standby) und verbraucht folglich im Standby auch mehr Strom (rund 9 Watt). Dafür wacht er allerdings auch schneller aus dem Ruhemodus aus.

TechniSat TechniStar K2 ISIO

Für Anwender, denen ein Tuner und ein einfaches 7-Segment-Display reicht und die auf einen separaten Digitalton-Ausgang verzichten können (der Ton kommt natürlich weiter über HDMI), bietet TechniSat zum Listenpreis von 230 Euro den TechniStar K2 ISIO an. Damit lässt sich auf eine per USB angeschlossene Festplatte eine Aufnahme zur Zeit anfertigen. Eine Möglichkeit, parallel ein anderes TV-Programm auf demselben Transponder anzuschauen, fehlt. Wie

der große Bruder kann auch der K2 die Aufnahmen in einem Stück und im TS-Format auf eine NTFS-formatierte Festplatte ablegen. Auch bei der Medienwiedergabe von Speichermedien unterschieden sich die beiden Modelle nicht.

Als Mitglied der ISIO-Reihe bietet auch der K2 die oben erwähnte App-Leiste und die Internetliste einschließlich Maxdome sowie HbbTV und einen Browser zum freien Surfen. Auf die Watchmi-Kanäle muss man allerdings verzichten. UPnP AV beschränkt sich auf die Client-Funktion. Wie der Digit spielt der K2 also übers LAN Musik, Bilder und Videos – auch solche im MKV-Container, aber ohne Untertitel – ab, kann selbst aber nicht als Server fungieren. Als App kommt hier nicht „MyTechniSat“, sondern „TechniSat DVR Timer“ zum Einsatz, über die

sich im SFI-EPG blättern und der Timer programmieren lässt.

Vantage VT-1C+

Vantages Flaggschiff unter den DVB-C-Receiver kommt für rund 360 Euro Straßenpreis mit zwei Tunern, zwei CI+-Slots und einem Videoprozessor, der alle TV-Inhalte bis zur Full-HD-Auflösung 1080p hochskalieren kann. Als interne Festplatte nutzt der Vantage-Receiver ein 2,5-Zoll-Modell. Da die Platte im VT-1C+ in einem Wechselrahmen hinter der Frontplatte untergebracht ist, lassen sich größere Datenbestände auch direkt mit hoher Geschwindigkeit über eSATA auf einen PC überspielen. Wir bauten eine Harddisk vom Typ Western Digital WD 1600 BEVT ein.

Mit dem Doppel-Tuner (jeweils zwei Ein- und Ausgänge)

Anzeige

lassen sich parallel zwei Programme aufnehmen, ein drittes auf demselben Transponder daneben noch schauen. Der VT-1C+ speichert Aufnahmen in 2 GByte großen Blöcken als TRP-Dateien, die man zur Weiterverarbeitung am PC zunächst zu einer Datei zusammenfügen und mittels eines Programms wie TSRemux in einen TS-Datenstrom umwandeln muss. Alternativ lässt sich mit dem kostenpflichtigen Programm „DVRStudio Pro“ von Haenlein Software aus den Daten auch eine Disc brennen. Die Weitergabe der Aufnahmen kann auch über eine externe Festplatte oder das lokale Netzwerk laufen – wobei im letzteren Fall auf dem Rechner eine FTP-Server-Software installiert sein muss, da der Receiver stets als Client fungiert. Leider werden bei einer solchen Über-

tragung die verschiedenen Blöcke einer längeren Aufnahme nicht zu einer Datei zusammengefügt.

Alternativ lässt sich über das Netzwerkmenü des Receivers auch ein UPnP-Server starten; läuft dieser, kann man nichts anderes mehr mit dem Gerät tun. Über einen WD TV Live als Client ließen sich nur zwei von drei Aufnahmen überhaupt auffinden, zudem stoppte die Wiedergabe von HDTV-Mitschnitten nach rund 30 Minuten – offenbar am Ende eines Blocks. Als UPnP-Client und bei der Wiedergabe von Medien von (auch NTFS-formatierten) USB-Speichern machte der VT-1C+ eine bessere Figur: Er spielte Videos in allen gängigen Formaten ab, darunter auch H.264- und VC-1-kodierte HD-Filme im MKV-Container (ohne DTS-Ton).

Vantage betreibt für seine Receiver ein eigenes Internet-Portal mit verschiedenen Angeboten, darunter die Mediatheken der Öffentlich-Rechtlichen. Als Video-on-Demand-Anbieter ist darauf Viewster vertreten, nicht jedoch der Marktführer Maxdome. HbbTV unterstützt der VT-1C+ auch, allerdings hatte er bei einigen Sendern Probleme beim Zugriff auf den Dienst. Als einziger Kandidat des Testfelds hat der VT-1C+ nicht nur HDMI-Ausgänge, sondern auch Eingänge. An diese lassen sich Zuspäher anschließen; das von ihnen gelieferte Bild wird auf Knopfdruck an den Fernseher weitergeleitet – allerdings nur, wenn die eingespeisten HDMI-Signale unverschlüsselt sind. Als Quellen kommen somit beispielsweise HD-Camcorder in Frage, nicht aber Blu-ray-Player.

Vu+ Ultimo

Die Geräte von Vu+ sind eng mit denen von Dream Multimedia verwandt; für beide wurden das quelloffene Betriebssystem Enigma2 genutzt. Für dieses macht Dream Multimedia allerdings Markenrecht geltend, weshalb beide Hersteller schon mehrfach vor Gericht aufeinandertrafen. Wie so oft geht es ums Geld: Die kostspieligen Linux-Boxen dienen gerne als Hacker-Plattform, um verschlüsselte TV-Sender abzugreifen. Dies muss Kabelkunden, die nur frei empfangbare Kanäle sehen und aufzeichnen wollen, aber nicht interessieren – zumal es auch für den Ultimo viele der von der Dreambox bekannten Plug-ins gibt. Wie bei der Dream DM 7020 HD entschieden wir uns daher, dem Gerät bei Bedarf zwei Noten zu geben: eine für den

DVB-C-Receiver mit Aufnahmefunktion

Hersteller	Dream Multimedia	Humax	TechniSat	TechniSat	Vantage	VU+
Modell	DM 7020 HD	HD-Fox C	Digit ISIO C	TechniStar K2 ISIO	VT-1C+	Ultimo
Web	www.dream-multimedia.de	www.humaxunddu.de	www.technisat.de	www.technisat.de	www.vantage-digital.com	www.vu-plus.com
Vetrieb	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	www.hm-sat-shop.de
Display	grafisch, 128 × 64 Bildpunkte	Dot-Matrix, 10-stellig	Dot-Matrix, 12-stellig	7-Segment, 4-stellig	grafisch, keine Angaben	grafisch, 256 × 64 Bildpunkte
Netzteil	integriert	extern (12 Volt)	integriert	extern (12 Volt)	integriert	integriert
TV-Funktionen						
Anzahl Tuner	2	2	2	1	2	3
Antennenein- / -ausgänge	2 / 2	1 / 1	1 / 1	1 / 1	2 / 2	3 / 3
max. parallele Aufnahmen	8	2 (+1 gucken)	2	1	2 (+1 gucken)	> 10
Festplatte	eingebaut	USB oder eSATA	USB oder eSATA	USB	eingebaut	eingebaut
unterstützte Dateiformate	EXT	EXT	FAT32, TDS, NTFS	FAT32, TDS, NTFS	EXT	EXT
Aufnahmeformat	TS	TS	TS	TS	TRP (2-GByte-Blöcke)	TS
Teletext / HbbTV	✓ / über Plug-ins	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
CI-Slots	2 (nur CI)	1 (CI+)	2 (beide CI+)	1 (CI+)	2 (beide CI+)	✓
Netzwerkfunktionen						
UPnP-AV-Client/-Server	✓ / ✓ (beides über Plug-ins)	✓ / ✓ (mit eSATA-Platte)	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓ (beides über Plug-ins)
Web-Browser	✓ (über Plug-in)	–	✓	✓	–	✓ (über Plug-in)
Watchmi-Kanäle	–	–	✓	✓	–	–
Video-on-Demand-Dienste	–	✓	✓	✓	✓	–
weitere Online-Dienste	✓ (über Plug-ins)	✓	✓	✓	✓	✓ (über Plug-ins)
Anschlüsse						
HDMI-Ausgänge / -Eingänge	1 (bis 1080i) / 0	1 (bis 1080i) / 0	1 (bis 1080p) / 0	1 (bis 1080p) / 0	1 (bis 1080p) / 1 (ohne HDCP)	1 (für TV bis 1080i) / 0
Komponente	–	–	✓	–	✓	✓
Audio analog / digital (neben HDMI)	Cinch / optisch	Cinch / optisch	Cinch / opt. und koaxial	Cinch / –	Cinch und S-Video / opt. und koaxial	Cinch / optisch
Ethernet	✓	✓	✓	✓	✓	✓
USB vorne / hinten	1 / 2	0 / 2	1 / 2	0 / 2	1 / 1	1 / 2
eSATA	–	1	1	–	–	1
sonstige Anschlüsse	Modem, Service-Port	–	–	externer IR-Empfänger	RS-232	RS-232
Messungen						
Leistungsaufnahme Std./ Deep Std.	14,6 Watt / 0,9 Watt	2,6 Watt / 0,3 Watt	9,3 Watt / 0,3 Watt (ohne Uhr)	5,8 Watt / 0,2 Watt (ohne Uhr)	14,8 Watt / 0,8 Watt	22 Watt / 0,4 Watt
Startzeit Std. / Deep Std.	2 s / 156 s	68 s / 72 s	4 s / 23 s	4 s / 28 s	2 s / 154 s	6 s / 62 s
Bewertung						
TV-Empfang und -Aufnahme	⊕ / ⊕ ¹	⊕	⊕	○	○	⊕ / ⊕ ¹
Weiterg. Live-TV und Aufn.	○ / ⊕ ¹	⊕	⊕⊕	○	⊖	○ / ⊕ ¹
Online-Dienste	○ / ⊕ ¹	⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	○ / ⊕ ¹
Medienwiedergabe	○	⊕	⊕	⊕	⊕	○
Bedienung	○	⊕	⊕	⊕	○	○
Preis Straße	500 € (ohne Festplatte)	250 €	350 €	230 €	360 € (ohne Festplatte)	430 € (mit 500-GByte-Platte)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ¹ Note ab Werk / mit Plug-ins						



In der kantigen Kunststofffront des Vu+ Ultimo sind Sensortasten für Kanalwahl und Lautstärke eingelassen. Beim Einschalten leuchtet ein großzügiges Grafik-Display mit 256×64 Bildpunkten auf. Ab Werk nutzt er es aber nicht, um den eingestellten Radiosender zu benennen.

Auslieferungszustand und eine mit installierten Plug-ins.

Der im Handel für rund 430 Euro erhältliche Vu+ Ultimo ist mit einer 500-GB-Byte-Festplatte und gleich drei Tunern ausgestattet. Damit hat der Receiver sechs Ein- und Ausgänge, unserem Testgerät lag aber nur ein Loop-Kabel bei – in Sat-Ausführung. Ist alles richtig verkabelt, kann man mit dem Ultimo unzählige Programme gleichzeitig aufzeichnen. Wir zogen im Test bei elf parallelen Aufnahmen auf drei Transpondern den Schlusstrich, der Receiver zeigte sich bis dahin unbeeindruckt. Ob dann wirklich immer alle Mitschnitte fehlerfrei auf der Platte landen, bleibt im Einzelfall natürlich abzuwarten.

Erwartungsgemäß bietet der Ultimo viele Funktionen, aber auch die Einschränkungen, die wir von der Dream DM 7020 HD kennen. Auch die Fummeleien, die mit einigen Plug-ins auftreten, waren vergleichbar. In Sachen HbbTV hat der Vu+-Receiver aber die Nase vorn: Der programmbegleitende Online-Dienst wird von der offiziellen Firmware seit Herbst 2012 unterstützt. Zudem hat VU+ eine offizielle App für seine Receiver. Die bei diesem Ultimo einstellbare

1080p-Ausgabe mit 60 Hz Bildwiederholfrequenz zeigte zumindest bei der TV-Ausgabe jedoch keine Wirkung.

Fazit

Ohne die Sorge um die (Grund-)Verschlüsselung hat man auf dem deutschen Markt eine Auswahl an überaus interessanten Digital-TV-Receiver für den Einsatz am Kabel. Mancher Bastler dürfte da sofort auf die Linux-Box Dream Multimedia DM 7020 HD und Vu+ Ultimo schielen. Tatsächlich lässt sich hier praktisch an jedem virtuellen Rädchen schrauben, bis alles genau so funktioniert, wie man es möchte – oder aber gar nichts mehr geht. Da können die Receiver „von der Stange“ natürlich nicht mithalten.

Dennoch sollte man diesen Beachtung schenken: In diesem Test stach vor allem der TechniSat Digit ISIO C positiv hervor, der eine Reihe von Funktionen mitbringt, die man bei Linux-Modellen erst kompliziert über Plug-ins nachrüsten muss – oder gar nicht erreichen kann. Zudem empfiehlt er sich mit seiner vollwertigen NTFS-Unterstützung in Kombination mit der Speicherung von TV-Aufnahmen als TS-Datenströme –

nie war das Archivieren und Weiterarbeiten von Aufnahmen am Rechner so einfach.

Auch sein Bruder TechniStar K2 ISIO macht hier eine sehr gute Figur. Mit nur einem Tuner empfiehlt er sich jedoch nur Anwendern, die lediglich ab und an eine Sendung mitschneiden wollen. Wer Radio über DVB-C hören möchte ohne den Fernseher einzuschalten, stört sich zudem schnell am 7-Segment-Display und der fehlenden separaten Buchse für Digitalton.

Auch der Humax HD-Fox C erwies sich im Test als durchweg gutes Gerät mit vernünftigen Internetfunktionen. Da er EXT3 als einziges unterstütztes Dateisystem bei Aufnahmen verwendet, müssen Windows-User zu Hilfsmitteln greifen, um Aufnahmen an ihrem Rechner weiterverarbeiten zu können. Diese Einschränkung macht der Receiver aber durch seine UPnP-Serverfunktion wieder wett.

Der Vantage VT-1C+ ist hingegen mit TRP-Speicherung in Blöcken und einer kompletten Gerätesperre im Server-Modus einfach nicht mehr auf der Höhe der Zeit. (nij)

www.ct.de/1311154

ct

Anzeige



Marc Heuse

Türsteher

IPv6-Firewalls für kleine Unternehmen

Wer seine Arztpraxis oder Anwaltskanzlei mit einem neuen Internet-Anschluss ausstattet, sollte sich derzeit nicht auf die Firewall im vom Provider gelieferten Router allein verlassen: Sie filtert zwar IPv4-Verkehr, nicht aber stets auch das etwa bei Telekom-VDSL neuerdings aufgeschaltete IPv6. Deshalb ist eine Firewall als separates Gerät anzuraten. Die gibt es zwar von vielen Herstellern, doch lauern nicht nur beim Konfigurieren Fußangeln.

Eine Firewall schützt ein internes Netz gegen Angriffe aus dem Internet oder anderen Unternehmensteilen. Bei allen Routern für den Einsatz daheim oder in kleinen Firmen (SOHO, Small Office, Home Office) ist die Funktion bereits integriert, weswegen solche Internet-Teilnehmer auf ein separates Gerät keinen Wert legen. Ob die Router-Firewall nur mit IPv4 oder auch schon mit IPv6 umgehen kann, ist den meisten Nutzern ebenfalls herzlich egal.

Unter anderem deshalb sei IPv6 ein reines Enterprise-Thema, heißt es meist, wenn man mit größeren Netzwerkausrüstern spricht. Offensichtlich hat sich noch nicht herumgesprochen, dass die Deutsche Telekom bei All-IP-VDSL-Neuanschlüssen seit Herbst 2012 standardmäßig IPv4 und IPv6 im PPPoE-Dualstack-Betrieb liefert.

Also können auch kleinere Unternehmen (Small and Medium Businesses, SMB) jetzt

schon IPv6 bekommen – auch unbemerkt im Rahmen eines Neuanschlusses. Noch sind nur wenige Hersteller darauf eingerichtet. Immerhin drei Geräte stellten sich unserer Nagelprobe: Juniper SRX 220, Cisco ASA 5505 und Fortinet FortiWiFi 60C. Letzteres ist zwar eine SMB-Firewall, jedoch schlummert in ihr die gleiche Software wie in den größeren Enterprise-Varianten, wodurch der Vergleich fair wird.

Im Fokus steht nicht wie üblich der erzielbare Datendurchsatz oder die Latenz. Vielmehr wollten wir herausfinden, welche Angriffe die Firewalls wie gut vom internen Firmennetz fernhalten. Der Beitrag ab Seite 168 beschreibt unseren Testaufbau und die verwendeten Software-Tools so detailliert, dass Sie die Tests mit einer selbst konfigurierbaren Firewall nachvollziehen können.

Einordnung

Mittelständler benötigen häufig ein Gerät, das alle Sicherheitsbedürfnisse abdeckt. Es soll möglichst WLAN, VPN, Virens Scanner für Web und E-Mail und eine einfach zu bedienende Weboberfläche mit Einrichtungsassistent (Wizard) mitbringen. Außerdem erwartet man ab Werk sichere Voreinstellungen, damit ein weniger erfahrener Admin nicht ins offene Messer läuft.

Eine Enterprise-Firewall ist im Gegensatz dazu für Situationen vorgesehen, wo dedizierte Geräte spezifische Aufgaben bekommen, um durch Arbeitsteilung große Datenmengen in kurzer Zeit bei hoher Sicherheitsanforderung umschlagen zu können. Kleine Ausführungen sind für Filialen oder Heimarbeitsplätze gedacht, die vornehmlich mit der Zentrale kommunizieren. Sie sind häufig mit schwächerer Hardware bestückt als die größeren Ausführungen und können deshalb weniger Megabit pro Sekunde filtern.

Wer IPv6 nicht kennt, nimmt an, dass es im Prinzip nichts anderes ist als IPv4, nur mit längeren Adressen. Doch das ist ein Trugschluss: Als IPv6 vor 18 Jahren definiert wurde, packten die Entwickler die Gelegenheit beim Schopf und fügten dem neuen Protokoll eine Vielzahl neuer Funktionen hinzu.

Dazu gehören Erweiterungen bei ICMP(v6), etwa Router Advertisements, mit denen sich Router im Netz bekanntgeben, Routing-Informationen verbreiten und Clients Adress-Auto-konfiguration definieren.

Erweiterte Köpfe

Aus Firewall-Sicht ist eine andere Neuerung aber viel bedeutsamer: Ein Sender kann bei Bedarf optionale Extension Header (EH) zwischen den IPv6-Kopf und den Nutzdatenteil (TCP, UDP oder ICMPv6) einfügen. Darin stecken dann beispielsweise Informationen zur Fragmentierung oder Mobilität.

Der Vorteil der optionalen EH: Weil sie nur bei Bedarf zwischengefügt werden, sind IPv6-Pakete immer so klein wie möglich, was dem Gesamtdurchsatz zugutekommt. Weil die Rei-

henfolge und Anzahl der Extension Header nicht vorgeschrieben ist, resultiert ein weit- aus höherer Prüfungsaufwand als bei IPv4.

Die untersuchten Firewalls unterstützen übrigens nur die „alten“, im RFC 2460 aufgeführten Extension Header. Neuere, wie Mobility, Host Identity oder Shim6, sind ihnen noch unbekannt. Das schadet aber nicht, da diese Funktionen erst im Lauf der kommenden Jahre relevant werden.

Obendrein dürfen wie etwa bei der Fragmentierung mehrere Extension Header im selben Paket hintereinander geschachtelt werden. Das braucht man in der Praxis aber nie. Dennoch muss die Firewall solche Pakete aufwendig prüfen oder sie, im Sinn optimaler Sicherheit, gleich verwerfen. Letzteres wäre allerdings nicht standardkonform – was Auswirkungen auf die Kaufentscheidung bei Ausschreibungen haben könnte.

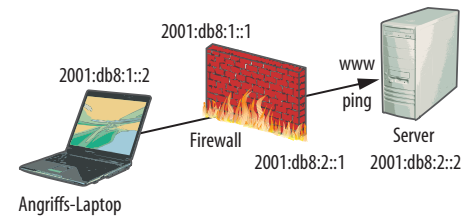
Testplan

Vor der Untersuchung haben wir verschiedene Angriffsszenarien definiert, die eine IPv6-Firewall abwehren soll:

- Filterregel-Bypass: Versuche, durch den kreativen Einsatz von Extension Headern an Filterregeln vorbei zu kommen
- Extension Header: Werden diese – auch mehrere – und deren Optionen gefiltert?
- Anti-Spoofing: Gelangen IPv6-Pakete mit vorgetäuschten Quelladressen des internen Netzes von außen durch die Firewall?
- Stateful ICMPv6: Kommen nur die zu existierenden Verbindungen gehörenden ICMPv6-Pakete durch?
- Fehlerhafte Pakete: Wie reagiert die Firewall auf konstruierte IPv6-Pakete mit fehlerhaften Extension Headern?
- NDP Exhaustion: Lässt sich die Neighbor Table durch Fluten mit Nachbaradressen zum Überlauf bringen?
- TCP Flooding: Führt das Fluten mit TCP-Paketen an ein erlaubtes Ziel zur Überlastung der Firewall?

Die letzten beiden Punkte sind zugegebenermaßen für die kleinen Firewalls eine harte Nuss, denn in unserem Testzenario schickt der Angreifer circa 5000 Pakete pro Sekunde, etwa so viel, wie in einem 4-MBit/s-DSL-Downstream möglich ist. Das führt dazu, dass sich die Firewall-CPU kaum noch um Nutzdaten kümmern kann und es dort zu Paketverlusten kommt (siehe auch S. 168).

Zusätzlich zur obigen Liste haben wir auch lokale Angriffe mittels ICMPv6 Router Adver-



Zum Testen der Firewall bietet ein interner Server einen Dienst nach außen an, beispielsweise HTTP, und ist über ICMPv6 Echo Requests (ping6) erreichbar.

tisement und Multicast Listener Reports geprüft. Denn manchmal sitzt der Angreifer im geschützten Netz hinter der Firewall, etwa im WLAN-Gastnetz oder an LAN-Ports in Besprechungsräumen.

Durchgeführt wurden die Tests zuerst mit einer Grundkonfiguration auf Basis der Werkseinstellung, in einem zweiten Durchlauf dann mit Einstellungsempfehlungen der Hersteller. Der Testaufbau war denkbar einfach: Außen vor der Firewall sitzt ein Angriffslaptop, innen steht ein Server. Von innen nach außen war jeglicher Verkehr erlaubt, von außen nach innen lediglich ein IPv6-Ping und Webzugriff (HTTP) auf den Server.

Die Einstellung der Firewalls kann man bei allen Geräten per Kommandozeile vornehmen, entweder über einen seriellen Console-Port oder übers Netz per SSH. Eine vollwertige Browser-Oberfläche gibt es nur bei Fortinet und Juniper. Cisco bietet als Konfigurations- und Überwachungswerkzeug das Java-Tool ADSM (Adaptive Security Device Manager) für Windows, Linux und Solaris an.

Fortinet FortiWiFi 60C

Zuerst musste sich Fortinets FortiWiFi 60C mit der Firmware-Version v5.0-build0178 beweisen. Im Inneren arbeitet ein modifiziertes 2.6er-Linux, das noch einen alten Bug enthält, bei dem der Kernel auf Pakete eines Multicast-Absenders antwortet. RFC 2373 schreibt indes vor, dass IPv6-Pakete niemals Multicast-Adressen als Absender enthalten dürfen. Umgekehrt sollte eine Firewall auch nicht darauf antworten. Denn die nachgeschalteten LAN-Switches vervielfältigen die Antwort an alle Mitglieder der Multicast-Gruppe, was einen Angriffsweg für Denial of Service öffnet.

Ferner prüfte die FortiWiFi 60C keinerlei Extension Header, selbst Source Routing

IPv6-Extension-Header

Protokollnummer	Header-Typ	Funktion
0	Hop-by-Hop Options Header	Optionen für alle Zwischenstationen (Hops)
43	Routing Header	senderseitige Vorgabe einer konkreten Route (Source Routing)
44	Fragment Header	Paketfragmentierung und -reassemblierung
50	Encapsulation Security Payload	IPsec: verschlüsselte Nutzdaten
51	Authentication Header	IPsec: Authentifizierungsinformationen
60	Destination Options Header	Optionen für den Empfänger
135	Mobility Header	Mobile IPv6: konstante Adressen und Verbindungen für Mobilgeräte, die Netze wechseln
139	Host Identity Protocol	Host-Kennungen statt konkreter Adressen für Mobilgeräte und Multihoming
140	Shim6 Protocol	Site Multihoming, Internet-Anbindung über mehrere Provider



Fortinet FortiWiFi 60C: übersichtliche Konfiguration, reassembliert Fragmente, Anti-Spoofing-Schutz noch fehlerhaft

ging ungehindert durch. Nur bei Hop-by-Hop-Headern prüfte sie korrekterweise, ob Parameter darin stecken, die eine Firewall kennen muss, weil sie ja als Router zwischen mehreren Netzwerk-Segmenten agiert (WAN, DMZ, internes LAN).

Erfreulicherweise defragmentierte die Fortinet-Firewall den Datenverkehr und fragmentierte ihn neu, wenn notwendig. Das kostet zwar Ressourcen, stellt aber sicher, dass die Firewall die Daten genauso interpretiert wie das Ziel der Pakete.

Überraschenderweise funktionierte der Anti-Spoofing-Schutz nicht. Dieses anscheinend schon länger bestehende Sicherheitsproblem will Fortinet umgehend beheben.

Beim TCP Flooding stieg die CPU-Last erwartetermaßen auf Anschlag, die Firewall

ließ keine anderen Pakete mehr durch. Nach Beenden des Angriffs erholte sich das Gerät. Einschalten des Flooding-Schutzes brachte keine nennenswerte Verbesserung.

Bei den lokalen ICMPv6-Angriffen zeigten sich Schwächen: Fluten mit Router Advertisements, Neighbor Solicitation oder Neighbor Advertisement führten alle zu Volllast auf der CPU und Paketverlust von 90 bis 100 Prozent. Positiverweise ließen sich die konfigurierten Filterlisten nicht umgehen und die Konfiguration war einfach.

Zu den obigen Macken merkte Fortinet an, dass die Source-Routing-Sperre in der nächsten Firmware-Version enthalten sein soll. Pakete mit Multicast-Absender kann man mit einer selbst erzeugten Regel blockieren. Einen Workaround für Anti-Spoofing-Schutz will Fortinet in seiner

Firewall-Konfigurationstipps

Die Erfahrungen aus der IPv4-Welt lassen sich nur sehr begrenzt auf die neue IPv6-Situation übertragen. Eine Handvoll Tipps helfen Admins, ihre Brandmauer richtig aufzusetzen.

Anti-Spoofing – oft auch Reverse Path Forwarding (RPF) genannt – verhindert, dass Angreifer mit vorgetäuschten Absenderadressen aus dem eigenen internen Netz Pakete einschleusen können. Anti-Spoofing können Sie allerdings nur aktivieren, wenn genau eine Route nach außen existiert. Beim selten gebrauchten asymmetrischen Routing – Down- und Upstream laufen über unterschiedliche Pfade – funktioniert es nicht, weil die Firewall nicht weiß, welches Netz auf welcher ihrer Seiten hängt. In dem Fall muss man selbst Anti-Spoofing-Regeln anlegen.

Extension Header (EH) sind bei IPv6 für optionale Parameter gedacht, die Routern helfen, Pakete optimal weiterzuleiten. In der Praxis braucht man heute nur Paketfragmentierung und IPSec, Mobilitätserweiterungen und Jumbo-Pakete. Die Verwendung der letzten beiden über die Firewall hinweg ist aber untypisch; die getesteten Geräte unterstützen sie auch nicht.

Deshalb darf man alle EH bis auf Fragmentierung und IPSec filtern. Das lässt sich bei allen drei Modellen mit einer Handvoll Kommandozeilenbefehle erreichen (siehe Link am Artikelende). Zudem kann nur das Cisco-Gerät den Hop-by-Hop-Header filtern. Seine IP-Protokollnummer ist 0, was die Juniper- und Fortinet-Firewalls aber als „alle IP Protokolle“ verstehen. Immerhin können diese Geräte Routing- und Destination-EH blockieren.

RFC 4890 gibt Empfehlungen, wie eine Firewall mit den zahlreichen **ICMPv6-Pakettypen** umgehen soll. Das Dokument stammt jedoch offensichtlich von Netzwerktechnikern, denn es ist viel zu freizügig

in seinen Empfehlungen. Bei sehr hohen Sicherheitsanforderungen sollte von innen nach außen nur ein Echo Request durchgehen. So gelangen keine Fehlnachrichten heraus, mit denen ein Angreifer Kenntnisse über interne Systeme erlangen könnte.

Das wird für viele Einsätze aber zu restriktiv sein, denn neben ICMP Echo Request sollte eine Grundmenge an Fehlnachrichten hinaus dürfen, damit IPv6 ohne unerwünschte Timeouts und ähnliche Probleme funktioniert: Unreachable, TooBig, Time Exceeded (nur Code 1, Fragment Reassembly Time Exceeded) und Parameter-Problem. In umgekehrter Richtung dürfen diese vier und der Echo Reply passieren.

Paketbau

Damit die Firewall die gleichen Daten sieht wie hinter ihr angeschlossene Hosts, muss sie fragmentierte Pakete wieder zusammensetzen (**Packet Reassembly**) und nach der Analyse wieder fragmentieren, falls sie sie weiterschickt. Zwar liegt hier ein möglicher Angriffsvektor, denn der Prozess braucht Speicher und CPU-Leistung. Bei einer korrekten Implementierung überwiegen jedoch die Vorteile. Fortinet macht die Reassembly lobenswerterweise automatisch. Bei Cisco und Juniper muss man sie nachträglich einschalten (fragment reassembly full beziehungsweise set security flow force-ip-reassembly).

Wenn vorhanden, sollten Sie weitere Optionen des **Angriffsschutzes** aktivieren, bei Juniper unter dem Stichwort „Screen“ oder bei Cisco unter „Inspect“. Weil die Details bei den Geräten stark variieren, müssen wir hier auf die Gerätedokumentation verweisen.

Den **Schutz vor lokalen Angriffen** kann man mit mehreren Optionen verbessern: Die globalen IPv6-Adressen von Servern

und der Firewall selbst sollten Sie fest einstellen und nicht per DHCPv6, Autokonfiguration (SLAAC) oder aus der MAC-Adresse der LAN-Schnittstelle ermitteln lassen (EUI-64). Dann können Sie die Duplicate Address Detection deaktivieren, weil ein Angreifer sonst per Spoofing derselben Adresse im lokalen Netz die Firewall herauskegeln könnte.

Sichere Passwörter und ausschließlicher Zugriff auf die Firewall-Konfiguration über sichere Kanäle (https, ssh) gehören zu den Selbstverständlichkeiten.

Die Firewall sollte nicht nur einen eingeschränkten Satz von **ICMPv6-Paketen** durchlassen (siehe oben), sondern auch selbst nur auf diese reagieren: Neighbor Solicitation und Advertisement, Router Solicitation, Echo Request und Reply, Time Exceeded, Parameter Problem, TooBig und Unreachable.

Da Router Advertisements manchen Firewalls noch Probleme bereiten, sollten soweit möglich **statische Routen** verwendet werden.

Wegen der langen und nicht konstanten IPv6-Adressen neigen Admins dazu, mit einer **Erlaubnisregel** wie beispielsweise

```
permit tcp any6 internes-netzwerk6 eq www
```

bei bestimmten Diensten das ganze LAN als Ziel freizugeben. Wenn nämlich eine aus der MAC-Adresse der Ethernet-Schnittstelle eines Servers gebildete IPv6-Adresse durch Einsetzen eines Ersatzteils wechselt, muss der Admin so nicht die Firewall anpassen. Das erlaubt es aber einem Angreifer, die Neighbor Table zum Überlaufen zu bringen (NDP Exhaustion), was einen Denial of Service bewirkt. Deshalb sollten Sie eine Freigabe immer auf die Hosts einschränken, die einen bestimmten Dienst nach außen anbieten.

Anzeige



Cisco ASA 5505: Überwachung per Java-Tool, kann Anzahl der Extension Header limitieren, ignoriert manche RFCs

Knowledge-Base beschreiben (siehe c't-Link am Artikelende).

Die Frage, welche Filter für Hop-by-Hop-Extension-Header, EH-Anzahl und Optionen sinnvoll sind, unterliegt in der IPv6-Community noch Diskussionen. Was davon als RFC neu standardisiert wird, will der Hersteller bis 5 Jahre nach End-of-Life seiner Firewall-Produkte per Firmware-Update einpflegen. Da die gesamte IPv6-Behandlung bei der FortiWiFi 60C in Software auf einem mit 530 MHz getakteten ARM-Kern läuft, sei das Flooding-Verhalten bei einem Gerät dieser Klasse erwartbar. Es schafft laut Fortinet bei 86-Byte-Paketen maximal 23 MBit/s.

Cisco ASA 5505

Ciscos ASA 5505 mit der Firmware-Version 9.0(1) interessiert sich wie das Fortinet-Gerät nicht für Optionen in Extension Headers: Alle werden durchgelassen, selbst Hop-by-Hop-Header, die die Firewall als Routing-Kom-



Juniper SRX 220: sicher gegen NDP Exhaustion und Spoofing, hat aber unsichere Werkseinstellungen

ponente ja prüfen muss. Wenigstens verwirft die ASA Pakete mit Routing Header, wenn der eine Source-Routing-Option enthält. Ferner kann man festlegen, welche Extension Header überhaupt und in welcher Anzahl erlaubt sind.

Bei fragmentierten Paketen zeigte sich eine Eigenheit. In jedem Fragment steckt eine Kennung, welchen Nutzdatentyp es transportiert, also etwa TCP oder ICMPv6. Ändert man das in einzelnen Fragmenten, stört sich die Cisco-Firewall daran nicht und leitet alle Daten weiter. Derzeit erscheint uns das noch nicht als Sicherheitsproblem, denn alle aktuellen IPv6-Implementationen übernehmen die Information aus dem ersten Fragment. Cisco argumentiert, dass dies ein Fehlverhalten des Ziel-Betriebssystems wäre und will das Verhalten nicht ändern. Die beiden Konkurrenten verwerfen derart manipulierte Pakete jedoch, was uns sicherer erscheint.

Der NDP-Exhaustion-Schutz der Firewall funktioniert, solange der Angreifer mit der

gleichen Absenderadresse sendet. Zufällige Adressen führen aber zur Überlastung und rund 90 Prozent verlorenem Verkehr. Beim TCP Flooding zeigte sich die Firewall anfällig für Attacken auf freigegebenen TCP-Ports, auch hier kam es zu etwa 90 Prozent Verlust. Aktivieren des TCP-Flooding-Schutzes brachte keine nennenswerte Verbesserung.

Auch lokale Angriffe mit Router Advertisement Flooding blockierten die ASA 5505. Sie erholte sich aber binnen 30 Sekunden nach Ende der Paketflut und leitete erneut Verkehr durch.

Juniper SRX 220

Die Browser-Oberfläche von Junipers SRX 220 erschien uns in der Firmware-Version 12.1R5.5 weitaus unübersichtlicher als die von Fortinet. Deshalb wichen wir zur Konfiguration auf die Kommandozeile aus.

Beim Test der Filterlisten in den Werkseinstellungen gab es eine unangenehme Über-

FortiWiFi 60C

Interim

Help Wizard Logout

FORTINET

System

Router

Policy

- Policy
- IPv6 Policy
- Central NAT Table
- UTM Proxy Options
- SSL Inspection
- Local In Policy
- Multicast Policy

Monitor

Create New

Seq.#	Source	Destination	Schedule	Service	Authentication	Action	UTM Profile	Log	NAT	Count
internal - wan1 (1 - 1)										
1	all	all	always	ALL		Accept				21 Packets / 2.32 KB
wan1 - internal (2 - 4)										
2	all	internal-pc	always	HTTP		Accept				2 Packets / 128 B
3	all	internal-net	always	ping6		Accept				0 Packets / 0 B
4	all	all	always	ALL		Deny				0 Packets / 0 B
Implicit (5 - 5)										
5	any	any	always	ALL		Deny				

fortinet-extern.sniff

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: `ipv6.src == fd00::/64 && ipv6.dst == fd00::/64`

Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
252056	1069.88373	fd00::ab9a	fd00::2	ICMPv6	70	Echo (ping) request id=0x0000, seq=0

Frame 252056: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits)

Ethernet II, Src: Fortinet_dd:f5:00 (00:09:0f:dd:f5:00), Dst: Vmware_6f:34:a7 (00:0c:29:6f:34:a7)

Destination: Vmware_6f:34:a7 (00:0c:29:6f:34:a7)

Source: Fortinet_dd:f5:00 (00:09:0f:dd:f5:00)

Type: IPv6 (0x86dd)

Internet Protocol Version 6, Src: fd00::ab9a (fd00::ab9a), Dst: fd00::2 (fd00::2)

0110 = Version: 6

.... 0000 0000 = Traffic class: 0x00000000

.... 0000 0000 0000 0000 0000 0000 = Flowlabel: 0x00000000

Payload length: 16

Next header: ICMPv6 (58)

Hop limit: 63

Source: fd00::ab9a (fd00::ab9a)

Destination: fd00::2 (fd00::2)

[Source GeoIP: Unknown]

[Destination GeoIP: Unknown]

Internet Control Message Protocol v6

```

0000 00 0c 29 6f 34 a7 00 09 0f dd f5 00 86 dd 60 00  ..)o4...
0010 00 00 00 10 3a 3f fd 00 00 00 00 00 00 00 00  ....?.....
0020 00 00 00 00 00 00 fd 00 00 00 00 00 00 00 00  ....
0030 00 00 00 00 00 02 80 00 da 16 00 00 00 00 00  ....
0040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ....

```

Source IPv6 Address (ipv6.src), 16 bytes

Packets: 266473 Dis...

Profile: Default

Fortinets Browser-Oberfläche gehört zu den übersichtlichen. Die hier eingerichteten Regeln ließen sich im Test nicht umgehen.

Trotz aktiviertem Anti-Spoofing ließ die FortiWiFi 60C Pakete von außen durch, die als Absender eine interne Adresse trugen.

raschung: Alle ICMPv6-Pakete gingen ungehindert durch, obwohl nur Ping erlaubt sein sollte. Das lag an den vordefinierten ICMPv6-Objekten. Die hat Juniper zwar für jeden einzelnen ICMPv6-Typ definiert, aber sie lassen den gesamten ICMPv6-Umfang statt genau den jeweiligen Typ durch. Juniper will dieses ernsthafte Loch zeitnah beheben. Sie können es selbst stopfen, indem Sie wie wir für den Test die ICMPv6-Objekte kurzerhand neu anlegen.

Bei den Extension Headern zeigte sich die SRX von einer besseren Seite. Sie filterte zwei und mehr Hop-by-Hop-Header sowie Routing Header mit Source Routing. Mehrfache Fragmentierungs-Header oder Destination EH kamen aber durch; Optionen wurden auch nicht überprüft. Anders als bei Cisco ASA kann man die EH-Anzahl nicht begrenzen.

Den NDP-Exhaustion-Test bestand die Juniper-Firewall mit Bravour. Nach einem kurzen Aussetzen von 10 Sekunden schaltete sich der Schutz ein. Dann waren keine weiteren Beeinträchtigungen zu bemerken, egal in welcher Variante die Angriffe liefen.

Bei den TCP-Flooding-Tests versagte die SRX dagegen. Jede beliebige Flutungsart überlastete die Firewall, sodass sie kaum noch Nutzverkehr durchließ. Das blieb auch so, nachdem wir nach einer Juniper-Empfehlung alle Schutzfunktionen aktivierten. Auch alle Arten von TCP-Fluten lasteten die SRX-CPU vollständig aus.

Juniper merkte dazu an: „Der SRX von Juniper Networks hat erfolgreich viele der IPv6-Zertifizierungen und Labortests durchlaufen, um das USGv6- und ICSA-Zertifikat zu erhalten. Die in den Tests festgestellten Schwachstellen sind Juniper bereits bekannt. Sie sind entweder Teil der aktuellen Roadmap für IPv6 oder hängen mit der Konfiguration der Plattform zusammen.“

Wie weiter oben erwähnt, fand der zweite Testlauf mit Einstellungsempfehlungen des Herstellers statt.

Fazit

Das Ergebnis unserer Tests ist ernüchternd: Keines der Geräte können wir als uneingeschränkt gut bezeichnen, jedes hat Schwächen. Die Technik unter der Fortinet-Haube ist zwar schlichter als bei den anderen, dafür lässt sie sich leicht konfigurieren. Bei den Cisco- und Juniper-Firewalls braucht man dagegen Expertenhilfe für eine korrekte Konfiguration.

Die Hersteller müssen nicht nur die gefundenen Fehler beheben, sondern sollten auch weitere Funktionen nachliefern. Wünschenswert bei den Fortinet- und Juniper-Geräten wäre eine Begrenzung für die Anzahl der Extension Header. Allen dreien stünden ferner Optionen zum Filtern bestimmter Inhalte in den Extension Headern gut zu Gesicht (siehe auch Kasten „Firewall-Konfigurationstipps“).

Da wir das jeweils kleinste Modell der Serie testeten, überrascht es kaum, dass sich CPU und Speicher mit den Flooding-Angriffen an ihre Grenzen treiben lassen. Die grö-

Cisco ASA 5505 (oben) liefert an zwei ihrer Fast-Ethernet-Ports Energie für WLAN-Basen (Power-over-Ethernet). Ein Gigabit-Port der FortiWiFi 60C von Fortinet stellt eine DMZ für Server bereit, die vor der Firewall stehen sollen.



ßeren Schwestern sollten dagegen einen Teil der IPv6-Komplexität mit beschleunigenden Hardware-Coprozessoren erschlagen können.

Während Firewall-Dickschiffe bei IPv4 seit Langem in ruhigem Fahrwasser schwimmen und nur selten Nachrüstungen brauchen, steht bei IPv6 noch einige Weiterentwicklung an. Denn erst mit mehr Praxiseinsatz werden bisher unentdeckte Angriffswege aufgedeckt und durch Software-Updates geschlossen werden können. Admins, die IPv6 demnächst einführen, werden sich regelmäßig in kurzen Abständen vergewissern müssen, ob der Hersteller ihrer Firewall Updates veröffentlicht hat. (ea)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Das Mega-Netz, IPv6 wird Wirklichkeit, c't 3/07, S. 180, auch online, siehe Link unten
- [2] Reiko Kaps, Wohnzimmer-WAN, IPv6 für kleine Netze, c't 12/07, S. 134, siehe auch Link
- [3] Reiko Kaps, Dušan Živadinović, Zweisprachiges Verbinden, Router für IPv4- und IPv6-Internet, c't 2/13, S. 118
- [4] Reiko Kaps, Dušan Živadinović, Jenseits von IPv4, IPv6: Tipps für den Start, c't 2/13, S. 124

www.ct.de/1311162

Beobachtetes Firewall-Verhalten

	Cisco ASA 5505	Fortinet FortiWiFi 60C	Juniper SRX 220
Verhindern von Umgehungsversuchen	✓	✓	✓
Verwerfen unbekannter Hop-by-Hop-Extension-Header-Optionen	–	✓	✓
Filtern spezifischer Extension Header	✓	(✓) ¹	(✓) ¹
Limitierung der EH-Anzahl	✓	–	–
Filtern von Optionen in Extension Header (Hop-by-Hop, Destination)	–	–	–
Anti-Spoofing	✓	✓ (fehlerhaft)	✓
Defragmentierung	✓ (konfigurierbar)	✓ (automatisch)	✓ (konfigurierbar)
Stateful ICMPv6	✓	✓	(✓) ²
Inhaltsprüfung von ICMPv6 TooBig	–	–	–
wirksamer NDP-Exhaustion-Schutz ²	–	–	✓
wirksamer TCP-Flooding-Schutz ³	–	–	–
Schutz gegen lokale Denial-of-Service-Angriffe	(✓) ¹	(✓) ¹	(✓) ¹
¹ teilweise ² Fehler durch mangelhafte Werkskonfiguration der ICMPv6-Paketdefinitionen möglich ³ Angriffe können durch schwache CPU der Einstiegsmodelle erfolgreich sein			
✓ funktioniert – funktioniert nicht			

Kommentar: Kinderkrankheiten

Von Software ist man inzwischen gewohnt, dass sie manchmal nicht so funktioniert wie erwartet. Aber was wir in diesem Test erleben, hatte eine besondere Qualität.

Zwei der drei Hersteller schickten einen Techniker mit, um sicher zu gehen, dass die Konfiguration auf den Geräten korrekt ist. Dennoch zeigten sich Fehler, wie etwa bei einem Modell, wo der Schalter in der Konfigurationsoberfläche für IPv6 nicht funktionierte. Er ließ sich immerhin auf der Kommandozeile umlegen.

Eine andere Firewall ließ kein Routing zu, wenn ihre Link-Local-Adresse fest eingestellt wurde. Erst das Ändern auf EUI-64 – automatische Ableitung aus der MAC-Adresse – brachte sie zum Weiterleiten von Paketen.

Gerät Nummer drei sollte seine IPv6-Adresse laut Dokumentation automatisch per Router Advertisements erhalten können. Das klappte erst nach einem Firmware-Update. Dann leitete die Firewall aber keine ICMPv6-Pakete mehr durch.

Alle diese Fehler sollen in den nächsten Updates beseitigt werden. Dass aber 18 Jahre nach der Definition von IPv6 und geraume Zeit nach seiner Einführung bei großen Diensten wie Google noch derart grobe Fehler auftreten, ist ein Armutszeugnis – gerade für die führenden Hersteller von Enterprise-Firewalls. Kein Wunder, dass es noch eine ganze Weile dauert, bis die Hersteller mit ihren SMB-Firewalls bereit für die nächste Testrunde sein werden. (Marc Heuse)

ct

Marc Heuse

Probealarm

Schutzfunktion von IPv6-Firewalls testen

Gleich, ob der Lieferant Ihrer neuen Firewall diese für Sie individuell konfiguriert oder ob Sie sie selbst einrichten: Erst wenn die Regeln getestet wurden, darf das Gerät ins Produktivnetz. Mit dem passenden Toolkit schlüpfen Sie in die Rolle eines virtuellen Angreifers und fühlen dem Schutzwall von außen auf den Zahn.

Firewalls als eigenständige Geräte schützen Unternehmensnetze vor Angriffen von außen – oder intern auch das Verwaltungsnetz vor amoklaufenden Entwicklerrechnern. Mit der Einführung von IPv6 rollen neue Bedrohungsarten an, die um IPv6 erweiterte Firewalls oder darauf spezialisierte Geräte abwehren sollen.

Bei deren Konfiguration vertun sich aber nicht nur manche Hersteller mit den Default-Regeln, auch der Admin stolpert manchmal über ungewohnte Syntax oder widersinnige Optionen in der Browser-Oberfläche. Deshalb ist ein Live-Test des konfigurierten Geräts unumgänglich.

Unser Testaufbau ist simpel: Ein Linux-PC hängt als Analyse-Rechner am Internet-seitigen Port der Firewall (WAN). Innen (LAN-Seite, siehe auch Bild auf S. 163) steht ein Server, der auf Ping (ICMPv6 Echo Requests), Webseitenanfragen (HTTP, Port 80) und SSH (Port 22) antwortet. Davon soll die Firewall nur Ping und HTTP nach außen freigeben. Einige der folgenden Tests erfordern, dass der Server von außen pingbar ist. Im Produktiveinsatz ist das oft unerwünscht und sollte deshalb nur für diese Tests konfiguriert werden.

In unseren Beispielen hat der Analyse-Rechner die IPv6-Adresse 2001:db8:1::2/64, die

Firewall hört auf 2001:db8:1::1/64 (außen) und 2001:db8:2::1/64 (innen), der Server lauscht auf 2001:db8:2::2/64. Ob der Server unter Linux oder Windows läuft, ist einerlei. In Testfällen, wo Server-Interaktion nötig ist, geben wir die Linux-Syntax an.

Als Prüfwerkzeug dient das Toolkit THC-IPv6 ab Version 2.2 (siehe Link unten). Es ermöglicht tiefgehende Analysen auf der Kommandozeile; ein vergleichbares Tool mit grafischer Oberfläche gibt es bisher nicht. THC-IPv6 übersetzen Sie auf dem Linux-Rechner einmalig selbst, was nach dem Dekomprimieren des Archivs im erzeugten Unterverzeichnis mit einem schlichten make klappt. Dazu müssen ein paar Programme und Bibliotheken nebst Header-Dateien vorhanden sein (timeout, lib(open)ssl-dev(el), libpcap-dev(el)), die Sie bei Bedarf mit dem Werkzeug Ihrer Distribution nachinstallieren. Bei Debian-basierten Systemen wie Ubuntu, Backtrack oder Kali geschieht das mit apt-get install timeout libssl-dev libpcap-dev.

Filter-Bypass

Ein Wort der Warnung: Verantwortungsvolle Admins setzen die THC-IPv6-Tools nur zum Test eigener Systeme ein, die vom Produktivnetz abgehängt sind. Wenn Sie sie auf

fremde Netze loslassen, droht Strafverfolgung gemäß § 202a–c StGB.

Ob TCP-Sperren umgehbar sind, untersucht das Tool firewall6 mittels unterschiedlicher Kombinationen von Fragmentierungen, Extension Headern (EH), überlappenden Fragmentierungen, fehlerhaften Größen in Optionen und Weiterem:

```
firewall6 eth0 2001:db8:2::2 22
```

Lässt sich die Firewall nicht überrumpeln, kommt bei allen Angriffstypen die Meldung FAILED – no reply.

Nach jedem Testschritt sollten Sie etwa mit einem Browser-Zugriff auf den Server sicherstellen, dass die Firewall noch funktioniert. Leider verschlucken sich manche Fabrikate an einem Paket, einem komplexen Fragment oder einem Flutungsangriff derart, dass sie entweder stehen bleiben oder sogar ihre Regeln vergessen, was aber nicht anhand der firewall6-Meldungen ersichtlich wird.

Im nächsten Schritt testen Sie, welche Pakete durchkommen, die an einen geöffneten TCP-Port gerichtet sind, im Beispiel Port 80 für HTTP:

```
firewall6 eth0 2001:db8:2::2 80
```

Hier meldet das Tool mit TCP-SYN-ACK received, dass eine Menge Verbindungsanfragen erfolgreich waren, aber einige wenige nicht. Welche konkret scheitern, hängt von der Firewall sowie vom Ziel-Host ab und ist von System zu System verschieden.

Einer kam durch

Nun folgen ICMPv6 und Extension Header. Letzteres klappt nur, wenn die Firewall einen IPv6-Ping auf den Server durchlässt. Zwar meldet das Analyse-Tool implementation6, auf welche Pakete es eine Antwort erhält. Was die Firewall aber alles durchlässt, offenbart erst ein Sniffer wie Wireshark, der auf dem Server läuft. Denn nicht auf jedes empfangene Paket antwortet der Server auch.

Unter Linux protokolliert der Aufruf wireshark -i eth0 -pkf ip6 alle IPv6-Pakete. Dann starten Sie auf dem Analyse-Rechner den Test:

```
implementation6 -p eth0 2001:db8:2::2
```

implementation6 setzt die Sequenznummer in den ICMPv6-Paketen so, dass sie seinen Testnummern entspricht. Die Pakete 11 und 12 im Beispiel sind reguläre und damit in Ordnung. 17 und 18 aber enthalten die Source-Routing-Option im Extension Header. Source Routing darf nur durch eine Firewall gelangen, wenn der Admin das so eingestellt hat. Sperren Sie es mit einer zusätzlichen Regel,

```
/prg/thc-ipv6 # firewall6 eth0 2001:db8:2::2 22
Starting firewall6: mode TCP against 2001:db8:2::2 port 22
Run a sniffer behind the firewall to see what passes through

Test 1: plain sending FAILED - no reply
Test 2: plain sending with data FAILED - no reply
Test 3: IPv4 ethernet type FAILED - no reply
Test 4: hop-by-hop hdr (ignore option) FAILED - no reply
Test 5: dst hdr (ignore option) FAILED - no reply
Test 6: hop-by-hop hdr router alert FAILED - no reply
Test 7: 3x dst hdr (ignore option) FAILED - no reply
Test 8: 130x dst hdr (ignore option) FAILED - no reply
Test 9: atomic fragment FAILED - no reply
Test 10: 2x atomic fragment (same id) FAILED - no reply
Test 11: 2x atomic fragment (diff id) FAILED - no reply
Test 12: 3x atomic fragment (same id) FAILED - no reply
Test 13: 3x atomic fragment (diff id) FAILED - no reply
Test 14: 130x atomic fragment (same id) FAILED - no reply
Test 15: 130x atomic fragment (diff id) FAILED - no reply
Test 16: 260x atomic fragment (same id) FAILED - no reply
Test 17: 260x atomic fragment (diff id) FAILED - no reply
Test 18: 2kb dst hdr FAILED - no reply
Test 19: 2kb dst + dst hdr FAILED - no reply
Test 20: 32x 2kb dst hdr FAILED - no reply
Test 21: 2x dst hdr + 2x frag FAILED - no reply
Test 22: 4x dst hdr + 3x frag FAILED - no reply
Test 23: frag type first+middle
```

firewall6 versucht auf 42 Arten, an einer IPv6-Firewall vorbeizukommen. Dabei ist FAILED gut: Dieses Gerät lässt sich bei TCP nicht durch Fragmentierungen, Extension Header und Ähnliches umgehen.

Erwünschte implementation6-Reaktion

Firewall-Verhalten	Testnummer
muss durch	11, 12
darf durch	1, 2, 5–7, 42–45, 53, 54
sollte nicht durch	3, 4, 8–10, 31, 33, 49–52, 55
darf nicht durch	13–30, 32, 34–41, 46–48

```

/prg/thc-ipv6 # implementation6 -p eth0 2001:db8:2::2
Performing implementation checks on 2001:db8:2::2 via eth0:
Test 1: hop-by-hop ignore option PASSED - we got a reply
Test 2: hop-by-hop ignore option 2kb size FAILED - no reply
Test 3: 2 hop-by-hop headers FAILED - error reply [4:1]
Test 4: 128 hop-by-hop headers FAILED - error reply [4:1]
Test 5: destination ignore option PASSED - we got a reply
Test 6: destination ignore option 2kb size PASSED - we got a reply
Test 7: 2 destination headers PASSED - we got a reply
Test 8: 128 destination headers
Test 9: 2000 destination headers
Test 10: 8172 destination headers
Test 11: correct fragmentation
Test 12: one-shot fragmentation
Test 13: overlap-first-zero fragmentation
Test 14: overlap-last-zero fragmentation
Test 15: overlap-first-dst fragmentation
Test 16: overlap-last-dst fragmentation
Test 17: source-routing (done)
Test 18: source-routing (todo)
Test 19: unauth mobile source-route
Test 20: mobile+source-routing (done)

```

implementation6 testet ICMPv6 und Extension Header. Die Auswertung geschieht mit Wireshark auf dem Server. Dabei weist die Sequenznummer weist auf den jeweiligen implementation6-Einzeltest hin: Hier kam ein unerwünschtes Source-Routing-Paket durch.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
8	5.005171	2001:db8::2	2001:db8:2::2	ICMPv6	138	Echo (ping) request id=0x0000, seq=11
9	6.006681	2001:db8::2	2001:db8:2::2	ICMPv6	1402	Echo (ping) request id=0x0000, seq=12
10	7.008766	2001:db8::2	2001:db8:2::2	ICMPv6	236	Echo (ping) request id=0x0000, seq=17
11	8.010664	2001:db8::2	2001:db8:2::2	ICMPv6	236	Echo (ping) request id=0x0000, seq=18

Hop Limit: 255
Source: 2001:db8::2 (2001:db8::2)
Destination: 2001:db8:2::2 (2001:db8:2::2)
[Source GeoIP: Unknown]
[Destination GeoIP: Unknown]
Routing Header, Type : IPv6 Source Routing (0)
Next header: ICMPv6 (58)
Length: 2 (24 bytes)
Type: IPv6 Source Routing (0)
Segments Left: 1
Address: 2001:db8::2 (2001:db8::2)

falls es dafür in der Firewall-Konfigurationsoberfläche nicht einfacherweise ein zu setzendes Häkchen gibt.

Weitere Hinweise, was sinnvollerweise erlaubt ist und was man auf keinen Fall im internen Netz sehen möchte, gibt die nebenstehende Tabelle.

Wasser marsch!

Im nächsten Schritt muss sich die Firewall Massen an Paketfragmenten erwehren. Ob sie dabei überlastet wird, offenbart eine indirekte Messung: Zusätzlich zu der Fragment-Flut aus dem externen Netz bekommt die Firewall sekundliche Ping-Anfragen vom Server. Schafft sie es nicht, alle zu beantworten, liegt Überlast vor. Den Server-Ping starten Sie mit

```
ping6 2001:db8:2::1
```

Mit einer länglichen Kommandozeile sendet nun fragmentation6 über jeweils 60 Sekunden auf 33 verschiedene Weisen Fragmente:

```

for case in `seq 1 33`; do
  echo "Testfall $case" ;
  timeout -s KILL 60
  fragmentation6 -p -f eth0 2001:db8:2::2 $case
  >/dev/null 2>&1 ;
done

```

Sie müssen nun nicht eine halbe Stunde lang auf den Bildschirm starren: Wenn der Server am Ende des Pings keine verlorenen Pakete meldet, ist alles in Ordnung. Kommen doch Aussetzer vor, können Sie versuchen, Schutzfilter zu aktivieren – falls die Firewall solche hat. Erfahrungsgemäß hilft dies jedoch wenig. Es bleibt also nichts übrig, als auf Ver-

besserung seitens des Herstellers zu hoffen – und darauf zu drängen.

Trojanische Pakete

Als nächster Punkt folgt die Prüfung des Anti-Spoofing-Schutzes. Dazu sendet der Analyserechner ein Paket, dessen gefälschte Absenderadresse zum internen Netz gehört:

```
thcping6 eth0 2001:db8:2::ab9a 2001:db8:2::2
```

Auf dem Server schauen Sie mit Wireshark, ob es durchkommt. Soll IPv6 uneingeschränkt funktionieren, muss die Firewall manche ICMPv6-Fehlermeldungen zu den internen Hosts durchlassen. Damit ein Angreifer das nicht missbrauchen kann, dürfen nur Fehlermeldungen passieren, die zu bestehenden Verbindungen gehören.

Das Tool toobig6 versucht einen verbindungslosen ICMPv6-Fehler des Typs TooBig an den internen Server zu schicken:

```
tooig6 -u eth0 2001:db8:1::3 2001:db8:2::2 1280
```

Prüfen Sie wiederum mit Wireshark, ob die Firewall dieses Paket blockiert. Zu einer bestehenden Verbindung gehörende Pakete sollen aber durchkommen:

```
tooig6 eth0 2001:db8:1::3 2001:db8:2::2 1280
```

Testen Sie dann, ob die Firewall den Wertebereich der TooBig-Fehlermeldung überprüft. Setzen Sie dabei im obigen Befehl statt der 1280 die Größen 48 oder 66000 ein.

Im vorletzten Schritt muss die Firewall einen Denial-of-Service-Angriff abwehren, der durch Überlaufen interner Adresstabelle (Neighbor Discovery Protocol, NDP

Exhaustion) provozieren will. Der erste Angriff erfolgt per Ping, der zweite mit ICMPv6-TooBig an zufällige interne Adressen:

```

timeout -s KILL 120 ndpexhaust26 -c -r -p eth0
2001:db8:2::
timeout -s KILL 120 ndpexhaust26 -c -r -p eth0
2001:db8:2::

```

Wie bei der Fragmentierung prüfen Sie mit einem Ping vom internen Server aus, ob die Firewall diese Angriffe übersteht. Treten Aussetzer auf, kann das Aktivieren von Flutungsschutzmechanismen helfen (Flood Protection). Leider funktionieren diese nicht immer zuverlässig.

Als letzten Prüfungspunkt muss die Firewall TCP-Fluten zum internen Server eindämmen:

```

timeout -s KILL 60 thcsyn6 eth0 2001:db8:2::2 80
timeout -s KILL 60 thcsyn6 eth0 2001:db8:2::2 x
timeout -s KILL 60 thcsyn6 -S eth0 2001:db8:2::2 x
timeout -s KILL 60 thcsyn6 -A eth0 2001:db8:2::2 80

```

Auch hier ist der Server-Ping der Prüfstein. Idealerweise bleiben Aussetzer aus. Andernfalls kann das Aktivieren der TCP-Flooding-Schutzmechanismen helfen. Erfahrungsgemäß wirken diese bei IPv6 noch nicht hundertprozentig.

Selbst wenn nicht alle Testergebnisse positiv ausfallen oder sich Lücken nicht unmittelbar durch ein Firmware-Update des Firewall-Herstellers beheben lassen: Zumindest ist jetzt dokumentiert, wie gut die Firewall schützt und wo Defizite liegen. (ea)

www.ct.de/1311168

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	2001:db8:2::ab9a	2001:db8:2::2	ICMPv6	70	Echo (ping) request id=0x0000, seq=0

Frame 1: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits)
Ethernet II, Src: Fortinet dd:f5:00 (00:09:0f:dd:f5:00), Dst: VMware 6c:35:a8 (00:0c:29:6c:35:a8)
Internet Protocol Version 6, Src: 2001:db8:2::ab9a (2001:db8:2::ab9a), Dst: 2001:db8:2::2 (2001:db8:2::2)
Internet Control Message Protocol v6

Das sollte nicht passieren: Ein Paket mit gefälschter Absenderadresse, die zum internen Netz gehört, kommt von außen durch die Firewall (spoofing).

ct

Anzeige

Anzeige

Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann

Schotten dicht im Cyberraum

Regierungsentwurf für IT-Sicherheitsgesetz lässt viele Fragen offen

Die deutsche Bundesregierung sieht schlecht gesicherte Unternehmensserver als massive Bedrohung für die Internet-Kommunikation an. Abhilfe schaffen soll ein neues IT-Sicherheitsgesetz. Der im März vorgelegte Entwurf enthält sinnvolle Bestimmungen, um Datenspionen und Manipulatoren das Leben schwerer zu machen, weist aber handwerkliche Ungenauigkeiten auf.

Etwa jedes zweite Unternehmen in Deutschland betrachtet die Anbindung ans Internet als überlebenswichtig. Das Bundesinnenministerium (BMI) zieht aus der Situation der Firmen den Schluss, dass dem „Schutz ihrer IT-Systeme und der für den Infrastrukturbetrieb nötigen Netze ... höchste Priorität“ zukommen müsse. Um gerade „Betreibern kritischer Infrastrukturen“ in puncto Sicherheit auf die Sprünge zu helfen, hat das Ressort von Minister Hans-Peter Friedrich den „Entwurf eines Gesetzes zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme“ präsentiert [1]. Das als IT-Sicherheitsgesetz bezeichnete Paket sieht weitreichende Änderungen im BSI-Gesetz (BSiG) [2], im Telekommunikationsgesetz (TKG) [3] und im Telemediengesetz (TMG) [4] vor.

Kritisch oder unkritisch?

Die Regierung hat insbesondere Betreiber von „kritischen Infrastrukturen“ im Blick. Darunter fallen derzeit alle, die in den „Sektoren Energie, Informationstechnik und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Gesundheit, Wasser, Ernährung sowie Finanz- und Versicherungswesen“ tätig sind – das ist ein großer Bereich, dessen Grenzen alles andere als scharf umrissen sind. Wer genau als „kritisch“ einzustufen ist, soll eine gesonderte Rechtsverordnung regeln, die es noch nicht gibt. Der Eindruck, dass zumindest jetzt noch viele wichtige Fragen in Zusammenhang mit der Anwendung des Gesetzes und mit dessen Konsequenzen offen sind, täuscht nicht – das hat damit zu tun, dass der Gesetzgebungsprozess hier noch nicht abgeschlossen ist, liegt aber auch

an handwerklichen Schwächen des Entwurfs.

Das Gesetz soll Betreiber „kritischer Infrastrukturen“ verpflichten, Angriffe auf ihre Systeme an das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zu melden und außerdem Audits durch unabhängige Prüfer durchführen zu lassen. In dem geplanten § 8a Absatz 4 für das BSiG heißt es ausdrücklich: „Betreiber kritischer Infrastrukturen haben zur Überprüfung der organisatorischen und technischen Vorkehrungen ... mindestens alle zwei Jahre Sicherheitsaudits durch anerkannte Auditoren durchzuführen.“ Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind dann dem BSI zu übermitteln.

Für den Fall, dass sich dabei „Sicherheitsmängel“ zeigen, sieht der Entwurf vor, dass „das Bundesamt deren unverzügliche Beseitigung verlangen“ kann. Die Zwangsüberprüfungen sollen sicherstellen, „dass durch die getroffenen Maßnahmen robuste Grundlagen geschaffen wurden und ein angemessenes Schutzniveau zum Schutz der für das Gemeinwesen kritischen Prozesse eingehalten wird“. Wie diese Audits genau ausgestaltet sein müssen, regelt das IT-Sicherheitsgesetz allerdings nicht. Der Gesetzgeber ermöglicht es vielmehr Branchenverbänden, die Parameter dafür selbst festzulegen. Was die Auditoren betrifft, so muss es sich um „anerkannte“ Personen handeln. Nach der Entwurfsbegründung können das Leute sein, die in der jeweiligen Branche nach ISO-Normen zertifiziert sind. Zulässig soll ebenfalls der Check durch Wirtschaftsprüfer sein, die im Rahmen der Jahresabschlussprüfung auch IT-Systeme unter die Lupe nehmen.

Außer dem zweijährigen Audit-Turnus und der Übermittlung der Ergebnisse sieht die geplante Neuregelung auch Meldepflichten vor. Stellt ein Unternehmen „schwerwiegende Beeinträchtigungen der informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse“ fest, muss „unverzüglich“ eine Anzeige an das BSI erfolgen. Mit „schwerwiegend“ ist gemeint, dass „Sicherheitslücken, Schadprogramme und erfolgte, versuchte oder erfolgreich abgewehrte Angriffe auf die Sicherheit



Bild: Bundesregierung/Denzel

Datenschutzwächter Peter Schaar befürchtet, dass das neue IT-Sicherheitsgesetz der Diskussion um Vorratsdatenspeicherung eine Renaissance beschert.

in der Informationstechnik“ vorliegen und dadurch „die Funktionsfähigkeit des Unternehmens beziehungsweise der von diesem betriebenen kritischen Infrastrukturen“ beeinträchtigt wird.

Was ist mit Online-Shops?

Aber nicht nur für Anbieter „kritischer Infrastrukturen“ sieht der Gesetzentwurf Verpflichtungen vor, sondern ganz allgemein für Anbieter von Telemediendiensten – unter diesen Begriff fallen normalerweise alle professionell betriebenen Services im Web: „Diensteanbieter haben für geschäftsmäßig in der Regel gegen Entgelt angebotene Telemedien technische Vorkehrungen oder sonstige Maßnahmen zum Schutz von Telekommunikations- und Datenverarbeitungssystemen gegen unerlaubten Zugriff zu treffen.“

Ob das auch sämtliche Online-Händler bis hin zum Gelegenheitsanbieter trifft, erschließt sich auf den ersten Blick nicht. Dafür muss man schon in die maßgebliche Begründung zum IT-Sicherheitsgesetz hinabsteigen: Es soll dazu dienen, die „Verbreitung von Schadsoftware über Telemediendienste“ einzudämmen. Um die Schotten gegenüber Viren, Trojanern & Co. dichtzumachen, will man Anbieter von Telemediendiensten zum regelmäßigen Einspielen von Sicherheits-Patches verpflichten. Die fehlende Differenzierung in der Gesetzesbegründung, die Verankerung der neuen Pflicht im Telemediengesetz und die Begriffsbestimmung von „Diensteanbietern“ in § 2 TMG legen es nahe, dass die Pflicht für alle Anbieter im Web gelten würde, deren Online-Präsenz nicht rein privaten Charakter hat. Damit wären praktisch sämtliche Online-Händler betroffen.

Noch unfertig

Auch für das IT-Sicherheitsgesetz wird der alte Spruch gelten: Kein Gesetz verlässt die heiligen Berliner Hallen so, wie es dort eingebracht wurde. Manche zweifeln den Sinn des Gesetzeswerkes insgesamt an – etwa der IT-Branchenverband Bitkom, der angesichts bereits bestehender Regelungen überhaupt „keinen weiteren Handlungsbedarf“ sieht [5]. Es bleibt auch zu fragen, ob sich ein Zwang zu einer zweijährlichen Auditierung politisch durchsetzen lässt. Ferner haben Datenschützer bereits Bedenken angemeldet. So mahnt etwa der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Peter Schaar, dass das Gesetz nicht zu einer „Vorratsdatenspeicherung durch die Hintertür“ führen dürfe [6]. Noch keineswegs klar ist auch, ob meldende Unternehmen öffentlich im Bericht des BSI genannt werden dürfen. Eine derartige Publikation wäre verfassungsrechtlich mehr als bedenklich. (psz)

Der Autor ist Honorarprofessor an der Fachhochschule Münster und Rechtsanwalt in Hamburg (info@kanzlei-kaufmann.de).

Literatur

[1] bis [6]: alle Online-Fundstellen siehe c't-Link

www.ct.de/1311172

ct

Anzeige

HOTLINE

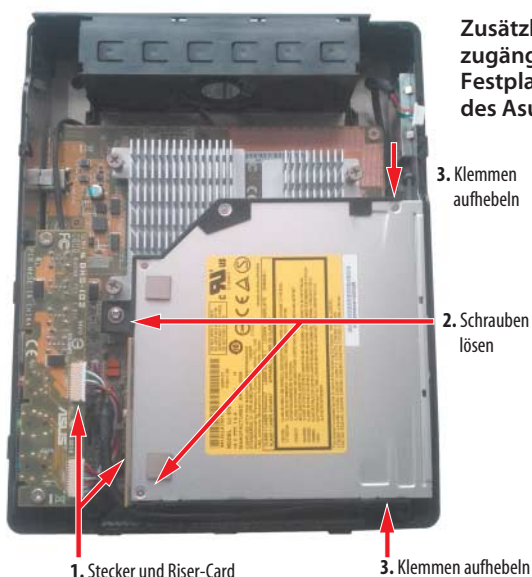
Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse hotline@ct.de, per Telefon 05 11/ 53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 225) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Festplatte beim Asus Nova Lite EP20 wechseln

Die Festplatte in meinem Mini-PC Asus Nova Lite EP20 stirbt laut der Smarttools von Linux nach gut vier Jahren Dauerbetrieb gerade einen langsamen Tod – daher würde ich sie gerne austauschen. Die vier Schrauben an der Gehäuseunterseite waren schnell gelöst und der Deckel ging mit etwas Probieren ebenfalls flott auf, doch nun komme ich nicht weiter: Auch die zusätzlichen Schrauben für das Chassis mit DVD-Laufwerk und Festplatte habe ich gelöst, ebenso wie die Steckverbindung der mit dem Chassis verbauten Riser-Card zum Motherboard. Doch dieses Chassis scheint noch an zwei weiteren Stellen verankert zu sein, die sich mir allerdings nicht erschließen. Haben Sie vielleicht einen Tipp?

Asus hat das Chassis für DVD-Laufwerk und Festplatte am Rand des Motherboards mit zwei Plastikhäkchen festgeklemmt – und zwar so, dass man nur sehr mühsam herankommt. Wie man in der Abbildung sieht, liegen diese Klemmen eng an der Gehäusewand. Eine der beiden versteckt sich genau in der Gehäuseecke.

Zum Lösen der Verbindung nehmen Sie am besten einen dünnen und langen Schraubendreher. Drücken Sie die Klemme leicht in die Richtung der vorderen Gehäusewand. Wenn Sie das Chassis dabei vorsichtig nach oben ziehen, sollte es sich nun aus der Verankerung lösen. Damit Sie an die Festplatte gelangen, müssen Sie zuerst noch die vier Befestigungsschrauben des DVD-Laufwerks entfernen und anschließend die der Festplatte. (rek)



Zusätzlich zu zwei eher leicht zugänglichen Schrauben klemmt das Festplatten- und DVD-Laufwerkchassis des Asus Nova Lite EP20 ...



... mit zwei gut versteckten Häkchen am Motherboard, an die man nur mit einem dünnen Schraubendreher gelangt.

Windows 8 und .NET Framework 3.5

Ein Programm erfordert .NET Framework 2.0. Wenn ich jetzt unter Windows 8 .NET Framework 3.5, welches das Framework 2.0 enthält, über Programme und Features installieren möchte, erscheint immer eine Fehlermeldung. Kann man das Installationspaket irgendwo von Hand herunterladen und dann installieren?

Der Download und das manuelle Ausführen des Installationspakets hilft Ihnen nicht. Es würde nur wieder der Dialog zum Hinzufügen eines Windows-Features mit derselben Fehlermeldung erscheinen. Stattdessen können Sie das Feature mit dem Kommandozeilenwerkzeug „dism“ hinzufügen.

Legen Sie das Installationsmedium für Windows 8 ein, öffnen Sie die Eingabeaufforderung mit Administratorrechten und geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
Dism /online /enable-feature /featurename:NetFx3 /All /Source:DVD-Laufwerk:\sources\sxs /LimitAccess
```

Ersetzen Sie dabei „DVD-Laufwerk“ durch den Buchstaben des Laufwerks, in dem das Installationsmedium liegt. (bae)

TV mit Xbox Media Center

Ich nutze einen Windows-PC mit Xbox Media Center (XBMC) als Medienzentrale. Beim Fernsehen über das Live-TV-Plug-in dauert mir das Umschalten aber viel zu lange. Kann ich meine TV-Software auch anders in XBMC einbinden?

Für das Einbinden einer TV-Software ist uns außer dem Live-TV-Plug-in keine Lösung bekannt. Sie können aber einen neuen Menüpunkt in XBMC erzeugen, über den Sie ein anderes Programm aufrufen – in diesem Fall die Software zum Fernsehen.

XBMC bleibt dann so lange minimiert, bis Sie das andere Programm wieder schließen, und reagiert währenddessen auch nicht auf Eingaben von einer Fernbedienung. Beide Programme steuern Sie also bequem mit einer Fernbedienung.

Installieren Sie die TV-Software dazu so, dass im Pfad keine Leerzeichen vorkommen, also zum Beispiel unter „C:\tv“. In XBMC bekommt die Software einen eigenen Menüpunkt. Um den anzulegen, bearbeiten Sie die Datei home.xml. Sie finden die Datei im Ordner des in XBMC verwendeten Skins in einem der Unterordner. Bei „Confluence“ ist das „C:\Program Files (x86)\XBMC\addons\skin.confluence\720p“.

Innerhalb der home.xml besteht jeder Menü-Eintrag aus einem mehrzeiligen Bereich, der mit <item id= beginnt und mit </item> endet. Fügen Sie den folgenden Abschnitt hinzu und passen Sie den Pfad zum Programm an:

```
<item id="14">
  <label>TV-Programm</label>
  <onclick>XBMC.System.Exec(C:\tv\tv.exe)</onclick>
  <icon>-</icon>
  <thumb>-</thumb>
</item>
```

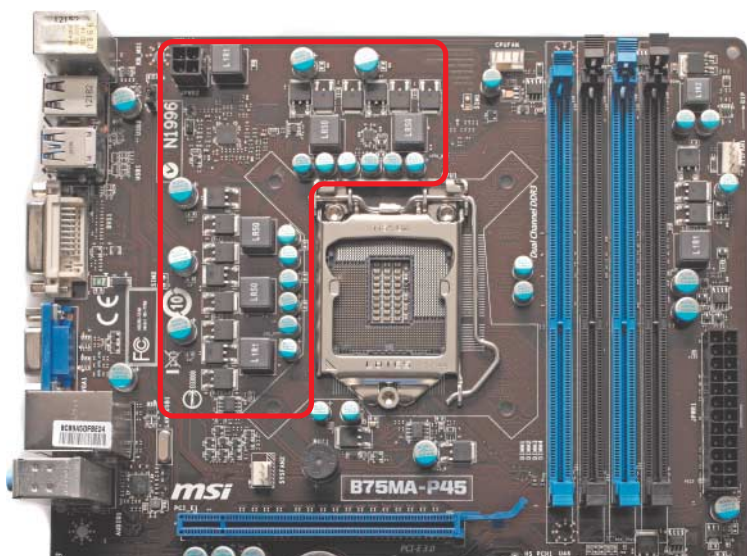
Wenn Sie die vorhandene Datei nicht überschreiben können, dann speichern Sie zunächst in eine neue Datei, kopieren anschließend diese in den Ordner mit der originalen home.xml und überschreiben diese. (bae)

Mainboard-Effizienz

Schon seit geraumer Zeit frage ich mich, wie eigentlich die teils deutlichen Unterschiede der Leistungsaufnahme verschiedener Desktop-PC-Mainboards zustande kommen. Wie kann es sein, dass ein System mit derselben CPU, demselben RAM und Netzteil 5 Watt mehr oder weniger braucht als ein anderes, in dem bloß ein anderes Mainboard steckt?

Starke Auswirkungen haben falsche Einstellungen im BIOS-Setup, falls sie die tiefsten Schlafmodi des Prozessors blockieren. Der Mainboard-Hersteller kann auch Fehler ins BIOS programmiert haben, das dann beispielsweise zu hohe Spannungen für den jeweiligen CPU-Betriebszustand vorgibt. Auch die Genauigkeit der Spannungsregelung ist wichtig: Schon vermeintlich winzige Abweichungen etwa der CPU-Kernspannung ändern den Stromfluss deutlich. Was das Hardware-Monitoring anzeigt, kann erheblich von den tatsächlichen Werten abweichen.

Große Unterschiede gibt es bei der Effizienz der Spannungswandler. Übertakter-Mainboards versorgen die CPU-Kerne über besonders viele „Phasen“, also parallel arbeitende Schaltkomponenten. Je mehr Phasen, desto höher ist die Strombelastbarkeit, aber tendenziell wachsen auch die Verluste. Der sogenannte Kernspannungswandler ist zudem bloß einer von vielen. Andere speisen den integrierten Grafikprozess-



Allein schon der Spannungswandler für die CPU-Kerne (rot) kann mehrere Watt Leistung unnötig verheizen.

RST-Treiber von Windows 7 die Festplatten-Beschleunigung bereits aktiv sein. (chh)

www.ct.de/1311174

AirPlay-Ersatz

? Ich möchte den Raspberry Pi in Kombination mit XBMC als günstige und flexible Alternative zum Apple TV nutzen. Bei Letzterem finde ich das Streamen von Inhalten von meinem iPhone via AirPlay besonders gelungen – ist etwas Vergleichbares auch mit dem Raspberry Pi möglich?

! Die Mediacenter-Software XBMC bringt bereits eine eigene AirPlay-Implementierung mit, die Sie über System/Einstellungen/Dienste/AirPlay aktivieren. Sie unterstützt das Streamen von Videos, Fotos und Musik. Diashows wollten sich in unseren Tests hingegen nicht an den Raspberry Pi senden lassen. Auch die Bildschirmsynchronisation „AirPlay Mirroring“ klappte nicht. Darüber hinaus lässt sich AirPlay für das Musik-Streaming mit der Open-Source-Software Shairport auf den gängigen Linux-Distributionen für den Raspberry Pi nachrüsten. (jra)

PDF-Datei auf Windows Phone 8 kopieren

? Ich möchte auf meinem Handy mit Windows Phone 8 PDF-Dateien ohne Umweg über die Cloud anschauen.

! Schließen Sie Ihr Phone an einen Windows-PC an und entsperren Sie es. Es taucht dann im Explorer auf. Sie finden einen Ordner „Documents“ darauf – dort kopieren Sie die PDF-Datei hinein. Zum Lesen starten Sie dann aber nicht etwa den PDF-Reader, sondern stattdessen „Office“. Dort finden Sie die Datei unter „Handy, Dokumente auf Ihrem Handy“ – ein Tipp darauf und der PDF-

sor der CPU, ihren Speicher-Controller, den PCI Express Root Complex sowie Taktvervielfacher. Weitere Wandler versorgen Chipsatz, Speichermodule, Sound- und Netzwerkchips sowie je nach Board Zusatzchips für USB 3.0, WLAN oder andere Zwecke. Zusatzbausteine schlucken je nach Fabrikat unterschiedlich viel Leistung. Geht man davon aus, dass jeder der erwähnten Faktoren auch nur ein Viertel Watt zur Leistungsdifferenz beiträgt, erklärt das in der Summe schon mehr als 5 Watt Unterschied.

Zwar sind moderne ATX-Netzteile mit 80-Plus-Logo unter höherer Last sehr effizient, aber nicht bei geringem Stromfluss. Schätzungsweise fallen 3 bis 8 Watt Verlust an, wenn das Mainboard im sparsamsten Leerlaufmodus der CPU etwa 15 Watt zieht. Brutto fließen dann also 18 bis 23 Watt durchs Netzkabel. Die verschiedenen Spannungsschienen des Netzteils unterscheiden sich möglicherweise auch in der Effizienz, worauf wiederum das Mainboard Einfluss hat: Wenn beim einen mehr Komponenten an der 12-Volt-Schiene hängen und beim anderen mehr an der 3,3-Volt-Speisung, fallen im selben Netzteil unterschiedlich hohe Verluste an.

Zu Zeiten, als ein typischer Desktop-Rechner noch 60 bis 100 Watt im Leerlauf schluckte, wirkten 5 Watt Unterschied nebensächlich. Das entspricht ungefähr dem Bedarf einer internen 3,5-Zoll-Festplatte. Heute sind aber mit Standardkomponenten Systeme möglich, die im Leerlauf unter 20 Watt bleiben. Wie Fujitsu beweist, kann man mit Spezialtechnik Desktop-Rechner fertigen, die unter 10 Watt schlucken und damit weniger als viele externe USB-Festplatten, jedenfalls ohne Last. (ciw)

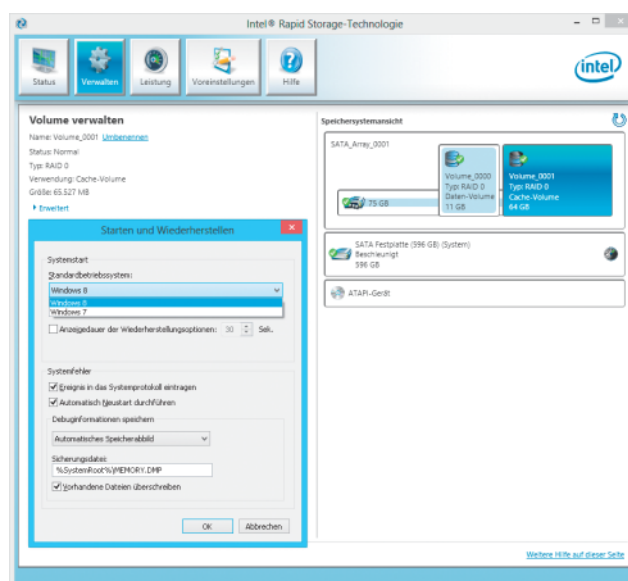
Windows-Dual-Boot mit SSD-Caching

? Ich habe einen Windows-7-Rechner mit Z68-Chipsatz und SSD-Caching. Kann ich auf der von der Solid-State Disk beschleunig-

ten Festplatte zusätzlich Windows 8 installieren und parallel nutzen?

! Intels Smart Response Technology funktioniert auch mit einer Festplatte, auf der sich mehrere Windows-Installationen befinden. Der aktuelle Rapid-Storage-Technik-Treiber 12.0 (RST) unterstützt Windows Vista, 7 und 8. Windows XP oder andere Betriebssysteme wie zum Beispiel Linux erkennen den Hybrid-Verbund nicht, sodass bei aktiviertem SSD-Caching Datenverluste drohen.

Um das Multi-Boot-System bei einer bestehenden Windows-7-Installation einzurichten, gehen Sie folgendermaßen vor: Deaktivieren Sie zunächst den SSD-Cache in der Oberfläche des RST-Treibers unter „Leistung/Beschleunigung deaktivieren“. Anschließend können Sie die Festplatte umpartitionieren und Windows 8 installieren. Nach dem Einrichten von Windows 8 spielen Sie dort den RST-Treiber ein und aktivieren den SSD-Cache unter „Leistung/Gerät auswählen“. Wenn alles richtig funktioniert hat, sollte nach dem nächsten Boot-Vorgang im



Intels Smart Response Technology funktioniert auch mit mehreren Windows-Installationen auf einer Festplatte.

Reader zeigt das Dokument. Nach dem ersten Öffnen kennt der PDF-Reader die Datei und Sie können sich den Umweg über Office sparen. (axv)

Webcam mit Skype unter Fedora

? Unter Fedora 18 (64-Bit) kann ich mit Cheese problemlos meine Webcam verwenden. Skype findet diese allerdings nicht und meldet in den Video-Optionen nur „Kein Videogerät gefunden“. Wie kann ich auch mit Skype die Webcam nutzen?

! Skype für Linux gibt es bisher nur als 32-Bit-Programm. Um die Webcam anzusprechen, benötigt Skype die 32-Bit-Version der Bibliothek Video4Linux (V4L). Ein 64-Bit-Fedora liefert allerdings standardmäßig nur die 64-Bit-Version mit. Installieren Sie daher das Paket libv4l.i686 mit der Paketverwaltung nach.

Skype setzt zudem auf die erste Generation von V4L. Fedora bindet Webcams aber mit der aktuellen Version V4L2 ein. Daher müssen Sie beim Start von Skype die Kompatibilitätsbibliothek für V4L1 mitladen:

```
LD_PRELOAD=/usr/lib/libv4l/v4l1compat.so skype
```

Wenn Sie ein kleines Shell-Skript anlegen, müssen Sie den Befehl nicht bei jedem Skype-Start erneut eingeben. Erstellen Sie dazu mit Administratorrechten eine Datei in einem Verzeichnis, das im Pfad liegt – zum Beispiel in `/usr/local/bin`. In die Datei tragen Sie Folgendes ein:

```
#!/bin/bash
LD_PRELOAD=/usr/lib/libv4l/v4l1compat.so /usr/bin/skype
```

Mit `chmod a+x` machen Sie die Datei ausführbar, sodass Sie das Skript im Terminal aufrufen können. (ktn)

AMD-Treiber komplett deinstallieren

? Gibt es einen Weg, AMD-Treiber sauber vom System zu entfernen?

! Seit Anfang des Jahres bietet AMD das „Catalyst Un-install Utility“ zum Download an (siehe c't-Link). Das gut 2 MByte große Programm entfernt im Unterschied zum herkömmlichen, über die Systemsteuerung erreichbaren Uninstaller sämtliche AMD-Treiber inklusive des Catalyst Control Center. Nach dem Deinstallationsprozess ist

ein Neustart des Systems erforderlich, um auch die letzten Reste zu killen. AMD hat das Tool allerdings ausschließlich für die Benutzung unter Windows 7 freigegeben. Führen Sie es keinesfalls unter Windows 8 aus – im Netz finden sich zahlreiche Berichte von zerschossenen Windows-8-Systemen. (mfi)

www.ct.de/1311174

Alten Rechner von USB booten

? Bei meinem etwas betagten Rechner zeigt das BIOS keine Option zum Booten von USB an. Bedeutet das, dass es grundsätzlich mit der Hardware nicht möglich ist?

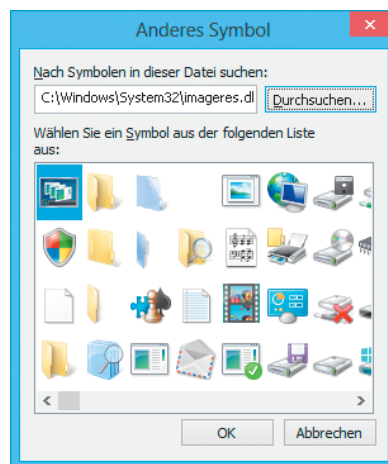
! Ältere Rechner, die der Hersteller noch mit Windows XP oder Windows Vista ausgeliefert hat, unterstützen möglicherweise vom BIOS her noch kein USB-Boot. Mit Hilfe des Plop-Bootmanagers gelingt es aber in einigen Fällen, auch solch alte Rechner von USB zu booten. Bei einem System, auf dem Windows 7, 8 oder Vista (auch bei virtuellen Maschinen unter VMWare) installiert ist, lässt sich der Plop-Bootlader komfortabel über das Tool EasyBCD (c't Link) nachrüsten.

Starten Sie EasyBCD und klicken Sie in der linken Spalte auf die Schaltfläche „Neuen Eintrag hinzufügen“. Anschließend gehen Sie im rechten Teil des Programmfensters in der Gruppe „Portable/Externe Medien“ zur Registerkarte „BIOS Extender“. Verwenden Sie die Schaltfläche „Installiere PloP“, um den Bootmanager Plop zu installieren und den Boot-Eintrag im Bootmenü einzufügen. Die Option ist allerdings nur in der kostenlosen Community Edition von EasyBCD verfügbar. Bei installiertem Plop-Bootmanager lässt sich ein entsprechender Eintrag im Windows-Bootmenü auswählen. Anschließend erscheint ein Auswahlmenü, das sowohl Festplattenpartitionen als auch optische und USB-Medien zum Booten anzeigt. (Günter Born/bae)

www.ct.de/1311174

Icons für Anwendungen und Verknüpfungen

? Ich würde gerne unter Windows 7 für verschiedene Verknüpfungen andere Symbole verwenden als die angebotenen. Welches Dateiformat müssen die Symbole haben und gibt es kostenlose?



Auf der Suche nach einem passenden Icon kann sich ein Blick in verschiedene DLL-Dateien rentieren.

! Für Symbole in Verknüpfungen von Windows kommen mehrere Dateiformate in Betracht: Da gibt es zunächst spezielle Icon-Dateien, die entweder die Endung `.ico` haben und ein einziges Symbol enthalten oder auf `.icl` enden und in denen eine ganze Symbol-Bibliothek steckt. Außerdem können ausführbare Dateien mit den Endungen `.exe` und `.dll` ein oder mehrere Icons enthalten.

Um das Symbol einer Verknüpfung zu ändern, rufen sie ihre Eigenschaften auf (Alt+Doppelklick oder Rechtsklick und „Eigenschaften“) und klicken auf dem Tab „Verknüpfung“ auf „Andere Symbol“. Mit „Durchsuchen“ können Sie die Datei auswählen, aus der Windows das Icon laden soll. Falls die Datei mehrere Symbole enthält, wählen Sie aus der Liste unten im Dialog das passende aus; zweimal „OK“ bestätigt Ihre Auswahl.

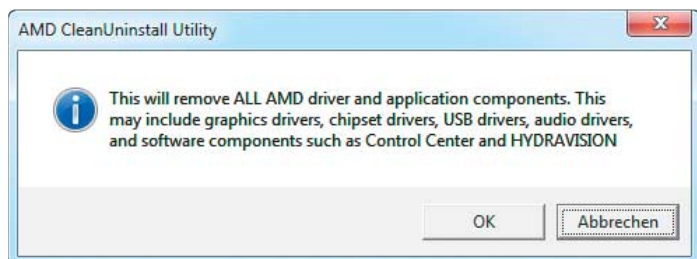
Eine umfangreiche Auswahl verschiedenster Icons ist schon in Windows enthalten, und zwar unter `C:\Windows\System32` in den Dateien `shell32.dll` und `imageres.dll`. Wenn da noch nicht das Passende für Sie dabei ist, findet die Internet-Suchmaschine Ihres Vertrauens mit der Eingabe „free icons“ zig Seiten, auf denen es kostenlose Icons zum Download gibt und die zum Teil eigene Suchmöglichkeiten nach Stichworten bieten. (hos)

Acronis True Image streikt

? Seitdem ich Acronis True Image 2013 auf die Build-Nummer 6514 aktualisiert habe, streikt unter Windows 8 der Planungsdienst. Leider finde ich in einschlägigen Foren und in der Knowledge-Base von Acronis keine Lösung.

! Acronis hat auf Anfrage der c't einen neuen Eintrag mit der KB-Nummer 45144 online gestellt (c't Link). Dort steht ein Patch zum Download bereit, der das Problem mit dem Planungsdienst behebt. (bae)

www.ct.de/1311174



AMDs Deinstallations-Tool wirft alle AMD-Treiber vom Rechner.

Anzeige

FAQ

Christof Windeck

Backup und Datensicherung

Antworten auf die häufigsten Fragen

Tipps für Sicherheitskopien

? In vielen c't-Artikeln lese ich, wie wichtig Backups sind. Wie gehe ich denn nun am besten vor?

! Jedes System dient anderen Zwecken, jeder Nutzer arbeitet unterschiedlich – daher gibt es keine genaue Anleitung, die immer passt. Es gibt aber grundsätzliche Tipps, an denen Sie sich orientieren können:

– **Tun Sie es:** Der gute Vorsatz genügt nicht, Sie selbst müssen regelmäßig Backups erstellen. Wie und auf welche Medien Sie speichern, ist zweitrangig – irgendeine Kopie ist im Ernstfall besser als gar keine. Viele Nutzer finden externe (USB-3.0-) Festplatten praktisch. Vielleicht genügt es Ihnen aber schon, wichtige Dokumente an die eigene Web-Mail-Adresse zu schicken. Denken Sie auch an Daten im Smartphone, auf Digidam-Karten und USB-Sticks.

– **Hürden abbauen:** Wählen Sie eine Lösung, die möglichst wenig Disziplin erfordert. Idealerweise sichert eine Backup-Software jeden Tag automatisch, ohne dass Sie eingreifen müssen. Sehr praktisch sind Netzwerkspeicher (NAS) oder Cloud-Dienste wie Dropbox oder Microsoft SkyDrive. Wenn Sie mit USB-Medien hantieren, erleichtern Sie sich deren Anschluss, etwa mit einem USB-Hub auf dem Schreibtisch. Falls Sie nach einiger Zeit Backup-müde werden, vereinfachen Sie Ihre Strategie.

– **Wiederherstellung testen:** Spielen Sie die Wiederherstellung Ihrer Daten durch, solange Sie nicht darauf angewiesen sind. Gute Backup-Software prüft eine soeben angefertigte Sicherungskopie auf Identität mit der Quelle (Verifikation). Wenn Sie Daten über einen langen Zeitraum archivieren, kontrollieren Sie ab und an die Qualität der Speichermedien, vor allem bei selbstgebrannten CDs und DVDs.

– **Bedienfehler abfangen:** Daten fallen weitaus häufiger schusseligen Anwendern zum Opfer als Hardware-Defekten oder Viren. Mit einer guten Backup-Strategie stellen Sie nicht nur den zuletzt gesicherten Datenbestand wieder her, sondern ältere Versionen ebenfalls. Nutzen Sie auch die eingebauten Möglichkeiten des Betriebssystems. Falls Sie verschlüsselte Daten sichern oder das Backup verschlüsseln, schreiben Sie sämtliche Passwörter auf und verwahren Sie sie sicher.

– **Sicherungen schützen:** Schotten Sie Backups vom Arbeitssystem ab, damit sie nicht Opfer eines Virus oder eines falschen

Mausklicks werden. Eine automatische Spiegelung der Daten, etwa per RAID 1, reicht deshalb nicht aus. Sichern Sie nicht nur auf interne Festplatten. Trennen Sie externe Medien nach dem Backup vom PC. Schützen Sie den Zugriff auf die zur Sicherung verwendete NAS-Freigabe mit einem Passwort, welches nur die Backup-Software speichert. Nutzen Sie Backup-Medien nicht noch für andere Zwecke.

– **Backup fürs Backup:** Schaffen Sie eine Rückversicherung für den Fall, dass ein Medium kaputtgeht. Nötig sind mindestens zwei, die Sie reihum auf den aktuellen Stand bringen. Mit dieser Strategie konservieren Sie gleichzeitig ältere Versionen Ihres Datenbestands.

– **Sicherungen auslagern:** Schützen Sie Ihre Daten auch vor Diebstahl, Feuer oder Wassertschäden: Bringen Sie regelmäßig eine Sicherung an einen anderen Ort, etwa zu Verwandten, in Ihr Büro oder via Internet.

Festplatten-Lebensdauer

? Funktionieren Festplatten nach fünf Jahren Lagerzeit sicher noch?

! Für normal benutzte interne Festplatten nennen die Hersteller Ausfallwahrscheinlichkeiten von 0,3 bis 0,9 Prozent pro Betriebsjahr unter idealen Bedingungen. Nach drei Jahren sind also mindestens 1 bis 3 Prozent aller Platten defekt. In der Praxis sind es weitaus mehr, weil Fehlerquellen wie höhere Temperaturen, Stürze oder Verlust hinzukommen. Selbst wenn aber nach drei Jahren 99,99 Prozent aller Festplatten noch laufen würden, nützt Ihnen das nichts, wenn genau Ihre ausfällt. Deshalb brauchen Sie mehr als ein Backup.

Angaben zur maximalen Lagerdauer veröffentlicht nach unserem Kenntnisstand

kein Festplattenhersteller. Ein Anhaltspunkt sind die jeweils gewährten Garantiefreisten von 3 bis 5 Jahren, jedenfalls bei sehr sorgfältiger Behandlung: keine harten Stöße bei Einbau und Transport, kühle und trockene Lagerung. Wir raten dazu, die Funktion der Platten alle 1 bis 2 Jahre zu prüfen. Wer befürchtet, dass einzelne Sektoren nach längerer Zeit nicht mehr lesbar sind, kopiert Daten ab und zu auf eine andere Platte – etwa dann, wenn neue Laufwerke mit mehrfach höherer Kapazität erhältlich werden.

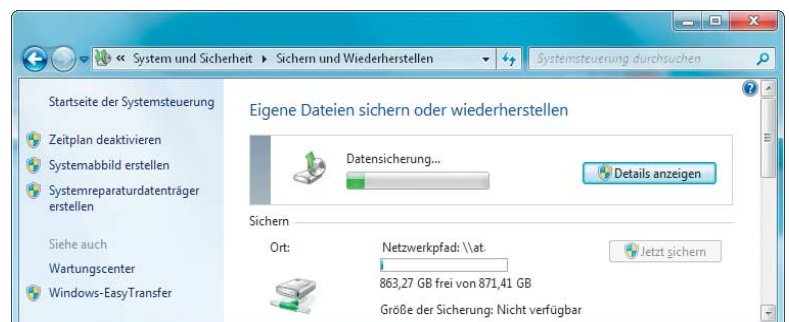
Flash-Speicher fürs Backup

? Wie lange speichern USB-Sticks und Solid-State Disks sicher Daten?

! In USB-Sticks, SD-Karten und SSDs stecken NAND-Flash-Speicherchips. Deren Datenblätter nannten früher Zeiträume von 10 Jahren für die „Data Retention Time“. Für aktuelle Multi-Level-Cell-(MLC)-NAND-Flashes mit der hundert- oder tausendfachen Kapazität und viel kleineren Strukturen finden sich keine öffentlichen Datenblätter mehr. Die Hersteller von USB-Sticks und SD-Karten lassen sich bei den meisten Produkten nicht auf konkrete Angaben zur Datenerhaltung festnageln. Toshiba nennt für SSDs „drei bis fünf Jahre“ Datenerhaltungszeit, also ebenso lange, wie „man es auch für Festplatten allgemein erwartet“.

Moderne SSDs sind nicht dafür ausgelegt, Daten möglichst lange zu speichern. Entwicklungsziele sind vielmehr höhere Kapazität, maximale Datentransferraten und kurze Latenzen. Der JEDEC-Standard JESD218 verlangt von SSDs für Desktop-PCs und Notebooks nur 1 Jahr Datenerhaltung im stromlosen Zustand bei 30 °C. Für Backups sind deshalb Festplatten besser geeignet. (ciw)

Unter Windows 7 lässt sich sehr leicht ein automatisches Backup auf ein NAS einrichten.



Anzeige

Tim Gerber

Gelegenheitsjobber

Wenig oder selten drucken

Eingetrocknete Tinte, verwelktes Papier und dergleichen Nervkram: Wer seinen Drucker selten beansprucht, ärgert sich besonders, wenn der dann auch noch streikt. Mit dem passenden Gerät und ein paar Tipps kann man sich solchen Ärger ersparen.

Die Fotos bleiben auf dem Handy, die Bedienungsanleitung liest man auf dem Tablet – selbst drucken müssen viele Anwender zu Hause nur noch selten. Doch auch wer wenig Korrespondenz hat, die zwingend auf Papier geführt werden muss, wird sich für alle Fälle doch einen Drucker anschaffen wollen. Andere wiederum drucken zwar selten, aber wenn, dann auch mal etwas mehr, beispielsweise einen Schwung Einladungen für eine Familienfeier oder ein Vereinsfest. Wer vor der Anschaffung eines Druckers oder Multifunktionsgerätes steht, tut immer gut daran, zunächst das eigene Druckverhalten zu analysieren und sich danach für eine bestimmte Gerätekategorie zu entscheiden. Auch wer schon einen Drucker hat und alle paar Wochen über eingetrocknete Tinte klagt, findet im Folgenden einige Tipps, wie er solchem Ärger entgehen kann.

Anschaffung

Laserdrucker sind klare Favoriten, wenn es darum geht, nach längeren Stillstandsphasen rasch einsatzbereit zu sein. Bei Tintendruckern besteht vor allem die Gefahr, dass einzelne Druckdüsen oder im schlimmsten Fall der gesamte Druckkopf mit angetrockneter Tinte zugesetzt sind und sich – je nach Grad des Eintrocknens – nur mühsam und kostenintensiv oder gar nicht mehr ein annehmbares Druckbild erzeugen lässt. Daraus folgt jedoch noch nicht, dass ein Laserdrucker überall dort, wo vergleichsweise wenig gedruckt wird, auch die praktischste und günstigste Lösung ist. Denn sie sind sowohl in der Anschaffung als auch im Verbrauch deutlich teurer. Ein kleiner Schwarzweißlaserdrucker mit

geringer Leistung kostet zwischen 60 und 100 Euro, die Druckkosten für eine Normseite liegen bei diesen Druckern bei mindestens 4 Cent und damit vergleichsweise hoch. Die bei solchen Druckern inbegriffene Tonerkartusche reicht oftmals für deutlich weniger als 1000 Seiten.

Wem ein paar Schwarzweiß-Ausdrucke im Jahr genügen, weil sich das Druckaufkommen auf Steuerklärung und Antworten auf gelegentliche Bußgeldbescheide der Straßenverkehrsbehörde beschränken, für den ist so ein Drucker sicher die richtige Wahl. Der mitgelieferte Toner reicht locker für mehrere Jahre und dem Drucker macht es gar nichts aus, wenn er Wochen oder auch Monate im Schrank steht.

Aber schon wenn gelegentlich etwas in Farbe gedruckt werden soll oder ein Multifunktionsgerät gefragt ist, das auch scannt und kopiert, geht die Kalkulation nicht mehr auf. Denn dann kosten die Lasergeräte schon deutlich mehr als ein solides Tintengerät und es stellt sich die Frage, ob man das gesparte Geld nicht lieber in Tintenpatronen anlegt. Besonders günstige Farblaserdrucker kosten etwa 120 Euro, ein Satz Toner kostet allein 150 Euro. Der nachgekaufte Toner reicht dann für 700 bis 1000 Seiten, der mitgelieferte Toner nur für 500 bis 700 Normseiten.

Die resultierenden Druckkosten sind bei solchen Geräten enorm, sie liegen bei über 20 Cent pro Farbseite. Wer ein ordentliches Tintengerät anschafft, druckt deutlich günstiger: Hier liegen die Kosten zwischen 12 und 15 Cent pro Seite. Auch ist der Preisunterschied bei der Anschaffung von Farbmultifunktionsgeräten nochmals deutlich größer. Berücksichtigt man zudem Ausstattungsmerkmale

wie Touchdisplay, Duplex-Druck und Duplex-Scan, dann kann man unter dem Strich sagen, dass man mit einem Tintengerät deutlich mehr und bessere Technik fürs Geld erhält [1]. Auch die Druckgeschwindigkeit ist schon lange kein Problem mehr, ganz im Gegenteil sind ordentliche Tintendrucker inzwischen besonders im Farbdruck günstigen Laserdruckern überlegen. Wer anscheinliche Fotos drucken will – immer noch eine große Schwachstelle der Laserdrucker –, kommt an einem Tintendrucker nicht vorbei.

Bleibt für Wenigdrucker aber das Problem des Eintrocknens bei längerem Stillstand. Brother und Epson verwenden Piezo-Druckköpfe, die fest im Drucker verbaut sind und nur durch Fachwerkstätten gewechselt

werden können. Wenn diese Druckköpfe ausfallen, bedeutet das den ökonomischen Totalschaden. Bei geringem Druckaufkommen sind deshalb Drucker mit herausnehmbarem Druckkopf besser geeignet. Man bekommt sie besser wieder flott und kann sie unter Umständen auch austauschen. Der komplette Austausch der Druckköpfe lohnt sich aber auch bei solchen Geräten nur dann, wenn sie wie bei HP in Wegwerfausführung im Tintentank integriert sind und nicht wie bei Canon als teure Ersatzteile gehandelt werden. Tintenpatronen mit eingebautem Druckkopf, die sich für Wenigdrucker besonders eignen, sind nicht mehr sehr verbreitet. Die meisten Tintendrucker haben Einzeltintentanks und getrennt herausnehmbare oder eben fest eingebaute Druckköpfe.

Stand halten

Wenn bereits ein Tintendrucker vorhanden ist, der selten benutzt wird, oder aus anderen Gründen ein Tintengerät angeschafft wird, dessen Druckwerk längere Zeit nicht beansprucht wird, muss man dennoch nicht tatenlos zusehen, wie die Druckköpfe verstopfen. Wie lange der Eintrocknungsprozess jeweils dauert, hängt von sehr vielen verschiedenen Faktoren ab und lässt sich kaum vorhersagen. Auf



Schwarzweißlaserdrucker sind günstig in der Anschaffung und lassen sich auch nach längerem Stillstand problemlos wieder in Betrieb nehmen.



Druckköpfe sollten immer auf der Dichtung parken, deshalb darf man den Drucker nicht vor dem Parken vom Stromnetz trennen.

einige Faktoren hat man als Anwender aber Einfluss und den sollte man auch nutzen.

Da wäre zunächst die Umgebung: Warme, trockene Luft beschleunigt das Austrocknen. Deswegen wird man nicht mit dem Drucker in einen feuchten Keller wandern, aber man kann schon darauf achten, dass er nicht zu nah an der Heizung steht, sondern möglichst weit weg. Auch sollte man dafür sorgen, dass er möglichst nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, die das oft auch noch schwarze Gehäuse unnötig erwärmt.

Vorkehrungen gegen das Eintrocknen treffen aber auch die Konstrukteure der Drucker: Die Druckköpfe parken sie auf einer Dichtung, sodass eigentlich keine Luft an die empfindlichen Düsen kommen kann, die das Trocknen oder auch schädliche Korrosion fördert. Damit diese Parkposition auch zuverlässig eingenommen wird, ist es wichtig, den Drucker stets zuerst über seinen „Aus“-Knopf herunterzufahren und nicht vom Netz zu trennen, bevor er ganz zur Ruhe gekommen ist. Danach kann man ihn aber – entgegen der Aussage mancher Hersteller – getrost vom Netz trennen.

Ein wenig Luft bleibt aber auch bei korrekter Auflage der Dichtkappe immer zwischen den Düsen und dem Gummi, denn in deren Bereich darf das Gummi nicht direkt aufliegen. Andernfalls würde sich die verschieden-

farbige Tinte durch die Kapillarkwirkung über die Düsen mischen. Ausfälle, die Anwender als vermeintliches Eintrocknen der Düsen schon nach relativ kurzer Standzeit wahrnehmen, beruhen oftmals darauf, dass die Dichtung mit ausgelaufener und ange-trockneter Tinte verschmutzt ist, durch die die Düsen dann beim Parken verstopft werden. Dagegen hilft eine manuelle Reinigung der Parkflächen mit Alkohol oder auch nur Wasser und Wattestäbchen [2].

Eine weitere Vorbeugungsmaßnahme gegen das Eintrocknen der Tinten im Druckkopf ist es, einfach regelmäßig eine Klei-

nigkeit zu drucken. Wo es nur selten wirklich etwas zu drucken gibt, eignet sich das Düsentestmuster am besten, das viele Druckertreiber über ihre Wartungsfunktionen zur Verfügung stellen. Es ist nicht zu verwechseln mit der Windows-eigenen Druckertestseite, vielmehr besteht es aus einem sehr feinen, schrägen Linienmuster, das sehr wenig Tinte verbraucht. Der Treiber stellt sicher, dass beim Drucken jede Düse angesprochen wird. Wenn man diese Seite alle zwei bis drei Wochen einmal ausdruckt, dürfte es zu keinen Ausfällen durch Eintrocknen kommen.

Etwas bequemer – aber auch deutlich teurer – ist es, den Drucker ununterbrochen am Netz und eingeschaltet zu lassen. Manche absolvieren dann – meist nachts – in bestimmten Zeitabständen automatisch Reinigungsvorgänge, wenn sie lange nichts zu drucken hatten. Das kostet aber nicht nur Strom, sondern auch erheblich mehr Tinte als das Düsentestmuster; bei Geräten im Einsatz als Faxempfänger ist es aber kaum zu vermeiden.

Rettungsmaßnahmen

Das Problem, dass die Tinte auf dem Papier schnell trocknen soll, im Druckkopf aber möglichst lange fließend bleiben muss, lösen die Tintenhersteller unterschiedlich gut. Erfahrungsgemäß neigen Alternativtinten schneller zum Eintrocknen als jene der

Druckerhersteller. Wer selten druckt, sollte deshalb auf den Einsatz kostengünstiger Alternativen lieber verzichten, zumal höhere Druckkosten ja ohnehin nicht so stark ins Gewicht fallen.

Im Falle verstopfter Düsen helfen zunächst die Reinigungsfunktionen des Druckertreibers. Diese Prozeduren verbrauchen ordentlich Tinte und verkürzen die Lebensdauer des Druckers [2], sie sollten deshalb sparsam zum Einsatz kommen. Auch beim Reinigen erweisen sich die Originalpatronen oft als besser geeignet als Alternativen. Bei einem hartnäckig verstopften Druckkopf sollte man sich allerdings gut überlegen, ob die Neuanschaffung eines kompletten Original-Patronen-Sets allein für Reinigungen wirtschaftlich sinnvoll ist, obwohl man nicht sicher sagen kann, dass der Drucker damit am Ende wieder in Schwung kommt.

Wenn der Druckkopf per Selbstreinigungsfunktion nicht zu reanimieren ist und man ihn herausnehmen kann, stellt man ihn einfach für ungefähr 30 Sekunden in zirka 60 bis 80 Grad heißes Wasser. Durch die Erwärmung fließt die Tinte besser, dehnt sich aus und wird aus den Düsen gedrückt. Der angetrocknete Sud löst sich auf diese Weise. Anschließend tupft man die Düsen auf einem Papiertaschentuch ab und prüft damit auch, ob sich die Düsen bei leichtem Druck vollständig abbilden.

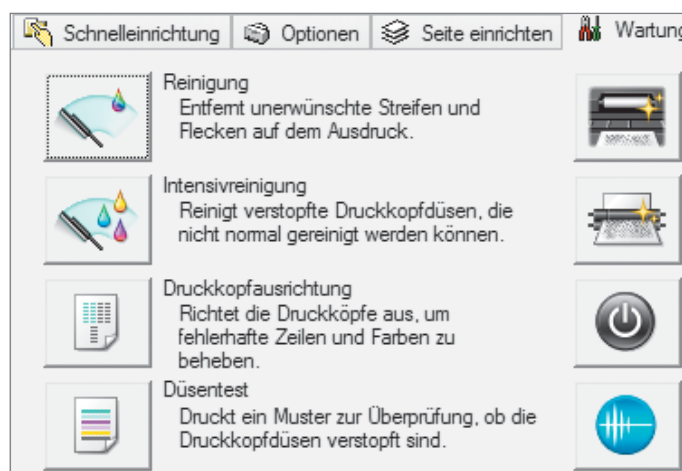
Es hängt also sehr vom Druckertyp ab, wie gut die Chancen stehen, ihn nach einer langen Pause wieder zum Drucken zu bewegen. Weniger Drucken ist deshalb nicht in jedem Fall auch gleichbedeutend mit weniger Kosten. (tig)

Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Papierjongleure, Multifunktionsdrucker mit Fax-Funktion fürs Büro, c't 9/13, S. 132
- [2] Tim Gerber, Spültrieb, Wie Tinten-drucker ihre Druckköpfe in Schuss halten, c't 19/08, S. 230
- [3] Tim Gerber, Printerschlaf, Drucker für längere Standzeiten präparieren, c't 7/10, S. 178
- [4] Tim Gerber, Weggespült, Bei Tintendruckern kann jeder Knopfdruck teuer werden, c't 8/02, S. 218
- [5] Tim Gerber, Entscheidungsdruck, So finden Sie den richtigen Drucker, c't 26/12, S. 96

www.ct.de/1311180

ct



Viele Druckertreiber bringen Wartungsfunktionen mit, die aber viel teure Tinte kosten. Der Düsentest verbraucht sehr wenig und eignet sich bestens, alle Düsen eines Druckkopfes vor dem Eintrocknen zu bewahren, indem man ihn regelmäßig ausführt.

David Wolski

Die Website-Kopie

Komplette Websites für Notfälle lokal speichern

Das Open-Source-Tool HTTrack speichert komplette Websites inklusive Bilder, CSS, HTML und Skripte mit funktionsfähigen Links auf der lokalen Festplatte. Beim Ausfall einer Website kann eine so angelegte statische Kopie auf einem einfachen Weospace einspringen.

Blogs und Content-Management-Systeme setzen neben einem Webserver auch PHP und MySQL voraus, um Inhalte dynamisch zu erzeugen. Sind ein aktueller Datenbank-Dump und ein Backup sämtlicher Dateien der Website vorhanden, lässt sich diese im Notfall auf einen Ersatzserver migrieren. Um Ausfälle kurzfristig zu überbrücken, gibt es aber eine einfachere Möglichkeit: Man kopiert eine zuvor angelegte statische Kopie auf einen Ersatz-Server. Diese braucht weder Server-seitiges Scripting noch eine Datenbank. Die Inhalte bleiben damit online und erzeugen weniger Serverlast, was bei (D)DoS-Angriffen für erhebliche Linderung sorgt.

Überlebensstrategie

Zum Anlegen einer statischen Kopie eignet sich das Open-Source-Programm HTTrack vortrefflich. Zwar kann auch wget der Struktur einer Website folgen und enthaltene Links für Offline-Kopien auf Wunsch um-

schreiben, doch bei vielen Ressourcen muss es passen. Hintergrundbilder im CSS und Javascripts bleiben außen vor. HTTrack dagegen arbeitet sich durch alle referenzierten Ressourcen und lädt die benötigten Dateien für eine komplette statische Kopie herunter.

Die Installation von HTTrack ist bei den meisten Linux-Distributionen schnell mit dem jeweiligen Paketmanager erledigt. In den Paketquellen von Debian und Ubuntu ist HTTrack in zwei Pakete aufgeteilt: Das Paket httrack enthält das Kommandozeilentool, während das Web-Frontend im Paketmanager als webhttrack auftaucht. Nach der Installation findet sich das Frontend im Anwendungsmenü der verwendeten Desktop-Umgebung als „WebHTTrack“. Ein Aufruf startet einen mitgelieferten Mini-Webserver (htserver) auf Port 8080 und danach eine Menüoberfläche im Standard-Browser. Der HTTrack-Server lässt sich per Kommandozeilenaufruf auch getrennt starten:

```
/usr/lib/httrack/htserver /usr/share/httrack/
```

Prinzipiell lässt sich das Tool daher auch im Browser aus der Ferne steuern, etwa um ein Website-Backup anzustoßen. Praktisch ist das allerdings nicht: HTTrack sieht grundsätzlich nur einen Programmdurchlauf vor und beendet den HTTrack-Server dann. Man muss diesen also für jeden Durchlauf neu starten.

Der erste Schritt nach der Auswahl der Menüsprache ist das Anlegen eines neuen Projekts, das die anschließend heruntergeladenen Dateien zusammenfasst, die in eigenen Unterverzeichnissen im angegebenen Hauptverzeichnis landen. Weitere Optionen zur Feinabstimmung bietet der Punkt „Einstellungen“. Wer einen Proxy-Server verwendet, kann diesen dort eintragen. War eine Kopie fehlerhaft oder nicht komplett, startet man einen neuen Durchlauf mit HTTrack und aktiviert diesmal beispielsweise unter „Verknüpfungen“ die Optionen „Alle URLs zu finden versuchen (auch verbotene)“ und „Alle Verknüpfungen testen“. In den Standardeinstellungen arbeitet HTTrack beim Spiegeln einer Website mit sinnvollen Limits, um den Webserver, der die Website ausliefert, nicht mit Anfragen zu überfluten. Ein einmal angelegtes Projekt erkennt HTTrack übrigens und bietet dann an, es zu aktualisieren, sodass die Kopie dem aktuellen Stand der kopierten Website entspricht.

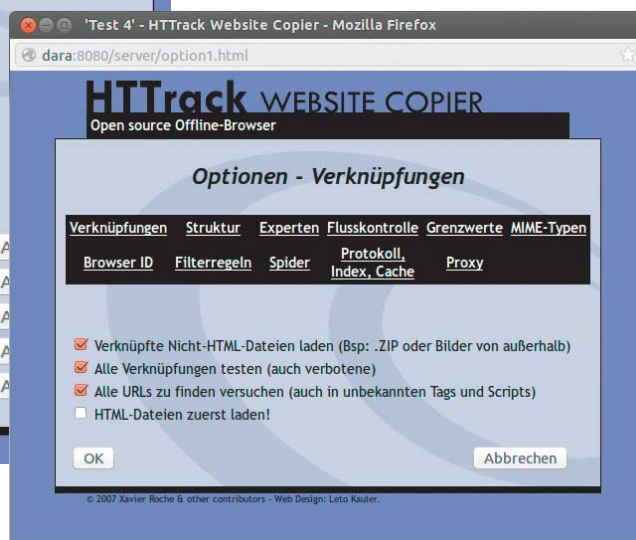
Steuerung per Kommandozeile

Steht keine Desktop-Umgebung mit Browser zur Verfügung, lassen sich alle Optionen von HTTrack auch auf der Kommandozeile nutzen. Wird das Tool ohne Parameter aufgerufen, fragt ein interaktiver Modus nacheinander die nötigen Eingaben vom Projektnamen bis zur



Fehlen wesentliche Teile in der gespiegelten Website, lohnt es sich, weitere Optionen unter „Verknüpfungen“ zu aktivieren.

Während des Downloads zeigt das Frontend von HTTrack im Browser den Fortschritt an und präsentiert danach die Offline-Version sowie ein Protokoll.



URL ab. Soll der Befehl zur Automatisierung in einem Skript verwendet werden, lassen sich die Parameter dem Befehl aber auch direkt mitgeben. Das Kommando `httrack --help` liefert eine Liste aller Optionen mit praktischen Beispielen. Um beispielsweise die Webseite mit der Adresse `http://code2decode.com` samt aller eventuell vorhandenen Subdomains und aller Dateitypen ins Unterverzeichnis `websites` herunterzuladen, lautet der Befehl:

```
httrack "http://code2decode.com/" -O /pfad/zum/backup "/*.*code2decode.com/*"
```

Angaben mit Pluszeichen beschreiben URLs, die in den Download einbezogen werden sollen. Analog sorgt ein vorangestelltes Minuszeichen dafür, dass bestimmte Verzeichnisse und Subdomains übersprungen werden. Ist im angegebenen Verzeichnis bereits ein Backup vorhanden, warnt HTTrack vor dem Überschreiben der Dateien. Soll ein bestehendes Backup aktualisiert und nicht nur überschrieben werden, ergänzt man den zusätzlichen Parameter `--update`. Wenn man verschiedene Websites auf diese Weise kopiert, kann HTTrack eine Übersicht anlegen. Dazu ergänzt man den Befehl um die Option `--build-top-index`. Dadurch entsteht eine Datei `index.html` im Backup-Verzeichnis, die alle gespiegelten Seiten auflistet und bei jedem Aufruf des Befehls ergänzt wird.

Der Parser von HTTrack erkennt Seitenstrukturen und verlinkte Ressourcen recht gut, ist aber nicht unfehlbar. Bei Syntaxfehlern im CSS, die der Browser übergeht, muss HTTrack passen. Eine genauere, aber langsamere Analyse von Links erzwingt der zusätzliche Parameter `-%P`. In den Standardeinstellungen hält sich HTTrack an die Angaben in der Datei `robots.txt`; mit dem Parameter `-s0` werden diese Einschränkungen ignoriert.

Soll HTTrack in regelmäßigen Abständen automatisch ein Backup anfertigen, lassen sich die obigen Befehle in ein Skript packen und mit einem Cronjob im gewünschten Zeitabstand automatisch ausführen. Das vorherige Backup wird dabei allerdings standardmäßig mit jedem neuen Durchlauf überschrieben. Um ältere Versionen zu erhalten, kann man das Skript um einen Befehl erweitern, der diese beispielsweise mit `tar` in ein Archiv packt und mit einem Zeitstempel versieht:

```
tar -cvzf webbackup_$(date +"%Y_%m_%d").tar.gz /pfad/zum/backup
```

Reanimation

Sollte der Webserver einmal schwächeln oder gar nicht mehr reagieren, kann eine statische Website-Kopie einspringen, die man dazu auf einen anderen Server lädt. Dafür ge-

nügt dann gewöhnlicher Webspacer ohne Extras wie PHP und Datenbank. Für die Dauer des Notbetriebs muss man nur die DNS-Einträge anpassen. Soll der Ersatz-Server einen (D)DoS-Angriff überstehen, muss der Provider allerdings gerüstet sein. Der dafür nötige Aufwand fällt bei statischen Seiten aber deutlich geringer aus.

Heftige Angriffe lassen sich auch auf eine statische Kopie in einem Amazon-S3-Bucket [1] in Amazons hochverfügbarer Cloud umleiten, indem der Domain-Name der Website dem DNS-Webservice Amazon Route 53 übertragen wird (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Den Service berechnet Amazon extra: Eine Million DNS-Queries schlagen mit 0,5 US-Dollar zu Buche (nach einer Milliarde dann die Hälfte). Dazu kommen die Kosten für den Traffic: Ein Gigabyte ist frei, pro weiteres GByte fallen 0,12 US-Dollar an. Da bei einem DDos-Angriff durchaus mal hunderttausend Anfragen pro Sekunde zusammenkommen, kann diese Lösung auch schnell teuer werden. (lmd)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Standby-Server in der Cloud, Virtuelle Maschinen bei Amazons EC2-Service einrichten, c't 10/2012, S. 110

www.ct.de/1311182



Anzeige



Thorsten Leemhuis

Zweitmieter

Neun aktuelle PCs im Linux-Kompatibilitätstest

Bei der Installation von Linux auf Notebooks gibt es häufiger Schwierigkeiten. Mit neuen Desktop-PCs ist es manchmal nicht viel anders; insbesondere Hybridgrafik, SSD-Caching-Funktionen und UEFI stellen Stolpersteine dar.

Vier liefen ordentlich, drei einigermaßen und zwei gar nicht mit Linux – das ist das Kurzfazit der Ubuntu-Installation auf den Windows-8-PCs, die wir in der letzten c't unter die Lupe genommen haben [1]. Eigentlich hatten wir schon in dem Artikel kurz auf die Linux-Kompatibilität eingehen wollen – bei der Installation und der Hardware-Konfiguration zeigten sich allerdings so viele Schwierigkeiten, dass wir die Probleme ausführlicher untersuchen wollten. Dabei stellte sich heraus, dass insbesondere der BIOS-Nachfolger UEFI für unglaublich wirkende Schwierigkeiten gut ist.

Althergebracht

Alle neun PCs setzen statt eines klassischen BIOS auf Firmware mit dem Unified Extensible Firmware Interface (UEFI). Einige Hersteller meiden UEFI aber noch zum Start des Betriebssystems. Beim **Atelco 4home! Intel Core i5-3470** etwa bootet das vorinstallierte Windows 8 mit Hilfe des CSM (Compatibility Support Module). Über ein solches kann UEFI-Firmware BIOS-Funktionen emulieren, um Betriebssysteme wie ein klassisches PC-BIOS zu starten; beispielsweise ältere Win-

dows-Versionen oder Linux-Distributionen, die kein UEFI unterstützten. Per CSM und UEFI startende Betriebssysteme lassen sich aber nicht ohne Weiteres nebeneinander auf einem Datenträger einrichten [2, 3]. Selbst wenn man das Ganze zurechtbastelt, führt es meist nicht viel weiter, denn bei UEFI-Firmware findet sich häufig keine Möglichkeit, um beim Systemstart auf die Schnelle zwischen per CSM und per UEFI bootender Betriebssysteme zu wechseln.

Die UEFI-Firmware des Atelco-PCs startet aber durchaus Betriebssysteme per UEFI – um Schwierigkeiten bei der Parallelinstallation mit Windows zu vermeiden, muss man beim Aufspielen von Ubuntu die im Boot-Menü mit „UEFI“ betitelten Einträge meiden. Das auf diese Weise installierte Ubuntu lief erst nach Einrichtung der proprietären Nvidia-Treiber richtig rund, denn mit dem von Ubuntu konfigurierten Nouveau-Treiber funktionierten weder HDMI-Audio noch der Bereitschaftsmodus.

Auch beim **Joy-IT AMD A4-5300** startet Windows per CSM, daher ist die BIOS-Emulation der Firmware auch bei diesem PC der richtige Weg zur Installation von Ubuntu. Der 400-Euro-PC bietet noch nicht einmal USB

3.0 und braucht zum Kompilieren eines Kernels knapp neun Minuten; im kalten Zustand bewältigte er dieselbe Aufgabe eineinhalb Minuten schneller, weil AMDs Turbo Core den Prozessor häufiger in die schnelleren Betriebsmodi schalten kann. HDMI-Audio funktioniert nur mit dem proprietären Grafiktreiber; genau wie bei den anderen PCs im Test kitzelt er deutlich mehr Leistung aus dem 3D-Chip als der Open-Source-Treiber.

Neustart

Bei den anderen sieben PCs bootete das vorinstallierte Windows per UEFI. Beim All-in-One-PC **MSI Wind Top AE2282** bereitete die Technik keine Schwierigkeiten. Bei der Ubuntu-Installation war allerdings Obacht nötig, da der Installer das bereits installierte Windows nicht erkannte und vorschlug, die ganze Platte zu löschen und für Ubuntu zu nutzen. Dieses Problem ließ sich durch manuelle Partitionierung umgehen; der Installer bindet dabei automatisch die unter Linux normalerweise unter /boot/efi/ eingehängte ESP (EFI System Partition) ein. Auf dieser FAT-formatierten Partition legen die Installationsprogramme der Betriebssysteme ihre Boot-Loader zum Start via UEFI ab. Die ESP liegt bei Windows-8-PCs auf dem Systemdatenträger, der eine GPT (GUID Partition Table) nutzt. Diese Partitionierungsart eignet sich auch für Datenträger mit mehr als 2 TByte – anders als der bislang in der PC-Welt vorherrschende MBR (Master Boot Record).

Der Start installierter Betriebssysteme per UEFI erfolgt über UEFI-Boot-Einträge, die auf die ESP und die Datei mit dem Boot-Loader verweisen. Die in einem nicht-flüchtigen Speicherbereich der Firmware gespeicherten UEFI-Boot-Einträge werden von den Installationsprogrammen beim Aufspielen angelegt; dazu nutzen sie UEFI-Mechanismen, daher

muss das Installationsmedium unbedingt per UEFI booten, damit ein parallel zu einem UEFI-Windows aufgespieltes Linux später auch per UEFI startet. Beim MSI-PC und allen im Folgenden besprochenen Systemen ist das automatisch der Fall, solange man das CSM im Firmware-Setup (gemeinhin BIOS oder BIOS-Setup genannt) nicht aktiviert. Über die dortigen Einstellungen zur Boot-Reihenfolge oder über ein per Hotkey aufgerufenes Boot-Menü (BBS/BIOS Boot Select) wählt der Anwender zwischen dem Start von Ubuntu oder Windows aus; UEFI macht dadurch Boot-Manager überflüssig.

Bei den sechs im Folgenden erwähnten PCs richtete Ubuntu gar keine Boot-Einträge in seiner Grub-Konfiguration mehr ein, über die sich Windows starten ließe. Das ist normal, da bei diesen PCs das auf UEFI-Mechanismen aufbauende Secure Boot aktiv war. Da Ubuntu einen von Microsoft signierten Boot-Loader nutzt, stufen die PCs die Distribution als vertrauenswürdig ein und führen sie ohne Weiteres aus [4]. Zum Start UEFI-tauglicher Linux-Distributionen ohne Unterstützung für Secure Boot muss man die Technik über das Firmware-Setup deaktivieren, was bei allen PCs des Tests gelang.

Platzgerangel

Beim **Microstar Prof I72000/8625DE** fand sich Ubuntu Boot-Eintrag nach der Installation bei den Einstellungen zur Boot-Reihenfolge unter den „USB Keys“; eigentlich sollte er bei den „Hard Disk Drives“ landen, wo sich auch der Windows-Eintrag verankert hat.

Das System enthält eine mit GPT partitionierte 64-GB-SSD, auf der das vorinstallierte Windows lediglich 13 GByte ungenutzt lässt. Das reicht zwar für eine Linux-Installation, führt aber schnell zu Platzproblemen. Die kann man vermeiden, indem man Linux auf der Festplatte installiert, die Microstar mit einem MBR partitioniert; Ubuntu speichert seinen Bootloader dabei automatisch auf der ESP, die auf der SSD liegt. Alternativ kann man auch mehr Platz für Linux auf der SSD schaffen, indem man die Auslagerungsdatei von Windows auf ein anderes Laufwerk verlagert, den Ruhezustand abschaltet und die dafür nötige Datei Hiberfil.sys entfernt. Wer die SSD für Linux nutzen will, kann Windows auf der Festplatte neu installieren und dabei optional von UEFI- auf CSM-Boot umstellen; das gelingt mit der beiliegenden Recovery-DVD, weil sie das von Windows 8 gewohnte Installationsprogramm nutzt. Bei vielen anderen PCs sind die DVDs unflexibler oder es gibt nur eine auf der Festplatte gespeicherte Recovery-Funktion; daher ist es teilweise überaus aufwendig und manchmal gar unmöglich, das mitgelieferte Windows neu einzurichten, sodass es per CSM bootet.

Die 3D-Beschleunigung der GeForce-Grafikkarte ließ sich mit dem von Ubuntu eingerichteten Grafiktreiber Nouveau nutzen. Beim Aufwachen aus dem Bereitschaftsmodus verkannte sich jedoch der X-Server und

zeigte für zirka eine Minute lediglich das Hintergrundbild, bevor er abstürzte; auf einer Textkonsole ließ sich das System während dieser Gedenkminute ganz normal verwenden. Mit den proprietären Grafiktreibern von Nvidia funktionierte der Bereitschaftsmodus. Zum Aufwachen benötigt Ubuntu allerdings 15 Sekunden und damit dreimal so lange wie das vorinstallierte Windows 8. Der Microstar-PC ist somit nicht ganz mackenfrei beim Einsatz mit Ubuntu, aber durchaus Linux-tauglich – für die im Folgenden erwähnten Systeme gilt das nicht.

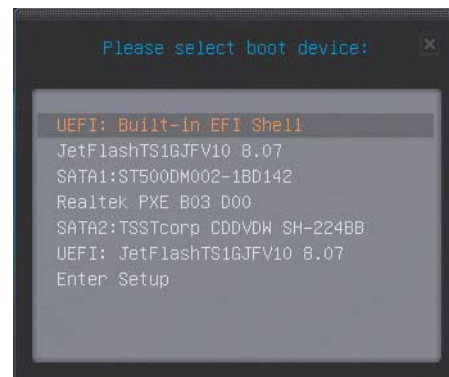
Funkprobleme

Der kompakte und nicht gerade leise **Lenovo IdeaCentre Q190** gehört zu den langsameren Systemen im Test. Das machte sich bereits bei der Ubuntu-Installation bemerkbar, denn die dauerte fast 13 Minuten; alle anderen Systeme waren mindestens doppelt so schnell. Zum Kompilieren eines Kernels 3.8 (make vmlinux) in Standardkonfiguration (make defconfig) ließ sich das System sogar neuneinhalb Minuten Zeit; die PCs von HP und Microstar brauchten dazu nur etwas mehr als eineinhalb Minuten.

Der WLAN-Chip des PC funktionierte unter Ubuntu nicht. Er soll mit dem Open-Source-Treiber rtl8188ee arbeiten; die auf der Realtek-Homepage angebotene Treibervariante ließ sich aber nicht mit Ubuntu's Kernel übersetzen. Solche Schwierigkeiten haben wohl bald ein Ende, da der Treiber in den Linux-Kernel 3.10 einfließen soll und damit mittelfristig Bestandteil von Linux-Distributionen wird. Bis dahin ist der PC aber nur eingeschränkt für Linux geeignet.

Multitouch

Die Touchscreen-Treiber können beim **Samsung DP700A7D-S04DE** bis zu zehn Finger auseinanderhalten – Ubuntu macht von dieser Fähigkeit aber kaum Gebrauch, denn dessen Anwendungen sind nicht recht für Touch-Bedienung ausgelegt. Man kann zwar den Mauszeiger mit einem Finger steuern und durch eine Dreifingergeste auch eine Funktion aktivieren, um Fenster zu verschieben oder in der Größe zu ändern. Aber schon eine Zweifingergeste zum Hoch- und Herunterscrollen verstanden nur einzelne Anwendungen – etwa Gedit, nicht aber im Firefox, Gimp, Gnome-Terminal oder LibreOffice. Die von Smartphones bekannte Zoom-Geste



Sie sollten das Linux-Installationsmedium genauso starten wie das vorinstallierte Windows – also entweder über die BIOS-Emulation (der als zweites gelistete Eintrag dieses Firmware-Boot-Menüs) oder per UEFI (der zweitletzte Eintrag).

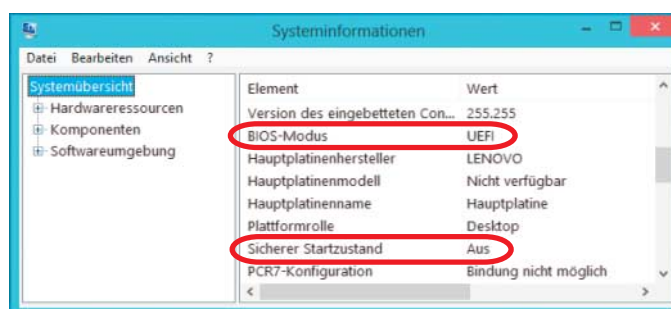
funktierte in keiner dieser Anwendungen. Letztlich nützt der Touchscreen des 1600 Euro teuren All-in-One-PCs daher unter Linux herzlich wenig.

Der von Ubuntu eingerichtete Open-Source-Grafiktreiber bietet keine 3D-Beschleunigung. Die beherrscht AMDs proprietärer Treiber, der wie beim PC von HP ständig den Hinweis einblendet, diese Grafikkarte offiziell nicht zu unterstützen. Der DVB-T-Receiver lässt sich unter Linux nicht nutzen. Alles in allem ist damit auch dieses System für Linux eher ungeeignet.

Startplatzkampf

Beim **Dell Inspiron 660** ließ sich Ubuntu nach der Installation nicht starten, weil es keinen UEFI-Boot-Eintrag gab. Wir starteten das Ubuntu-Installationsmedium daher ein zweites Mal und rüsteten im Live-System mit Apt-get das Programm efibootmgr nach; beim anschließenden Aufruf mit Root-Rechten zeigte sich, dass der Installer tatsächlich keinen UEFI-Boot-Eintrag angelegt hatte. In den unter /var/log/installer/ gespeicherten Log-Dateien fand sich jedoch kein Hinweis auf die Problemursache. Wir versuchten daraufhin, den Boot-Eintrag manuell anzulegen, indem wir die ESP auf /boot/efi/ einhängten und anschließend folgendes Kommando ausführten:

```
efibootmgr -c -L 'ubuntu' -l '\EFI\ubuntu\shimx64.efi'
```



Das Windows beiliegende Diagnoseprogramm Msinfo32 zeigt an, ob Windows per UEFI startet und dabei Secure Boot („Sicherer Startzustand“) nutzt.

Es gab keine Fehlermeldung, aber beim Aufruf ohne Parameter stellten wir fest, dass der Eintrag abermals nicht angelegt worden war. Einen kryptischen Hinweis auf die Fehlerursache fand sich in den von dmefi ausgegebenen Kernel-Meldungen: „efivar: set_variable() failed: status=8000000000000009“.

Dasselbe Problem tauchte auch mit einer Vorabversion von Fedora 19 auf. Mit einem Live-System von Fedora 18 hingegen klappte das Anlegen des UEFI-Boot-Eintrags für Ubuntu. Das startete anschließend auch – aber Windows nicht mehr, weil der zuvor dafür zuständige Boot-Eintrag plötzlich verschwunden war. Um Windows trotzdem starten zu können, erweiterten wir die Grub-Konfiguration von Ubuntu um folgenden Abschnitt:

```
menuentry "Windows 8" {
    insmod part_gpt
    insmod fat
    set root="(hd0,gpt1)"
    chainloader /EFI/Microsoft/BOOT/bootmgfw.efi
}
```

Ein so via Grub gestartetes Windows erkannte sogar, dass Secure Boot aktiv war. Beim nächsten Neustart zeigte sich Grub allerdings nicht mehr; stattdessen bootete sofort Windows. Wie wir bei weiteren Tests feststellen mussten, legt Windows 8 bei jedem Start einen UEFI-Boot-Eintrag für den Boot-Manager eines installierten Windows an, wenn es keinen gibt; das gilt nicht nur für ein von Festplatte gestartetes Windows, sondern schon beim Start des Windows-Installers von DVD oder USB-Stick. Wie beim Anlegen des Ubuntu-Eintrags zuvor verschwand durch das Anlegen des Windows-Eintrags jener zum Start von Ubuntu.

Wir erstellten daraufhin abermals manuell einen UEFI-Boot-Eintrag für Ubuntu und ließen Windows vorerst links liegen. Dabei zeigte sich, dass das System nicht aus dem Bereitschaftsmodus (Suspend-To-RAM/ACPI S3) aufwacht. Außerdem verwendete Ubuntu lediglich die integrierte Grafik; die GeForce GT 640 blieb ungenutzt. Sie ließ sich auch mit Bumblebee nicht aktivieren, mit dem sich Nvidias Hybridgrafiklösung Optimus nutzen lässt. Das Firmware-Setup des Inspiron bietet keine Möglichkeit, um die Prozessorgrafik zu deaktivieren oder die GeForce-Karte als primäre Grafikkarte zu konfigurieren; beides hätte die Suspend- und GPU-Probleme vermutlich beseitigen können. Daraufhin ließen wir von weiteren Tests dieses für Linux ungeeigneten PC ab.

Nebenwirkungen

Ubuntu 13.04 startete auf dem **Compaq CQ2965EG** ebenso wenig wie Fedora 18, OpenSuse 12.3, Ubuntu 12.10 oder die Vorabversionen von Fedora 19: Die Boot-Manager der Installationsmedien zeigten sich und schienen normal zu funktionieren – nach dem Start eines Linux-Boot-Eintrags stoppte das System aber, ohne dass Grub oder Kernel noch einen Mucks von sich gaben.

Secure Boot abzuschalten änderte nichts am Problem. Wir aktivierten daraufhin das CSM im Firmware-Setup und konnten die Distributionen erwartungsgemäß darüber booten. Überraschenderweise starteten die Installationsmedien der Distributionen aber plötzlich auch per UEFI, nachdem das CSM aktiv war. Eigentlich sollte das keinerlei Auswirkungen auf den Betriebssystemstart via UEFI haben – Firmware- oder Kernel-Fehler dürften

der Grund sein, warum es hier doch so war. Manch Linux-Anwender dürfte an diesen Problemen scheitern und gar nicht merken, dass der PC sonst mit Linux rund läuft.

Falscher Wegweiser

Die Firmware des **HP Envy H8-1520EG** ähnelt der des Compaq-Systems und zeigt den gleichen Fehler: Damit Linux-Distributionen per UEFI starten, mussten wir das CSM aktivieren. Wie beim Dell-System legte der Ubuntu-Installer keinen UEFI-Boot-Eintrag an. Auch hier booteten wir Fedora 18 per UEFI und erstellten einen Eintrag mit Efi-bootmgr; doch auch wenn wir diesen auswählten, startete der PC immer Windows, ohne dafür eine Erklärung zu liefern.

Zur Ursachenforschung riefen wir Efi-bootmgr mit dem Schalter „-v“ auf, das dadurch Details zu den Boot-Einträgen ausgibt. Dort unterschieden sich die Angaben zur ESP bei den UEFI-Boot-Einträgen für Ubuntu und Windows. Offenbar war daran das von HP integrierte SSD-Caching-Framework schuld, denn ähnlich wie bei einem RAID verbindet das die Festplatte und die SSD zu einem virtuellen Datenträger. Firmware und Windows nutzen dabei offenbar andere Identifikationsangaben als üblich. Weil Fedora und andere Linux-Distributionen die SSD-Caching-Lösung nicht unterstützen, legen sie einen falschen Bezeichner an, über den die Firmware die im Ubuntu-Boot-Eintrag spezifizierte ESP nicht findet. Daher springt die UEFI-Firmware kommentarlos zum nächsten Betriebssystem in der Boot-Reihenfolge – das war eben Windows.

Wir haben daraufhin bei Fedora 18 das Efi-varfs unter `/sys/firmware/efi/efivarfs/` eingehängt, das einen Zugriff auf UEFI-Variablen über normale Dateien ermöglicht; darunter auch die UEFI-Boot-Einträge für Ubuntu und Windows. Diese öffneten wir mit einem Hex-Editor und suchten nach den Byte-Regionen, die die Lage der ESP angeben; anschließend überführten wir diese vom Windows-Eintrag in den für Ubuntu.

Über den so modifizierten Boot-Eintrag startete Ubuntu endlich problemlos. Die Netzwerkverbindung kam aber nicht zustande und der Netzwerktreiber „alx“ warf mit Fehlermeldungen um sich. Er ist noch recht neu und im offiziellen Linux-Kernel von Kernel.org, Fedora und vielen anderen Distributionen nicht enthalten. Für die Tests griffen wir daher zu einem USB-2.0-Netzwerk-Adapter. Der funktionierte nach dem Aufwachen aus dem Bereitschaftsmodus erst wieder, als wir ihn einmal neu ansteckten; auf anderen Systemen war das nicht nötig.

Die von Ubuntu eingerichteten Treiber nutzen die 3D-Beschleunigung der AMD-Grafikkarte nicht; wie bei anderen Systemen mit Grafikkarten von AMD ließ sich mit den Open-Source-Treibern kein Audio via HDMI ausgeben. Der über die Ubuntu-Depots eingespielte proprietäre Treiber „fglrx“ kann das. AMDs Treiber bot 3D-Beschleunigung, zeigte aber ständig einen halbtransparenten

Schnellstart

Die UEFI-Firmware vieler Test-PCs startet sehr schnell – selbst erfahrene Hardware-Tester brauchten daher teilweise mehrere Anläufe, um das Firmware-Setup oder das Boot-Menü der Firmware über die Hotkeys aufzurufen. Verkompliziert wird das Ganze, weil bei vielen PCs weder Firmware noch Dokumentation die richtigen Hotkeys nennen. Zumeist rufen die Tasten Entf/Del, F1 oder F2 das Firmware-Setup auf; das Boot-Menü der Firmware erscheint per F10 oder F12, manchmal auch per F8 oder F11.

Wenn Sie damit kein Glück haben, sollten Sie bei Windows 8 die Shift-Taste festhalten, wenn Sie es über das Charms-Menü zum Neustarten auffordern; in der daraufhin erscheinenden Oberfläche können Sie das System zum Aufrufen des Setups auffordern oder vorgeben, von einem bestimmten Datenträger zu booten.

Ein Problemfeld beim Einsatz von Linux auf neuen PCs ist zudem der standardmäßig aktive Schnellstart (Fast Startup) von Win-

dows 8. Durch ihn fährt das Betriebssystem beim Abschalten nicht komplett herunter, sondern wechselt in einen Ruhezustand; aus dem erwacht es beim Einschalten, um so schneller einsatzbereit zu sein. Windows merkt sich während dieses Hibernates Informationen zum Zustand der eingebundenen FAT- und NTFS-Laufwerke; daher bekommt es unter Umständen nichts von Dateisystemänderungen mit, die mit Linux vorgenommen wurden, während Windows vermeintlich heruntergefahren war.

Das kann letztlich zu Datenverlust oder Dateisystemschäden führen. Diese Gefahr sollten Sie bei Multiboot-Systemen durch Deaktivieren der Schnellstart-Funktion beseitigen. Rufen Sie dazu in der Systemsteuerung unter Energieoptionen den Eintrag „Netzschaltverhalten ändern“ auf. Klicken Sie dort auf „Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar“; dadurch schalten Sie weitere Rechte frei, durch die Sie anschließend das Häkchen bei „Schnellstart aktivieren“ entfernen können.

```
liveuser@localhost:/home/liveuser

[root@localhost liveuser]# efibootmgr -v
BootCurrent: 0016
Timeout: 2 seconds
BootOrder: 0000 0003 0004 0001 0002 0016 000F 0005 0006 0015
Boot0000* ubuntu HD(2,200000,b4000,271a9fa4-1119-4ef6-82bf-c81305dfee60)\EFI\ubuntu\grubx64.efi
Boot0001* USB Floppy/CD Vendor(b2f66f-1495-4584-a836-3492d1984a8d,0200000000)\AMBO
Boot0002* Windows Boot Drive Vendor(b5f66f-1495-4584-a836-3492d1984a8d,0200000000)\AMBO
Boot0003* USB Hard Drive HD(2,200000,b4000,271a9fa4-1119-4ef6-82bf-c81305dfee60)\EFI\Microsoft\Boot\
bootmgfw.efi\WINDOWS.....x.....B.C.D.O.B.J.E.C.T.Tra{9.d.e.a.8.6.2.c.c-5.c.d.d.-4.e.7.0.-a.c.c.1.-f.3.2.b.3
.4.4.d.4.7.9.5}.....
Boot0004* ubuntu2 HD(1,7420065,6572206f,500a8dff)\File(\EFI\ubuntu\grubx64.efi)
Boot0005* USB Floppy/CD Vendor(b2f66f-1495-4584-a836-3492d1984a8d,0500000000)\AMBO
Boot0006* Hard Drive BIOS(2,0,00)AMGOAMNO.....o.S.T.2.0.0.0.D.M.0.0.1.-9.Y.N.1.6.4.....A
.....>..Gd-;A.MQ.L.L.I.W.2.E.0.Z.C.O.....AMBOAMNO.....o.S.A
.n.D.i.s.k.S.D.S.A.S.G.K.-0.1.6.G.1.0.0.6.....>..Gd-;A.MQ.L
2.1.8.4.5.0.0.4.2.0.6.5.....AMBOAMNO.....u.J.e.t.F.l.a.s.h.T.S.I.G.G.F.V.1.0..8.....0.7.....
.....B..Gd-;A.MQ.L.J.e.t.F.l.a.s.h.T.S.I.G.G.F.V.1.0..8.....0.7.....
.....AMBO
Boot000E* CD/DVD Drive BIOS(3,0,00)AMGOAMNO.....o.h.p.....C.D.D.V.D.W..S.H.-2.1.6.8.B.....
.....>..Gd-;A.MQ.L.B.R.M.T.G.6.C.C.O.B.7.1.G.J.....AMBO
Boot0015* Atheros Boot Agent BIOS(6,0,00)AMBO
Boot0016* UEFI: JetFlashTS1GJFV10 8.07 ACPI(a0341d0,0)PCI(1a,0)USB(1,0)USB(6,0)HD(1,ac,2660,7b8e2b2a)\AMBO
[root@localhost liveuser]#
```

Beim HP-System mussten wir den UEFI-Boot-Eintrag für Linux händisch anlegen; ferner mussten wir mit einem Hex-Editor die Angaben zur EFI System Partition vom Windows-Eintrag (Boot0003) in den Ubuntu-Eintrag (Boot0000) kopieren, weil die von Efibootmgr erstellten Angaben (Boot0004) nicht funktionierten.

Hinweis in der unteren rechten Ecke, dass der Treiber diesen Grafikchip offiziell nicht unterstützt. Wir spielten daraufhin versuchsweise den Treiber „fglrx-updates“ aus den Ubuntu-Depots ein, der allerdings den X-Server sofort beim Start abstürzen ließ; der aktuelle Treiber von der AMD-Homepage funktionierte nicht, denn er ließ sich nicht für den Ubuntu-Kernel übersetzen. Das disqualifizierte das System endgültig für den Linux-Einsatz, wobei es diesen Status durch die UEFI-Probleme ohnehin schon hatte.

SSD-Caching

Entgegen unseren Erwartungen fanden wir beim Test des HP-Systems keine datengefährdenden Wechselwirkungen mit der SSD-Cache-Funktion. Sie konnte bei den Tests unter Windows aber auch nicht überzeugen und hat das System bei einigen Messungen

sogar verlangsamt – möglicherweise arbeitet die Software, zu deren Funktionsweise sich keine detaillierten Informationen auftreiben ließen, nicht richtig [1]. Die Ausgaben eines Diagnose-Programms deuten darauf hin, dass das Cache-Framework bei jedem Windowsstart die auf der SSD gecachten Daten verwirft. Das könnte Mitschuld an der schlechten Effizienz sein, ist aber für Linux-Anwender gut, denn das ist der einzige SSD-Cache-Ansatz, der bei Dual-Boot-Systemen mit Windows und Linux keine Gefahr für Daten birgt.

Aktuelle Linux-Distributionen unterstützen nämlich bislang keine der für Windows verfügbaren SSD-Cache-Lösungen; Letztere bekommen daher nichts von Änderungen mit, die Linux an unter Windows gecachten Dateisystemen vornimmt. Die Cache-Daten auf der SSD passen daher nach solchen Änderungen nicht mehr zu den Daten auf der Festplatte;

das kann zu Schäden an Dateisystem und Daten führen, wenn der Cache-Inhalt nicht verworfen wird. Besser funktionierende Caching-Lösungen werfen den Cache-Inhalt unseres Wissens nach nicht; bei solchen sollte man daher mit Linux tunlichst keine Änderungen an Datenträgern vornehmen, bei denen Windows einen SSD-Cache nutzt.

Fazit

UEFI sorgt dafür, dass die Linux-Installation auf neuen PCs wieder etwas komplizierter wird. Die Situation erinnert ein wenig an die Anfangstage von ACPI, denn auch damals führten Fehler in Firmware, Linux-Kernen und Distributionen zu allerlei Problemen. Deren Entwickler haben das nach einigen Jahren weitgehend in den Griff bekommen; es bleibt zu hoffen, dass es bei UEFI nicht ähnlich lange dauert.

Bis dahin kann man Linux-Anwendern nur raten, UEFI beim PC-Kauf zu meiden – das ist aber jetzt schon schwierig und wird immer schwerer. Umgehen sollten Linuxer auch PCs mit Hybridgrafik, denn der zweite Grafikchip führt fast zwangsläufig zu Problemen; das zeigte sich auch bei den PCs von Atelco und HP, als wir diese Funktion versuchsweise aktivierten. Auch PCs mit SSD-Caching gilt es zu meiden; Touchscreens stören nicht, sind derzeit aber zu nicht viel Nutzen. (thl)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Schnäppchen-Suche, Von der Surfstation bis zur Spielmaschine: Windows-8-PCs im Überblick, c't 10/13, S. 90
- [2] Thorsten Leemhuis, Startpositionen, Linux-Dual-Boot mit UEFI und GPT, c't 11/12, S. 174
- [3] Thorsten Leemhuis, Dreiecksbeziehung, Linux auf Apple-Rechnern installieren, c't 20/12, S. 192
- [4] Thorsten Leemhuis, Gesichtskontrolle, Secure Boot und Linux, c't 5/13, S. 170

Komplett-PCs unter Ubuntu 13.04

[illegible]



Oliver Lau

Echtzeit-Leinwand

OpenGL-Shader verwenden in Qt-Programmen

Grafikkarten verfügen über Dutzende oder gar Hunderte rasanter Recheneinheiten, die parallel arbeiten, ohne die CPU zu belasten. Damit lassen sich Bilder verzögerungsfrei aufhübschen, verfremden oder algorithmisch generieren.

Typischerweise denkt man bei OpenGL an eine Programmierschnittstelle für 3D-Darstellungen. Weniger bekannt dürfte deren Eignung für 2D-Grafiken sein [1], um die es im Folgenden geht. Genauer: um die Verwendung von OpenGL-Shadern in der GL Shading Language (GLSL) mit Hilfe der frei erhältlichen, plattformübergreifenden C++-GUI-Bibliothek Qt [2].

Das Beispielprogramm ist hoffentlich nicht nur anschaulich und kurzweilig, sondern auch nützlich. Es handelt sich um eine Live-Coding-Umgebung für OpenGL-Shader [3, 4]. Der Code, den man in das Editor-Fenster des GLSL Live Coder eintippt, wird Sekundenbruchteile nach dem letzten Tastendruck automatisch kompiliert und – sofern das erfolgreich war – auf die Grafikkarte hochgeladen. Bei Fehlern wird der letzte erfolgreiche Stand weiter verwendet. Das Ergebnis ist im Vorschaufenster sofort sichtbar, zum Beispiel die Sepia-Tönung, Schärfung oder Tontrennung eines per Drag & Drop dort fallengelassenen Bildes. Grafiken lassen sich freilich auch ohne zugrundeliegendes Bild berechnen, beispielsweise Apfelmännchen. Verwendet man die Ausgabe eines Shader-Durchlaufs als Eingabe für den nächsten, kann man im GLSL Live Coder auch zwei-

dimensionale zelluläre Automaten simulieren, etwa John H. Conways Game of Life.

Ideen lassen sich so auf die Schnelle ausprobieren. Meldungen zu eventuellen Compile- oder Link-Fehlern erscheinen in einem Statusfeld. Das ist eine große Hilfe, denn Shader-Code läuft auf der Grafikkarte und lässt sich deshalb mit den üblichen Mitteln der Entwicklungsumgebungen, für Qt-Projekte sinnvollerweise der Qt Creator, schwer bis gar nicht debuggen.

Über den c't-Link am Artikelende gelangen Sie auf die Projekthomepage des GLSL

Live Coder. Dort steht ein vorkompiliertes Binary (derzeit nur für Windows) zum Download bereit; die Quelltexte können Sie mit Git auschecken.

Startschuss

Die gesamte für das Rendering per OpenGL verantwortliche Programmlogik steckt in der Klasse `RenderWidget`. Sie erbt von der Qt-Klasse `QGLWidget`, die OpenGL-Grafiken auf den Bildschirm bringt. Drei protected-Methoden sind zu überschreiben: `void initializeGL(void)`, `void resizeGL(int width, int height)` und `void paintGL(void)`.

Die Methode `initializeGL()` wird zur Initialisierung des OpenGL-Kontextes (`QGLContext`) aufgerufen, also ein einziges Mal nach der Erzeugung des `RenderWidget`. In ihr setzt man dauerhaft gültige Einstellungen, zum Beispiel die Farbe des Hintergrunds, dass keine Tiefentests stattzufinden brauchen und dass man mit 2D-Texturen arbeiten möchte:

```
void RenderWidget::initializeGL(void)
{
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0);
    glDisable(GL_DEPTH_TEST);
    glEnable(GL_TEXTURE_2D);
}
```

Des Weiteren kann man hier gleich den OpenGL-seitigen Speicher für die Textur belegen, die das per Shader-Programm zu bearbeitende Bild aufnimmt, und diese Textur als aktiv markieren:

```
glGenTextures(1, &d->textureHandle);
glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, d->textureHandle);
```

Die folgenden Befehle legen fest, dass beim Vergrößern und Verkleinern der Textur der Farbwert des Texturelements verwendet wird, das dem Zentrum des zu texturierenden Pixels am nächsten liegt:

```
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D,
    GL_TEXTURE_MAG_FILTER, GL_NEAREST);
glTexParameteri(GL_TEXTURE_2D,
    GL_TEXTURE_MIN_FILTER, GL_NEAREST);
}
```

`GL_LINEAR` anstelle von `GL_NEAREST` würde den gewichteten Mittelwert der vier benachbarten Texturelemente liefern. Das lässt zwar sanftere Farbübergänge erhoffen, führt aber zu unvorhersehbaren (und in der Regel hässlichen) Effekten, wenn man derart texturierte Flächen mit Shadern bearbeitet.

```
void RenderWidget::resizeGL(int w, int h)
{
    Q_D(RenderWidget);
    // Viewport-Größe aus Skalierung
    // und Bildgröße berechnen
    QSizeF glSize = d->scale * QSizeF(d->img.size());
    // Ursprung ermitteln
    QPoint topLeft = QPoint(w - glSize.width(), h - glSize.height()) / 2;
    // Viewport merken und im GL-Kontext setzen
    d->viewport = QRect(topLeft + d->offset, glSize.toSize());
    glViewport(d->viewport.x(), d->viewport.y(), d->viewport.width(), d->viewport.height());
    // Auflösung merken und an Shader übertragen
    d->resolution = QSizeF(d->viewport.size());
    // GL-Ansicht aktualisieren
    updateGL();
}
```

`resizeGL()` legt den Viewport fest, also die Pixelfläche, die die Shader bemalen sollen.

Die Methode `resizeGL()` wird immer dann aufgerufen, wenn sich die Ausmaße des `QGLWidget` ändern (siehe Listing links). Nebenbei bemerkt, weil es im Quelltext häufig vorkommt: Das Makro `Q_D()` deklariert die Instanz eines Objekts mit privaten Membervariablen als lokale Variable `d`.

Leinwand

Da Shader nur dann aktiv werden, wenn es auch tatsächlich Pixel einzufärben gibt, muss man erst mal etwas in das OpenGL-Vertexkoordinatensystem hineinzeichnen. Dessen linke untere Ecke liegt bei $(-1, -1)$ und die rechte obere bei $(1, 1)$. Dazu definiert das Beispielprogramm das Array `Vertices` mit den Koordinaten, die ein späteres `glDrawArrays(GL_TRIANGLE_STRIP, 0, 4);` in der Methode `paintGL()` als rechteckige Fläche beschreibt:

```
static const QVector2D
Vertices[4] = {
    QVector2D(1.0, 1.0),
    QVector2D(1.0, -1.0),
    QVector2D(-1.0, 1.0),
    QVector2D(-1.0, -1.0) };

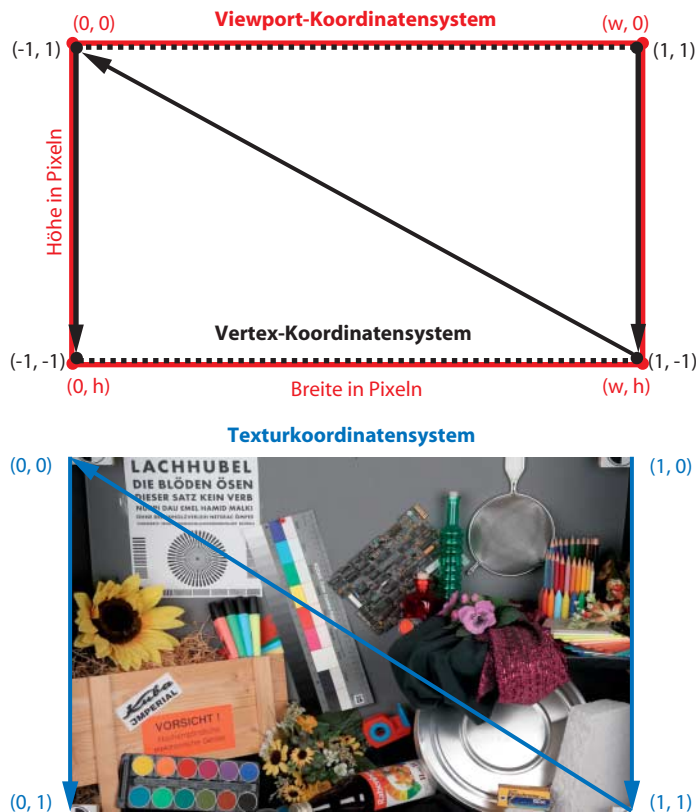
```

Das Rechteck deckt wunschgemäß das gesamte Vertexkoordinatensystem ab. Vergleichbares gilt für die Koordinaten der Textur aus einem eventuell geladenen Bild. Das Texturkoordinatensystem rangiert indes zwischen $(0, 0)$ (linke obere Ecke) und $(1, 1)$ (rechte untere):

```
static const QVector2D
TexCoords[4] = {
    QVector2D(1, 0),
    QVector2D(1, 1),
    QVector2D(0, 0),
    QVector2D(0, 1) };

```

Wenn die Shader-Pipeline aus Vertex- und Fragment-Shader für ein darzustellendes Pixel innerhalb des Viewport losläuft, erhält sie die zwischen den Grenzen der Flächen interpolierten Koordinaten als Eingabe. Diese Werte sollen in den Variablen `aVertex` für die Vertexkoordinaten und in `aTexCoord` für die Texturkoordinaten landen.



Für das Einfärben eines Pixels mittels Shader gilt es drei Koordinatensysteme übereinzubringen: Der Viewport stellt die eigentliche Zeichenfläche auf dem Bildschirm dar. Über ihn wird das Vertexkoordinatensystem aufgespannt. Das Texturkoordinatensystem wird zum Zugriff auf einzelne Texel innerhalb einer Textur benötigt. Die Pfeile geben die Zeichenreihenfolge der Vertexkoordinaten für `glDrawArrays(GL_TRIANGLE_STRIP ...)` an.

Ein Vertex-Shader dient dazu, die Geometrie einer Szene zu manipulieren, also die Koordinaten, mit denen er aufgerufen wird, an die Erfordernisse anzupassen. Die Beispiele (siehe das Verzeichnis „examples“) machen davon allerdings keinen Gebrauch. Denn da die OpenGL-Zeichnung in der Ebene liegt und diese per Default in der Aufsicht dargestellt wird, reicht der Vertex-Shader, geschrieben in der GL Shading Language, die erhaltenen Koordinaten 1:1 weiter:

```
attribute vec2 aVertex;
attribute vec2 aTexCoord;
varying vec2 vTexCoord;
void main(void) {

```

```
    vTexCoord = aTexCoord;
    gl_Position = vec4(aVertex, 0.0, 1.0);
}

```

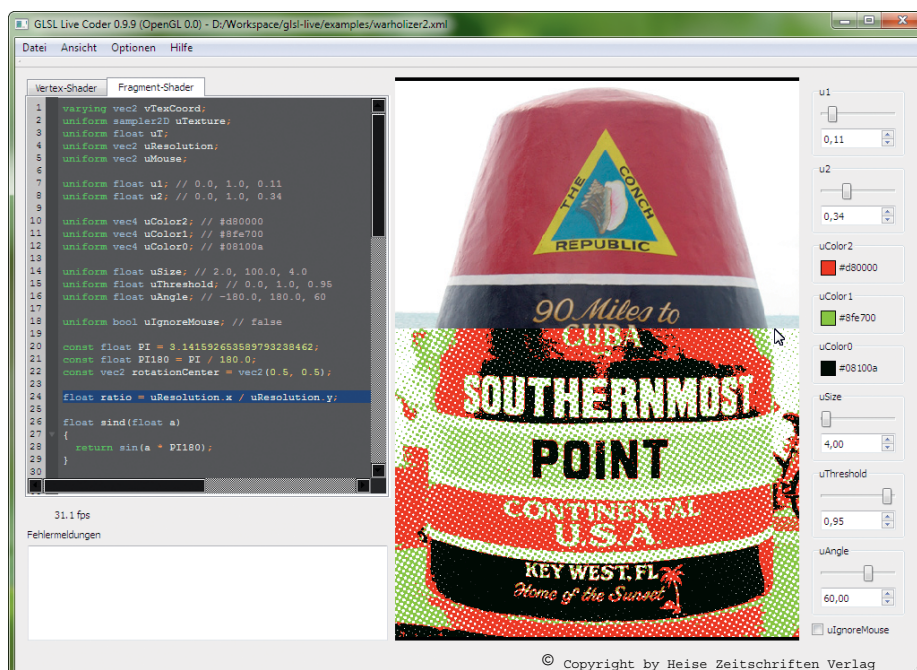
`vTexCoord` landet unter gleichem Namen im Fragment-Shader. `gl_Position` muss beschrieben werden, wird aber im weiteren Verlauf nicht verwendet.

Der Fragment-Shader zeichnet dafür verantwortlich, ein einzelnes Pixel einzufärben. Dazu kann er sich den Farbwert aus einer Textur picken oder ihn aus den erhaltenen Koordinaten zusammen mit anderen Parametern berechnen. Am Ende muss er einen RGBA-Wert in `gl_FragColor` schreiben.

Ein Fragment-Shader weiß zwar nicht, was ein Nachbar-Shader oder beliebiger anderer Shader gerade treibt, hat aber über ein als Textur geladenes Bild Zugriff auf die Farbwerte beliebiger Texturpixel (Texel). Auf diese Weise lassen sich leicht Konvolutionsfilter (Unschärfe, Schärfe, Kantentrennung ...) oder zelluläre Automaten implementieren.

Ein sehr einfacher Fragment-Shader liest den Farbwert aus dem hochgeladenen Bild

Ein besonderes Schmankehl des GLSL Live Coder offenbart sich, wenn man eine `uniform`-Deklaration mit einem Kommentar versieht, der kommasepariert den kleinsten, größten und Vorgabewert auflistet. Das generiert die jeweils passenden Schieber nebst Eingabefeld dazu. Bei booleschen Werten erscheint eine Checkbox, bei RGB-Werten ein GUI-Element, das beim Anklicken einen Farbauswahldialog öffnet (Alpha ist hier implizit stets 255).



(uTexture) und färbt damit das Pixel ein, für das er verantwortlich ist:

```
varying vec2 vTexCoord;
uniform sampler2D uTexture;
void main(void) {
    gl_FragColor = texture2D(uTexture, vTexCoord);
}
```

Das ist die Stelle, an der Sie mit eigenen Shader-Experimenten beginnen können. Farbwerte, die praktischerweise zwischen 0 und 1 liegen, ließen sich etwa über die Zeit verändern. Die Sekunden seit Programmstart stehen in uniform float uT. Oder Sie verwenden die Viewport-Koordinaten der aktuellen Mausposition aus uniform vec2 uMouse oder definieren eigene Parameter als Schieberegler.

Was wohin?

Wie kommen nun die Koordinatenarrays vom C++-Code in die Shader-Pipeline? Dieser Aufgabe widmet sich die Methode `RenderWidget::buildProgram()` immer dann, wenn sich der Quelltext für einen der beiden Shader geändert hat (siehe Listing auf der nächsten Seite).

Dazu baut sie erst mal ein neues Shader-Programm (`QGLShaderProgram`) aus den beiden Shadern zusammen. Wenn das Kompilieren und Linken erfolgreich war, kann es weitergehen. Die Fehlerbehandlung haben wir der Übersichtlichkeit halber nicht abgedruckt. Hier nur so viel: `compileSourceCode()` und `link()` geben false zurück, falls etwas schiefgegangen ist, die Fehlermeldungen lassen sich mit `d->shaderProgram->log()` als `QString` auslesen.

`bindAttributeLocation()` verknüpft den Namen des Attributs, unter dem es im Shader zur Verfügung stehen soll, mit einem fortlaufend nummerierten Index, der OpenGL-intern der Referenzierung der daran gebundenen Daten dient. `setAttributeArray()` sorgt dafür, dass die Arrays auch tatsächlich in der Shader-Pipeline landen. Intern ruft die Methode `glVertexAttribPointer()` auf.

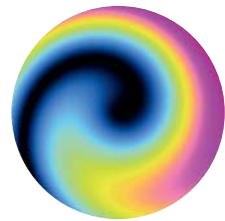
`enableVertexAttribArray()` aktiviert das jeweilige Array für spätere Zeichenoperationen. Der Aufruf von `setUniformValue()` verbindet die erste geladene Textur (gezählt wird von 0) mit dem Namen `uTexture`. Darunter steht sie als `sampler2D` im Fragment-Shader zur Verfügung.

Bunt angemalt

Nachdem `initializeGL()` bereits Grafikkartenspeicher für eine Textur reserviert hat, lassen sich die Bildinformationen mit `glTexImage2D()` dorthin hochladen:

```
void RenderWidget::setImage(const QImage& img)
{
    d->img = img.convertToFormat(
        QImage::Format_ARGB32);
    makeCurrent();
    glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, d->textureHandle);
    glTexImage2D(GL_TEXTURE_2D, 0, GL_RGBA,
        d->img.width(), d->img.height(), 0,
        GL_BGRA, GL_UNSIGNED_BYTE, d->img.bits());
}
```

```
#pragma size(512, 512)
in vec2 vTexCoord;
out vec4 color;
const float PI = 3.14159265358979;
const float SQRT2 = 0.70710678118;
const vec2 CENTER = vec2(0.5, 0.5);
uniform float uT;
uniform float uAmount; // -100.0, 100.0, -10.53
vec4 rainbow(float v) {
    float angle = 2.0 * PI * v;
    vec3 rgb = vec3(0.5) - vec3(cos(angle), sin(angle * 0.5))
        * vec3(angle);
    return vec4(rgb, 1.0);
}
void main(void) {
    vec4 c = rainbow(vTexCoord.x);
    vec2 uv = vTexCoord - CENTER;
    float radius = length(uv);
    float angle = atan(uv.y, uv.x) + radius * uAmount;
    vec2 shifted = radius * vec2(cos(angle), sin(angle * 0.5));
    color = (radius < 0.5)? rainbow(SQRT2 * shifted.y) : vec4(0.0);
}
```



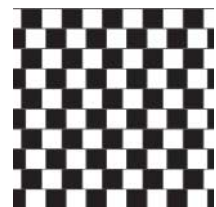
Fragment-Shader können Bilder rein aus den ihnen bekannten Parametern zusammensetzen, zum Beispiel das Icon für GLSL Live Coder.

```
varying vec2 vTexCoord;
uniform sampler2D uTexture;
uniform float uLo; // -75, 300, -75
uniform float uHi; // -75, 363, -10
float hue(vec3 rgb) {
    float maxval = max(rgb.r, max(rgb.g, rgb.b));
    float minval = min(rgb.r, min(rgb.g, rgb.b));
    float delta = maxval - minval;
    float h = 0.0;
    if (delta > 0.0) {
        if (rgb.r == maxval)
            h = 60.0 * (rgb.g - rgb.b) / delta;
        else if (rgb.g == maxval)
            h = 60.0 * (2.0 + (rgb.b - rgb.r) / delta);
        else
            h = 60.0 * (4.0 + (rgb.r - rgb.g) / delta);
    }
    return h;
}
void main(void) {
    vec3 col = texture2D(uTexture, vTexCoord).rgb;
    float brightness = dot(col, vec3(0.299, 0.587, 0.114));
    float h = hue(col);
    vec3 result = (h > uLo && h < uHi)? col : vec3(brightness);
    gl_FragColor = vec4(result, 1.0);
}
```



Dieser Fragment-Shader lässt nur Farben aus dem mit `uLo` und `uHi` einstellbaren Wellenlängenbereich durch, der Rest der Textur wird in Graustufen umgewandelt.

```
#pragma size(512, 512)
varying vec2 vTexCoord;
uniform float uT;
uniform vec2 uResolution;
uniform float uStep; // 10.0, 30.0, 10.0
const float borderShade = 0.25;
const float borderWidth = 0.05;
void main(void) {
    vec2 tilePos = uStep * vTexCoord
        * vec2(uResolution.x / uResolution.y, 1.0);
    bool isOddRow = mod(tilePos.y, 2.0) > 1.0;
    tilePos.x += uT * (float(isOddRow) * 2.0 - 1.0);
    float shade = (mod(tilePos.x, 2.0) > 1.0)? 0.0 : 1.0;
    vec2 tileFract = fract(tilePos);
    shade = mix(shade, borderShade, step(tileFract.x, borderWidth));
    shade = mix(shade, borderShade, step(tileFract.y, borderWidth));
    gl_FragColor = vec4(shade, shade, shade, 1.0);
}
```



Die Zeilen laufen eine um die andere aufeinander zu. Möglich macht das die Einbeziehung der verstrichenen Sekunden seit Programmstart im Attribut `uT`.

```
varying vec2 vTexCoord;
uniform sampler2D uTexture;
uniform vec2 uResolution;
uniform vec2 uMouse;
uniform float uMag; // 0.0, 1.0, 0.15
uniform float uR; // 0.0, 2.0, 0.34
void main(void) {
    vec2 mouse = uMouse / uResolution;
    vec2 xy = vTexCoord - mouse;
    float r = length(xy * vec2(uResolution.x / uResolution.y, 1.0));
    xy = r < uR ? xy * (uR - uMag) / sqrt(uR * uR - r * r) : xy;
    gl_FragColor = texture2D(uTexture, xy + mouse);
}
```



Da die aktuellen Mauskoordinaten im Attribut `uMouse` stehen, kann man mit der Maus die Linse über das Motiv schieben und den Brechungseffekt in Echtzeit erleben.

Falls das QImage nicht im ARGB-Format vorliegt, konvertiert es seine Methode `convertToFormat()` dorthin.

Da `setImage()` typischerweise von einem fremden Objekt aufgerufen wird, das keinen `QGLContext` hat, OpenGL-Befehle aber nur ihre Wirkung entfalten, wenn sie in einem solchen aufgerufen werden, muss man diesen zunächst mit `makeCurrent()` herstellen. Erst dann kann `glBindTexture()` die bereits angelegte Textur als aktiv markieren und `glTexImage2D()` die Bilddaten in den Grafikspeicher kopieren. `GL_UNSIGNED_BYTE` gibt an, dass die RGBA-Werte im Shader als vorzeichenlose Bytes landen.

Das eigentliche Zeichnen ist jetzt nur noch ein Klacks und findet in der Methode `paintGL()` statt, die automatisch immer dann aufgerufen wird, wenn ein Neuzeichnen des `QGLWidget` ansteht, gegebenenfalls getriggert durch einen Aufruf von `updateGL()`. Auf das Notwendige gekürzt sieht das wie folgt aus:

```
void RenderWidget::paintGL(void)
{
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    glDrawArrays(GL_TRIANGLE_STRIP, 0, 4);
}
```

Das zeichnet das zuvor definierte Rechteck, wobei ein Shader jedes sichtbare (lies: im Viewport befindliche) Pixel programmgemäß einfärbt. Fertig.

```
enum { AVERTEX, ATEXCOORD };

void RenderWidget::buildProgram(const QString& vs, const QString& fs)
{
    Q_D(RenderWidget);
    d->shaderProgram = new QGLShaderProgram;
    d->vertexShader = new QGLShader(QGLShader::Vertex);
    d->fragmentShader = new QGLShader(QGLShader::Fragment);
    d->shaderProgram->addShader(d->vertexShader);
    d->shaderProgram->addShader(d->fragmentShader);
    d->vertexShader->compileSourceCode(vs);
    d->fragmentShader->compileSourceCode(fs);
    d->shaderProgram->link();
    d->shaderProgram->bindAttributeLocation("aVertex", AVERTEX);
    d->shaderProgram->bindAttributeLocation("aTexCoord", ATEXCOORD);
    d->shaderProgram->bind();
    d->shaderProgram->enableVertexAttribArray(AVERTEX);
    d->shaderProgram->setVertexAttribArray(AVERTEX, Vertices);
    d->shaderProgram->enableVertexAttribArray(ATEXCOORD);
    d->shaderProgram->setVertexAttribArray(ATEXCOORD, Vertices);
    d->shaderProgram->setUniformValue("uTexture", 0);
}
```

RenderWidget::buildProgram() kompiliert die Shader-Quelltexte, setzt sie zum Shader-Programm zusammen und legt die Koordinatenarrays für die Zeichenoperation und die Interpolation der Textur- und Vertex-Koordinaten fest.

Ausblick

Bislang kann der GLSL Live Coder nur mit Bildern hantieren. Schöner wäre es, wenn die Software auch Videos verarbeiten könnte, vielleicht sogar live aus der Webcam. Oder mit Sounds, damit der Beat Einfluss auf die Animation nehmen kann. Auch Shader-Kaskaden wären wünschenswert. Oder, oder, oder ... Schreiben Sie uns Ihre Verbesserungsvorschläge per Mail oder ins Ticketsystem auf der Projekthomepage. Einstweilen viel Spaß beim Experimentieren. (ola)

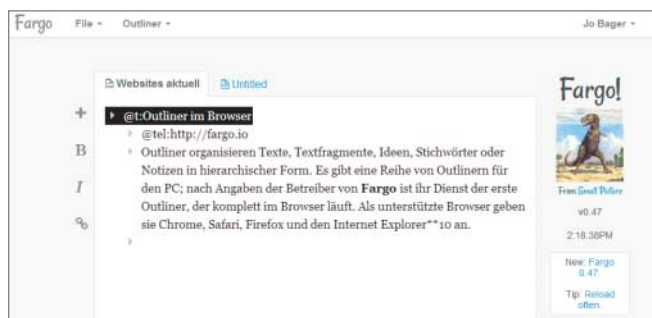
Literatur

- [1] Oliver Lau, Web auf Speed, Schnelle 2D-Grafiken im Browser mit WebGL, c't 11/12, S. 182
- [2] Harald Bögeholz, Norweger Messer, Plattformübergreifend programmieren in C++ mit Qt, c't 15/09, S. 186
- [3] OpenGL-Referenz: www.opengl.org/sdk/docs/man/xhtml
- [4] OpenGL Shading Language: www.opengl.org/documentation/glsl

www.ct.de/1311188

ct

Anzeige



Outliner im Browser

<http://fargo.io>

Outliner organisieren Texte, Textfragmente, Ideen, Stichwörter oder Notizen in hierarchischer Form. Es gibt eine Reihe von Outlinern für den PC; nach Angaben der Betreiber von **Fargo** ist ihr Dienst der erste Outliner, der komplett im Browser läuft. Als unterstützte Browser geben sie Chrome, Safari, Firefox und den Internet Explorer 10 an.

Wer noch nicht mit Outlinern gearbeitet hat, muss sich zunächst ein wenig mit dem Konzept vertraut machen. Dann kann man flüssig mit dem aufgeräumten Dienst arbeiten. Viele Funktionen lassen sich per Tastaturkürzel aufrufen.

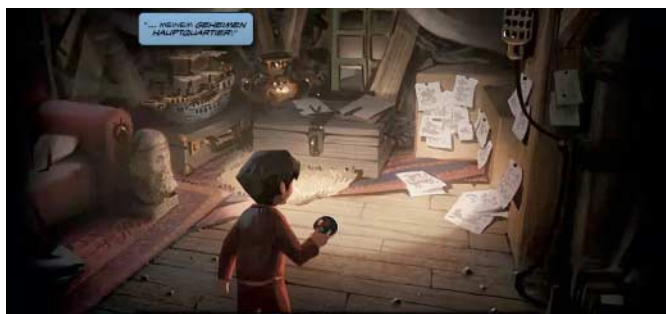
Fargo speichert seine Dateien in einem speziellen Dropbox-Ordner des Nutzers, der dem Dienst dafür Zugriffsrechte einräumen muss. Die Dateien liegen im OPML-Format bereit, die sich auch von anderen Outlinern bearbeiten lassen. Fargo ist kostenlos. Das Betreiber-Unternehmen Small Picture will in der Zukunft mit Zusatzdiensten Geld verdienen. (jo)

Comic-Abenteuer

www.wormworldsaga.com

Sommerferien bei der Oma: Für Jonas gibt es nichts Schöneres. Den Dauerärger mit der Schule vergisst der junge Tagträumer beim Herumstreunen, Zeichnen und vor allem in einem geheimen Raum auf dem Dachboden. Dort öffnet sich bald die Tür zu einer fantastischen Welt ...

Der Zeichner Daniel Lieske hat mit der **Wormworld Saga** einen opulenten Abenteuer-Comic im Stil der „Chroniken von Narnia“ herausgebracht. Zu lesen gibt es ihn als Buch, als kostenlose Tablet-App, vor allem



aber auch frei zugänglich im Web, aufgeteilt in fünf Kapitel. Insbesondere zeichnerisch ist die Wormworld-Saga ein Genuss: Die aquarellähnlichen Paneele voller Licht und Schatten ziehen junge und alte Comicfreunde sofort ins Geschehen. Wir warten auf die Fortsetzung! (heb)

Ganz schneller Entwurf

<http://wireframe.cc>

Manchmal hat man eine Idee für den Look einer neuen Webseite und will ihn schnell festhalten. Oder man möchte gemeinsam mit einem Kunden eine Oberfläche für eine Smartphone-App entwerfen. Sehr intuitiv lassen sich solche Design-Schnellschüsse bei **wireframe.cc** verwirklichen.

Dort zieht der Entwickler mit dem Cursor Kästchen auf einer Zeichenfläche auf und legt fest, wofür sie stehen sollen: Texte, Bilder, Eingabefelder et cetera. Diese Layout-Platzhalter kann man beliebig hin- und herschieben, in der Größe und Farbe ändern oder löschen – bis das Layout steht. Das individuell anpassbare Raster hilft dabei, Elemente genau auszurichten.

wireframe.cc speichert Entwürfe auch. Allerdings gibt es keinen Passwortschutz und die URLs sind so kurz, dass Fremde sie erraten können. Für hochgeheime Projekte eignet sich der Dienst also nicht. wireframe.cc ist kostenlos; die Betreiber wollen „bald“ eine Premium-Version herausbringen. (jo)

CSS Schritt für Schritt

www.codecademy.com

<http://learnlayout.com>

<http://learn.shayhowe.com/html-css>

Die **Codecademy** ermöglicht bereits seit etwa zwei Jahren in ihren interaktiven Online-Tutorials, online JavaScript zu lernen. Unter **Learn CSS Layout** können Sie sich jetzt die Grundlagen der Layout-Sprache CSS anlesen – Schritt für Schritt, angefangen beim display-Property bis hin zum Spaltensatz mit column.

Interaktiv wie die Codecademy-Tutorien sind die Learn-CSS-Layout-Lektionen zwar nicht; aber da man ohnehin den Browser offen hat, kann man sie

auch schnell anhand einer Beispieldatei ausprobieren. Ganz ohne Vorwissen kommt der CSS-Eleve bei Learn CSS Layout nicht aus. Die Betreiber gehen davon aus, dass er schon einmal etwas von Selektoren, Eigenschaften und Werten gehört hat. Wer HTML und CSS von Beginn an lernen möchte, dem empfehlen sie einen Besuch bei **A Beginner's Guide to HTML & CSS**.

Codecademy lehrt nicht mehr nur JavaScript, HTML und CSS. In Form interaktiver Tutorien vermittelt der Dienst mittlerweile auch Basiswissen in PHP, jQuery, Python, Ruby und mehr – ein Grundstudium der Webtechniken. (jo)

Google aus der Zeitmaschine

www.masswerk.at/google60

www.masswerk.at/keypunch

Wie eine Google-Anfrage wohl in den 60er Jahren abgelaufen wäre, haben die Künstler von masswerk mit **Google60** sehr schön ausgemalt. Damals hätte der Benutzer seine Anfrage erst einmal in eine Lochkarte stanzen



müssen. Diese wäre dann eingelesen worden. Im Dialog-Betrieb wäre anschließend der Modus auszuwählen gewesen:

- (1) TEXT SEARCH
- (2) IMAGE SEARCH
- (3) GET LATEST NEWS (GENERAL)

Dann hätten sich erst einmal die Bandlaufwerke gedreht, bis schließlich die Ergebnisse unter einem Mordsradau von einem Zeilendrucker auf Endlospapier ausgegeben worden wären.

Die Bilder erfordern ein sehr hohes Absorptionsvermögen. Google60 rechnet ganz offensichtlich die tatsächlichen Google-Treffer-Bilder in eine 60er-Jahre-Darstellung um, mit einer Auflösung von maximal etwa 60 × 60 Punkten, und einem * für einen schwarzen und einem Leerzeichen für einen weißen Punkt. Bonus: Unter **The Virtual Keypunch** kann man sich persönliche Lochkarten gestalten lassen. (jo)

www.ct.de/1311192

Anzeige



Duisburg
2012
André Min-
horst Verlag
528 Seiten
60 € (Druck-
ausgabe ein-
schließlich
E-Book-
Download)
ISBN 978-3-
944216-00-3

André Minhorst

Anwendungen entwickeln mit Access

Kunden, Artikel, Bestellungen und Kommunikation verwalten mit Access 2007 und 2010

Microsofts Anwenderdatenbank Access wächst von Version zu Version um Assistenten und Vorlagen für Berichte und Abfragen. Wer tiefergehende Kenntnisse besitzt, kann individuell noch weitaus mächtigere Access-Anwendungen verwirklichen. Minhorsts Buch vermittelt solches Know-how. Es erläutert keine banalen Handhabungsdetails, sondern begleitet den Leser auf der Fahrt durch tiefere Gewässer der Entwicklerarbeit. Als Beispiel dient dabei eine komplette Bestellabwicklung.

Zunächst herrschen Schritt-für-Schritt-Anleitungen vor. Danach werden die Erklärungen knapper und setzen die zuvor erlernten Techniken voraus. Einsteiger sollten ihre ersten Gehversuche schon hinter sich haben, bevor sie das Buch durcharbeiten. Das geschieht dann sinnvollerweise linear. Für Fortgeschrittene hingegen empfehlen sich viele Kapitel auch zur isolierten Lektüre, zum Beispiel die Abschnitte über die verwendeten Werkzeuge oder zur Einbindung des Online-Banking. Viele Themen, auf die man bei der Anwendungsentwicklung immer wieder stößt, behandelt das Buch detailliert, etwa den Versand von E-Mail über Outlook, die Verwaltung von Bilddateien oder die Fehlerbehandlung.

Trotz des Bezugs auf die Beispieldatenbank lässt sich das erworbene Wissen nach der Lektüre leicht auf andere Anwendungsfälle übertragen. Der reichlich enthaltene flexible Code eignet sich zudem gut zur Übernahme in eigene Projekte. Allerdings geht es durchweg um die Entwicklung einer Desktop-Anwendung – insofern bleiben Web-Techniken, etwa die Sharepoint-Integration betreffend, außen vor.

Das Buch ist ausschließlich über die Website des Autors (<http://aema.minhorst.com>) erhältlich; dort finden sich außerdem Beispieldateien und Leseproben.

(Karsten Pries/hps)



München
2013
Oldenbourg-
Verlag
389 Seiten
40 €
ISBN 978-3-
486-71840-9

Walter Lange, Martin Bogdan

Entwurf und Synthese von eingebetteten Systemen

Ein Lehrbuch

Digitale Intelligenz in Form eingebetteter Systeme findet sich nahezu überall – längst steckt sie nicht mehr bloß in Fahrzeugen, medizintechnischen Geräten und Produkten der Unterhaltungselektronik.

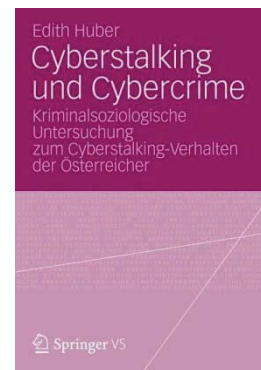
Für Entwickler werden solche Systeme immer interessanter. Wer bislang vorrangig mit klassischer Computerhardware zu tun hatte, muss sich für die Arbeit an dedizierten und zweckoptimierten Schaltungsprojekten stark umstellen. Sie bringen ihre eigene Komplexität und jede Menge individueller Stolpersteine mit.

Lange und Bogdan liefern einen umfassenden Überblick. Sie beginnen damit, aktuelle Hardware und deren Eigenheiten zu beschreiben. Dabei berücksichtigen sie ein breites Spektrum von Fabrikaten und Bauarten, deren Vor- und Nachteile ausgiebig zur Sprache kommen. Dem Aufbau und Verhalten typischer Mikroprozessoren und deren Peripherie widmen sie ausreichend Raum.

Vernetzung spielt im Funktionsspektrum von Geräten mit Embedded Systems eine wichtige Rolle – also wird Netzwerktechnik im Buch eingehend behandelt. Dabei kommen auch spezielle Konzepte wie I2C und CAN nicht zu kurz. Ein eigenes Kapitel befasst sich mit Sensornetzwerken. Der Hauptzweck des Buches liegt aber darin, aktuelle Entwicklungsmethoden und -techniken vorzustellen, mit klarem Schwerpunkt auf der Hardwareseite. Hier gehen die Autoren stark in die Tiefe und präsentieren neben Modellierungsverfahren unter anderem kleine VHDL-Beispiele zur Beschreibung von Schaltungen. Wünschenswerte Details erfährt man auch über die Systembeschreibungssprache SystemC.

Insgesamt bieten Lange und Bogdan einen aktuellen und übersichtlichen Wegweiser durch die Materie. Wer sein Wissen – etwa im Hinblick auf die weitgehend ausgesparte Softwareseite – noch vertiefen will, nutzt die enthaltenen Verweise auf weiterführende Literatur.

(Maik Schmidt/psz)



Wiesbaden
2013
Springer VS
268 Seiten
40 €
ISBN 978-
365800345-6

Edith Huber

Cyberstalking und Cybercrime

Kriminalsoziologische Untersuchung zum Cyberstalking-Verhalten der Österreicher

Im Zeitalter von Social Networks und allgegenwärtigem Smartphone-Chat gewinnen digitale Varianten von Ausgrenzung, Belästigung und Verleumdung traurige Bedeutung. Dass dergleichen Menschen ganz real in den Tod treiben kann, hat 2012 der Fall Amanda Todd gezeigt. In ihrer sozialwissenschaftlichen Studie „Cyberstalking und Cybercrime“ nähert Edith Huber sich der Entstehung und Entwicklung dieser Art von Kommunikationsmissbrauch und liefert Erklärungsansätze. Ihre Erkenntnisse sind nicht an Österreich gebunden – sie lassen sich auf Deutschland und andere Regionen übertragen, deren Infrastrukturen vergleichbar sind.

Den Kern der Arbeit bildet eine unter 747 Probanden durchgeführte Online-Befragung, die mit Hilfe von Experten-Statements diskutiert wird. Dabei beschränkt man sich nicht darauf, klassisches Stalking mit seinen digitalen Ablegern zu vergleichen und gängige Vorgehensweisen von Cyberstalkern zu beleuchten. Das Buch räumt auch mit verbreiteten Vorurteilen auf und behandelt Erscheinungsformen wie „Corporate Cyberstalking“. Deutlich wird, dass man in dem noch jungen Forschungsfeld erst am Anfang steht. Kernfragen wie die nach Täter/Opfer-Profilen bleiben – nicht zuletzt mangels Vergleichsstudien – vorerst unbeantwortet.

Huber lenkt den Blick des Lesers nicht allein auf Einzelphänomene, sondern weist auch auf Zusammenhänge in den Themenkreisen Informationsgesellschaft, Telekommunikationsentwicklung und Netzethik hin. Die Lektüre ist nicht gerade leicht verdaulich – wer bei Namen wie Durkheim oder Watzlawik müde Augen bekommt, sollte die Finger von dem Buch lassen. Leser, die die Anstrengung nicht scheuen, können damit jedoch ihren Horizont in puncto Netzwerklichkeit und Real-World-Hintergrund erweitern.

(Reinhard Schmitz/psz)

Anzeige

Baukastenwelt für schnelle Schützen

Das Entwicklerstudio Nadeo ist bekannt dafür, ein Herz für Bastler zu haben. Schon bei der Trackmania-Rennspielserie stand nicht nur die effektvolle Action-Raserei im Mittelpunkt, vielmehr war es besonders reizvoll, eigene Strecken für surreale Stunts zu konstruieren. Bei **Shootmania Storm** wurde dieses Konzept nun auf einen klassischen Multiplayer-Shooter übertragen.

Den Bedürfnissen der E-Sport-Gemeinde entsprechend haben

die Entwickler keinen Wert auf Spiel-story und grafischen Schnickschnack gelegt. Es kommt vielmehr darauf an, dass das Spiel unerschütterlich stabil läuft und präzise auf die Maussteuerung reagiert. Die Hauptaufgabe der Grafik besteht darin, eine glaubwürdige und klare Umgebungsdarstellung abzuliefern. Die Arenen, in denen die Spieler ihr taktisches Geschick miteinander messen, bestehen aus Felsen, Bäumen und einigermaßen simplen Gebäuden. Auf eine Detailfülle, wie man sie bei anderen aktuellen Shootern findet, wird verzichtet. Dafür fallen die Systemanforderungen moderat aus.

Für den Anfang stehen drei Kampfvarianten zur Auswahl. Beim „Joust“ nehmen zwei Spieler sich gegenseitig aufs Korn – wer die meisten Treffer erzielt, gewinnt. Beim „Royal“ gehen bis zu 32 Leute aufeinander los.

Allerdings wird die Arena in diesem Modus allmählich kleiner; die letzten Überlebenden müssen dann auf engstem Raum und fast ohne Deckung ihr Gefecht austragen. Als Drittes gibt es „Elite“: Dort tritt jeweils ein Angreifer gegen drei Verteidiger an. Der Herausforderer erhält eine stärkere Waffe und mehr Schildenergie als seine Gegner. Nach jedem Durchgang werden die Rollen gewechselt, bis jeder Teilnehmer beide Seiten ausprobiert hat.

Erstaunlicherweise braucht Shootmania kein reichhaltiges Waffenarsenal, um gut zu funktionieren. Für die meisten Lebens-

lagen genügt eine Energiepistole. In engen Gängen wechselt die Figur automatisch zu einer Nahkampfwaffe, und wenn man sich auf einem Scharfschützen-nest postiert, hat man ein Gewehr in der Hand.

Dank des umfangreichen und flexiblen Map-Editors dürfte es nicht lange dauern, bis die Spielergemeinde reichlich Nachschub an Schauplätzen schafft. Später wollen die Entwickler die Möglichkeiten des Editors erweitern, sodass Spieler ganz eigene Szenarien mit selbst erdachten Waffen gestalten können.

(Nico Nowarra/psz)



Shootmania Storm

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2,0-GHz-PC, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über maniaplanet
Mehrspieler	255 online/im LAN
Idee \oplus Spaß \oplus	Umsetzung \ominus Dauermotivation \oplus
Deutsch • US\$ 12 • 20 € (Ermäßigungen für 3- und 5-Spieler-Pakete)	
$\oplus\oplus$ sehr gut \ominus schlecht	\oplus gut \ominus zufriedenstellend $\ominus\ominus$ sehr schlecht



Fahrplanplaner

Ob Busse, Straßen- oder U-Bahnen: Öffentliche Verkehrsmittel sind in einer Großstadt wichtig, damit Tausende von Pendlern, Shoppfern und anderen Mobilitätsbedürftigen jeden Tag an ihr Ziel gelangen, ohne dass der Verkehr zusammenbricht. Welche logistische Leistung notwendig ist, damit der Einsatz der „Öffis“ auch wirtschaftlich funktioniert, lässt sich bei **Cities in Motion 2** zumindest ansatzweise verstehen.

Die Aufgabe des Spielers besteht darin, das Nahverkehrsnetz von Städten aufzupolieren oder sogar komplett neu anzulegen. Da das Ganze sich nicht etwa unter den Fittichen spendabler Stadtverwaltungen abspielt, muss der Betrieb sich irgendwann rechnen. Bis erste Gewinne auf dem Spielerkonto landen, vergehen allerdings etliche Stunden. Wer die Verkehrsflüsse nicht genau analysiert und seine Maßnahmen nicht wirklich bedarfsgerecht plant, hat praktisch keine Chance.

„Cities in Motion 2“ ist eine Vollblut-Simulation mit zahllosen

Details, die auf vielfache Weise miteinander zusammenhängen. Die Fahrzeuge verschleiben und müssen gewartet werden. Der Andrang der Fahrgäste ist nicht zu allen Zeiten gleich; an Wochenenden sieht der Transportbedarf anders aus als an Werktagen. Das alles lässt sich in den Fahrplänen berücksichtigen, und so ist man ständig am Justieren. Glücklicherweise gibt es bei all der Kleinarbeit ganz nebenbei wirklich attraktive Stadtansichten zu bestaunen. Ein Editor, der zum Spiel gehört, erlaubt es sogar, eigene Stadtpläne zu gestalten.

Simulationen dieser Art schreien nach einem ausführlichen Tutorial, das dabei hilft, sich spielerisch mit den Feinheiten auseinanderzusetzen. So etwas gibt es hier leider nicht. Stattdessen bekommt der Spieler 18 bisweilen längliche Textpassagen vorgesetzt, die ihm die Grundbegriffe des Spiels erklären. Gelegenheitsspieler haben es damit schwer. Freunde anspruchsvoller Wirtschaftssimulationen werden sich dagegen wohlfühlen. (Nico Nowarra/psz)



Cities in Motion 2

Vertrieb	Paradox Interactive, www.paradoxplaza.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.6.3
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	6 online
Idee \oplus Spaß \ominus	Umsetzung \ominus Dauermotivation \oplus
Deutsch • US\$ ohne Altersbeschränkung • 20 €	

Entmonsterung en passant

Ein Krieger, ein Bogenschütze, eine Schamanin und eine Zauberin – auf diesen vier Akteuren ruht die letzte Hoffnung für das Fantasyreich Ancaria. Bis zu drei von ihnen machen sich bei **Sacred Citadel** gleichzeitig auf den Weg, um den nahezu allgegenwärtigen Schergen des Bösen einzuheizen.

Liebhaber von Action-Rollenspielen horchen auf, wenn von „Sacred“ die Rede ist – der Name weckt Erinnerungen an zwei gelungene Titel aus deutschen

Landen. Tatsächlich sollte Citadel unter anderem dazu dienen, den Weg für einen dritten Teil der Serie zu bereiten. Allerdings besteht das für Sacred 1 und 2 verantwortliche Ascaron-Team schon lange nicht mehr.

Citadel ist eigenständig – das merkt man schon am sehr eigenwilligen Erscheinungsbild. Die Figuren wirken nicht wie detailliert ausgearbeitete Modelle, sondern eher so, als wären sie schnell und grobschlächtig mit dem Tuschepinsel hingeworfen worden. Sie



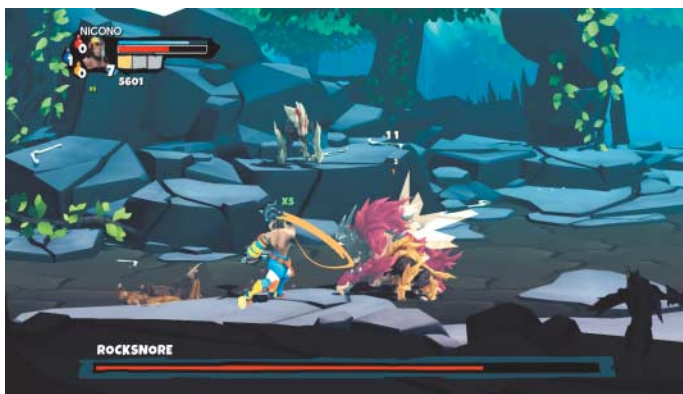
bewegen sich durch eine Umgebung im typisch windschiefen Look moderner Animationsfilme der cartoonigen Sorte.

Die Schauplätze haben zwar räumliche Tiefe, aber die ist begrenzt. Die Akteure können sich ein wenig Richtung Hintergrund bewegen, ansonsten funktioniert das Ganze wie ein Sidescroller.

Ein vollwertiges Rollenspiel ist Citadel nicht – die Figuren können keine individuellen Fähigkeiten lernen und zeichnen sich auch nicht durch charakteristische Eigenschaften aus. Dennoch verändern sie sich im Laufe ihres Abenteuers. Es werden immer neue Attacken freigeschaltet, die dem Spieler mehr

Wege eröffnen, um Gegner zu besiegen. Die zusätzlichen Angriffstechniken machen zugleich die Kämpfe attraktiver. Außerdem gibt es zahlreiche Ausrüstungsgegenstände, mit denen die Helden sich ausstatten können.

Wer Tiefgang sucht, ist hier falsch – geboten wird eher kurzweiliges Monsterplätten für zwischendurch. Mit zwei oder drei Spielern macht der Wettstreit um lohnende Ausrüstung mächtig Spaß. Veteranen werden sich vom Spielkonzept her an Gauntlet und ähnliche flotte Hack-and-Slay-Titel der Heimcomputer-Ära erinnert fühlen. (Nico Nowarra/ps2)



Sacred Citadel

Vertrieb	Deep Silver, www.deepsilver.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS 3
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	3 online/am selben PC
Idee Ⓢ	Umsetzung Ⓢ
Spaß Ⓢ	Dauermotivation Ⓢ
Deutsch • USK 12 • 15 €	

Sprücheklopfers Ballertrip

Wenn ein fähiger Spielmacher nach einem besonders feuchtfrohlischen Abend von allen Action-Streifen träumt, die er sich im Kino und auf Video einverleibt hat, dann liefert er nach dem Aufwachen und kurz vor dem ernsthaften Absinken des Restalkoholspiegels möglicherweise so etwas ab wie **Far Cry 3 – Blood Dragon**. Dieser völlig überdrehte Shooter ist nominell ein Add-on zum dritten Teil von Ubisofts Far-Cry-Serie, tatsächlich aber völlig eigenständig

und nicht ans Hauptspiel gebunden. Der klischeetriefende Held heißt Sergeant Rex Power Colt und hat ein ausgesprochen loses Mundwerk. Dass er zur Hälfte Mensch und zur Hälfte Maschine ist, macht ihn nahezu unbesiegt. Sein Gegenspieler ist ein wild gewordener Oberbösewicht mit Schnauzbart. Die Art, in der dieser Action-Reißer sich selbst und jede Menge Leinwandspektakel von der „Stirb Langsam“-Reihe über Schwarzenegger- und



Stallone-Streifen bis hin zu den Star-Wars-Epen auf die Schippe nimmt, ist schon phänomenal.

Bei einem besonders gefährlichen Einsatz gerät Colt in Gefangenschaft und muss mit ansehen, wie sein Freund und Partner getötet wird. Der Mörder ist der frühere Ausbilder der Super-Cyborgs – sein ehemaliger Schützling schwört Rache. Und los geht's, Laserdrachen jagen und Bösewichten die Herz-Surrogate aus den Cyborg-Leibern rupfen.

Blood Dragon ist ein reines Solospiel ohne Multiplayer-Modus. In puncto Grafik bewegt es sich auf dem hohen Niveau des Hauptspiels, pflegt aber einen anderen Look: Passend zu den Filmvorlagen haben die

Entwickler mit Hilfe von Filtern das Ganze an die Ästhetik der 1980er/90er-Jahre angepasst. Dazu passt auch die kitschige und manchmal nervenaufreibende elektronische Musik.

Das Spielprinzip ist hingegen durchaus modern: Der Spieler kann wählen, ob er lieber lautlos schleichend agiert oder sich auf Dauerfeuer verlegt. Beide Methoden führen zum Erfolg. Ansonsten bietet das Ganze spieltechnisch keine Überraschungen – aber es macht Freunden zünftiger Schießereien ungefähr acht Stunden lang einen Mordsspaß. (Nico Nowarra/ps2)



Far Cry 3 – Blood Dragon

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, außerdem Xbox 360, PS 3
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee Ⓢ	Umsetzung Ⓢ
Spaß Ⓢ	Dauermotivation Ⓢ
1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 15 €	

Pac-Man's Eleven

Indie-Entwickler müssen manchmal einen langen Atem haben. Bereits 2010 gewann Andy Schatz für sein Einbrecherspiel **Monaco** den Hauptpreis des Independent Game Festivals. Doch Schatz zog sich noch einmal für drei Jahre zurück, um den Titel komplett zu überarbeiten. Erst jetzt steht das fertige Spiel für die Xbox 360 und Windows via Steam zum Download bereit.

In Monaco sieht der Spieler das Geschehen aus der Vogelperspektive – wie in den Klassikern Pac-Man oder Gauntlet. Er steuert einen von acht verschiedenen Einbrechertypen, die aus Gefängnissen aus- und in Banken einbrechen oder ihre Kameraden aus Psychiatrien befreien müssen. Unterwegs gilt es, möglichst viel Gold einzusammeln, Überwachungsterminals zu hacken und Angestellten, Wachen, Hunden aus dem Weg zu gehen. Dabei sieht der Spieler nur den Bereich, den auch seine Figur am Boden sehen kann. Eigentlich müsste er behutsam um jede Ecke lugen, ob gerade eine Wache kommt. Aber Monaco

drängt zum Tempo, weil am Ende nur die Zeit zählt, in der man den Level abgeschlossen hat – für übersehene Goldmünzen kassiert man Strafsekunden.

Anders als in Hotline Miami sind die Einbrecher nicht gleich tot, wenn sie entdeckt und getroffen werden. Es beginnt eine hektische Jagd, deren Slapstick-Charakter durch die aufgedrehte Honky-Tonk-Klaviermusik verstärkt wird. In Panik versucht man, lange genug aus dem Blickfeld seiner Häscher zu entschwinden, sich in einer Abstellkammer zu verstecken oder die Treppe zum nächsten Stockwerk zu erreichen, zu dem einem die

Monaco – What's yours is mine

Vertrieb	Pocketwatch Games, Majesco
Systeme	Xbox 360, Windows, (Mac OS X geplant)
Mehrspieler	4 am selben Gerät, LAN oder online
Idee $\oplus\oplus$ Spaß $\oplus\oplus$	Umsetzung \oplus Dauermotivation \oplus
Englisch • USK 12 • 14 bis 14,40 €	
$\oplus\oplus$ sehr gut \ominus schlecht	\oplus gut \ominus zufriedenstellend $\ominus\ominus$ sehr schlecht



Wachen nicht folgen. Spannung und Hektik steigen zu einem fulminanten Ostinato an.

Die acht Figuren des Ensembles ergänzen sich in ihren Spezialfähigkeiten. Der Gentleman kann sich tarnen, die Spionin Wachen durch Wände ausmachen und der Hacker Überwachungssysteme lahmlegen – welche Route man nimmt, bleibt einem selbst überlassen. Bis zu vier Spieler können über Netzwerk oder am selben Rechner (sogar an derselben Tastatur) gleichzeitig losziehen, wobei sie ihre Fähigkeiten gut aufeinander abstimmen sollten. Für das erste Dutzend der 33 Level plant man jeweils gut zehn Minuten ein – später braucht es mehrere Anläufe mit Tarnkleidern, EMP-Granaten und Wanddurchbrüchen, bis man ans Ziel kommt. Zusätzlich prämiieren Online-Ranglisten

die schnellsten Speed-Runs. Ein Editor zur Erstellung eigener Level soll folgen.

Die beeindruckende Geräuschkulisse aus Schritten, Alarmsirenen, Gebell und heftiger Atmung zieht den Spieler in den Bann. Da stört auch die Klötzchen-Grafik bald nicht mehr, die eine Unterscheidung verschiedener Gegner und Wachsysteme nicht immer leicht macht. Zur besseren Übersicht würde man sich eine permanente Anzeige der Lebenspunkte und Munition wünschen sowie eine Zoom- und Pan-Funktion der Karte, denn in den späteren verwinkelten Leveln ist oftmals unklar, wo das Ziel ist. Doch trotz solcher Kleinigkeiten ist Andy Schatz eine furiose Gangster-Hatz mit exzellenten Rhythmuswechseln gelungen, die sich in Indie-Meisterwerke wie Braid, Super Meat Boy und Fez einreihen. (hag)

Verliebte gegen Zombies

Nun sind die Untoten also auch in das Land von Nintendos Rundenstrategie-Rollenspielserie **Fire Emblem** eingefallen. Der Spieler muss sie im neuesten Teil **Awakening** mit seinen „Hirten“-Kämpfern, die weder Schafe noch Rinder hüten, auf schachbrettartigen Feldern in die Flucht schlagen. Als Neuerung können die einzelnen Kämpfer nun auch Freundschaften schließen und – wenn sie ungleiche Geschlechter haben – sogar heiraten und Kämpfernachwuchs zeugen.

Ohne zu wissen, wie anspruchsvoll die Reise wird, muss der Spieler bereits vor Beginn den Schwierigkeitsgrad wählen und sich festlegen, ob gefallene Krieger nach einer Schlacht weitermachen dürfen oder nicht – später lässt sich die Auswahl nicht mehr ändern. Der als normal angesprochene Schwierigkeitsgrad langweilt Kenner vorheriger Fire Emblem-Folgen recht schnell und der permanente Tod forciert eine äußerst defensive Spielweise, die durch die neue Paarbildung, die

befreundeten Einheiten einen Vorteil gibt, wenn sie nebeneinander oder gar auf demselben Feld stehen, noch verstärkt wird. Wer etwas forscher kämpfen möchte und eine kleine Herausforderung sucht, der wählt den schwierigen Grad und lässt Gefallene zurückkehren.

Grafisch macht die 3DS-Version zwar einen guten Eindruck, in der deutschen Übersetzung wimmelt es jedoch nur vor unleser-

lichen Abkürzungen wie „Schw.“, „Fäh.“, „Res.“ oder „Ver.“, die die Verständlichkeit erschweren.

Kämpfe gibt es zuhauf, allein 25 Begegnungen zählt die Hauptkampagne, hinzu kommen fast noch mal so viele Nebenschlachten sowie herunterladbare Zusatz-Figuren und -Kämpfe. Doch was mit seinem Umfang Spieler für Wochen absorbieren könnte, langweilt mit seinen klischeehaften Charakteren in der kitschigen Geschichte. Den Untoten Gegnern fehlt es an Charisma. Die gegnerische KI

Fire Emblem – Awakening

Vertrieb	Nintendo
System	3DS
Mehrspieler	2 im lokalen WLAN
Idee \ominus Spaß \oplus	Umsetzung \ominus Dauermotivation \oplus
Deutsch • USK 12 • 45 €	

stürzt sich äußerst berechenbar auf einzelne Einheiten in Reichweite, bleibt ansonsten aber auf ihrem Platz – als würde man gegen einen Schachcomputer spielen, der nur einen Zug vorausberechnen kann. Die Herausforderungen ergeben sich aus den höheren Kampfwerten und der geschickten Platzierung durch die Level-Designer.

Jugendliche Strategie-Einsteiger mögen am Fantasy-Kampf Gut gegen Böse mit seiner Seifenoper-Glasur Gefallen finden. Erfahrene Strategen durchschauen das System jedoch alsbald und überspringen die Dialoge. Zwar werden sie nicht so gefordert wie bei Vorgängern auf dem Gamecube oder auf der Wii, unterwegs kann Awakening aber auch sie durchaus unterhalten. (hag)



Totenkopf-Piñata

Nach seinem Tod steht Agaven-Bauer Juan als Wrestling-Superheld wieder auf und wandelt fortan in **Guacamelee** zwischen der Welt der Lebenden und dem Totenreich, um seine Liebste zu retten.

Die wie aus Scherenschnitten gebastelten Kulissen dieses vertrackt inszenierten Jump & Run verändern sich, sobald Juan von einer Welt in die andere wech-

selt. Im Reich der Lebenden spricht er mit Dorfbewohnern, die ihn mit Aufträgen in unterirdische Höhlensysteme voller Dornenranken schicken. Dort prügelt er sich mit Dämonen, Untoten und Skelettkriegern. Wie in *Smash Bros. Brawl* muss der Spieler geschickt die Gamepad-Knöpfe malträtieren, damit Juan im richtigen Moment seine Wrestling-Moves ausführt. Da selbst kleinste Treffer Juan zu kurzen Angriffspausen zwingen, sind präzises Timing und starke Nerven gefragt – besonders wenn ihn mehrere Gegner gleichzeitig in die Zange nehmen oder diese Level-Bosse auftauchen.

Das kanadische Studio Drinkbox hatte bereits in „Tales from

Space“ gezeigt, wie gut es überkandidelte Hüpfabenteuer inszenieren kann. Die Spielwelt von *Guacamelee* steckt voller Klischees mexikanischer Folklore. Bunte Piñatas und quirlige Mariachi-Musik schaffen ein lustiges Ambiente. Doch in den Prügeleien mit den Skelettkriegern kommt der Spielfluss immer wieder ins Stocken. Die vielen Gegnerhorden wirken zuweilen ermüdend, sodass der Spieler sich bald nur noch von einem Zwischenspeicherpunkt zum nächsten hangelt. Da braucht es schon einiges an Durchhaltevermögen, um Juan rund sechs Stunden lang durch das gesamte Tal des Todes zu leiten. Letzt-

lich kann die störrische Kampfmechanik nicht mit der witzigen Inszenierung mithalten.

Neben dem PS3-Spiel ist auch eine Version für die PS Vita im Download-Paket enthalten. An der PS3 kann ein zweiter Spieler jederzeit zur Hilfe einsteigen, sowohl mit einem PS3-Gamepad als auch mit der PS Vita, die ebenfalls als Steuergerät eingesetzt werden kann. (Peter Kusenberger/hag)



Guacamelee

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3, PS Vita
Mehrspieler	PS3: 2 am selben Gerät
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 12 • 13 €	

Kosmische Prügelei

Langatmige Geschichten waren in Prügelespielen bislang so überflüssig wie in Pornofilmen. Um die Superhelden-Kämpfe in **Injustice – Götter unter uns** endlich mal in eine spannende Story zu verpacken, heuerten die Mortal-Kombat-Entwickler von NeverRealm

zwei Autoren von DC-Comics an. Die beiden erzählen eine düstere Geschichte, wie Batman und Superman den irren Joker oder Lex Luthor aufmischen.

Ähnlich wie bei *Mortal Kombat* verteilt der Spieler mit vier Daumentasten unterschiedlich starke Schläge und Tritte. Blocks setzt er mit den Richtungstasten, was ein präzises Timing erfordert. Mit den Schultertasten leitet man Spezialangriffe ein und nutzt die Umgebung zum Knochenbrechen. Die insgesamt 24 Superhelden bringen entweder eigene Gimmick-Waffen mit oder ergreifen Objekte wie einen Hydranten, die sie dem Gegner ins Kreuz schleudern. Die Steuerung per Gamepad klappt gut,

Arcade-Sticks sind nicht unbedingt nötig.

Injustice bezieht die Umgebung stärker ein als viele andere Prügelespiele, häufig verlagert sich die Balgerei in neue Arena-Abschnitte. Dabei kann Superman bis zu den Sternen aufsteigen und mit Karacho auf seinen Gegner niedersausen. Die Schläge, Tritte und Feuerstöße hinterlassen Spuren an den Körpern der Kämpfer, nach einer Tracht Prügel hängt Batmans Kostüm in

Fetzen. Bewegungen laufen jedoch weniger geschmeidig als im jüngsten Tekken.

Neben den rund 50 Duellen der Solo-Geschichte und zahlreichen weiteren Herausforderungen trifft man sich online mit anderen Spielern. Gewinner der Duellen und Lobbykämpfe steigen in Ranglisten auf. Meist laufen die Online-Matches ohne Verzögerung ab. Während man wartet, darf man anderen Kämpfern zuschauen und lernt ihre Tricks.

Mit seiner oft unfreiwillig komischen Solo-Kampagne und dem bombastischen, düsteren Spektakel unterhält der Radauprüglar viele Stunden. Turnierkämpfen fehlt auf Dauer jedoch die spielerische Finesse eines Tekken oder *Street Fighter*.

(Peter Kusenberger/hag)

Injustice – Götter unter uns

Vertrieb	Warner Bros.
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 2 online
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 16 • 50 €	



Freeware-Tipps

Steuerhinterziehen geht es in **Tax Evaders** an den Kragen. Um Schulen, Krankenhäuser und Brücken zu reparieren, muss der Spieler Raumschiffe von Großbanken und Öl-Multis abschießen, bevor sie mit ihren Steuergeldern abhauen. Wenn auch Fluchtkapseln von Wurstfabrikanten bislang fehlen, macht der von verschiedenen amerikanischen Occupy-Gruppen unterstützte Browser-Shooter Laune.



Mutierte Hasen und Eichhörnchen im Weltall jagt der Spieler im kostenlosen Plattform-Shooter **Mayhem Triple**. Entwickler

Dustin Gun lässt den Spieler in diesem Side-Scroller für Windows wie einst Duke Nukem durch aberwitzige Level laufen und mit seinen Pistolen auf alles schießen, was sich bewegt.

In der Adventure-Komödie **Barely Floating** kapern Piraten eine Yacht und nehmen die Besatzung als Geiseln. Der Spieler steuert einen sarkastischen Opa, der innerhalb des zwei- bis dreistündigen Adventures die Situation wieder unter Kontrolle

bekommen muss. Stemshock Interactive hat sein Point&Click-Adventure nun als Freeware für Windows freigegeben.

Henry Smith hat sein IGF-prämiertes Weltraum-Spiel **Space-team** kostenlos auf iOS veröffentlicht. Bis zu vier Spieler müssen einander Befehle zurufen, um ihr Raumschiff vor dem Kollaps zu bewahren.

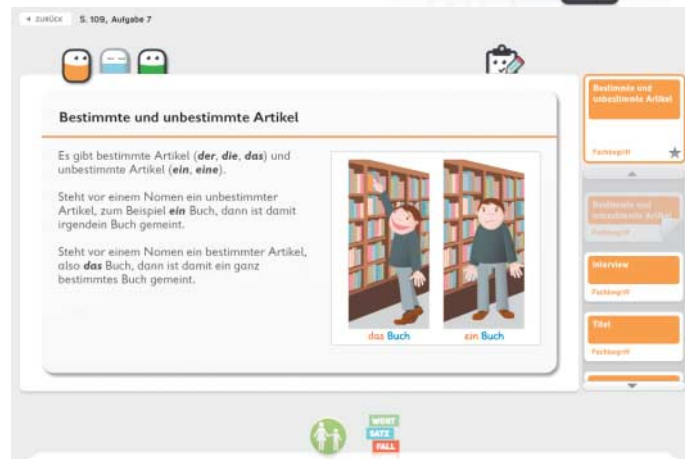
Links und ein c't-Video zu den Titeln finden Sie unter

www.ct.de/1311199

LernCoachies

Cornelsen
www.lerncoachies.de
www.cornelsen.de
Online-Lernportal
ab 9,95 € pro Monat
4. Klasse

Die Lernplattform von Cornelsen bietet Schülern der Klassen 4 bis 7 Aufgabensammlungen für Mathematik, Deutsch und Englisch, die jeweils eng mit einem Cornelsen-Schulbuch verknüpft sind. Für Grundschüler stehen das Mathe-Lehrwerk *Super M* und das Deutsch-Sprachbuch *Jo-Jo* bereit, für die Sekundarstufe I gibt es Bände der Reihen *English G*, *Fokus Mathematik* und *Zahlen und Größen*. Die digitalen Bücher lassen sich Seite für Seite durchblättern oder direkt an einer bestimmten Stelle aufschlagen. Das Jo-Jo-Buch, das hier beispielhaft vorgestellt wird, ist nach Sachthemen wie „Frühling“ oder „Das bin ich“ gegliedert. Jeder Abschnitt enthält alle Lernfelder des Deutschunterrichts: Spre-



chen/Zuhören, Lesen, Schreiben und Sprache untersuchen. Aus einer Lernkarten-Ansicht erreicht man gezielt Themen wie wörtliche Rede oder Wortarten.

Sobald die Maus über Überschriften und Aufgaben fährt, erscheinen bis zu drei Coachies. Der ErklärCoachie erläutert Fachbegriffe verständlich mit kurzen Filmen und Beispielen. Der PrüfenCoachie stellt Tests zum Ausdrucken bereit und der ÜbenCoachie hat einen reichhaltigen Fundus an Zusatzaufgaben parat, die sich an die Aufgaben im Buch

anlehnen, aber darüber hinausgehen. Schade, dass Aufgaben nicht vorgelesen oder per Sprachausgabe erläutert werden. Leider übt der Lerner auch nicht immer das, was er üben möchte – so testet eine Aufgabe zum Thema „Erlebnisse schildern“ beispielsweise eher das sinnerfassende Lesen. Trotz der schlichten Gestaltung dauert der Aufbau der dynamischen Inhalte recht lange.

Auch die Rückmeldung erfolgt nur optisch, nicht akustisch. Nach einem Klick auf das Häkchen-Symbol markiert das Programm

Richtiges grün und Falsches rot; nach drei falschen Eingaben erscheint die Lösung. Bei einem Fehler rollt der Coachie mit den Augen. Ein Flüchtigkeitsfehler ist schnell passiert. So muss das Kind beim Trennen zusammengesetzter Nomen alle Wörter in der korrekten Rechtschreibung und mit dem richtigen Artikel eintippen. Die Hilfe fällt zu allgemein aus, Nachschlagsmöglichkeiten oder gezielte Hinweise gibt es nicht. Kinder, die häusliches Training nötig haben, kann das schnell demotivieren.

Das Angebot lässt sich zwei Tage lang gratis testen. Ein Einzelfach-Abo kostet 9,95 Euro für einen Monat. Die Preise sind gestaffelt, bei sechsmonatiger Laufzeit ergibt sich ein Monatspreis von 7,50 Euro. Üben mit den LernCoachies lohnt sich dann, wenn ein Kind in der Schule mit einem der auf der Plattform verfügbaren Bücher arbeitet. Der Verlag sollte das Angebot nicht nur auf weitere Lehrwerke ausdehnen, sondern auch didaktisch-methodisch noch weiter ausfeilen. (Janina Holl/dwi)

Temple Run: Oz

Disney Mobile/Imangi Studios
www.disney.de/disney-spiele
iOS ab 5.0 / Android ab 2.2
0,89 € (iOS) / 0,75 € (Android)
ab ca. 10 Jahren

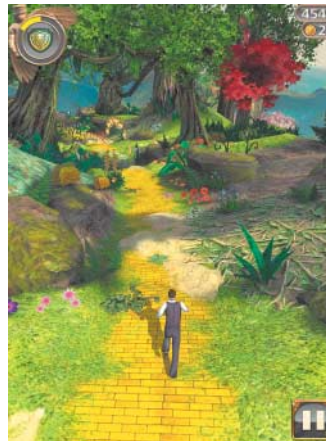
Passend zum Kinofilm „Die fantastische Welt von Oz“ hat Disney zusammen mit Imangi Studios eine Variante des Jump & Runs „Temple Run“ herausgebracht. In dem Endlos-Laufspiel lässt der Spieler eine Figur durch labyrinthartige Wege, über Mauern und durch Höhlen rennen, springen und rutschen. Mitte Januar kam Temple Run 2 heraus – die Oz-Variante wandelt diesen schnelleren Nachfolger ab.

Nun sind die dämonischen und laut kreischenden Affen der Tempelanlage also auch hinter dem Zauberer Oz her. Um vor ihnen zu fliehen, muss er seine Beine unter die Arme nehmen und rennen. Nur wenn er schnell genug ist, hat er eine Chance, nicht gleich von ihnen angegrif-



fen zu werden. Oz startet in einer Höhle an einem Wasserfall, hat aber wenig Zeit, die wunderschön gestaltete Umgebung zu genießen, denn er wird sofort verfolgt. Die Spielfigur rennt durch das weitläufige magische Land Oz, eine detailreiche Umgebung, die immer wieder wechselt und sich am Ende des Wegs ruckelfrei permanent neu aufbaut. Bei jedem Neustart verändern sich der Verlauf des Weges und die Anordnung der Hindernisse.

Angenehme Hintergrundmusik begleitet die Versuche, den vielfältigen Hindernissen auszuweichen. Praktisch ist die Pausentaste am unteren Bildschirmrand, mit der sich das Spiel in jeder Position anhalten lässt. Ein kleines Tutorial führt in die leicht handhabbare Steuerung ein: Mit einem Wisch nach links oder rechts schickt man Oz in Abzweigungen des Weges, der Wisch nach oben oder unten lässt ihn über Hindernisse springen oder sich ducken. Durch Kippen des



Geräts nach links oder rechts lässt der Zauberer sich zur Seite steuern, um beispielsweise den gefräßigen Blumen auszuweichen, die am Wegesrand lauern.

Gleich nach dem ersten Hindernis, das Oz nicht richtig bewältigt, wird zum ersten Mal der Store eingeblendet, der zahlreiche In-App-Käufe anbietet. Das Starterpack enthält für 89 beziehungsweise 75 Cent 5 Juwelen und 1500 Münzen – beides ist an einigen Stellen nützlich, um beispielsweise nach einem Absturz im Level weiterspielen zu können



oder zusätzliche Fähigkeiten zu erlangen. Der teuerste In-App-Kauf, die Münzstadt, kostet knapp 90 Euro. Das Spiel ist zwar auch ohne In-App-Käufe spielbar, aber dann benötigt man erheblich mehr Zeit, um ein Level erfolgreich zu absolvieren. Wer die Geduld dafür aufbringt, kann mit knapp einem Euro viel Spielspaß mit spannenden grafischen Elementen haben. Eltern von Kindern, die allzu sorglos mit In-App-Käufen umgehen, sollten aber besonders genau hinschauen. (Cordula Dernbach/dwi)

Anzeige



MEM-SHOTS DELUXE (1)

ODER JEDER ERINNERT SICH IN RICK'S BAR /// ARNO ENDLER

Die Kunst ein Glas zu säubern ist nicht jedem gegeben, erzählte Rick, während er mir bei dieser anspruchsvollen Tätigkeit zusah.

„Echt jetzt?“, fragte ich.

„Klaro, Newbie!“ Rick, der nur zufälligerweise so hieß, wie der frühere Besitzer von Rick's Café, nickte heftig, dass seine blonden Locken nur so flogen.

Ich begaffte das Schnapsglas in meinen Händen und rieb mit dem Nano-Cleaner-Tuch ein weiteres Mal über die Außenseite. Es blitzte vor Sauberkeit. „Hier“, verkündete ich und hielt dem Prime-Barkeeper das Glas hin.

Rick lächelte mitleidig, stellte es unter die Blaulichtlampe und schaltete sie ein.

Erstaunt und zugleich beschämt registrierte ich die schwarzen Punkte. „Scheiße, Mann! Ich dachte ...“

„Hier wird nicht gedacht, Newbie. Das ist ein letaler Fehler. Du willst doch nicht, dass irgendein Gast während eines Sex-Mems spielende Kinder im Schnee sieht, oder?“

Ich schüttelte den Kopf.

„Die Shot-Pots sind peinlich genau zu säubern. Kein Rückstand, kein Mem-Partikel darf zurückbleiben.“

„Ja, aber ihr habt die Maschine“, maulte ich. „Warum muss ich es per Hand können?“

Rick betrachtete mich mitleidig, die Sommersprossen seines Gesichts veränderten ihre Position und formten das Wort SHUTUP auf seiner Stirn, bevor sie sich wieder auflösten.

„Es gibt Zeiten, da können wir den Ergo-Cleaner nicht einsetzen, Newbie. Musst nicht alles verstehen.“

Er reichte mir das Schnapsglas zurück. „Hier. Säubern. Zweiter Versuch.“

Ich nahm den Shot-Pot und rieb mit dem Nano-Tuch, bis mir die Finger schmerzten.

Diesmal war Rick zufrieden. „Okay. Wir werden es mit dir probieren.“

Er baute sich vor mir auf. Zwei Meter hoch, anorektisch mit weiblich schmalen Schultern starrte er auf mich herab. Sein von Locken umrahmtes Gesicht mit der Hakennase, in dem ich jeden Knochen sehen konnte, verzerrte sich kurz, ob vor Schmerz oder gewollt, vermochte ich nicht zu sagen. „Newbie?“, spuckte er mir seinen Namen für alle Neuen entgegen. „Ich setze viel aufs Spiel, wenn ich dich beschäftige. Versau es dir nicht mit mir, klar?“

Ich nickte.

„Dann darfst du jetzt die Tische putzen.“

„Ja, Rick. Mach ich“, entgegnete ich und drängte mich an ihm vorbei.

„Wohin willst du?“, hörte ich ihn fragen.

Ich wandte mich um und überlegte, ob es eine Fangfrage war. „Na, die Tische putzen. Wie du es gesagt hast.“

„Mit dem Tuch?“ Er betonte das DEM.

„Äh.“

„Ist nur für die Pots. Doch nicht für die Tische! Weißt du, wie teuer die Scheiße ist?“

Mit aller Vorsicht legte ich das Nano-Cleaner-Tuch ab und holte mir ein Handtuch aus der Küche. Dann mäanderte ich von Se-

Illustration: Michael Thiele, Dortmund

paree zu Separee, putzte die Platten, fegte Krümel von den Sitzen und brachte Gläser zur Theke, die auf dem Boden lagen und beim Aufräumen nach der Nacht vergessen worden waren.

Rick's Café Americain bildete seit einem Jahr den sozialen und mediengehypten Treffpunkt der Mega-City. Wer etwas auf sich hielt, kam hierher. Wer etwas Besonderes wollte, der musste ins Café. Die Ängstlichen, die Vorsichtigen und die Ordnungsbehörden mieden jedoch diesen Teil der Stadt, als wenn die Pest wüten würde und ein kurzer Trip zu Rick die Krankheit übertrug.

„Fertig“, meldete ich dem Prime-Barkeeper, der mich bislang angelernt hatte. Es war mein zweiter Arbeitstag.

Rick, der wahrscheinlich schon seit Tagen nichts mehr gegessen hatte, nickte nur und sagte: „Hol den Wischer und mach den Boden sauber. Danach kannst du die Tore zur Hölle öffnen.“

„Alles klar.“ Ich holte mir auch noch den Feger und kämpfte vergeblich gegen die Rückstände auf dem schmucklosen grauen Beton an, die sich in den vergangenen dreihundertundneunzig Tagen angesammelt hatten.

Der ursprüngliche Besitzer des Cafés hatte eine wahre Goldgrube gegründet. Kein Tag, an dem das Café nicht bis auf den letzten Platz gefüllt war. Trotz wöchentlicher Preiserhöhungen ging der Pro-Kopf-Verbrauch ständig in die Höhe. Kein Gesundheitsapostel, der die Mem-Junkies von ihren täglichen Shots abhalten konnte.

Die seltsame Verquickung einer vorher nicht vorhandenen Nachfrage mit einem wenig moralischen Angebot erwies sich als der Knüller des neuen Jahrhunderts.

Viele wollten ins Café. Einige kamen, bis sie pleite waren.

„Hey! Newbie! Traum nicht“, herrschte mich der Prime-Barkeeper an.

Ich imitierte noch eine Zeit lang das Putzen, bevor ich den Schrubber zurückstellte.

„Soll ich jetzt aufmachen?“

Rick startete mich mit diesem abwesenden Blick an, der ihn ziemlich oft befiel.

Er tauchte wie ein Schiff aus einer Nebelwand wieder in der Wirklichkeit auf und nickte dann. „Ist spät genug. Lass die Wölfe herein.“

Ich sparte mir eine Antwort, schlängelte mich stattdessen zwischen den Holz-Imitat-Tischen mit den schmalen Stühlen hindurch, die sich an die tragenden Säulen schmiegen.

In der Mitte stand das Klavier. Schwarz, klein, scheinbar darauf wartend, dass jemand auf ihm spielen würde. In keiner Bar, die sich Rick's Café Americain nannte, durfte ein solch antikes Teil fehlen.

Hinter der Tür bewegten sich Schatten, wie ich durch das milchige Sicherheitsglas erkennen konnte.

„Hey! Nur die Ruhe!“, rief ich. „Sind noch zwei Minuten!“

An meiner rechten Hand trug ich den Siegelring, dessen holografischer Diamant in

der Fassung bläulich funkelte. Es war natürlich kein Schmuckstück, sondern enthielt die kodierten Daten für die elektronische Sperre. Mein Schlüssel sozusagen.

„Sesam, öffne dich“, murmelte ich theatralisch und hielt meine Hand wie ein hoher geistlicher Würdenträger, der einen Kuss darauf erwartet.

Es klackte vernehmlich. Draußen brach ein lautes Gemurmel aus. Ich griff nach den Kliniken und zog die Doppelflügeltür auf.

„Na endlich.“

„Scheiße, wurde auch Zeit.“

„Bitfucking!“

„Mach Platz, Schlamp!“

Ich gab den Weg frei und wartete, bis der erste Ansturm der Süchtigen durch war und vor dem Café keiner mehr herumlungerte. Vorsichtig schloss ich die Tür und aktivierte das OPEN-Schild neben dem Eingang, das nun jedem Passanten klar machte, dass die Mem-Hölle geöffnet war.

„Hey! Newbie!“ Rick brüllte es über die zahlreichen Köpfe der Junkies hinweg, die sich an der Bar drängelten. „Mach schon! Dein Typ wird verlangt.“

Ich beeilte mich. Hinter der Bar sah ich zu, wie die meisten nach dem Preliminary griffen. Ein Humpen, wenn man ihn mit den Shot-Pots verglich. Dabei enthielt er nur etwa einhundertfünfzig Milliliter.

Sie stürzten ihn herunter, gurgelten mit in den Nacken gelegten Köpfen, um die Maximalwirkung zu erreichen.

„Ab an die Arbeit, Newbie. Da sind zwei, die wollen Bier.“ Rick kümmerte sich weiterhin um die Preliminarys. Niemand verlangte nach Erklärung, alle wollten nur den nächsten Mem.

Ich griff in den Kühlschrank und schnappte mir zwei Flaschen von der Hausmarke, die die beiden Kerle mit ungewaschenen Haaren bestellt hatten.

„Hier, Kumpels. Macht fünfzehn, pro!“

„Fünfzehn!?“, keifte der eine und schlug mit der flachen Hand auf den Tresen. „Seh ich aus, als wenn ich fünfzehn für ein gepanshtes Bier bezahlen würde?“

„In jedem Fall, Bürger“, antwortete ich betont höflich. „Und hör auf, mir in den Ausschnitt zu starren. Ich habe das Gefühl, das meine Titten eine Delle kriegen, wenn du noch länger stierst.“

Der Geizhals hob seinen Blick und sah mir in die Augen.

„Ah. Danke. Ich dachte schon, ich würde nur aus Fleisch bestehen. Dürfte ich jetzt um die Fünfzehn bitten?“ Ich lächelte ihm zu und brach seinen Widerstand.

Er schnappte sich sein Bier und zog mit seinem Kumpel, der kommentarlos bezahlt hatte, an einen freien Tisch. Kurz darauf setzten sich zwei Blondinen zu ihnen, die je drei Shot-Pots vor sich abstellten. Die Frauen lachten und plapperten, doch in dem allgemeinen Lärm konnte ich nicht verstehen, worum es ging.

Dann prosteten sich die Mädels zu und griffen nach dem ersten Shot.

Blau.

Sport.

Einen Moment lang sahen sich Blondie eins und zwei noch an, dann setzten sie sich gerade hin und ihr Blick wanderte ins Nirgendwo.

Die Kerle ignorierten sie, hielten sich an ihren Bierflaschen fest und schauten sich um. Beifahrer.

Entweder zu feige oder zu klug für den Kick.

Ich wandte mich an Rick, der einen Mem-Shot nach dem anderen servierte. Er nickte mir zu und ich kümmerte mich um die Preliminarys.

„Hey, Süße“, quatschte mich ein Kerl an, der sich auf die Theke lehnte. „Je einen Prelim für mich und meine Süße.“ Er deutete auf die Brünnette mit dem gierigen Blick neben sich.

„Kommt sofort“, sagte ich, nahm zwei Becher und füllte sie an der Deep-Throat-Anlage bis zur Markierung. Vorsichtig stellte ich sie ab, wartete, bis die metallisch schimmernde, gelartige Flüssigkeit zur Ruhe kam, und kontrollierte den Füllstand. Nicht zu viel und nicht zu wenig, waren die Worte Ricks gewesen.

Schenkte ich tiefer als der Eichstrich ein, reichte die Menge nicht, um die gesamte Speiseröhre zu verkleiden. War es mehr, rutschte der Gewinn des Cafés durch die Kehle der Besucher und ich wurde gefeuert.

„Hey! Wie lange sollen wir noch warten?“, drängte der Kerl.

„Ausweis“, bellte ich.

„Was?“ Sein Gesicht verzog sich zu einer Grimasse. „Seh ich aus, als wenn ich unter einundzwanzig wäre, Schlampe?“

„Nicht deinen!“ Ich nickte in Richtung der Brünnetten. „Ihren will ich sehen.“

„Scheiße, Mann! Was soll das?“

„Ich bin eine Frau, Bürger. Und das ist das Gesetz. Kein Mem-Shot für Minderjährige.“

„Verflucht, wir ficken schon seit Jahren!“

„Ist nicht strafbar. Aber ein Mem-Shot schon, wenn ich ihn an eine Minderjährige ausbe.“

„Scheiße, Damaris! Deinen ID-Chip!“

„Was'n?“

„Los jetzt!“

Die Brünnette streckte ihren rechten Arm aus und präsentierte ihre unrasierten Achseln. Im Handrücken drückte sich der Chip durch, ein Quadratzentimeter Kontrolle.

Eine winzige grüne LED-Leuchte blitzte auf und das Zehn-Zoll-Display behauptete, dass die Frau fünf Tage über den einundzwanzigsten Geburtstag hinaus war.

Ich nickte und stellte die beiden Preliminarys vor die Kunden.

„Wohl bekomm's!“

Die Prelims kosteten nichts. Für umme, nada, no tengo dinero. Für sich gesehen, waren sie so schädlich wie eine Plastikfolie, die Mund und Nase bedeckte. Ohne sie konnten die Shots nicht ankoppeln.

Bürger Ungeduld und seine knapp volljährige Begleitung schnappten sich die Humpen. Er prostete ihr zu und sagte: „Denk ans Gurgeln!“

Sie nickte.

Wie auf Kommando leerten sie die Prelims, legten den Kopf in den Nacken und gurgelten, was die Kehle hergab.

Ich kannte das Gefühl nicht, da ich es selbst nie probiert hatte. Rick beschrieb es wie einen kühlenden Strom in Mund und Hals, abgelöst von einem kurzen, aber heftigen Kopfschmerz.

Tatsächlich zuckte Brünetti und hielt sich den Schädel, nachdem sie geschluckt hatte. Der Haaransatz verrutschte. Sie trug Kunsthaar nach der neuesten Mode.

„Ah!“, keuchte sie. „War das normal?“

„Beim ersten Mal tut es immer weh, Süße“, krächzte Bürger Ungeduld, griff mit seiner rechten Hand nach ihrem Hals und zog sie zu einem Zungenkuss an sich.

„Jetzt ein Shot! Was willst du, Süße?“, fragte er sie, als sie sich gelöst hatten.

Ein Spuckefaden lief aus ihrem Mundwinkel. Sie wischte ihn weg und atmete dreimal kräftig durch.

Eine Schwade intensiven Schweißgeruches umschwirrte meine Nase.

Ich wandte mich ab und tat so, als wenn ich nach Gläsern suchte, bevor mich die Übelkeit übermannte.

Während ich einem weiteren Kunden ein Bier servierte, beobachtete ich, was die beiden bestellten.

Rick stellte vor Bürgerin Kunsthaar einen Shot-Pot in Schwarz-Weiß, ein Nostalgie-Surprise. Ihr Macker nahm einen in Rot mit gelben Schlieren. Natürlich! Sex. Wie sollte es auch anders sein.

Die meisten Männer entschieden sich für, na sagen wir mal, gepfefferte Mem-Shots. Einfach an der roten Grundfärbung zu erkennen. Dazu addierten die Hersteller farbige Sprengsel, um die Art der sexuellen Spielart zu kennzeichnen.

Rick hatte sie mir aufgezeigt, aber im Prinzip war es mir egal und so vergaß ich es gleich wieder.

Ich sah dem ungleichen Paar zu, wie sie ihre Shots einwarfen. Pot ansetzen, Mund leicht geöffnet, Kopf nach hinten, bis der gelartige Inhalt zu fließen begann. Sobald das Mem-Gel an den Lippen ankam, saugten sie es heraus, bis nichts mehr im Pot blieb.

Dieses Gefühl konnte ich nachvollziehen, denn Rick hatte mir ein Glas zum Probieren gegeben. Als Einstiegsvoraussetzung, wie er es nannte. Natürlich enthielt der Shot keine Nano-Boten und ich verzichtete auf den Preliminary vorweg.

Aber so sah ich in den Gesichtern von Brünetti und ihrem Macker das, was ich damals empfunden hatte. Die angenehme Kühle im Mund und das seltsame Empfinden, wenn der Gelwurm sich in die Kehle senkte. Dann begannen die Nano-Boten in dem Mem-Gel, Kontakt mit der Prelim-behandelten Speiseröhre aufzunehmen. Die Meme, künstliche oder realgespeicherte Erinnerungen, in den Nano-Partikeln diffundierten an den Kontaktstellen und schon wenig später erreichten die Visionen eines Fremden die Gehirne der Junkies.

Sie erinnerten sich. An Dinge, die sie nicht selbst erlebt hatten, die aber plötzlich vollkommen real erschienen.

Ein ganzer Wirtschaftszweig hatte sich entwickelt.

Man beschäftigte Techniker für die Extraktion der Erinnerungen, Probanden, die bereitwillig Situationen ertrugen und durchlebten, die anschließend abgezogen, gespeichert und vervielfältigt wurden. In den Medien kursierten Gerüchte über die Mem-Tanks, in denen Experimenteure die verschiedenen deponierten Erlebnisse zu neuartigen Kombinationen verschmolzen, doch so genau wusste dies keiner.

Rick behauptete, dass es Unsinn wäre. Wir in diesem Café würden ausschließlich reine Einzel-Meme verwenden. Technisch einwandfrei, auf Viren getestet, maschinell hergestellt und vollkommen ungefährlich.

Ich schaute Brünetti zu, die mit weit aufgerissenen Augen keuchte. Plötzlich sah ich lauter Weiß statt ihrer Pupillen und sie kippte zur Seite.

Ihren Begleiter schien es nicht zu interessieren. Gefangen in seiner eigenen Erinnerung krallte er sich an der Theke fest und rieb sich mit der freien Hand im Schritt.

„Newbie!“, herrschte mich Rick an, obwohl ich bereits auf dem Weg war, über die Theke hechte und der am Boden liegenden Frau zu Hilfe kam.

Sie zitterte mit allen Extremitäten. Ihr Atem ging stoßweise und der Sabber lief ihr aus dem Mund. Ich stützte ihren Kopf, überprüfte den Puls. Flach und schnell.

Ein unverkennbares Anzeichen.

„Ist ein Flash“, rief ich Rick zu.

„Setz sie hin, den verdammten Frischling!“

„Mach ich“, entgegnete ich, obwohl ich ihm am liebsten etwas anderes ins Gesicht gebrüllt hätte.

Brünetti war zwar spindeldürr, aber deutlich zu schwer für mich. Also zerrte ich an dem Hosenbein ihres Mackers, der als Antwort nur noch mehr am Zentrum seines Seins rieb.

„Kann ich helfen?“, fragte ein junger Mann, der sich zu mir hinunterbeugte.

„Ja, das wäre nett“, sagte ich und blickte in blaue, leicht wässrige Augen. „Wir müssen sie auf einen Stuhl setzen.“

„Okay.“

Gemeinsam wuchteten wir sie zu einem freien Tisch und platzierten sie auf einen Sitz.

„Danke.“

„Keine Ursache“, antwortete der Kunde.

„Aber ist das normal?“

„Sie ist ein Frischling.“

„Aha.“

„Manchmal haut es einen Frischling aus den Latschen“, erklärte ich. „Wenn das Mem zu emotional ist oder der Konsument labil. Dann kann so etwas geschehen. Ist aber selten.“

„Kann man den Shot verdünnen?“, wollte der Blauäugige wissen.

„Verdünnen?“ Ich lachte kurz. „Nein. Aber es gibt Shots für Einsteiger. Kurze Meme, solche von einfacher Natur, um das Gefühl zu testen.“

Jemand rempelte mich an.

„Hey“, beschwerte ich mich und verstummte sofort. Ein Bodyguard mit der Schulterbreite unserer Eingangstür starrte mich böse in Grund und Boden.

„Platz!“, knurrte er, und ich sah, dass er nicht alleine war. Weitere drei seiner scheinbar geklonten Kumpel, alle mit Glatze und verspiegelter Sonnenbrille, teilten die Menge für einen kleinen, unscheinbaren Mann mit Brille.

Die Truppe steuerte die Tür am hinteren Ende von Rick's Café an. Einer nach dem anderen verschwand in dem nicht öffentlich zugänglichen Raum.

„Was passiert mit ihr?“, fragte der Blauäugige und riss mich aus meinen Beobachtungen.

„Mit ihr?“ Ich überprüfte kurz ihren Puls. „Nichts. Sie wird schon bald zu sich kommen.“

„Echt?“

„Aber ja. Wir benutzen nur Spitzentechnologie. Im Falle einer Überlastung regelt sich automatisch die Aufnahme der Nano-Boten herunter. Sie gehen den Weg alles Irdischen. Deswegen müssen wir sie jedenfalls aufsetzen.“

„Versteh ich nicht“, gab der junge Kerl zu.

„Die Nano-Boten folgen der Schwerkraft und fließen ab, statt an dem Prelim-Gel zu diffundieren. Damit endet der Trip früher als geplant, da die emotionale und körperliche Reaktion schneller abebbt.“

„Dann landen die im Magen? Ist das nicht gefährlich?“

Ich schaute ihn irritiert an. „Auch dein erstes Mal?“

Er nickte.

„Es sind Naniten, Bürger. Winzige replizierte Maschinen, die nur einen Zweck haben. Sie speichern die Erinnerungen und suchen Prelim-Flächen, um sie dort abzugeben. Wenn sie sich mit dem Prelim verbinden, lösen sie sich auf. Wenn nicht, werden sie, wie alles andere, was der Körper nicht verarbeiten kann, ausgeschieden. Du würdest nicht mal den Unterschied erkennen, da die Farbgebung der Shots biologisch abgebaut wird.“

„Aha“, sagte der Mann und blickte mich ratlos an.

„An der Scheiße könntest du es nicht unterscheiden, ob einer Shots genommen hat oder nicht.“

„Ah. Klar.“

„Sonst noch eine Frage?“

„Dieses Prelim-Zeugs? Wie verschwindet das wieder?“

„Das Gel löst sich nach spätestens zwölf Stunden ab. Hat nur rund fünfzig Kilojoule. Macht also nicht dick.“ Ich grinste. „Aber jetzt muss ich mal vor die Tür.“

Ich ließ ihn nach einem kurzen Blick in Richtung der Theke stehen und eilte zum Ausgang. Draußen standen Gruppen von Neugierigen, die sich offenbar noch berieten, ob sie ins Café wollten. Ein lautes Geplapper brachte die Luft zum Vibrieren.

Eine dunkelgrüne Hover-Limou mit dem Jaguar auf dem Kühlergrill stoppte in der Haltezone. Ein Mann in Schwarz mit breiten Schultern und verspiegelter Brille stieg aus, schaute sich betont auffällig um und öffnete dann die hintere Tür der Limousine.

Aus dem Fahrgastbereich schälten sich ellenlange schlanke gebräunte Beine, darüber ein weißer Minirock, der nicht verhüllen konnte, dass die Dame keine Unterwäsche trug.

Das Gemurmel um mich herum verstummte. Insbesondere die männlichen Anwesenden glotzten.

Nachdem sich das überschlanke blonde Model in voller Größe präsentierte, folgte ein dicker Mann. Als er stand, wackelte sein kugelförmiger Kopf auf der Höhe ihres üppigen Busens.

„Zieh den Fummel runter“, krächzte er. Die Stimme so unangenehm wie die ganze Erscheinung.

Das Model reichte ihm die Winzlings-Handtasche und zuppelte die Enden des Kleides an den Oberschenkeln herab, bis das Nötigste bedeckt war. Dann griff sie nach der Handtasche und folgte ihrem Herrn und Meister, der inzwischen von fünf Leibwächtern abgeschirmt wurde, in das Café.

Was für ein Auftritt!

Ich sah zu, wie die Limousine wegfuhr, und versuchte meinen rasenden Herzschlag zu beruhigen. In meiner Hosentasche schien der Signalgeber Tonnen zu wiegen. Vorsichtig langte ich hinein und drückte ihn.

Anschließend atmete ich tief durch und kehrte zurück in die Vorhölle der Apokalypse. Ich kannte das nun folgende Empfinden vom Vortag, dennoch kostete es mich Überwindung. Denn nun, beim Wiedereintritt in das Café, prügelte sich der intensive Mem-Shot-Gestank über meine Nase bis in das Gehirn, betäubte mich beinahe, sodass ich schwankte, während ich die Tür passierte.

Wie die Gäste es aushielten, war mir nicht klar, aber wer den nächsten Schuss benötigte, den interessierten die Geruchsnerven wahrscheinlich nicht. Die Luft im Innern fühlte sich an, als wenn ich sie mit meinen Händen zerteilen könnte. Eine Mischung aus Schweiß, post-koitalen Gerüchen, Parfum und versagendem Deodorant ergab eine Melange, die Luzifer in der Hölle für empfindliche Nasen verwenden würde. Eine unsäglich Qual, die auch nicht dadurch gelindert wurde, dass ich durch den Mund atmete.

Erst nach einigen Atemzügen roch ich es nicht mehr, aber die Übelkeit blieb noch ein paar Minuten.

Ich kehrte hinter die Theke zurück, servierte Bier, Prelims und half Rick, wenn er es verlangte.

Nach etwa einer Stunde traf Yoshimoto ein, der zweite Barkeeper und unterstützte Rick, denn nun wurde es richtig voll.

Ich vergaß die Zeit, schenkte aus, kassierte und lächelte, wenn ich ein besonders hohes Trinkgeld erhielt.

„Zwei Bier!“, hörte ich, bückte mich und stellte fest, dass im Kühlschrank keines mehr war. Ich hatte vergessen nachzufüllen, aber dafür gab es die Reserve auf der anderen Seite. Also drehte ich dem Tresen den Rücken zu, beugte mich hinab und öffnete die Tür.

„Hey Poppers!“, grölte die Stimme des Kunden.

Ich wusste, dass ich vielleicht nicht die vorteilhafteste Körperhaltung eingenommen hatte, aber das ging zu weit. Ich wandte mich schlagartig um. „Was hast du gesagt?“, herrschte ich den Mann an, dessen Feixen

nicht schnell genug vom Gesicht verschwand.

„Äh ...“, brachte er heraus.

„Poppers? Alleine dafür könnte ich dich verknacken lassen.“

„Ähm. Tschuldige.“ Nun setzte er ein zerknirsches entschuldigendes Lächeln auf. „Kann ich meine Biere ...?“

„Was? Und das soll es jetzt gewesen sein?“ Ich stemmte die Arme in die Hüften.



„Ähm.“

„Die Bürgerin will dich nicht mehr sehen, Abschaum! Verzieh dich“, sagte ein Mann in schwarzem Anzug, der neben den Pöbler getreten war. Er flüsterte mehr, aber ich verstand jedes Wort und der andere Kunde auch.

Sein Gesicht färbte sich rot und er wollte aufbegehren, als auf Zeichen des Mannes in Schwarz ein Bodyguard vortrat und handgreiflich wurde.

Kurze Zeit später zerte die Leibwächter eine wimmernde Masse Mensch aus dem Café und der Mann in Schwarz verneigte sich leicht. „Kann ich Ihnen eine Entschädigung anbieten?“

„Eine Ent ...?“

„Was ist hier los?“, fragte Rick dazwischen und starrte mich wütend an.

„Nichts ist geschehen, was Ihre Aufmerksamkeit wecken sollte“, entgegnete der Mann in Schwarz. „Rick, nicht wahr?“

„Wer will das wissen?“ Mein Prime-Barkeeper warf sich in eine lächerliche Pose des Auf-ihn-Herabsehens.

Ein kurzes Nicken des Mannes und einer der Bodyguards legte ein Bündel Scheine auf den Tisch.

„Ich wurde eingeladen“, sagte der betont vornehme Gast, der nicht zum üblichen Publikum zählte. Ich horchte gespannt, was als Nächstes passieren würde.

„Ich kenne Sie nicht“, entgegnete Rick, nun viel vorsichtiger.

„Meine Einladung sprach Matsuka-San persönlich aus. Ich glaube, er wartet auf mich. Muss ich ihn erst anrufen?“ Der Mann in Schwarz lächelte.

Rick zögerte. Er sah mich an, dann wieder den Gast. „Sie möchten probieren? Was darf es sein?“

„Die Spezialität des Hauses, bitte.“

„Ähm, schauen Sie doch auf die Tafel.“ Mein Chef deutete auf die Anzeige an der Wand hinter ihm, auf der haarklein alle Shots mit Preisen aufgeführt waren. „Ein Freund von Bürger Matsuka hat die freie Auswahl. Die ersten zwei Proben gehen auf das Haus.“

Der Mann in Schwarz lächelte und drückte zugleich Mitleid wie Drohung damit aus. „Mir geht es nicht um den industriellen Massenhype. Und ich denke, Sie wissen, was ich will. Vielleicht sollten sich meine Begleiter mit Ihnen unterhalten, während ich bei Matsuka-San anfrage, weshalb seine Einladung von einem Lakaien missachtet wird.“

Das Wort Lakaien spuckte er beinahe aus.

Rick verlor jegliche Farbe aus dem Gesicht und nickte dann. „Yoshimoto geleitet Sie in das Hinterzimmer, Bürger. Verzeihen Sie bitte.“ Er verbeugte sich.

„Und die junge Dame dort wird mich begleiten. Ich versprach es ihr.“

Mir stockte der Atem.

„Aber ja. Newbie? Geh mit.“

„Sie hat einen Namen“, mahnte der Mann in Schwarz.

„Sehr wohl“, resignierte Rick. „Damaris?“

„Ja?“, sagte ich.

„Würdest du bitte den Bürger begleiten?“

„Ja.“

Der Mann in Schwarz lächelte, wartete, bis ich um die Theke herum war, und bot mir doch tatsächlich seinen rechten Arm an, in den ich mich einhängte. Ich spürte die Blicke der Umstehenden wie brennende Stellen an meinem Körper.

Yoshimoto ging voraus, führte uns durch die Menschen hindurch zu einer Wand zwischen zwei Separees. Dort tippte er in ein Tastenfeld eine Zahlenkombination ein und gab uns dann den Eingang frei, der sich in der Mauer bildete.

Dahinter war es dunkel, trotzdem zögerte mein Begleiter nicht. Er gab seinen Leibwächtern ein Zeichen, die folgsam neben der Tür Aufstellung nahmen.

Er nickte Yoshimoto zu und ging los. Da ich an seinem Arm hing, musste ich zwangsläufig mit. Wir passten nebeneinander durch den Durchgang, ohne gegen die Wand zu stoßen.

Nach zwei Schritten versperrte uns ein dunkler Samtvorhang den Weg. Kein Hindernis für den Mann in Schwarz. Er schlug den Vorhang mit seiner Linken zurück und eine sanfte Helligkeit beleuchtete sein Handgelenk, an dem ich ein schmuckloses Armband sehen konnte.

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

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), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Wiedeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Olaf Gollner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jkg), Nico Juran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akx), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Tomas Rudl (tru), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüller (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhli (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Zivadinović (dz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Programmierteam: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbach (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dff), Christoph Hoppe (cho), Stefania Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Korrespondenten:

Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, #706, 1055 Lucknow St, Halifax, NS, B3H 2T3, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermer, Prof. Dr. Noogic C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Lovissach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wanner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer

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. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2013 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tielbel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähneke (-893)
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
PLZ 2 + 7: Simon Tielbel (-890)
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Stefanie Busche (-895)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenposition:

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., 9F, No.639-2, Sec. 5, Chongxin Rd., Sanchong Dist., New Taipei City 24158, Taiwan (R.O.C.), Tel.: +886-2-8211-2015, Fax: +886-2-8211-2017, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 30 vom 1. Januar 2013

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke: Bianca Nagel (-456)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFIGHBBXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsgesellschaft
Am Klingenweg 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 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUG, bdvb e.V., BdVW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

Alle URLs zum Heft: Link unter dem Titelbild oder unter www.ct.de/urls für die aktuelle Ausgabe.

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)

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe kündbar.

Das c't-Plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar. 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 DF2 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

In der nächsten **ct**

Heft 12/2013 erscheint am 21. Mai 2013

www.ct.de



MS Office 2013

Wer von einer älteren Version zu Microsoft Office 2013 wechselt, muss einschneidende Veränderungen der Lizenzbestimmungen hinnehmen. Ob sich der Umstieg für die Neuerungen wie die PDF-Bearbeitung in Word und die erweiterte Datenmodellierung in Excel dennoch lohnt, zeigt ein Praxistest.



Server für kleine Arbeitsgruppen

Als Netzwerkzentrale für Büro, Praxis oder Team genügt ein effizienter, leiser Rechner. 1000-Euro-Server bieten Quad-Core-Prozessor, RAID und flexible Erweiterungsmöglichkeiten, etwa für 32 GByte ECC-RAM oder Hotswap-Disks. Außer guter Technik ist auch professioneller Support wichtig.

Windows to go für jedermann

Bei Windows 8 erlaubt Microsoft erstmals ganz offiziell, das Betriebssystem auf einem USB-Laufwerk zu installieren – allerdings nur Firmenkunden, die die Enterprise-Version einsetzen. Mit einem Trick klappt es aber auch mit allen anderen Ausgaben.

Mobilfunktarife für Vertragskunden

Die Mobilfunk-Provider drehen bei den Vertragskunden-Paketen an der Preisschraube. Die Tarife werden einfacher, aber nicht unbedingt günstiger und bieten in einigen Fällen weniger Inklusivleistungen. Bei Neuabschlüssen lohnt es sich, ganz genau hinzusehen.

Bildbearbeitung

Die Wahl der Bildbearbeitung ist eine Typfrage: Der Profi wünscht sich für Fotokorrekturen eher flexible Universalwerkzeuge, der Heimanwender eine gute Benutzerführung und hilfreiche Assistenten. Unabhängig vom Bedienkonzept muss die Verarbeitungsqualität stimmen.



Heft 5/2013 jetzt am Kiosk



Heft 5/2013 jetzt am Kiosk

heise online Ständiger Service auf **heise online** – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

heise resale: Unter www.heise-resale.de erwarten Sie Informationen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad oder Android-Tablet – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten