

Mit Stellenmarkt

ct

magazin für computer technik

www.ct.de

€ 3,90

Österreich € 4,10
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,20
Italien € 5,20 • Spanien € 5,20

12

21. 5. 2012



Auf Heft-DVD: Ubuntu 12.04 LTS

Linux mit Charme

Plus: Vollversion von SoftMaker Office

SSD-Neuheiten

Serie-7-Mainboards

Samsung Galaxy S3

Creative Suite 6

Notebooks mit AMD Trinity

Flipper selbst bauen

Projekt Spielhalle

Internet im Ausland

Android-Tablets rooten

Nagios überwacht Windows

GPU-Videobeschleunigung

Geschäftsmodell Social Network

Die Geldmaschine

So verdient Facebook an dir



ANZEIGE

Kabinett der Grusel-Gadgets

Apple macht Tempo. Jährlich ein iPhone, jährlich ein iPad. Google toppt das sogar noch. Die Jungs aus Mountain View hauen Android-Versionen raus wie auf Speed. Jedes Mal altern Millionen Smartphones über Nacht um Jahre, zumindest in den Köpfen ihrer Nutzer. Updates gibt es selten. Die PC-Hersteller hecheln hinterher und werfen ein unfertiges Tablet nach dem anderen auf den Markt.

Das Ergebnis der Hektik: Gadgets altern schneller denn je. Ein Schrank in meinem Büro zeigt das anschaulich. Auf dem Schrank steht: "Testgeräte". Eigentlich müsste dort stehen: "Horrorkabinett der vergreisten, vergessenen und vermurksten Geräte".

Im oberen Fach befindet sich das Altersheim. Dort gammeln zig Android-Smartphones vor sich hin. Defy, Xperia X8 und Konsorten sind zwar noch rüstig, laufen aber mit Software von vorgestern. iPhone 3GS und iPad 1 müssen wohl auch bald dort einziehen. Die beiden wirken seit dem letzten Update völlig verkalkt.

In der Mitte, im Waisenhaus, verstauben Pre und Veer - Smartphone-Zwillinge, die von HP verstoßen wurden, kurz nachdem sie auf die Welt gekommen waren. Ohne Apps hatten sie keine Chance. Das BlackBerry Playbook habe ich auch hier abgelegt.

Unten, in der Freakshow, lauern Geräte mit schweren Geburtsfehlern: Windows-7-Tablets, ein Chromebook von Google und das Zwitterwesen Dell Streak. Daneben verbüßen joojoo, l&l Smartpad und Toshiba Folio 100 lebenslange Haftstrafen im Gruselgefängnis der iPad-Killer.

Das Erschreckende: Die Geräte sind noch keine zwei Jahre alt und technisch einwandfrei - aber vollkommen obsolet. Kein Kollege will sie auf eine Dienstreise mitnehmen oder Apps mit ihnen testen. Nicht einmal als Organspender taugen sie.

An der Hardware liegt es nicht. Die Rechenleistung steigt schließlich seit Ewigkeiten mit der gleichen Geschwindigkeit. Fortschritte bei Displays, Akkus und Kameras muss man bei den meisten Neuvorstellungen mit der Lupe suchen. Gadgets altern aus anderen Gründen so schnell: Weil sie mit unausgereifter Software



ausgeliefert werden, keine Updates bekommen oder beides.

Deshalb kann man zumindest manche Zombies ins Leben zurückholen - mit einer Infusion aus frischem Betriebssystem-Blut. Drei Beispiele: Das Galaxy Tab von Samsung habe ich aus dem Altersheim entlassen. Mit CyanogenMod 9, einer Android-4.0-Variante, fühlt es sich an wie neu geboren (siehe Seite 180). Mit Android 4.0 hat Kollege Zota auch das HP TouchPad aus dem Waisenhaus gerettet. Und Kollege Müssig hat mit Windows 8 sogar das WeTab aus dem Knast befreit.

Christian Wölbert

Christian Wölbert

ANZEIGE

ANZEIGE

aktuell

TK-Gesetzesnovelle: Kundenschutz verbessert	18
Android-Smartphone: Samsung Galaxy S3	19
Prozessorgeflüster: Neue Xeon-Familie	20
Hardware: DDR3-1600-RAM, neue Xeons	22
Embedded: Schnellere MIPS-Prozessoren	23
Mobiles: Smartphone mit Eingabestift, Roaming	24
Hardware: Kompakte Büro-PCs, GeForce 600	25
HDTV: Neue Sender ruckeln auf einigen Receivern	26
Displays: 120-Hz-Monitor, LED-Laser-Beamer	28
Apps: Facebook App Center, Probleme mit iA Writer	32
Samba-Konferenz: Version 4 lässt auf sich warten	33
Audio/Video: Maxdome, Musik-Flatrate, Videoschnitt	34
Anwendungen: Farbkorrektur, Projektmanager, PDF	36
Apple: Multi-Monitor-Tool, TV-Tuner für iPad	38
Internet: Bing, Google+, Mozilla-Design, Kino.to	39
Forschung: Auf dem Weg zum Quantennetzwerk	42
Technische Anwendungen: CAD/CAM, 3D-Scanner	44
RoboCup: Dutch Open in Eindhoven	46
Roboter: Gleitvogel, Open-Source-Roboter	48
Linux: Open Build Service, Linux Mint Debian Edition	49
Sicherheit: Patch-Chaos, Verschlüsselungstrojaner	50
Netze: Managed Switch, Dualband-WLAN-Router	52
Ausbildung: Studiengänge, Einstein-Zentrum	53

Magazin

Vorsicht, Kunde: Rauswurf statt Vertragsverlängerung	70
Revision 2012: Digitale Kunstwerke ab 4 KByte	72
Copyright: Aufstand der Urheber	76
fmx2012: Hollywood rendert in der Cloud	80
Projekt Spielhalle: Retrogamer als Archäologen	146
Virtueller Flipper in echtem Gehäuse	150
Arcade-Automat im Eigenbau	158
Recht: Urheberinformationen in Fotos	164
Bücher: JavaScript, USB, iOS	192
Story: Psyborg von Jörg Isenberg	202

Internet

Facebook: Geschäftsmodell Social Network	82
Das ändert der Börsengang	86
Internet im Ausland: Günstige Mobilfunktarife	160
Surf-Tipps: Coden lernen, Vögel, Comics zeichnen	190

Software

Transkription: Interviews niederschreiben	60
Packprogramm: WinZip 16 mit 64 Bit	60
PDF-Paket: Nitro Pro 7	61



Die Geldmaschine

Facebook geht an die Börse und sammelt dabei Milliarden ein. 900 Millionen Mitglieder und deren Daten sollen künftig dicke Gewinne für die Aktionäre abwerfen. Was bedeutet das für die Nutzer des sozialen Netzwerks?

So verdient Facebook mit Ihren Daten	82
Das ändert der Börsengang	86

Samsung Galaxy S3	19	Internet im Ausland	160
Notebooks mit AMD Trinity	90	GPU-Videobeschleunigung	174
Serie-7-Mainboards	102	Nagios überwacht	
Creative Suite 6	120	Windows	184

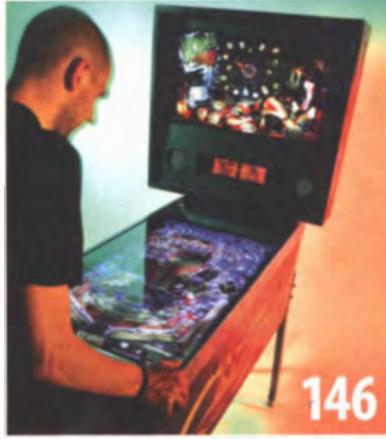
SSD-Neuheiten

Mit einer Solid-State Disk statt einer Festplatte läuft der Rechner wie geschmiert: Anwendungen und Betriebssystem starten lautlos und so schnell wie nie zuvor. Nun werden die flinken Massenspeicher endlich auch erschwinglich: 120-GByte-SSDs kosten weniger als 100 Euro.



Projekt Spielhalle

Die Kugel knallt mit Schmackes an die Bumper, es rumpelt und dröhnt wie in der Spielhalle ... man muss schon sehr genau hinsehen, um den selbst gebauten Flipper als Simulation zu erkennen. Der Vorteil eines solchen Eigenbaus: Man bekommt nicht nur einen Tisch, sondern Hunderte.



Die Retrogaming-Szene konserviert alte Spiele	146
Virtueller Flipper in echtem Gehäuse	150
Arcade-Automat im Eigenbau	158

Android-Tablets rooten

Um Werbe-Apps loszuwerden oder auch nur ein komplettes Backup zu erstellen, muss man sich auf seinem eigenen Tablet Admin-Rechte erschleichen. Dieses „Rooten“ ist auch Voraussetzung für das Aufspielen alternativer Firmware – zum Beispiel Android 4 für das Samsung Galaxy Tab.



Linux mit Charme

Das einzigartige Bedienkonzept mit Unity-Desktop, Zeitgeist-Historie und der ausgefeilten Menüsuche HUD machen das neue Ubuntu 12.04 LTS für Einsteiger wie für langjährige Linux-Anwender interessant. Außerdem auf der Heft-DVD: SoftMaker Office 2010 für Linux als Vollversion.



Installationstipps zu Ubuntu 12.04 LTS	112
Erste Schritte mit SoftMaker Office 2010	118

App-Generator: P5 erzeugt HTML-Magazine	62
Videos vertonen: Trailer Voice für iPhone/iPad	62
Linux: Ubuntu 12.04 LTS mit neuem Bedienkonzept	112
Kreativpaket: Adobe Creative Suite 6	120
PDF-Apps für Android	130
Kinder: Musik-Abenteurer, Lernspiel-App	194
Spiele: Port Royale 3, Tera	198
Botanica, Voxeliens	199
Dragon's Dogma, Cargo-Bot	200
Total War Battles, Datura	201

Hardware

WLAN-Basis: Tenda W301A im Rauchmelder-Design	56
Roboter-Kugel: Sphero kullert Smartphone-gesteuert	56
GPS-Sportuhr: Garmin Forerunner 910XT	56
Soundkarte: Recon 3D für PC-Spieler	58
USB-Soundkarte: Recon 3D auch für Konsolen	58
DVB-Tuner: Günstige PCIe-Karte mit Linux-Treibern	59
Leistungsmesser für Prozessoren und Grafikkarten	59
Fernseher: Smart-TV mit Sprach- und Gestensteuerung	64
Kompakter Gaming-PC mit Blu-ray-Laufwerk	66
Grafikkarte: Nvidias Rakete GeForce GTX 670	68
Loadbalancing-Router: TP-Link TL-ER6120	69
Notebook-CPUs: AMD Trinity	90
Solid-State Disks: Noch schneller und billiger	96
Mainboards für Intels Ivy-Bridge-CPUs	102
Dockingsstationen: Universell mit USB 3.0	126
USB-Netzteile für Handys und andere Elektronik	136
Gaming-Mäuse für den Alltagseinsatz	142
GPU-Beschleunigung: Turbo für HD-Videos	174

Praxis

SoftMaker Office: Tipps zur Vollversion auf Heft-DVD	118
Hotline: Tipps und Tricks	168
FAQ: Windows PowerShell	172
Android: Tablets rooten für mehr Funktionen	180
Netzwerküberwachung: Nagios und Windows	184

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	222
Stellenmarkt	223
Inserentenverzeichnis	229
Vorschau	230

ANZEIGE

ANZEIGE

Aus der Hüfte geballert

Editorial „Lieber Google, liebe GEMA“, Gerald Himmelein ärgerte sich über in Deutschland blockierte Songs bei YouTube, c't 11/12

Warum können Sie nicht vernünftig recherchieren, bevor Sie sich das wohlfeile „GEMA-Bashing“ zu eigen machen? Die GEMA sichert den Künstlern nicht etwa ein „Zubrot fürs Alter“, sondern sie stellt für gar nicht so wenige Künstler ihre einzige Einkommensquelle sicher. Fragen Sie doch mal einen hauptberuflichen Textdichter (aka „Librettist“) oder erkundigen Sie sich bei Filmkomponisten (für die kein Kompositionsbudget vorhanden ist, Begründung: „ihr kriegt ja GEMA, das muss reichen“). Mit Ihren aus der Hüfte geballerten Sätzen können Sie vielleicht bei Redaktionspraktikantinnen Eindruck schinden, aber nichts zur Seriosität Ihrer Zeitschrift beitragen. Gerade darauf war in den letzten Jahrzehnten eigentlich immer Verlass und ich hoffe, dass es auch in Zukunft dabei bleibt.

André Dudziak

Im Editorial wird an keiner Stelle behauptet, dass die GEMA ausschließlich der Altersversorgung von Künstlern diene.

Bands gegen GEMA

Richtig grotesk wird die von Ihnen beschriebene Situation erst, wenn Sie zum Beispiel auf der offiziellen Seite der Band Iron Maiden den Link zu deren offiziellen Youtube Channel öffnen oder dem ebenso von der offiziellen Bandseite verlinkten Video zum ersten Song aus dem neuen Album der Band Asia folgen. Statt der Videos prangt Ihnen der von Ihnen beschriebene GEMA-Text entgegen. Was soll das – vorauseilender Gehorsam seitens Youtube, oder sind wir schon so weit, dass die GEMA in Deutschland mehr Rechte an den Songs hat als die Bands selbst?

Matthias Albrecht

Ganz am Anfang

Titelthema „Kopieren in 3D“, c't 11/12

Ich kann Ihre Schlussfolgerung nur unterstützen, dass preiswerte 3D-Drucker, ob als Bausatz oder Fertiggerät, etwas für Technik-Enthusiasten sind. Man muss willens und fähig

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 Anschluss an die Leserforum-Seiten.

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

sein, Werkzeug in die Hand zu nehmen, an der Software herumzubasteln, alternative Wege auszuprobieren, Misserfolge und Rückschläge zu ertragen. Den oft großmäuligen Behauptungen der Geräte-Lieferanten, etwa zu Dauer des Zusammenbaus, Baugeschwindigkeit, Genauigkeit und Maßhaltigkeit der Werkstücke muss man mit der notwendigen Skepsis begegnen. Wir stehen ganz am Anfang der Entwicklung, wie etwa vor circa 25 Jahren bei der Einführung der Desktop-Farbdrucker, die damals zwar relativ preiswert für die Endverbraucher waren, aber nicht immer korrekte Ausdrucke lieferten. Wenigstens musste man sie nicht selbst zusammenbauen.

Für die Produktion von Werkstücken als Prototypen, Einzelstücke oder Kleinserien sind die Auftragsfertiger sicher die wirtschaftlichere Lösung als ein eigener 3D-Drucker. Die Fertiger bieten eine Vielfalt an verfügbaren Materialien und Oberflächenstrukturen an, die Qualität der Werkstücke ist besser oder zumindest selektierbar, und man hat die Garantie, dass man nur für korrekt aufgebaute Objekte bezahlen muss, vorausgesetzt, die 3D-Datei enthielt keine Fehler.

Sehr gut fand ich auch Ihren Hinweis, dass die Anbieter von 3D-Druckern, ob Bausatz oder Fertiggerät, oft Kleinbetriebe mit wenigen Mitarbeitern sind. Ich habe vor einem Jahr einen Bausatz bei einer Firma in den Niederlanden gekauft, bei einer „one-man show“, wie ich leider erst vor kurzem erfahren habe. Bis heute warte ich auf eine vollständige Anleitung für den Zusammenbau der mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten. Inzwischen gibt es schon zwei neue, mechanisch völlig verschiedene Nachfolger unter dem gleichen Namen. Ich muss die Kosten für den Bausatz wohl unter der Rubrik Lehrgeld verbuchen, zumal der Druckkopf wahrscheinlich die gleichen Probleme zeigen wird, die Sie beschreiben.

Aber, wie gesagt, wir sind erst am Anfang. Der Konkurrenzdruck wird auf die Dauer dafür sorgen, dass der Markt bereinigt wird und nur die Anbieter von guten und/oder preiswerten 3D-Druckern übrig bleiben. Ich nehme an, dass c't am Ball bleiben und uns weiter mit aktuellen Informationen und Testberichten zu 3D-Druckern versorgen wird.

Wolf-Dieter Rase

Ding zum Download

Vielen Dank für Ihren Druckertest; wie so oft genau zum richtigen Zeitpunkt. Um die Ergebnisse besser mit dem hier vorhandenen 3D-Drucker vergleichen zu können, wäre ich am von Ihnen verwendeten STL interessiert. Könnten Sie mir die Datei zu Verfügung stellen?

Martin Kreuels

Viele unserer Testobjekte stammen aus der Datenbank Thingiverse.com. Das c't-Logo steht jetzt als STL-Datei zum Download bereit. Sie finden es im Online-Artikel mit den Videos, den Sie über den c't-Link auf Seite 91 erreichen.

Windows To Go

Fenster für Firmen, Windows To Go, c't 11/12, S. 40

Ich hatte Gelegenheit, Windows 8 To Go mit Hilfe des Portable Workspace Creator zu testen. Besonders bemerkenswert ist, dass Windows sich so nur auf einem USB „fixed drive“ installieren lässt, weil bei der Installation eines Windows 8 To Go wie bei einer Windows-8-Installation sowohl eine systemreservierte Partition von 350 MB als auch die übliche Partition mit dem Betriebssystem angelegt wird. Aktuell lässt sich also ein echtes Windows 8 To Go nur auf einer USB-Festplatte installieren. Der Einsatz des Portable Workspace Creator von Windows 8 zur Erstellung eines Windows 8 To Go auf einem externen USB-Gerät setzt die Partitionierbarkeit und Bootfähigkeit sowie als Kompatibilitätskriterium das Verhalten einer Festplatte voraus, d. h. das „Removable Media Bit (RMB)“ muss im Gerätecontroller auf „0“ gesetzt sein. Die Einrichtung von zwei Partitionen und die Bootfähigkeit lassen sich zwar auch auf andere Weise herstellen (Filtertreiber, Diskpart, Imagex, DISM), zum Bootzeitpunkt werden diese Sticks aber eben doch von Windows wie ein Wechselmedium behandelt und der Bootvorgang schlägt fehl. Bisher ist mir nur bekannt, dass Kingston einen solchen geeigneten Stick in der Erprobung hat (DataTraveler Ultimate KW-U4132-1FA), der jedoch nur beschränkt in den USA zur Verfügung steht.

Wolfgang B. Strecker

Android-Kauf per Congstar

Im Rausch der Apps, Nützliches zum Umgang mit Android-Anwendungen auf Smartphones, c't 11/12, S. 114

Das Abrechnen von Apps in Google Play über die Telefonrechnung ist bei Android-Smartphones ohne Branding möglich. Ich nutze dieses Verfahren ohne Probleme mit einem Congstar-Vertrag und einem ohne Vertrag gekauften Smartphone. Dazu musste ich lediglich ein neues Google-Konto einrichten.

J. Lösing

Es kann sich lohnen, den Trick auszuprobieren. Mit Vodafone- und älterer Prepaid-Karte von der Telekom ist es uns allerdings so nicht gelungen, per Telefonrechnung zahlen.

Intel braucht Konkurrenz

Benjamin Benz, Kernfusion, Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 11/12, S. 126

Vielen Dank für Ihre ausführlichen Messungen. Allerdings vermisse ich einen Hinweis darauf, dass die CPU-Welt ohne AMD von hohen Preisen und geringer Innovation geprägt wäre. Sowohl den Lesern als auch den Redakteuren sollte daran gelegen sein, dass Intel einen halbwegs ebenbürtigen Konkurrenten hat.

Udo Thiel

ANZEIGE

Spiele-Benchmarks

Mich würde interessieren, auf welcher Plattform die Intel-CPU's des Sockel 1155 (Sandy & Ivy Bridge) getestet wurden. Neben den bestehenden Spiele-Benchmarks hätte mich auch ein Test mit Crysis Warhead interessiert, hier laufen die Grafikkarten regelmäßig am Limit und es tritt die fürs Spielen wichtige untere Grenze der Bilder pro Sekunde zu Tage. Diese wäre im Übrigen generell interessant, allerdings kann ich nicht einschätzen, ob ich da eine Ausnahme in Ihrer Leser-schaft darstelle.

Zu guter Letzt stellt sich mir die Frage, ob es nicht sinnvoll wäre, die CPU mit integrierter GPU nochmal mit der ansonsten verwendeten Grafikkarte in der Rubrik Leistungsaufnahme im Leerlauf durchzumessen – in einem Test der Konkurrenz kommt für mich völlig unerwartet ein Core i5-760 auf einen niedrigeren Leerlauf-Wert als Sandy- und Ivy-Bridge-CPU's. Die Konkurrenz verwendete wohl durchweg eine GT430 als Grafikkarte.

Roland Suhr

Wir suchen für die Leistungsaufnahme immer ein möglichst sparsames System heraus, damit die Unterschiede zwischen den verschiedenen CPU's gut herauskommen. Für die LGA1155-CPU's war es diesmal das Mainboard DH67BL von Intel. Eine Messung, bei der die Grafikkarte limitiert, bringt für einen CPU-Vergleich rein gar nichts, weil dann alle CPU's im wesentlichen dieselbe Frame-Rate liefern. Wenn wir zeigen wollen, wie sich der Prozessor auf 3D-Spiele auswirkt, vermeiden wir gezielt Flaschenhälse. Wir wählen also eine möglichst schnelle Karte und moderate Detailinstellungen. Die Bewertung der CPU-Effizienz anhand einer Leistungsaufnahme mit einer Mittelklassegrafikkarte ist nicht sinnvoll.

Historie fehlt

Nachgebaut, Google und Microsoft imitieren Dropbox, c't 11/12, S. 44

Im Artikel fehlt leider der Hinweis, dass Google Drive und SkyDrive im Unterschied zu Dropbox bisher keine Versionshistorie bieten. Das macht für mich die beiden Neuer-scheinungen völlig uninteressant.

Dr. M. Becher

Der Einwand gilt nur für SkyDrive. Rufen Sie Google Drive im Browser auf, so erreichen Sie die Versionshistorie dort über den Kontextmenü-eintrag „Überarbeitungen verwalten“ und bei Google-Dokumenten im Dateimenü des Editors unter „Überarbeitungsverlauf anzeigen“.

Rätselhafter Farbverbrauch

Wahl-Alternativen, Ersatzpatronen und Nachfülltinte für Drucker von Brother, Canon, Epson, Hewlett-Packard und Lexmark, c't 11/12, S. 102

Habe schon länger „aufgefüllt“, traute mich aber mit den neuen Druckern nicht mehr so richtig. Hier hat mir der Artikel, insbesondere

der Verweis auf hstt.net, doch gut geholfen. Was nicht erwähnt wird: Das schon beinahe Böseartige bei Canon ist, dass die Tintenanzeige „Tinte aufgebraucht“ viel zu früh erscheint. Ich konnte nach dieser Anzeige noch locker mehr als 50 Seiten – normaler Text – im reinen Schwarzdruck drucken. Ein Rätsel bleibt mir jedoch, wieso die Füllstandsanzeige der Farbpatronen sinkt, obwohl die Farben nicht benutzt wurden ...

Volker Blasig

Beim Duplex-Druck und bei Reinigungsvorgängen verbraucht der Drucker auch Farbtinte (c't 8/02, S. 218).

Quelloffener Routenplaner

Schöne neue Welt-Bilder, Web-Kartendienste umfassen immer mehr Informationen, schönere Ansichtsmodi und nutzen immer bessere Datenquellen, c't 11/12, S. 138

Mit Project OSRM (<http://map.project-osrm.org>) gibt es eine Routing-Engine mit weltweitem Kartenmaterial, die OSM-Daten benutzt und auf sehr schnellen Routing-Algorithmen aufbaut. Die Datenbasis wird täglich aktualisiert und zudem ist der Quellcode als Open-Source (AGPL) auch frei verfügbar.

Dennis Luxen

Busse und Bahnen in DACH

Zum Thema „Busse und Bahnen“ habe ich noch eine Ergänzung. Unter der URL www.arrlee.eu bieten wir einen Dienst an, der flächendeckend für Deutschland, Österreich und die Schweiz eine Umkreissuche ähnlich wie Mapnificent ermöglicht. Die Fahrzeitberechnungen basieren auf dem realen Fahrplan und werden in Echtzeit durchgeführt.

André Lison

Spannende Geschichte

Marktvertrauen, 25 Jahre TK-Liberalisierung – warum die Breitband-Politik in der Sackgasse steckt, c't 11/12, S. 76

Ich wünsche mir, dass ich dank Ihres Artikels in Zukunft mehr Menschen treffen werde, die eine Vorstellung von Bedeutung des Begriffs Netzneutralität haben. Sie beschreiben in Ihrem Artikel Erkenntnisse, die ich in jahrzehntelanger Arbeit in der Branche ebenfalls gewonnen habe, die an Jüngere und außerhalb der eigenen Netz-Kreise weiterzugeben jedoch nicht leicht ist: wie wirtschaftliche Interessen, Politik und Technik verzahnt sind, was daraus folgt und wie man sich dazu im Geschäftsbetrieb und politisch verhalten kann.

Die Mitglieder der Piratenpartei etwa erlebe ich als kompetente Programmierer von Adhocracy und rührige Aktivisten, deren Blick hinter den Bildschirm häufig von mangelndem Wissen über (Wirtschafts)geschichte und Gesellschaft getrübt wird. Dafür gibt es dank ihres Artikels nun eine Ausrede weniger. Auch den Aktivisten der anderen politischen Kraft, die noch nicht in das Bezie-

hungsgeflecht des großen Geldes eingebunden ist, der Linkspartei, stünde die Lektüre Ihres Artikels gut an. Obwohl sie die von Ihnen skizzierte Steuerung der neoliberalen Gesellschaftsentwicklung kennen, haben sie oft Probleme damit, die enorme Kraft der mit ihr verbundenen digitalen Revolution zu erfassen.

Deshalb wünsche ich Ihrem Artikel zahlreiche Nachdrucke und Folgeartikel in anderen Publikationen, er erzählt eine spannende Geschichte so ansprechend, dass er ein noch größeres Publikum verdient.

Klaus Meier

Ergänzungen & Berichtigungen

Wachablösung

Mobilprozessoren der 28/32-nm-Generation, c't 10/12, S. 27

Der A5 auf dem Bild von Chipworks hat 32- und nicht 28-nm-Strukturen.

Kernfusion

Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 11/12, S. 126

Der Preis für den FX-8150 ohne das Wasserkühlungsset beträgt 186 Euro. Die Phenom-Prozessoren ohne den Zusatz „Black Edition“ dürfen per Turbo Core fünf Taktstufen hochschalten, der FX-8120 neun und der FX-8150 sechs. In der Intel-Tabelle auf S. 132 sind die Zwischenüberschriften für LGA1366 und LGA1155 (Sandy-Bridge) jeweils eine Zeile zu tief gerutscht. Core i7-870 und -880 folgen dem Turbo-Schema „2/2/4/5“. Im Diagramm auf S. 131 muss es heißen Core i5-3570K und Core i5-3550.

RDP mit Linux

Hotline, Fernzugriff auf Windows 7 und Server 2008, c't 11/12, S. 157

Seit Version 1.0 unterstützt das Open-Source-Tool FreeRDP die zusätzliche Anmeldung via Network Level Authentication (NLA). Damit kann man mit seinen Servern über die sichere RDP-Protokoll-Version 6.0 kommunizieren.

Kopieren in 3D

Räumlich scannen mit Digitalkamera, Kinect oder Laser-Scanner, c't 11/12, S. 86

Anders als manche anderen Lichtschnitt- oder Structured-Light-Verfahren erfasst der David-Laserscanner zu jedem Scan per Mausklick die Farbtextur, sodass man damit auch farbige 3D-Modelle erstellen kann. Der Structured-Light-Scanner (SL-Kit SLS-1) aus gleichem Hause liefert wegen der eingesetzten S/W-Kamera nur Graustufen-Texturen.

Die David-Software richtet Einzel-Scans automatisch aus (Funktion „Alignment Free“ oder „Around Y-Axis“), sofern sich die Fragmente hinreichend überlappen – was bei unseren Experimenten jedoch häufig nicht der Fall war.

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: Christian Persson (cp) (verantwortlich für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)
Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Johannes Endres (je), 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 Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Julian Bühler (jub), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jkk), Nico Jurran (nj), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akx), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Tutz Labs (tl), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Gilles Lopez (gil), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (am), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinklwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzt)

Koordination: Martin Triadan (mat)
Redaktionsassistenten: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkemann (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), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Korrespondenten:

Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonntag (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, Ely-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de
USA: Erich Bonnett, 1617 Tartarian Way, San Jose, CA 95129, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869, E-Mail: ebonnett@aol.com

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermet, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Kremp, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Peter-Michael Böhm, Martina Bruns, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graf, Angela Hilberg, Anja Krefte, Astrid Seifert, Edith Töttsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Hea-Kyoung Kim, **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

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von elektronischen Geräten sowie Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorarierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des 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 2012 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: Christiane Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Sales Manager Asia-Pacific: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jahnke (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-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)

Anzeigendisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 6-9/Ausland: Astrid eier, Leitung (-221)

Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

CyberMedia Communications Inc., 9F, No.639-2, Sec. 5, Chongyang Rd., Sanzhong 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. 29 vom 1. Januar 2012

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Sonderdruck-Service: Bianca Nagel, Tel.: 05 11/53 52-456, Fax: 53 52-360

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

Kundenkonto in Österreich: Dresdner Bank AG, BLZ 19675, Kto.-Nr. 2001-226-00 EUR, SWIFT: DRES AT WX

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFIGH33XXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim, Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim, Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113

E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

c't erscheint 14-tägig

Einzelpreis € 3,90; Österreich € 4,10; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,20; Italien € 5,20; Spanien € 5,20

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 89,70 €, Österreich 94,90 €, restliches Ausland 110,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes

Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung):

Inland 67,60 €, Österreich 71,50 €, restliches Ausland 83,20 € (Schweiz 129,00 CHF); c't-Plus-Abonnements

(inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie iPhone- und iPad-Inhalte) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF)

Aufpreis: Für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., bVDW 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](http://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 dreibuchstabiligen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de“. Setzen Sie statt „xx“ das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07-85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de)

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

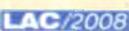
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

AWA ACTA  

ANZEIGE

ANZEIGE

RITSCH-RENN.COM



So, Sibylle.
Haben Sie das Betriebssystem
aufgesetzt?

Hab ich.
Und wie geht's jetzt
weiter?

Urs Mansmann

Neue Regeln

Novelliertes Telekommunikationsgesetz stärkt den Kundenschutz

Unterbrechungen beim Anbieterwechsel, lange Vertragslaufzeiten, kostenpflichtige Warteschleifen und Mehrwertdienste sorgten in den zurückliegenden Jahren bei vielen Kunden von Telekommunikationsunternehmen für Unzufriedenheit. Der Gesetzgeber hat nun an vielen Stellen nachgebessert. Die Reform bleibt aber Flickwerk.

Die Bundesregierung hat den ärgsten Auswüchsen im Telekommunikationsmarkt einen Riegel vorgeschoben. Künftig sind Internet-Anbieter beispielsweise verpflichtet, nicht nur die Maximal-, sondern auch eine garantierte Mindestgeschwindigkeit anzugeben. Alle Angaben müssen „in klarer, umfassender und leicht zugänglicher Form“ erfolgen. Anbieter, die bislang auf solche Angaben verzichtet haben, müssen nun Farbe bekennen und der Kunde kann künftig die Leistung besser vergleichen. Eine Verbesserung der Bandbreite für den Kunden bedeutet das aber nicht, sondern nur mehr Transparenz.

Vertragslaufzeit und Umzug

Telefon- und Internet-Anbieter müssen künftig mindestens eine Vertragsvariante mit einem Jahr Laufzeit anbieten. Bisher galten die allgemeinen Vorgaben des BGB, die im Privatkundengeschäft bis zu zwei Jahre Laufzeit und anschließend ein Jahr Verlängerung erlaubten.

Im Falle eines Umzugs ist der Kunde nun erheblich besser gestellt: Er kann seinen Vertrag am neuen Wohnort fortsetzen. Einen zwangsweisen Neuabschluss für den neuen Wohnort und damit eine neue Mindestvertragslaufzeit, bisher branchenüblich, gibt es künftig nicht mehr. Falls der Anbieter am neuen Wohnort keine Leistungen bereitstellen kann, darf der Kunde mit einer Frist von drei Monaten kündi-

gen. Bei einem Wechsel des Anbieters darf der Anschluss nur noch für einen Kalendertag unterbrochen sein. Die beteiligten Unternehmen müssen gemeinsam dafür Sorge tragen, dass kein Kunde länger vom Netz getrennt wird. Kommen sie dieser Pflicht nicht nach, droht ein Bußgeld.

Der Mobilfunkkunde kann per Auftrag an den Provider unterbinden, dass über seine Telefonrechnung Online-Dienste von Fremdbetreibern abgerechnet werden. Sichergestellt ist auch, dass Mobilfunkkunden einzelne Rechnungsposten monieren können, ohne dass deswegen ihr Anschluss gleich komplett gesperrt wird. Damit wird eine bewährte Kundenschutzregelung für Festnetzanschlüsse übernommen.

Kostenlose Warteschleifen

Anrufe bei Mehrwertdiensten mit den Vorwahlen 0180 und 0900, bei denen der Angerufene mitkassiert, werden künftig fairer abgerechnet. So ist die Warteschleife kostenlos. Da die Anbieter noch technische Probleme

geltend machen, gilt die Kostenfreiheit aber erst ab 1. September und dann vorerst nur für die ersten zwei Minuten der Wartezeit. Erst ab Mai 2013 bleibt der Anruf so lange kostenlos, wie er nicht entgegengenommen wird.

Die Abzocke bei Call-by-Call-Diensten hat demnächst auch ein Ende. Anbieter, deren Verbindungspreise alle paar Stunden zwischen Dumping- und Wucherpreisen hin- und herwechselten und die ihre Tarife alle paar Tage änderten, müssen sich nun wohl ein neues Geschäftsmodell suchen. Bislang erzielten sie ihren Gewinn damit, dass der eine oder andere Kunde Tarifänderungen oder -wechsel nicht wahrnahm. Nun müssen sie zu Beginn des Anrufs per Ansage über den Minutenpreis informieren. Änderungen während der Verbindung müssen sie ebenfalls ansagen. Der Call-by-Call-Anbieter Tele2 hatte Verfassungsklage eingeleitet und per einstweiliger Verfügung die Übergangsfrist bis August erzwungen. Da Call by Call nur an Festnetzanschlüssen der Telekom verfügbar ist und immer mehr Flatrate- und Pauschalangebote auch Verbindungen in ausländische und Mobilfunknetze umfassen, nimmt die Bedeutung der Call-by-Call-Angebote kontinuierlich ab.

Keine direkten Auswirkungen auf den Kunden, aber einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung hat ein neu eingefügter Passus, der erstmals Verordnungen zur Durchsetzung der Netzneutralität ermöglicht. Das Gesetz führt die „diskriminierungsfreie Datenübermittlung“ und den „diskriminierungsfreien Zugang zu Inhalten“ an, den der Provider nicht willkürlich verschlechtern darf. Das soll eine ungerechtfertigte Behinderung

und Verlangsamung des Datenverkehrs verhindern. Noch gibt es keine Verordnungen, die Details festlegen.

Mittel- und langfristig soll eine weitere Vorschrift die Internet-Versorgung verbessern: Gas- und Stromversorger sind unter bestimmten Bedingungen verpflichtet, Leerrohre für das Verlegen von Datenleitungen zur Verfügung zu stellen. Wo vorhanden, beschleunigt das die Erschließung und verhindert teure und unnötige Erdarbeiten.

Immer noch Lücken

Die Gesetzesnovelle ist zwar ein Schritt in die richtige Richtung, weist aber immer noch erhebliche Schutzlücken und für den Verbraucher nachteilige Regelungen auf. Die im Breitbandgeschäft übliche und weiterhin zulässige Vertragsverlängerung um jeweils ein Jahr legt den Verbraucher beim Wechsel auf einen Stichtag fest. Verbraucherfreundlicher wäre es, wenn die Kündigungsfrist nach Ablauf der Mindestvertragslaufzeit jederzeit mit einer kurzen Frist möglich wäre.

Die neue Umzugsregelung greift bei Verbrauchern nicht, die beispielsweise in eine Wohngemeinschaft oder zu einem Partner mit bereits bestehendem Internetanschluss ziehen, denn der Anbieter kann dort ja liefern. Obwohl der Kunde in einem solchen Fall einen triftigen Grund hat, den Vertrag zu beenden, bleibt er dennoch daran gebunden.

Zwar hat der Gesetzgeber Call-by-Call-Anbietern klare Auflagen hinsichtlich der Preistransparenz gemacht, dabei aber die Internet-by-Call-Anbieter, die immer noch tätig sind, vollkommen außen vor gelassen. Und auch dort treibt der Markt wilde Blüten mit erheblichen Preisschwankungen und überraschenden Preisänderungen.

Der Schutz vor kostenpflichtigen Online-Services von Fremdanbietern für das Handy löst das Problem nur scheinbar. Denn meist sehen die Betroffenen die Gefahr erst, wenn sie eine unerwartet hohe Rechnung erhalten haben. Eine solche Vorschrift würde den arglosen Kunden nur dann schützen, wenn die Sperre stets aktiviert wäre und vom Kunden aufgehoben werden müsste. Die jetzt gewählte Opt-in-Lösung erfüllt ihren Zweck nicht. (uma)

Internet Call by Call		
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 8 bis 10Uhr	0.01 Cent/Min
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 10 bis 13Uhr	4.99 Cent/Min
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 13 bis 15Uhr	0.03 Cent/Min
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 15 bis 17Uhr	4.99 Cent/Min
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 17 bis 19Uhr	0.03 Cent/Min
Montag - Sonntag und Bundesweite Feiertage	von 19 bis 8Uhr	4.99 Cent/Min
Takt		60/240
Einwahlgebühr		9.99 Cent / Einwahl
Mindestumsatz		0.00 Cent / Einwahl
Gültig ab		06.04.2012
Preisgarantie bis		—
Benutzername		[blurred]
Passwort		[blurred]
Einwahlnummer		[blurred]

Bei Internet-by-Call-Zugängen verlangt der Gesetzgeber auch weiterhin keine Tarifierung für den Nutzer. Dieses Angebot spekuliert offensichtlich auf überforderte Anwender, die sich zu falschen Zeiten einwählen oder Tarifänderungen zu spät bemerken.

Lutz Labs, Jörg Wirtgen

Flaggschiff reloaded

Das Galaxy S3 mit Android 4.0 und Spracherkennung

Samsungs neues High-End-Smartphone Galaxy S3 kommt mit großem Display, Vierkern-Prozessor, schnellen Datenverbindungen und einigen Software-Besonderheiten. Es lässt sich zudem per Sprache steuern.



Auf dem Mobile World Congress im Februar war es um Samsung recht ruhig, nun aber stellt der Android-Marktführer sein neues Spitzenmodell vor. Das Galaxy S3 hat ein 4,8-Zoll-Display und ist damit eines der größten Telefone am Markt, es liegt mit 8,6 Millimeter Dicke und 133 Gramm Gewicht dennoch recht gut in der Hand. Obwohl das installierte Android 4.0 virtuelle Bedienelemente vorsieht, hat Samsung einen mechanischen Home-Knopf unter das Display gesetzt und daneben zwei Sensortasten für Zurück und Menü.

Das AMOLED-Display zeigt 1280 x 720 Punkte in einer PenTile-Matrix, was aufgrund der Pixeldichte von 306 dpi nicht zu den sonst bei PenTile-Displays sichtbaren Sägezähnen führt. Die Variante für Europa mit UMTS-Unterstützung (HSPA+ mit 21 MBit/s im Download) läuft mit dem hauseigenen Vierkern-Prozessor Exynos 4, dessen Cor-

tex-A9-Kerne mit 1,4 GHz getaktet werden. Der Hauptspeicher umfasst 1 GByte, der Flash-Speicher ist 16, 32 oder 64 GByte groß. Per MicroSDXC-Slot lässt sich weiterer Speicher nachrüsten, derzeit sind die Kärtchen mit maximal 64 GByte erhältlich.

Die Rückkamera nimmt Fotos mit 8 Megapixel und Videos mit 1080p-Auflösung auf, die Frontkamera knipst mit 1,9 Megapixel und dreht Videos mit 720p. Eingebaut sind zudem ein NFC-Chip unter anderem für Bezahlvorgänge, Bluetooth 4.0, WLAN (802.11n mit 300 MBit/s und Dual-Band-Unterstützung), GPS/GLONASS und die üblichen Sensoren. Die USB-Buchse unterstützt MHL, lässt sich also per Adapter zu einem HDMI-Ausgang erweitern.

Software-Erweiterungen

Samsung hat das Android 4.0.4 mit einer ganzen Reihe von zusätzlichen Anwendungen und Tools erweitert. Einige nutzen die Sensoren: So soll sich etwa der Bildschirm nicht abschalten, wenn der Nutzer beim Lesen einer Webseite drauf schaut. Ist in einer App eine Telefonnummer erkennbar – zunächst gilt dies für das Telefonbuch oder die SMS-App –, so wählt das Telefon sie automatisch, wenn man es zum Ohr führt. Weiterhin informiert das Telefon den Nutzer per Vibration über verpasste Anrufe, wenn er es vom Tisch aufnimmt.

Die Kamera-App erhält einen Burst-Modus, mit dem sie bis zu 20 Bilder in Folge aufnimmt, sie soll selbsttätig die besten herausuchen und dem Nutzer zur Speicherung anbieten. Dahinter steht vor allem eine Gesichts- und Lächel-Erkennung. Mittels Buddy-Photo-Share versucht das Gerät nach der Aufnahme

eines Fotos, die Kontaktinformationen der aufgenommenen Personen aus den Fotos des Adressbuchs auszulesen; das Bild kann dann direkt per Mail oder MMS verschickt werden. Das Smartphone soll bis zu drei Bilder pro Sekunde speichern können, die Auslöseverzögerung bei nahezu Null liegen – das klappte mit den Vorserien-geräten aber nicht nach schnellen Schwenks. Das Fotoalbum sortiert Fotos auf Wunsch nach verschiedenen Kriterien, etwa nach den aufgenommenen Personen oder dem Ort. Beim Drehen eines Videos kann man gleichzeitig Bilder in der vollen Auflösung knipsen.

Videos laufen wahlweise nicht Fullscreen, sondern in einem Fenster an beliebiger Stelle – auch im Hintergrund, während man eine andere App bedient. Den von Android 4.0 bekannten NFC-Chat hat Samsung etwas erweitert: Bei der Übertragung größerer Datenmengen verbinden sich die beiden Smartphones automatisch per WLAN.

Neu ist auch S-Voice, eine Sprachsteuerung in der Art von Apples Siri im iPhone 4S: Das Galaxy S3 reagiert auf Befehle in natürlicher Sprache – dies soll auch bei laufender Musik und bei gesperrtem Telefon funktionieren. Die App leitet etwa einen Anruf ein oder startet die Navigation zu einem bestimmten Ziel, unterstützt die Eingabe einer Textnachricht oder einer Notiz, startet die Google-Suche oder steuert den MP3-Player. Auch kann man per Sprache einen Tweet absetzen, das Wetter in einer bestimmten Stadt abfragen und verschiedene Einstellungen setzen.

Die Sprachsteuerung funktionierte bei den Testgeräten besser als bei Android bisher, doch die Spracherkennung klappte

noch nicht in allen Fällen einwandfrei. Die Modelle verstanden nur englisch – die ausgelieferten Geräte sollen unter anderem auch deutsch, französisch und italienisch erkennen und sprechen.

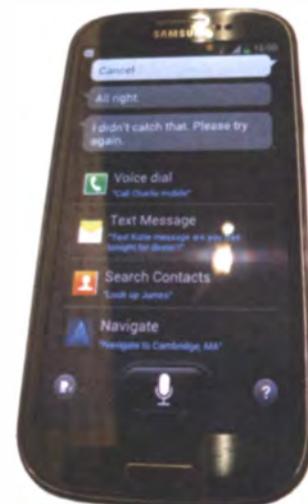
Zubehör und Preis

Als Zubehör führt Samsung einen Stift, eine Ladestation mit Lautsprecher sowie die üblichen Schutzaschen und Autohalterungen an. Zudem soll es eine drahtlose Ladestation geben.

Das Galaxy S3 soll ab 29. Mai in Weiß und Blau lieferbar sein. Einen Preis nannte Samsung nicht; zum Redaktionsschluss listeten es die Preissuchmaschinen mit knapp 600 Euro für die 16-GByte-Version, 700 Euro für die 32-GByte-Version und 800 Euro für die mit 64 GByte. Eine US-Variante mit LTE soll im Juni folgen, laut Gerüchten nur mit einem Zweikern-Prozessor. (II)



Der Akku des Galaxy S3 ist wechselbar und der Speicher per MicroSD-Karte erweiterbar. Die SIM-Karte muss Micro-Format haben.



Per Sprachsteuerung verfasst man SMS oder Tweets, leitet einen Anruf ein oder durchsucht die Kontakte.

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von großen Brüdern und starken Kindern

Intel bringt neue Xeon-Prozessoren, Nvidia stellt Kepler 2 vor und AMD lässt Trinity vom Stapel – und verliert seinen Bulldozer-Chefentwickler.

Die neuen Xeon-E5-Familien (mehr zu den ersten Systemen auf S. 22) sollen insbesondere preiswerte Server mit AVX und PCI Express 3.0 ermöglichen. Das gilt insbesondere für die E5-2400-Linie, die technisch allerdings nicht so spannend ist, sondern nur eine Sparversion der bereits im März erschienenen E5-2600-Linie darstellt. Sie beschränkt sich auf drei statt vier Speicherkanäle sowie einen statt zwei QPI-Links. So vereinfacht und verbilligt sie das Systemdesign durch einen kleineren Sockel (LGA1356).

Arg viel günstiger als die großen Brüder sind die 2400er allerdings nicht so preiswerteste Vertreter, der E5-2403 mit 4 Kernen, 1,8 GHz Nominalfrequenz und QPI mit 6,4 GT/s kostet 188 US-Dollar, sein E5-2603-Bruder gerade mal 10 Dollar mehr. Immerhin ist der E5-2403 um einen Dollar billiger als der preiswerteste der ebenfalls neu vorgestellten E3-V1200v2-Familie. Bei der handelt es sich um Single-Prozessor-Xeons in der kürzlich eingeführten Ivy-Bridge-Architektur. Diese sollte dank 22-nm-Prozess auch etwas weniger Energie verbrauchen. Ein abgespeckter Server mit Xeon E3-1265Lv2 kommt laut Intel auf einen SPECpower-Wert von 4291 ssj_ops/Watt, was nach Intels internen Tests um 39 Prozent besser sein soll als beim Vorgänger Xeon E3-1260L. Aber da hätte Intel wohl mal bei den Spezialisten von Fujitsu in die Lehre gehen sollen – die zauberten bereits 4697 ssj_ops/Watt aus ihrem E3-1260L-Server.

Die deutlich verbesserte Prozessorgrafik des Ivy Bridge ist nur bei einer der sechs neuen Versionen freigeschaltet, dem E3-1265v2, gedacht für Einstiegsworkstations. Hoffentlich funktioniert überhaupt der schnelle Zufallsgenerator mit Codenamen Bull Mountain auch bei abgeschalteter Prozessorgra-

fik. Er befindet sich nämlich außerhalb der Kerne im sogenannten Uncore-Bereich – ähnlich wie der Quick-Sync-Encoder, und der arbeitet eben nur bei aktiver Prozessorgrafik.

Hier und da wird für einen Server auch eine der anderen Architektur-Neuerungen nützlich sein, etwa das Float16-Datenformat, die schnelleren Stringbefehle und der erhöhte Schutz durch Supervisory Mode Execution Protection (SMEP).

Noch größeres Interesse dürfte jedoch die E5-4600-Familie für Viersockel-Server wecken, auch wenn sie noch auf dem Sandy Bridge-EP beruht und mit Preisen bis hin zu 3616 US-Dollar recht kräftig zulangt. Da ist wohl ein Stück weit Schutzgeld eingerechnet, damit sie der edlen EX-Servertklasse nicht zu sehr ins Gehege kommt. Die EX-Prozessoren der E7-Linien brillieren allerdings mit zwei Kernen mehr, sowie mit vier QPI-Links pro Prozessor. Die Neulinge besitzen derer nur zwei, sodass bei vier Sockeln manche Prozessoren nicht direkt miteinander verbunden werden können, sondern über einen dazwischenliegenden Prozessor als zusätzlichen „Hop“ kommunizieren müssen. Andererseits ist bei den EX-Versionen der maximale Takt etwas niedriger, QPI- und Speichertransfer langsamer und AVX sowie PCI Express 3.0 kennen sie ohnehin nicht.

Dank nämlich AVX kann ein E5-4650-System mit 602 GFlops im Linpack-Benchmark unser EX-Test-System mit viermal E7-4870 recht alt aussehen lassen, das lediglich auf 352 GFlops kommt. Bei SPECjbb2005 jedoch liegt letzteres gemäß den von Cisco gemessenen Werten in Höhe von 2,77 Millionen bops weiterhin in Front, wenn auch nur knapp: Die neue Viersockel-Konkurrenz schafft 2,66 Millionen bops. Sandy-Bridge-Prozessoren mit vier QPI-Links sind nicht geplant, das soll dem Ivy Bridge vorbehalten bleiben – aber es dürfte wohl noch ein geraumes Weilchen dauern, bis Ivy Bridge-EX auftaucht.

Mit 7 Milliarden Transistoren

Bis dahin dürfte Nvidia den heiß erwarteten Kepler-2-Chip wohl längst herausgebracht haben, jenen gigantischen Chip mit 7 Milliarden Transistoren und geschätzt irgendwo zwischen 2500 und 3000 Rechenkernen. Bevor ihn Nvidia-Chef Jen-Hsun Huang auf der hauseigenen Entwickler-Konferenz GTC Mitte Mai in San José vorstellen konnte, musste er zunächst einmal die nicht so tollen Quartalszahlen begründen. Der Umsatz ging gegenüber dem Vorjahresquartal um 38 Millionen US-Dollar auf 924 Millionen zurück, der Gewinn brach von 135 Millionen auf 60 Millionen Dollar ein.

Das spannende Kepler-Seminar begann leider erst kurz nach unserem Redaktionsschluss. Hierin berichtet Senior Architect Lars Nyland zusammen mit dem CUDA-Spezialisten Stephen Jones über die architektonischen Feinheiten von Kepler 2, etwa über die neuen Instruktionen und Rechenfähigkeiten sowie über das komplett überarbeitete

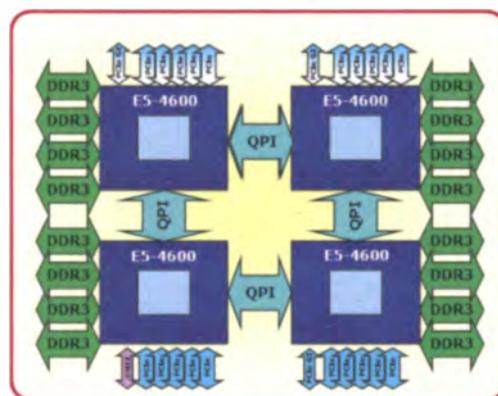
Speichersystem, das eine Linpack-Effizienz von über 90 Prozent gewährleisten soll.

Ein anderes Topic ist die Verschmelzung von Tegra mit CUDA-tauglichem Grafikern unter dem Projektnamen Denver. Die Entwicklerplattform Carma mit Tegra 3 und (noch) externer Quadro-1000M-GPU soll nun versandfertig sein. Dafür will Nvidia vor allem auch auf der ISC12 in Hamburg kräftig die Werbetrommel schlagen.

Prozessor und GPU unter einem (APU-)Hut, das hat AMD schon lange. Nun ließ die Firma endlich den Trinity vom Stapel (S. 90). Seine Grafikleistung ist ganz ordentlich („outstanding“ in AMD-Marketing-Sprache), aber die Rechenperformance der geiften Bulldozer-Kerne reißt uns nicht so vom Sockel – da liegt Konkurrent Ivy Bridge doch in anderen Regionen. Okay, bei entsprechenden Preisen unterhalb der recht teuren Intel-Ultrabooks dürfte Trinity seinen Markt bei den Notebooks finden. Ob er allerdings das große Zugpferd schlechthin wird, wie es AMDs eloquente Produktchefin Lisa Su voraussetzt, sei dahingestellt.

Daneben musste AMD einen weiteren großen Verlust beklagen. AMD Fellow und Chefarchitekt Chuck Moore ist Ende April im Alter von nur 51 Jahren gestorben – an Bauchspeicheldrüsenkrebs, so wie Steve Jobs auch. Chuck Moore – nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Forth-Erfinder – war in der Prozessorszene bekannt und beliebt. Viele Jahre lang wurden bei IBM unter seiner Mitwirkung beziehungsweise Leitung diverse PowerPC- (ab PPC601) und Power-Prozessoren (Power 1, 2 und 4) designet. Im Jahre 2000 stellte er den Power 4 auf dem Microprocessor Forum in San José vor – da haben wir uns auch das erste Mal getroffen. Zu dem Zeitpunkt war Moore schon an den frühen Konzepten für Power 6 und Cell-Prozessor beteiligt, verließ dann aber bald IBM und kam geraume Zeit später zu AMD, wo er zusammen mit Mike Butler für das Design der Bulldozer-Kerne verantwortlich zeichnete.

Bleibt zu hoffen, dass sein letztes Kind Bulldozer nicht unter die Räder kommt, sondern auch ohne ihn zu einer starken Dampfwalze (Steamroller) heranreift. (as) 



Die Romley-EP-Plattform für vier Sockel: Bei nur zwei QPI-Links pro E5-4600-Prozessor kann man nicht alle vier Prozessoren direkt verbinden.

ANZEIGE

DDR3-1600-RAM sorgfältig auswählen

An schnellen Speichermodulen scheint kein Mangel zu herrschen, Taktfrequenzen von mehr als 1,2 GHz (DDR3-2400) werden beworben. Da sollte es ja kein Problem sein, passende Speichermodule für Intels neueste CPU-Generation Ivy Bridge zu beschaffen, die DDR3-1600 auch bei Vollbestückung aller vier DIMM-Slots ausreicht. Bisher war pro Speicherkanal offiziell nur ein PC3-12800-Modul zulässig, bei zweien musste der Speichercontroller auf 667 MHz zurückschalten (PC3-10600/DDR3-1333). Ivy-Bridge-CPU's unterstützen laut Datenblatt nur zwei Frequenz- und Latenzkombinationen, nämlich PC3-10600-9-9-9 und PC3-12800-11-11-11. Es funktionieren zwar auch andere Timings, aber die wenigsten Probleme sind mit diesen Werten zu erwarten.

Die im Vergleich zu DDR3-1333 um 20 Prozent höhere Datentransferrate von DDR3-1600 bringt keine spürbaren Vorteile. Wer trotzdem schnellere Riegel für sein Mainboard sucht, muss genau hinschauen: Bisher erfüllen nur wenige Produkte die JEDEC-Spezifikation JESD-79-3, welche außer einer Betriebsspannung von 1,5 Volt

Vor dem Kauf schneller Blechdeckel-DIMMs sollte man Kompatibilitätslisten studieren.



Bild: G. Skill

auch zahlreiche andere Grenzwerte vorschreibt. Nicht standardkonforme Speicherriegel sorgen aber viel häufiger für Kompatibilitätsprobleme, wie sich im Zuge des Mainboard-Tests (siehe S. 102) wieder einmal zeigte. Daher raten wir dazu, Übertakterspeicher erst nach gründlichem Studium der Kompatibilitätslisten zu kaufen, die Hersteller von Mainboards und Speichermodulen pflegen. Einige DIMM-Hersteller stellen auch Online-Datenbanken bereit, die für viele Boards auch Speicherriegel mit Kompatibilitätsgarantie führen.

Durchkämmt man Preissuchmaschinen nach 1,5-Volt-DIMMs mit nackten 667- oder 800-MHz-Chips, so finden sich vorwiegend

welche der „Speed Bins“ PC3-10600-9-9-9 und PC3-12800-11-11-11. Das spricht dafür, dass die Chiphersteller bisher erst wenig schnelleren und JEDEC-kompatiblen Ausstoß produzieren. Die meisten Speichermodule mit kürzeren Latenzzeiten sind mit verräterischen Blechdeckeln bestückt: Darunter verbergen sich oft SDRAM-Chips, die von ihrem eigentlichen Hersteller – also etwa Samsung, Hynix, Elpida oder Micron – nicht für die auf dem DIMM angegebenen Frequenzen oder Timings freigegeben wurden.

Abgesehen von einigen Sorten von Server- und Workstation-RAM, bei denen Heat Spreader nötig sind, gibt es Blechdeckel-DIMMs fast ausschließlich von sogenannten Third-Party-Herstellern, die SDRAMs zukaufen und auf Platinen löten. Für Low-Latency- oder High-Frequency-Module schreiben sie höhere Betriebsspannungen vor.

PC3-12800-Riegel mit 11-11-11-Timings liefern pro Sekunde zwar mehr Daten als PC3-10600-9-9-9-Module, aber die Latenzzeiten liegen etwas höher (s. Tabelle). Die Angaben in der Typenbezeichnung – also etwa „9-9-9“ für CAS-Latency, t_{RC} und t_{RP} – sind relative Einheiten, die man noch mit der Taktzyklusdauer multiplizieren muss. Letztere wiederum sinkt mit steigender Frequenz: Bei 666,67 MHz dauert ein Taktzyklus 1,5 Nanosekunden, bei 800 MHz sind es bloß noch 1,25 ns. (ciw)

DDR3-Speichermodule im Vergleich

Typ	Transferrate	SDRAM ¹	Frequenz	Zykluszeit	Latenzzeit
PC3-10600-9-9-9	10,6 GByte/s	DDR3-1333H	666,66 MHz	1,5 ns	13,5 ns
PC3-10600-8-8-8	10,6 GByte/s	DDR3-1333G	666,66 MHz	1,5 ns	12,0 ns
PC3-10600-7-7-7	10,6 GByte/s	DDR3-1333F	666,66 MHz	1,5 ns	10,5 ns
PC3-12800-11-11-11	12,8 GByte/s	DDR3-1600K	800,00 MHz	1,25 ns	13,75 ns
PC3-12800-10-10-10	12,8 GByte/s	DDR3-1600J	800,00 MHz	1,25 ns	12,5 ns
PC3-12800-9-9-9	12,8 GByte/s	DDR3-1600H	800,00 MHz	1,25 ns	11,25 ns
PC3-12800-8-8-8	12,8 GByte/s	DDR3-1600G	800,00 MHz	1,25 ns	10,0 ns
PC3-14900-12-12-12	14,9 GByte/s	DDR3-1866L	933,33 MHz	1,071 ns	12,85 ns
PC3-14900-11-11-11	14,9 GByte/s	DDR3-1866K	933,33 MHz	1,071 ns	11,78 ns

¹ Chip-Klassen laut JEDEC JESD-79-3E Standardspannung bei DDR3-SDRAM ist 1,5 Volt (1,425 bis 1,575 Volt)

Xeon E5-4000 und E3-1200 v2 starten offiziell

Anlässlich der CeBIT im März hatte Intel die neue Generation der Xeon-Prozessoren für Server mit zwei CPU-Fassungen eingeführt, nämlich die Baureihe Xeon E5-2600 (Sandy Bridge-EP). Diese LGA2011-CPU's bilden mit dem Patsburg-Chipsatz (C600) die Plattform Romley. Nun kommen Xeon-E5-Versionen für Quad-Socket-Server (E5-4600) hinzu. Das ist etwas verwirrend, weil es schon lange eine andere Xeon-Baureihe namens E7 für dickere Maschinen gibt. Diese Nachfahren der früheren MP-Xeons hängen von der Mikroarchitektur her noch in der Westmere-Generation fest, also zwischen Nehalem und Sandy Bridge. Bei Desktop-Rechnern und Notebooks ist Intel sogar bereits bei Ivy Bridge (22 nm) angelangt. Dazu gehört auch die Baureihe Xeon E3-1200 v2, die auf LGA1155-Serverboards mit C200 passt.

Bei der neuen Xeon-Familie E5-4600 geht es um hohe Performance, die E7-Xeons zielen auf besonders zuverlässige Server für unternehmenskritische Anwendungen. Wäh-



Schon auf der CeBIT zeigte Supermicro den SuperServer 8017R-TF+ für vier Xeon E5-4600.

rend es in der Xeon-Serie E7-4800 Zehnkerner gibt, besitzt ein Xeon E5-4600 höchstens acht Cores, erreicht aber höhere Taktfre-

quenzen und unterstützt AVX – das verdoppelt theoretisch die Performance. E5- und E7-Xeons sind nicht untereinander kompatibel, schon weil Ersterer in LGA2011- und Letzterer in LGA1567-Gehäusen stecken. Um die Verwirrung zu komplettieren: Auch von der E7-Reihe gibt es Varianten für Dual-Socket-Server. Diese unterstützen besonders viel RAM, nämlich bis zu 2 TByte in Form von 64 Speicherriegeln, während Mainboards mit zwei LGA2011-Fassungen höchstens 24 DIMM-Slots für maximal 768 GByte besitzen.

Dell hat mit dem PowerEdge R820 einen 2-HE-Rackserver mit vier LGA2011-Fassungen und 48 DIMM-Steckplätzen angeknüpft. Ebenso lässt sich auch der PowerEdge M820 bestücken, der aber für das Blade-Chassis M1000e gedacht ist. Supermicro hat den Server-Barebone SuperServer 8017R-TF+ im Angebot, der vier E5-Xeons und 32 Speichermodule auf nur einer Rack-Höhe unterbringt. (ciw)

Neue Prozessor-Kerne von MIPS

Die CPU-Schmiede MIPS modernisiert ihr gesamtes Portfolio an MIPS32-Cores und stellt gleich drei neue Prozessorbaureihen vor. Die proAptiv-Kerne lösen die Applikationsprozessoren der Serien 1074K (Multi-Core) und 74K (Single-Core) ab. Die Nachfolge der Mittelklassekerne 24K (Single-Thread, Single-Core), 34K (Multi-Thread, Single-Core) und 1004K (Multi-Thread, Multi-Core) tritt interAptiv an und am unteren Ende der Performanceskala ersetzt microAptiv den M14K.

Nach eigenen Angaben hat MIPS den Kern massiv überarbeitet, um die Rechenleistung pro Taktzyklus zu steigern (Instructions per Cycle, IPC). Besonders betroffen von diesen Umbaumaßnahmen waren Translation Lookaside Buffer (TLB), von denen unter anderem der Coremark und Web-Browser stark profitieren, die Sprungvorhersageeinheit und der Kohärenzmanager. Letzterer ist dichter an die Kerne herangerückt, läuft mit voller Taktfrequenz und enthält auch den Controller für den L2-Cache. Dadurch halbiert sich dessen Latenz. Auch die (Dual-Issue-)Gleitkommaeinheit arbeitet nun mit vollem CPU-Takt und unterstützt Berechnungen mit doppelter Genauigkeit (Double Precision, DP). So kommt der Kern auf bis zu vier Integer- und zwei Gleitkommaoperationen pro Taktzyklus. Dass die Kerne nach wie vor nur eine Load-Store-Unit besitzen, kompensieren sie durch sogenanntes Instruction Bonding. Das erledigt die Transferaufgaben zweier Befehle in einem Zyklus. So erreicht man laut MIPS „Dual Issue Performance“, spart aber viel Chipfläche.

Der Kohärenzmanager verbindet bis zu sechs proAptiv- respektive vier interAptiv-Cores. Anders als Intel setzt MIPS Multi-Threading nicht bei den High- und Low-End-Modellen ein, sondern behält die Virtual Processing Elements (VPE) der Mittelklassefamilie interAptiv vor. Im Coremark sollen die VPEs rund 25 Prozent Performancezuwachs bringen. Nicht im Gepäck hat MIPS derzeit einen Turbo-Modus, der einzelne Kerne hochtakten könnte, wenn andere schlafen. Allerdings versicherte MIPS uns im Interview, dass Kunden eine solche Funktion selbst in ihren SoCs implementieren könnten; man habe es eben nur

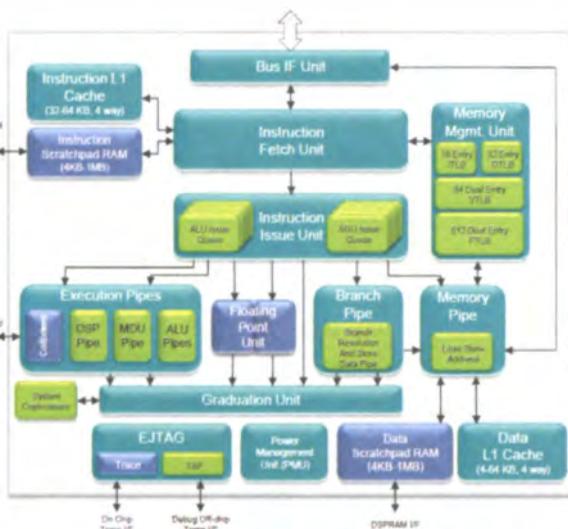
MIPS32-Prozessoren

	proAptiv	interAptiv	microAptiv
Kerne / Multi-Threading	1 bis 6 / –	1 bis 4 / ✓	1 / – + DSP-Befehle
L2-Cache	0,25 bis 8 MByte	0,25 bis 8 MByte	optional
Takt-frequenzen	500 MHz bis 2 GHz	500 MHz bis 1,5 GHz	150 bis 400 MHz
Pipeline	13 Stufen	9 Stufen	5 Stufen
Fertigung	40 und 28 nm	40 nm	90 und 65 nm
CoreMark	4,4 / MHz / Kern	3,2 / MHz / Kern	3,1 / MHz / Kern
DMIPS	3,5 / MHz / Kern	1,7 / MHz / Kern	1,57 / MHz / Kern
Zielmarkt	Android-Smartphones und -Tablets	TV, WLAN-, DSL-Router, Storage, automotiv	Mikrocontroller und Low-Power-Mikroprozessoren
Konkurrenz für	Cortex-A9/A15	Cortex-A5/A7/A9	Cortex-M4
Nachfolger von	74K, 1074K	24K, 34K, 1004K	M14K
	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	

(noch) nicht in die lizenzierbare IP integriert. Ebenfalls nicht vorgesehen ist derzeit, dass die einzelnen Kerne eines SoCs unterschiedlich schnell takten. Allerdings kann der Power Controller Kerne schlafen legen und von Versorgungsspannung sowie Takt abkoppeln. Besonders betonte MIPS, dass der Power Controller vom Betriebssystem steuerbar sei.

Im Vergleich mit dem Hauptkonkurrenten ARM hebt MIPS den geringen Flächenbedarf der Aptiv-Kerne hervor. Demnach passen auf die Chipfläche eines Dual-Cores mit Cortex-A15-Kernen vier proAptiv-Cores. Auch bei den Coremark- und DMIPS-Werten sucht MIPS selbstbewusst den Vergleich zu ARMs Flaggschiff. Bei 1 GHz Taktfrequenz sollen sowohl zwei A15- als auch zwei proAptiv-Kerne auf 7000 DMIPS kommen. Das legt den Schluss nahe, dass Systems-on-Chip (SoC) mit proAptiv-Kernen bei gleicher Chipfläche und Frequenz die doppelte Performance liefern können wie Cortex-A15-Designs – sofern die Software alle Kerne optimal auslastet.

Lieber ist MIPS allerdings die Angabe der Performance normiert auf 1 MHz und einen Kern. Wahrscheinlich, weil MIPS bei den Taktfrequenzen (noch) keine so vollmundigen Versprechen macht wie ARM (bis 2,5 GHz für den Cortex-A15). Gegenüber c't gab sich ein MIPS-Sprecher allerdings zuversichtlich, dass proAptiv- und Cortex-A15-Prozessoren in der Praxis mit sehr ähnlichen Frequenzen arbeiten würden. Außer zahlreichen Spekulationen gibt es zu Performance und Stromverbrauch des Cortex-A15 leider noch sehr wenig handfeste und vergleichbare Daten. Die neuen MIPS-Kerne kann man ab sofort in Lizenz nehmen, erste Musterimplementationen laufen bereits in FPGAs der Firma Xilinx. Die finalen Versionen der Kerne in Produktionsqualität will MIPS ab Mitte des Jahres liefern. (bbe)



Die TLBs der Aptiv-Kerne sind laut MIPS 10-mal leistungsfähiger als die der Vorgänger. Die Sprungvorhersage erfolgt 8-mal so schnell.

Dual-SIM-Smartphone mit Stifteingabe

Der 5,2 Zoll große Touch-Bildschirm des Simvalley Mobile SPX-8 kann nicht nur per Finger, sondern auch mit einem mitgelieferten Eingabestift bedient werden. Zwei SIM-Kartenschächte ermöglichen es, verschiedene Netze oder Tarife gleichzeitig zu benutzen.

Das kapazitive Display zeigt 800 x 480 Pixel. Als Betriebssystem kommt Android 4.0 zum Einsatz. Der Single-Core-Prozessor ist mit 1 GHz getaktet, die Kamera nimmt Bilder mit 8 Megapixeln auf.

Mit 4,5 Zoll hat das Simvalley Mobile SP-140 ebenfalls ein überdurchschnittlich großes Display. Der Bildschirm hat 960 x 540 Pixel, die Rückkamera 5 Megapixel und die Frontkamera 2 Megapixel. Der Prozessor läuft mit 1 GHz. Der Speicher ist 512 MByte groß, ein MicroSDHC-Slot fasst Karten bis zu 32 GByte.



Das Riesen-Display des SPX-8 reagiert auf Stifteingaben.

Beide Smartphones sind beim Versandhändler Pearl für 250 Euro (SPX-8) beziehungsweise 200 Euro (SP-140) zu kaufen.

(hcz)

www.ct.de/1212024

HTC-Smartphones im Unternehmen

Der Handy-Hersteller HTC will mit der neu eingerichteten Abteilung HTCpro dafür sorgen, dass sich seine Smartphones besser in die IT-Umgebung von Unternehmen eingliedern lassen. Zu diesem Zweck arbeitet er mit Anbietern von Verschlüsselungs-, Administrations- und Kommunikationssoftware zusammen, um HTC-Handys zum Beispiel mit

Lotus Notes, Cisco AnyConnect oder Air-Watch MAM zu verzahnen. Ob HTC dieses Ziel beispielsweise über das Angebot einschlägiger Apps oder über die Beratung von Unternehmenskunden erreichen will, ist bislang nicht erkennbar.

(hps)

www.ct.de/1212024

Tizen-Smartphone von Samsung

Das erste Smartphone von Samsung, das mit dem auf Linux basierenden Betriebssystem Tizen läuft, war auf der Tizen Developer



Conference in San Francisco zu sehen. Das noch namenlose Gerät ist mit einem Cortex-A9-Prozessor (Dual-core, 1,2 GHz), einem 4,65 Zoll großen AMOLED-Display, 1 GByte RAM, 16 GByte Flash-Speicher, zwei Kameras (8 und 2 Megapixel), WLAN und GPS ausgestattet. Das Smartphone läuft mit Tizen 1.0, dessen Quellcode kürzlich freigegeben wurde. Tizen ist aus dem Zusammenschluss der beiden Linux-basierten Mobilbetriebssysteme MeeGo und LiMo entstanden. Treibende Kräfte hinter der Entwicklung sind Intel und Samsung.

(hcz)

Tizen soll unter anderem auf Smartphones, Netbooks, Fernsehern und in Autos zum Einsatz kommen.

Roaming-Gebühren sinken

Erstmals wird in der EU eine Preisobergrenze für Endkunden für die Datenübertragung im Ausland festgelegt: Maximal 70 Cent pro MByte darf das Daten-Roaming kosten. Außerdem sinken in der EU zum 1. Juli 2012 erneut die Preise für grenzüberschreitende Gespräche und Textnachrichten, beschloss das

Europäische Parlament (EP). Grenzüberschreitende Gespräche in der EU sollen maximal 29 Cent pro Minute kosten, für ankommende dürfen bis zu 8 Cent verlangt werden. SMS schlagen mit maximal 9 Cent pro Stück zu Buche, zu ihnen kommt jeweils noch die nationale Mehrwertsteuer hinzu.

Mobil-Notizen

Research In Motion (RIM) nutzt künftig **Kartenmaterial** und die Verkehrsdatenbank „HD Traffic“ von TomTom für seine BlackBerry-Smartphones. Die TomTom-Daten sollen in Diensten wie „BlackBerry Maps“ oder „BlackBerry Locate Services“ zum Einsatz kommen und zum Beispiel auch App-Entwicklern zur Verfügung stehen.

Die meisten in **Deutschland genutzten Smartphones** stammen von Samsung, dicht gefolgt von Apple und Nokia, wie das Marktforschungsinstitut Comscore berichtet. Demnach favorisierten im März 24 Prozent der deutschen Smartphone-Nutzer eines von Samsung, 22,4 Prozent eines der iPhones und 21,6 Prozent ein Nokia-Gerät. Mit großem Abstand folgen HTC (10,5 %), Sony (8,2 %) und BlackBerry-Hersteller RIM (2,8 %). Noch im Februar führte Nokia mit 23 Prozent ganz knapp vor Apple (22,6 %) und Samsung (22,3 %), in den Monaten davor hatte Nokia einen größeren Vorsprung.

Das **Samsung Omnia M** soll ein besonders preiswertes Smartphone mit Windows Phone 7.5 werden. Sparen wird der Hersteller vor allem beim RAM, das nur 384 MByte groß sein soll. Zur sonstigen Ausstattung gehören ein 4 Zoll großes AMOLED-Display, ein Single-Core-Prozessor mit 1 GHz, 4 GByte Flash-Speicher und zwei Kameras mit Auflösungen von 5 Megapixeln und 640 x 480 Bildpunkten. Über Preis und Erscheinungsdatum ist noch nichts bekannt.

Apples **iOS 5.1.1** steht zum Download bereit und soll einige Fehler des mobilen Betriebssystems beheben, unter anderem die Probleme mit UMTS beim iPad 3, von denen einige Nutzer berichten. Ansonsten seien unter anderem das Abspielen von Videos über Airplay, das Synchronisieren von Safari-Bookmarks und -Leselisten, die HDR-Funktion in Fotos, die man vom Sperrbildschirm aus schießt, und die Kauf-Funktion im App Store verbessert worden. Das Update misst rund 50 MByte und liegt für alle iOS-Geräte ab iPod touch 3G, das iPhone ab dem 3GS und alle iPads vor.

Auch in den folgenden beiden Jahren sollen die Roaming-Gebühren fallen. Ab 1. Juli 2014 sollen für abgehende Gespräche höchstens 19 Cent, für ankommende 5 Cent anfallen. Eine SMS kostet dann nur noch 6 Cent, das MByte Daten 20 Cent. Diese Obergrenzen sollen bis Mitte 2017 gelten.

(hcz)

Kompakte Business-PCs mit Core i5-3000

Statt mit lahmen Atom-Prozessoren bestückt lenovo die 1-Liter-Bürorechner ThinkCentre M92z Tiny und M72e Tiny mit leistungsfähigen Sandy- oder Ivy-Bridge-Prozessoren. Den vPro-tauglichen ThinkCentre M92p Tiny statet der Hersteller mit der Dual-Core-CPU Core i5-3470T aus, die mit 2,9 GHz Taktfrequenz (Turbo: 3,6 GHz, 35 W TDP) arbeitet. Der Rechner lässt sich mit bis zu 4 GByte Arbeitsspeicher und 750-GByte-Festplatte ordern. Für die Basiskonfiguration verlangt Lenovo rund 750 Euro.



In der Vorderseite des ThinkCentre M92z bringt Lenovo zwei USB-3.0-Ports unter.

Den ThinkCentre M72e Tiny gibt es ab circa 460 Euro zu kaufen, er unterstützt allerdings kein vPro. Die Auswahl an Prozessoren reicht vom Einkerner Celeron G460 (1,8 GHz) bis zur Dual-Core-CPU Core i5-3470T. Über eine Docking-Station lassen sich beide ThinkCentre-Tiny-Rechner um zwei weitere USB-Ports sowie um eine zweite Festplatte oder ein optisches Laufwerk erweitern.

Dem All-in-One-PC ThinkCentre M92z spendiert Lenovo ein Innenleben mit Ivy-Bridge-Prozessor und Q77-Chipsatz. Im Topmodell steckt der Vierkerner Core i7-3770S mit 3,1 GHz (Turbo: 3,9 GHz) und 65 Watt Thermal Design Power.

Der Hersteller bietet Varianten mit 20- und 23-Zoll-Display an. Optional gibt es den ThinkCentre Edge M92z auch mit Touchscreen und einer Grafikkarte vom Typ Radeon HD 7650. Zusätzlich zur Festplatte (250 GByte bis 1 TByte) lässt sich eine Solid-State Disk ordern.

Der Verkauf der ThinkCentre-Rechner mit vorinstalliertem Windows 7 Professional beginnt im Juni. (chh)

Kepler-Grafikkarten für Komplettsysteme

Nvidia erweitert die Familie GeForce 600 um neue Grafikkartenmodelle für den OEM-Markt: die GeForce GT 630, GT 640 und GT 645. Von der GeForce GT 640 wird es insgesamt drei verschiedene Varianten geben, die den gleichen Namen tragen, aber unterschiedlich leistungsfähig sind.

Zwei setzen bereits auf 28-Nanometer-Grafikchips (384 Shader-Rechenkerne) mit Kepler-Architektur, wie auch die GeForce GT 630 (192

Kerne). Sie sind daher zu Microsofts Programmierschnittstelle DirectX 11.1 kompatibel und rechnen effizienter als die 40-Nanometer-Vorgängerchips. Letztere sitzen auf GeForce GT 645 (GF114, 288 Kerne) und auf der dritten Variante der GeForce GT 640 (GF116, 144 Kerne). Alle Karten bringen mindestens 1 GByte Arbeitsspeicher mit. Für den Einzelhandel hat Nvidia am 10. Mai außerdem noch die GeForce GTX 670 vorgestellt (Test siehe S. 68). (mfi)

OEM-Grafikkarten der Serie GeForce 600

	GeForce GT 630	GeForce GT 640	GeForce GT 640	GeForce GT 640	GeForce GT 645
GPU	GK107	GK107	GF116	GK107	GF114
Fertigung	28 nm	28 nm	40 nm	28 nm	40 nm
Architektur	Kepler	Kepler	Fermi	Kepler	Fermi
Shader	192	384	144	384	288
Shadertakt	875 MHz	797 MHz	1440 MHz	950 MHz	1552 MHz
TMUs	32	32	24	32	48
ROPs	16	16	16	16	24
Speichertyp	128 Bit DDR3	128 Bit DDR3	192 Bit DDR3	128 Bit GDDR5	192 Bit GDDR5
Speichertakt	891 MHz	891 MHz	891 MHz	2500 MHz	1914 MHz
VRAM	1 / 2 GByte	1 / 2 GByte	1,5 / 3 GByte	1 / 2 GByte	1 GByte
TDP	50 Watt	50 Watt	75 Watt	75 Watt	140 Watt
Bauhöhe	Low Profile	Low Profile	normal	normal	normal

Hardware-Notizen

Sharkoon bietet die **PC-Gehäuse** Rebel9 Alu und Nightfall nun auch mit USB-3.0-Frontanschlüssen an. Intern bindet der Port per 19-poligem Pfostenstecker an. Das Rebel9 Alu U3 kostet 45 Euro und das Nightfall U3 55 Euro.

Intel hat für die Grafikeinheiten HD 2000, 2500, 3000 und 4000 der Core-i-Prozessoren zweiter und dritter Generation **Beta-Treiber für Windows 8** zum Download bereitgestellt.

www.ct.de/1212025

Liebe Zuschauerinnen und Zuschauer,
die Sendefrequenz von Das Erste HD hat sich geändert.
 Bitte starten Sie einen Sendersuchlauf.
 Kabelkunden wenden sich bitte an ihren Kabelnetzbetreiber.
 Mehr Informationen im Internet unter www.ard-digital.de.

Das Erste[®]HD

Nico Jurrán

Ruckeliger Start

Neue HDTV-Kanäle von ARD und ZDF sorgen bei einigen Receivern für Probleme

An sich hatten ARD und ZDF die Abschaltung ihrer analog über Satellit verbreiteten Kanäle und den Start zehn neuer HDTV-Programme auf den freiwerdenden Frequenzen am 30. April generalstabsmäßig geplant. Doch dann traten bei einigen Receivern unerwartete Probleme auf.

Die Initiative Klardigital hatte für die Sender im Vorfeld Pressemitteilungen verschickt, der ebenfalls notwendige Transponderwechsel bei Das Erste HD und Arte HD war lange zuvor über Einblendungen bekannt gemacht worden und die Hotline-Mitarbeiter wurden extra für etwaige Fragen zur Analogabschaltung geschult. Doch am Stichtag riefen Zuschauer bei den Sendern nicht wegen der Analogabschaltung an, sondern weil es beim Empfang der neuen öffentlich-rechtlichen HDTV-Kanäle zu Rucklern kam. Darauf waren die Hotlines nicht vorbereitet: Mal bekamen Anrufer zu hören, dass die Probleme an ihrem Receiver lägen, mal gaben sich die Sender selbst die Schuld und versprachen schnelle Korrekturen bei der Ausstrahlung. Zu allem Überfluss war auch noch die Website von ARD Digital just zu diesem Zeitpunkt wegen Wartungsarbeiten nicht erreichbar.

Nachdem zunächst nur einige „Billigreceiver“ betroffen zu sein

schiene, wuchs die auf heisse online nach den ersten Meldungen von Lesern veröffentlichte Liste stündlich – und umfasste bald neben Modellen von Avanit, Comag, Digitalbox, Medion, Opticum und Skymaster beispielsweise auch Geräte von Kathrein, Philips und Topfield. Nur langsam klärte sich auf, was passiert war: ARD und ZDF hatten für die neuen Kanäle –

durchaus nachvollziehbar – auch gleich neue, effizientere Encoder angeschafft. Laut ARD-Digital-Sprecherin Brigitte Busch sei dies den Receiver-Herstellern auch im Dezember 2011 mitgeteilt worden; weiterhin hätten ab diesem Zeitpunkt auf Nachfrage entsprechende Transportströme für Tests zur Verfügung gestanden. Zugleich betonte sie, dass auch die neuen Sender innerhalb der Vorgaben des DVB-Standards ausgestrahlt werden. Eine Rückkehr zu bisherigen Ausstrahlungsformat schlossen die öffentlich-rechtlichen Sender daher aus, stattdessen würde das zentrale Forschungs- und Entwicklungsinstitut IRT gemeinsam mit den Herstellern nach Lösungen suchen.

Inzwischen lassen sich erste Erfolge verbuchen: Set One bietet für seine Modelle beispielsweise eine überarbeitete Firmware an, die man von der Website herunterladen kann (alle erwähnten Downloads siehe c't-Link). Auch Kathrein stellte für seinen Receiver UFS 922 über Satellit und Internet eine neue Software-Version 2.05 bereit. Einige Leser meldeten mittlerweile jedoch, dass die Ruckler nur zurückgegangen, nicht aber ganz beseitigt worden seien. Ähnliche Aussagen gibt es zu einer neuen Software für Smart Electronics MX04; hier soll sich das Problem auf andere Sender verlagert haben. Medion (P24000/MD 20148) und Topfield (TF7700HSCI) arbeiten zum Redaktionsschluss noch an Updates. Für Philips-Receiver ist der neue Eigentümer Pace zuständig, der ebenfalls mit den Arbeiten begonnen haben soll. Zu befürchten bleibt aber, dass es für einige No-Name-Modelle niemals eine neue Firmware geben wird – nach dem Motto „Was

interessiert uns unser Gerät von gestern?“

Wo seid Ihr?

Ein anderes Problem war voraussehbar: Für einen schnellen Suchlauf überspringen etliche Digital-TV-Receiver und Fernseher mit eingebautem DVB-Tuner Transponder, auf denen sich analoge Sender befinden oder die nur für Datenübertragungen genutzt werden – wobei sie sich an einer Liste in der Betriebssoftware orientieren. Werden die Frequenzen – wie nun bei den HDTV-Kanälen – später für digitale TV-Kanäle genutzt, finden die Geräte diese dann nicht. Gewöhnlich lässt sich in einem solchen Fall ein vollständiger Suchlauf (Blind Scan) durchführen oder die Empfangsparameter für die HDTV-Kanäle anhand der Tabelle unten manuell eintragen.

Bis zum Redaktionsschluss hatten sich mehrere Leser mit HDTV-Fernsehern und -Receivern von Samsung gemeldet, deren Geräte beim Suchlauf die neuen Kanäle gar nicht oder nur teilweise finden. Auf Nachfrage erklärte der Hersteller, dass man in den kommenden Tagen auf der offiziellen Website eine aktuelle Senderliste zum Download bereitstellen werde, die sich in die betroffenen Geräte via USB-Stick einspielen lässt. Die Liste bekommt man mit einem PC-Programm auf den Stick, das Samsung ebenfalls kostenlos anbietet. Zudem arbeitet der Hersteller nach eigenen Angaben an einer neuen Firmware, die die neue Senderliste bereits enthalten soll. Wer Probleme mit seinem Philips-Fernseher mit eingebautem DVB-S2-Tuner hat, sollte die Support-Seite des Herstellers besuchen. Dort sind teilweise Firmware-Versionen zu finden, die nicht direkt über Satellit oder Internet verteilt werden. Diese müssen manuell über USB eingespielt werden.

Mittlerweile sind übrigens einige Anwender der Ansicht, dass sich der Empfang der neuen HDTV-Kanäle ohnehin noch nicht lohne, da die Qualität unter der von Das Erste HD, ZDF HD und Arte HD liege. (nij)

Literatur

[1] Nico Jurrán, Der finale Countdown, Abschaltung der analogen Sat-TV-Verbreitung, c't 8/12, S. 84

www.ct.de/1212026

Die öffentlich-rechtlichen HDTV-Sender

Sender	Frequenz	Polar.	Symbolr.	FEC	SID	Modulation
3sat HD	11,347 GHz	vert.	22000	2/3	11150	DVB-S2 8-PSK
Arte HD	11,494 GHz	horiz.	22000	2/3	10302	DVB-S2 8-PSK
BR HD	11,582 GHz	horiz.	22000	2/3	10325+10326	DVB-S2 8-PSK
Das Erste HD	11,494 GHz	horiz.	22000	2/3	10301	DVB-S2 8-PSK
KIKA HD	11,347 GHz	vert.	22000	2/3	11160	DVB-S2 8-PSK
NDR HD	11,582 GHz	horiz.	22000	2/3	10327-10330	DVB-S2 8-PSK
Phoenix HD	11,582 GHz	horiz.	22000	2/3	10331	DVB-S2 8-PSK
SWR HD	11,494 GHz	horiz.	22000	2/3	10303+10304	DVB-S2 8-PSK
WDR HD (BI, DO, D, E, K, MS)	12,422 GHz	horiz.	27500	3/4	28326-28329	DVB-S QPSK
WDR HD (AC, BN, DU, W)	12,604 GHz	horiz.	22000	5/6	28544-28547	DVB-S QPSK
ZDF HD	11,362 GHz	horiz.	22000	2/3	11110	DVB-S2 8-PSK
ZDF Info HD	11,347 GHz	vert.	22000	2/3	11170	DVB-S2 8-PSK
ZDF Kultur HD	11,362 GHz	horiz.	22000	2/3	11140	DVB-S2 8-PSK
ZDF Neo HD	11,362 GHz	horiz.	22000	2/3	11130	DVB-S2 8-PSK

ANZEIGE

Office-Monitor mit 16:10-Format

AOC verliert Büroanwender nicht aus den Augen: Der 22"-Monitor e2219P2 eignet sich dank matter Displayoberfläche und mechanischen Freiheitsgraden für den Office-Einsatz. Das TN-Panel hat eine Auflösung von 1680 x 1050 Bildpunkten (16:10). Aufgrund der etwas größeren Pixel (0,28 mm, 90 dpi) als bei Full-HD-Monitoren vergleichbarer Größe (0,25 mm, 103 dpi für 21,5-Zöller und 0,25 mm, 96 dpi für 23-Zöller) lassen sich Schriften besser lesen.

Dank LED-Backlight soll die durchschnittliche Leistungsaufnahme des 22-Zöllers weniger als 30 Watt betragen, was mit einem Energy-Star-5.0- und einem TCO-5.1-Logo belohnt wird.

Für den Digitalbetrieb steht eine DVI-Buchse bereit. Das passende Kabel gehört zum Lieferumfang, was in der Preisklasse keine Selbstverständlichkeit ist. Der e2219P2 ist ab sofort für 230 Euro verfügbar. (spo)



AOCs mattiertes Office-LCD lässt sich drehen, in der Höhe verstellen und hat 16:10-Format.

Schick und schnell

Während andere Monitorhersteller ihre Displays mit einer Overdrive-Funktion auf Spieleauglichkeit trimmen, hat Iiyama beim G2773HS einen anderen Weg eingeschlagen: Der 27-Zöller nimmt statt der üblichen 60 Bilder pro Sekunde 120 Bilder entgegen und zeigt sie auf seinem TN-Panel auch 120 mal pro Sekunde an.

Durch die schnellere Bildfolge verspricht der Hersteller fließende Bewegungen und scharfe Objektkanten auch in extrem schnellen Szenen. Für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) nennt Iiyama eine Reaktionszeit von einer Millisekunde.



Mit einem 120-Hz-Panel und flotten Reaktionszeiten empfiehlt sich Iiyamas 27-Zöller für Spiele und Videos.

Der 120-Hertz-Modus funktioniert allerdings nur an Grafikkarten mit Dual-Link-DVI-Ausgang. Betreibt man den G2773HS über seinen HDMI-Eingang, bleibt es bei einer Wiederholrate von 60 Hz – was der begrenzten HDMI-Bandbreite zuzuschreiben ist.

Den per HDMI übertragenen Ton gibt der 27-Zöller über seine eingebauten Stereolautsprecher aus. Auf Wunsch lässt sich der Ton auch am Kopfhörerausgang des Monitors abgreifen. Im DVI-Betrieb muss man für beides das mitgelieferte Audiokabel mit der Soundkarte des PC verbinden. Der G2773HS ist ab sofort für 380 Euro erhältlich. (spo)

Immer optimal im Blick

Vier aktuelle SyncMaster-Monitore aus der Serie 5 hat Samsung mit einer MHL-Schnittstelle (Mobile High Definition Link) ausgestattet: Über diese können Mobilgeräte mit MicroUSB-Anschluss Fotos und Videos zum großen Fernsehdisplay schicken. Gleichzeitig wird das Mobilgerät dabei mit Strom versorgt.

Alle vier Monitore zeigen 1920 x 1080 Pixel, zwei haben eine Diagonale von 23 Zoll (58 cm) und zwei von 27 Zoll (69 cm). Die T-Modelle SyncMaster T23B550EW (23") und T27B550EW (27") integrieren TV-Tuner (analog, DVB-T/C mit CI+) und einen Media-Player, mit dem sie von einem angeschlossenen USB-Speicher ohne Hilfe des PC Fotos, Videos und Musik wiedergeben können. Optional ist ein WLAN-USB-Stick erhältlich, über den man die TV-Monitore vom Smartphone auch

drahtlos mit Bildern füttern kann. Über einen Bewegungssensor sollen sich die Monitore bei Abwesenheit des Anwenders in den Standby schalten, die Magic Angle Funktion die Darstellung der TN-Displays soll für fünf Betrachtungspositionen (seitlich, von oben, unten und zentral) optimieren können.

In beide Geräte sind wie auch in die S-Modelle S23B550V und S27B550V zwei 5-Watt-Lautsprecher eingebaut. Als Eingänge stehen zweimal HDMI und ein Sub-D-Port bereit sowie ein Audio-Eingang und -Ausgang. Die S-Modelle sind ab sofort, die TV-Monitor-Kombis ab Juni erhältlich: Der 23-zöllige S23B550V kostet 220 Euro und die T-Variante mit TV-Tuner T23B550EW 320 Euro, den 27-Zoll-Monitor S27B550V gibts für 380 Euro, die TV-Variante für 450 Euro. (uk)



Samsungs SyncMaster-Modelle aus der 5er-Serie „sprechen“ mit dem Smartphone über USB-MHL Ihre Darstellung können sie auf die Sitzposition des Betrachters ausrichten.

Bürobeamer mit Smartphone-Anbindung

Epsons neue Büro-Projektoren lassen sich auch per Smartphone oder Tablet bespielen: Die iProjector-App (bislang nur für iOS erhältlich) unterstützt neben Microsoft-Office-Dateien und Apple-Keynote-Präsentationen auch PDFs und JPGs und lässt sich



zudem als Beamer-Fernbedienung nutzen. Der erforderliche WLAN-Adapter wird beim Epson-Topmodell EB-1776W mitgeliefert, beim EB-1771W und EB-1761W muss man ihn für 130 Euro dazukaufen.

Alle Geräte projizieren mit WXGA-Auflösung (1280 x 800 Pixel) und haben eine HDMI-Schnittstelle eingebaut. Außerdem zeigen die neuen Epson-Projektoren Bilddateien direkt von USB-Datenträgern an und passen die Bildgeometrie automatisch an. Laut Hersteller erreichen die Geräte einen Lichtstrom von „bis zu“ 3000 Lumen. Der EB-1776 (1290 Euro), der EB-1771W (1100 Euro) und der EB-1761W (780 Euro) sollen im Mai in den Handel kommen. (jkj)

Die neuen Epson-Bürobeamer lassen sich per App vom Mobilgerät mit Bildern füttern.

Hybridbeamer mit Laser-LED-Lichtquelle

Günstiger als erwartet verkauft Acer seinen ersten DLP-Projektor mit Laser-LED-Lichtquelle: War bei der Vorstellung auf der CeBIT noch von mehr als 1500 Euro die Rede, soll der K520 nun im Juni für 1300 Euro in den Handel kommen. Erfahrungsgemäß pendelt sich der Straßenpreis noch deutlich darunter ein.

Während herkömmliche Hochdrucklampen nach 2000 bis 4000 Stunden ihren Geist aufgeben, soll Acers Laser-LED-Hybridlicht-

quelle 20 000 Stunden durchhalten. Das ist allerdings auch der einzige Vorteil: Konventionelle Projektoren mit vergleichbaren Eckdaten sind nicht nur preisgünstiger, sondern auch deutlich leichter als der vier Kilo schwere K520.

Neben analogen Standard-Videoeingängen bietet der Acer-Projektor einen digitalen HDMI-Anschluss. Er projiziert mit 1024 x 768 Bildpunkten und unterstützt die 3D-Technik DLP Link. (jkj)



Die Hybrid-Lichtquelle des Acer K520 soll 20 000 Stunden lang durchhalten.

Display-Notizen

Der chinesische Elektronikkonzern CEC Panda und der taiwanische Auftragsfertiger TPV wollen in China für 5,6 Milliarden US-Dollar eine **Panelfabrik der Generation 10 bauen**. Dort sollen ab 3,05 m x 2,85 m große Glassubstrate zu Fernsehschirmen verarbeitet werden.

Anders als die japanischen Hersteller Panasonic, Sharp und Sony haben Samsung und LG im ersten Quartal **mit Fernsehern wieder höhere Gewinne** eingefahren. LG erzielte aus den TV-Verkäufen 4,1 Prozent, Samsung sogar 5 Prozent Gewinn. Über 30 Prozent aller Fernseher

weltweit stammen von den beiden koreanischen Unternehmen.

Samsung hat erstmals ein **Serienmodell seines 55-zölligen OLED-Fernsehers** gezeigt und will das Gerät im zweiten Halbjahr für 9500 US-Dollar anbieten.

Mit „Smart Dual View“ und passenden Brillen sollen zwei Personen zwei unterschiedliche Programme gleichzeitig schauen können. Eine ähnliche Funktion, bei der zwei Spieler verschiedene Ansichten desselben Spielfelds sehen, bietet Philips bei 3D-Flachbildfernsehern an.

ANZEIGE

ANZEIGE

iA Writer verliert Dropbox-Synchronisierung

Die für iPad, iPhone und Macs verfügbare Textbearbeitungs-App iA Writer hat seit Version 1.4 ein Problem mit der Dropbox-Anbindung: Die Synchronisation funktioniert nicht mehr. Wie der Hersteller Information Architects mitteilt, hat es eine Änderung des Dropbox-API gegeben, sodass iA Writer die Aktualität unterschiedlicher Versionen einer Datei nicht mehr sicher erkennen kann. Es ist zwar weiterhin möglich, mit iA Writer Dropbox-Dateien direkt zu bearbeiten, solange eine Netzwerkverbindung

besteht. Doch es findet kein Abgleich mehr mit einer lokal gespeicherten Kopie statt. Diese Synchronisationsfunktion klappt derzeit nur mit Apples iCloud. Information Architects bietet weitere Informationen und Tipps zum Kopieren von Dateien in der eigenen Knowledge Base (siehe c't-Link). Nach eigenen Angaben arbeiten die Entwickler von iA Writer an einer Lösung für das neue Dropbox-API. (ciw)



Alle Links für Ihr Handy
www.ct.de/1212032

Flipboard für Android-Telefone

Anders als viele andere News-Apps bereitet Flipboard die Artikel und Fotos aus News-Feeds oder sozialen Netzwerken in einem schicken Magazinstil auf – virtuelles Umblättern inklusive. Entsprechend beliebt ist die App in der iOS-Gemeinde.

Nun steht die lang erwartete Android-Version in den Startlöchern: Auf dem Galaxy S III von Samsung, das im Mai auf den Markt kommen soll, ist Flipboard bereits vorinstalliert. Zudem kursiert im Internet eine APK-Datei der Flipboard-Version 0.7.17, die wahrscheinlich aus einem Galaxy-S3-Vorführgerät extrahiert wurde. Bei unseren Tests funktionierte die App auf einem betagten Galaxy S mit CyanogenMod 7.1.0 völlig problemlos.

Im Google Play Store findet man die App bislang nicht. Flipboard selbst bezeichnet die auf dem S3 installierte Version als eine „Preview“ und schweigt sich auch über den genauen Startter-

min aus. Auf der Webseite heißt es dazu schlicht, dass das Tool in den kommenden Monaten für ausgewählte Android-Telefone verfügbar sein soll. (spo)



Flipboard fasst nun News und soziale Netzwerke auch unter Android zum persönlichen Magazin zusammen.

Generalüberholte Google+-App: vorerst nur für iPhone

Google hat eine komplett neu gestaltete iPhone-App für sein soziales Netzwerk Google+ veröffentlicht – die App sei nun „intimer“ und „expressiver“, heißt es in den Versionshinweisen. Tatsächlich wirkt dank neuer Typografie alles aufgeräumter. Beim Scrollen werden neue Beiträge mit einem 3D-Effekt eingeblendet, außerdem wurde die Fotodarstellung verbessert.

Kurios: Nutzer des Google-eigenen Mobil-Betriebssystems müssen weiter mit der alten Optik leben – die Android-Version soll laut Google erst „in ein paar Wochen“ folgen. Auch eine iPad-Version lässt weiter auf sich warten. (kji)



Nur die iOS-Version der Google+-App bekommt eine neue Optik spendiert.

Facebook entwickelt „App Center“

Facebook will sein soziales Netzwerk mit einem sogenannten „App Center“ aufbohren. Darin will das Unternehmen sowohl Desktop- als auch Mobil-Apps präsentieren. Zumindest die mobilen Apps will Facebook nicht selbst vorhalten – obwohl dies zumindest auf der Android-Plattform möglich wäre. Will man ein Programm installieren, wird man zu Apples App Store oder zu Google Play weitergeleitet.

Facebook hofft, dass Benutzer im hauseigenen App Center die Programme besser finden können als in den „echten“ App-Stores. Ein Screenshot im Facebook-Entwickler-Blog zeigt eine

aufgeräumte Oberfläche mit nach Kategorien sortierten Apps. Jedes Programm soll eine Detailseite erhalten, die die Besonderheiten der App zeigt. Besonders gute Apps will Facebook prominent präsentieren. Dazu wertet es unter anderem Benutzer-Ratings und Nutzungszahlen aus.

Entwickler sind aufgerufen, sich auf das App Center vorzubereiten, das „in den kommenden Wochen“ für alle Facebook-Nutzer verfügbar sein soll. Im Blog-Posting sind unter anderem die generellen Richtlinien und ein Tutorial verlinkt, das erklärt, wie man Detailseiten für Apps aufsetzt. (jo)

App-Notizen

Die 28 Wörterbuch-Apps von Langenscheidt für iPhone und iPad beherrschen nun Multitasking: Beim Hin- und Herspringen zwischen Wörterbuch und anderen Apps startet das Wörterbuch nun nicht jedes Mal neu. Außerdem wird jetzt auch das hochauflösende Display des neuen iPad unterstützt.

Der japanische Entwickler De-tune hat eine Musik-Workstation-App fürs iPad entwickelt, die sich ausschließlich auf die Emulation des Yamaha-Soundchips YM2151 kapriziert. Der FM-Synthesizer wurde nicht nur in den Yamaha-DX-Keyboards verwendet, sondern auch in



Spielhallenautomaten und Spielkonsolen. Die iM2151-App kostet 27,99 Euro.

Die Karten-App Google Maps unterstützt in der Android-Version 6.7 nun Innenraum-Navigation – bislang funktioniert das aber nur in einigen Gebäuden in den USA und Japan. Außerdem neu: 360-Grad-Panoramen in (amerikanischen) Restaurants und Geschäften.

Facebooks App Center soll sowohl auf dem Desktop als auch auf Mobilgeräten für bessere App-Übersicht sorgen.



Peter Siering

Wider Erwarten

Samba-Konferenz ohne Big Bang

Manchmal genügt es, eine Nachricht erst gar nicht auszusprechen, um sie dennoch zu vermitteln: Die alljährliche Konferenz der Samba-Entwickler und Hardcore-User, die SambaXP in Göttingen, ließ das obligatorische Status-Update zu Samba 4 vermissen.

Zwanzig Jahre Samba und die elfte von SerNet ausgerichtete SambaXP wären perfekt gewesen, um zumindest eine Beta-Version der lang erwarteten Samba-Version 4 vorzustellen, also eine Fassung der Windows-Server-Alternative, die selbst ein Active Directory begründet. Doch das Samba-Team hat das 2011 selbst gesetzte Ziel verfehlt. Die Meinung, dass es noch nicht reif genug sei, ist keineswegs einhellig. Ende letzten Jahres schon war eine Diskussion im Team öffentlich geworden: Ein Teil wollte gern eine frühe Fassung unter die Nutzer bringen, der andere warnte davor.

Die Angst, eine unreife Variante herauszubringen, scheint aber weiterhin größer als die Neugier, den lange gepöppelten Code endlich in die Freiheit zu entlassen. So war allenthalben von Samba 4 die Rede, aber die Chuzpe für ein Status-Update auf der Konferenz brachte kein Team-Mitglied auf. Andrew Bartlett, der das traditionell übernahm, war diesmal nicht dabei und sein Partner Jelmer Vernooij hatte sich ein anderes Thema ausgesucht. Auch der Samba-Erfinder Andrew Tridgell konnte nicht beispringen, er war dieses Mal verhindert.

So hatten von allem die Microsoft-Referenten interessante

Nachrichten im Gepäck: Die nächste Generation des SMB-Protokolls, die mit Windows 8 und Server 2012 kommt, heißt nicht mehr 2.2, sondern 3. Sie weist im Vergleich zum aktuellen 2.1 (in Windows 7) keine Änderungen an den Protokollen auf, sondern ergänzt sie lediglich: Optimierung für Storage-Systeme und Virtualisierung, direkte Block-I/O-Schnittstellen für Datenbanken wie Microsofts SQL-Server und Performance-Verbesserungen mit Hardwarebeschleunigung.

Viele Neuerungen sind auch bei den Samba-Entwicklern in Arbeit. So zeigte David Disseldorp ein (VFS-)Modul für Samba, das die BTRFS-Snapshots integriert – ähnlich wie Microsoft das mit seinen Volume Shadow Copy Services (VSS) in SMB 3 realisiert.

Christopher R. Hertel stellte mit Prequel eine Open-Source-Implementierung des Peer-Dist-Protokolls vor, dessen Implementierung Microsoft als Branch Cache führt; dahinter steckt eine in Windows 7 bereits integrierte Funktion, um Dateien, die auf einem vergleichsweise langsam angeordneten Server liegen, auf einem Client zwischenspeichern und im LAN weiterzugeben.

Matthieu Patou führte mit „shuss“ einen weiteren Ansatz vor, Windows-Clients mit Up-

dates zu versorgen: Die Clients fordern die Downloads dabei an. Der Server lädt sie herunter und liefert sie per SMB-Freigabe aus. Während seines Vortrags kam heraus, dass Microsoft einige dafür nötige Details unterdessen dokumentiert hat, sodass sein Vorgehen deutlich vereinfacht werden könnte. Interessante Anregungen enthält sein Weg nichtsdestotrotz.

Wie intensiv das Team daran arbeitet, die installierte Basis zu unterstützen und von Verbesserungen profitieren zu lassen, wurde an anderen Vorträgen deutlich. Jeremy Allison ließ es sich trotz akuter Krankheit nicht nehmen, die diversen Performance-Verbesserungen in Samba zu erklären. Für die nächste 3.6-Release haben die Entwickler nochmals dafür gesorgt, asynchrone I/O-Operationen zu beschleunigen und setzen jetzt unter Linux auf dessen eigene Schnittstellen dafür. Michael Adam und Stefan Metzmaker von SerNet berichteten von ihren Aufräumarbeiten, unter anderem um durable Handles zu implementieren.

Als rotes Fädchen zog sich durch die ganze Konferenz die von Dirk Hohndel aufgebrachte Frage, ob Samba seinen Zenit bereits überschritten hat. Thomas Pfenning, der die SMB-Zukunft aus Microsofts Sicht beschrieben hatte, sieht die des Protokolls rosig, weil die Implementierung jetzt in Bereiche vorstoßen soll, die bisher Storage-Systemen vorbehalten sind. Das Samba-Team hofft auf den Rückenwind der Version 4. Im Anschluss an die Konferenz schmiedete es Pläne, wie Samba 4 jetzt zügig auf den Weg gebracht werden kann: Eine erste Beta-Version dürfte binnen weniger Wochen vorliegen.

Die Slides und Audioaufzeichnungen der Konferenz stellt SerNet stets auf der Konferenz-Website zum Download bereit. Sie finden diese und Hinweise zu den erwähnten Projekten über den c't-Link. (ps)

www.c.de/1212033



Obligatorische Abschlussrunde: Wenn das Team jedes Jahr weitere Konferenzteilnehmer assimiliert, bleibt bald kein Publikum mehr.

Videoschnitt mit Intel-Beschleunigung

Das Videobearbeitungswerkzeug LoiloScope unterstützt in Version 2.5 das von Intel bereitgestellte MSDK 2012 und beschleunigt die Videoausgabe mittels Intel Quick Sync Video. Damit verspricht der Hersteller das Transcoding von Full-HD-Videos um bis zu 60 Prozent zu beschleunigen. Beispielsweise soll ein einminütiges Video, dessen Umwandlung nach H.264/MP4 auf einem Core 2 Duo über 310 Sekunden beanspruchte, auf Rechnern mit Intel-Prozessoren der 2. oder 3. Generation (Ivy/Sandy-Bridge-CPU) im günstigsten Falle in nur 25 Sekunden exportiert sein.

Mit der neuen Funktionen zum Color Keying kann man Farben aus Videos und Fotos transparent

schalten, etwa um andere Hintergründe einzublenden. Audio-Informationen, beispielsweise eine Sprecherstimme, kann man jetzt mit der Dubbing-Funktion direkt in die Timeline aufnehmen. Nicht nur für Sportaufnahmen praktisch ist die Stoppuhr, die man auf Wunsch entweder als Sekundenzähler oder für einen Countdown nutzen kann. Autorisierten YouTube-Usern erlaubt LoiloScope den Upload von Videos mit einer Größe bis 20 GByte am Stück. LoiloScope 2.5 läuft unter Windows 7/Vista/XP (SP3) und kostet als Download 89 Euro (30-Tage-Testversion, siehe c't-Link), die Boxversion 160 Euro. (uh)

www.ct.de/1212034



Auch bei Version 2.5 ist die „etwas andere“ Bedienoberfläche das Markenzeichen des Videobearbeitungsprogramms LoiloScope.

Dünnes DVD-Laufwerk für Tablets

Samsungs neuer externer DVD-Brenner SE-218BB soll sich auch Android-Tablets (ab Honeycomb 3.1) anschließen lassen und die Möglichkeit eröffnen, darauf DVD-Filme abzuspielen. Laut Samsung sei das Laufwerk mit lediglich 14 mm Bauhöhe das

dünnste seiner Art. Die Stromaufnahme habe man so optimiert, dass man mit lediglich einem USB-Anschluss auskomme. Die Brenn- und Lesegeschwindigkeiten entsprechen mit 24X für CD und 8X für DVD den üblichen Slim-Line-Werten. (hag)

MP3tunes möglicherweise vor dem Aus

Cloud-Pionier MP3tunes ist zahlungsunfähig und hat Gläubigerschutz beantragt. Der vor über sieben Jahren gestartete Dienst synchronisiert und streamt Musikdateien seiner Kunden für deren persönlichen Gebrauch zurück. Inzwischen bieten unter anderem Google, Apple und Amazon ähnliche Dienste an. Gründer Michael Robertson hat EMI als Hauptschuldigen ausgemacht.

Das Label hatte seinen Dienst und ihn persönlich verklagt, um ein Lizenzabkommen zu erzwingen. Den Prozess konnte MP3tunes zwar für sich entscheiden, steht nun aber vor dem Bankrott. Noch ist offen, wie sich die Pleite auf MP3tunes, die Musiksuchmaschine sideload.com und DAR.fm auswirken wird, das Timeshifting von Webradios ermöglicht. (Daniel AJ Sokolov/vza)

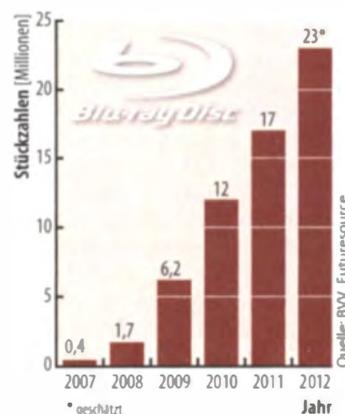
Blu-ray legt weiter zu

Das Angebot an günstigen Blu-ray-Playern hat die Nachfrage nach passenden Video-Discs in Deutschland deutlich ansteigen lassen. Laut dem Bundesverband Audiovisuelle Medien (BVV) wurden im ersten Jahresquartal 731 neue Blu-ray-Filme in Deutschland veröffentlicht, eine Steigerung von 47 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Ende 2011 waren in Deutschland 5000 verschiedene Titel verfügbar. Mit dem Absatz von 17 Millionen Discs wurde ein Umsatz von 267 Millionen Euro erzielt – eine Steigerung von 39 Prozent gegenüber 2010, wo 12 Millionen Discs verkauft wurden.

Für das laufende Jahr erwarten Marktbeobachter, dass sich die weltweiten Absätze nochmals um 35 Prozent auf etwa 23 Millionen Discs erhöhen. Die Absätze von Video-DVDs stagnieren derzeit in Deutschland seit 2005 bei etwa 100 Millionen Scheiben pro Jahr. Der Branchenverband Bitcom rechnet damit, dass allein in Deutschland in diesem Jahr

2,3 Millionen neue Blu-ray-Player verkauft werden, so viel wie nirgendwo sonst in Europa.

Um die Nachfrage zu befriedigen, erhöhen die Firmen ihre Produktionskapazitäten. So meldete der Anlagenbauer Singulus neue Aufträge für den Bau von Blu-ray-Disc-Fertigungsanlagen. Insbesondere kleinere, unabhängige Filmstudios würden ihre Filme zunehmend auf Blu-ray Disc veröffentlichen. (hag)



Maxdome für PS3 und andere Sony-Geräte

Die ProSiebenSat.1-Gruppe hat für ihren Video-on-Demand-Dienst (VoD) Maxdome eine weitreichende Kooperation mit Sony abgeschlossen. Maxdome wird laut ProSiebenSat.1 „Partner-Dienst“ des Sony Entertainment Network.

Im ersten Schritt soll Maxdome auf Sonys Spielkonsole Playstation 3 verfügbar sein, später sollen internetfähige Fernseher, Blu-ray-Player und Heimkino-Anlagen folgen. Bis zum Jahresende baut der VoD-Dienst

damit nach eigenen Angaben seine technische Reichweite auf insgesamt 10 Millionen Geräte aus.

ProSiebenSat.1 will vor der Integration noch einmal die Oberfläche seines VoD-Dienstes überarbeiten. So soll die Titelauswahl durch zusätzliche Navigationsebenen und detaillierte Einteilungen in Genres erleichtert werden. Darüber hinaus seien Mehrkanalton, Untertitel und „innovative Navigationsansätze“ in Planung. (nij)



Audio/Video-Notizen

U-HE hat die Version 1.1 seines virtuell-analogen **Software-Synthesizers** Diva (siehe c't 6/12) veröffentlicht. Durch Optimierung des Codes soll die CPU-Last um bis zu 40 Prozent sinken, zudem gibt es unter anderem einen neuen Lernmodus für MIDI-Kommandos. Das Update (Demofassung bis zur Registrierung) finden Sie unter dem c't-Link.

Sky und der in Nordrhein-Westfalen und Hessen tätige **Kabelnetzanbieter** Unitymedia haben sich auf einen Kooperationsvertrag geeinigt: Demnach wird die Anzahl der empfangbaren Sky-HD-Sender bei Unitymedia bis Ende des Jahres auf bis zu 15 erhöht. Bisher gab es nur Sky Sport HD 1.

www.ct.de/1212034

Windows 8: Keine DVD-Wiedergabe im Standard-Lieferumfang

Anders als im aktuellen Windows 7 wird der Windows Media Player von Windows 8 von Haus aus keine Video-DVDs mehr abspielen können. Anwender müssen für das DVD-Playback in den einzelnen Betriebssystemversionen das Windows Media Center nachkaufen oder eine DVD-Player-Software von einem Dritthersteller, schreibt Windows-Chef Steven Sinofsky in seinem Blog.

Besitzer von Windows 8 Pro bekommen die Medienzentrale im Media Center Pack, alle anderen müssen das wohl teurere Windows 8 Pro Pack erwerben.

Daten-Discs sind von den Neuerungen nicht betroffen. Wie bisher wird Windows 8 Daten von CDs, DVDs und Blu-ray Discs lesen können – wenn ein optisches Laufwerk vorhanden ist.

Sinofsky begründet Microsofts Entscheidung mit sich wandelnden Sehgewohnheiten der Nutzer. Der Konsum von TV-Sendungen, Video-DVDs und Blu-ray-Filmen auf Windows-Rechnern sei stark rückläufig. Stattdessen würden Nutzer mehr Online-Clips und Videodateien schauen. Weil für die Wiedergabe Disc-basierter Filme hohe Lizenzkosten für die Audio- und Videocodecs zu zahlen sind – für Video-DVDs sind beispielsweise MPEG-2 und Dolby Digital Pflicht –, habe man sich entschlossen, diese im Unterschied zu Windows 7 standardmäßig nicht in Windows 8 zu integrieren. Damit komme man Forderungen von Industriepartnern nach, die diese Kosten einsparen wollen.

PC-Hersteller wie Dell oder HP mussten bei Windows 7 – mit Ausnahme der günstigen Starter Edition – bislang ebenfalls für die enthaltenen Video-DVD-Codecs Lizenzgebühren zahlen, selbst wenn ihre Rechner gar kein optisches Laufwerk hatten. Zudem konnten andere Software-Player nicht auf die in Windows integrierten MPEG-2- und Dolby-Digital-Codecs zugreifen. Installierte man Software-Player wie PowerDVD oder WinDVD, so brachten diese ihre eigenen Codecs mit. Der Kunde musste die Lizenzkosten letztlich doppelt zahlen. Hersteller von Software-Playern wie Nero, Corel, CyberLink oder Arcsoft dürfte Microsofts Entscheidung

freuen, weil sie nun einen kostenlosen Konkurrenten loswerden.

Von Haus aus wird Windows 8 eine Reihe von Audio- und Video-Codecs mitbringen, darunter H.264, VC-1/WMV und MPEG-4 Part 2 (Xvid/DivX) sowie PCM, MP3, WMA und AAC. Laut Sinofsky können alle Metro-Apps die in Windows 8 integrier-

ten Codecs nutzen. Ob die Anbieter der Metro-Apps für die Nutzung der Codecs weitere Lizenzgebühren zahlen müssen, bleibt offen.

Neu hinzugekommen bei den Audio-Codecs ist Dolby Digital Plus (in Stereo und 5.1), jedoch nicht dessen Varianten für DVD- und Blu-ray-Videos, wie Dolby in einer Mitteilung bestätigt. Laut

Dolby sollen die nötigen Lizenzkosten nicht von Microsoft, sondern von den OEM-Herstellern gezahlt werden. Die Gebühr werde teurer, wenn die Rechner ein optisches Laufwerk mitbringen und Disc-basierte Videomedien unterstützt werden sollen. Dolby erwartet den Start von Windows 8 nicht vor dem 1. Oktober. (hag)

Neues Farbkorrekturwerkzeug

Chromatische Aberrationen oder auch Farbsäume sind bunte Farbränder, die oft in bläulich-violetten Farbtönen erscheinen. Der Release Candidate 2 von Lightroom 4.1 hat eine erweiterte Korrekturfunktion, die neben den lateralen Aberrationen – rot/grün oder blau/gelb – jetzt auch vor oder hinter der Fokusebene liegende longitudinale Farbsäume – violett oder grün – korrigiert. Pro Farbe gibt es nun Regler für Anzahl (amount) und Farbton (hue),

mit denen man den Korrekturbereich eingrenzen kann. Lightroom unterstützt jetzt mehr Kameramodelle bei der Bearbeitung von Rohdaten (s. c't-Link).

Der RC2 steht auf den Adobe-Labs-Seiten zum Download bereit. Unklar ist, bis wann registrierte Kunden die finale Version erhalten. Camera-Raw-Nutzer sollen mit Photoshop CS6 in den Genuss des Updates kommen. (akr)

www.ct.de/1212036



Lightroom 4.1 RC2 korrigiert Farbsäume und unterstützt mehr RAW-Formate.

Freies Office aktualisiert

Das OpenOffice-Team hat Version 3.4 seiner freien Bürosuite herausgebracht und in Apache OpenOffice umbenannt. Die Fertigstellung war bereits für Sommer 2011 geplant, verzögerte sich aber, nachdem Oracle das Projekt der Apache Software Foundation übergeben hatte. In der neuen Version sollen Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware und Datenbank deutlich schneller als die Vorgänger starten. Durch die

AES256-Verschlüsselung lassen sich Dokumente nun besser schützen. Der Datenpilot von Calc wurde in Pivot-Tabelle umbenannt. Außerdem ist die Beschränkung auf acht Felder im Pivot-Tabellen-Layout weggefallen. Auch die Im- und Exportfilter für kommaseparierte Textdateien (CSV) wurden überarbeitet. Der PDF-Export erzeugt nun kompaktere Dateien. (db)

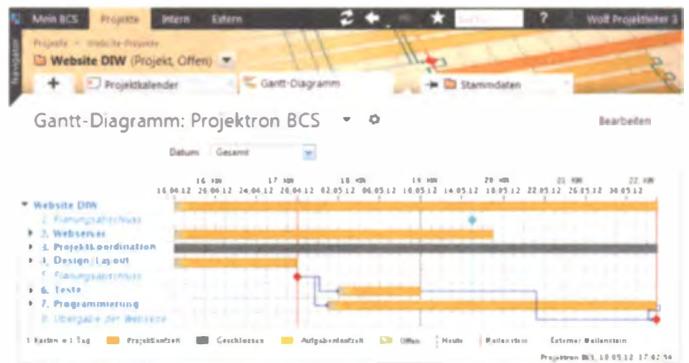
www.ct.de/1212036

Projektmanager mit neuer Oberfläche

Die aufgeräumte Bedienoberfläche der Version 7 des webbasierten Projektmanagementprogramms Projektron BCS hilft dem Anwender bei der Arbeit: Über Tabs navigiert man zwischen Programmbereichen – Grafiken, Auswertungen und Formulare sind jetzt zentral erreichbar. Die Darstellung von projektübergreifenden Meilensteinen wurde verbessert, ebenso die Zeiterfassung über Tages-

grenzen. Mit der integrierten Prozess-Engine von Activiti werden Arbeitsabläufe modelliert und gesteuert.

Projektron bietet eine Programmversion für Teams mit bis zu 15 Mitgliedern an. Sie deckt die wichtigsten Arbeitsprozesse ab und kostet 200 Euro pro Lizenz (oder 20 Euro/Monat), die große Version des Programms kostet zwischen 100 und 600 Euro pro Benutzer. (dwi)



Tabs erleichtern in Projektron BCS 7.0 die Navigation.

Anwendungs-Notizen

Version 2.8 der **Bildbearbeitung** Gimp steht mit Installer für Windows zum Download bereit. Das Programm bringt ein verbessertes Textwerkzeug mit, kann Ebenen gruppieren und Bildteile mit einem Polygonrahmen verzerren.

Zwei **CRM-Systeme** haben ihre Fähigkeiten zur Dokumentenverwaltung erweitert: Ein überarbeiteter Connector für cobra CRM erlaubt aus der Anwendung den Zugriff auf Schriftstücke und E-Mail-Anhänge im Dokumenten-Managementsystem ELOoffice. Voraussetzung ist cobras 130 Euro teure Schnittstelle docufied. Der combit Relationship Manager soll mit einem kostenlosen **Service Pack** künftig auch Server mit Microsoft SharePoint 2010 als Aktenablage nutzen können.

Version 4 der **Synchronisationssoftware** Syncing.net für Dateien aller Art sowie speziell für Outlook-Daten soll den Ab-

gleich schneller erledigen als der Vorgänger. Außerdem ist es nun möglich, bei der Synchronisation unterschiedliche E-Mail-Adressen zu verwenden.

Das webbasierte **Präsentationsprogramm** Prezi wurde um eine Funktion für den PowerPoint-Import erweitert. Folien oder ganze Dateien im Format PPT oder PPTX lassen sich jetzt übernehmen.

Das **Outlook-Add-in** Lookeen zur Suche in E-Mails und Anhängen nutzt in Version 8 eine schnellere Indexierung. Suche in PDFs und Indexierung von Dateien in den XML-Formaten von MS Office wurde laut Hersteller Axonic verbessert.

Ein kleines Update auf Version 17.10 verhilft der **Bildbearbeitung** PhotoLine zu einem besseren PSD-Import sowie Pinseln und Stempeln mit Streueffekt.

www.ct.de/1212036

Firmen-PDF von Foxit

Foxit hat einige Neuerungen rund um seine PDF-Produkte für den Unternehmenseinsatz bekannt gegeben. Der Betrachter Enterprise PDF Reader 5.3 soll jetzt Gruppenrichtlinienobjekte unterstützen. Damit können Administratoren zentral die Funktionen und Einstellungen des PDF-Betrachters festlegen – wahlweise für das ganze Unternehmen oder für einzelne Nutzergruppen.

Der PDF-Editor Foxit PhantomPDF kann PDF-Dateien mit einem dynamischen Wasserzeichen impfen, das die unbefugte

Weitergabe von Inhalten unterbinden soll. Das Wasserzeichen enthält persönliche Daten des jeweiligen PDF-Nutzers, die eingeblendet werden, falls er das Dokument öffnet oder ausdruckt.

Version 2.0 des Embedded PDF Software Development Kit stellt Anwendungsentwicklern jetzt auch Funktionen für Anmerkungen, Digitale Signatur, das Ausfüllen von Formularen sowie drucksensitive digitale Tinte zur Verfügung. Das SDK bedient Android, iOS, Windows, Mac OS X und Linux. (atr)

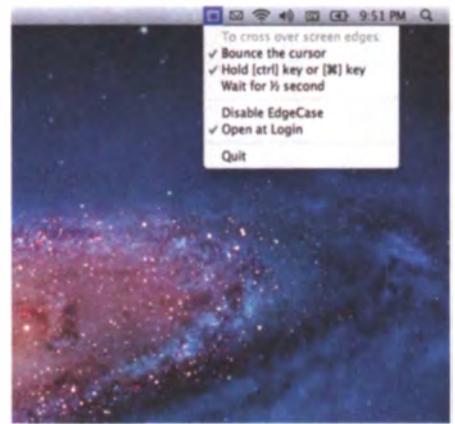
ANZEIGE

Vereinfachter Multi-Monitorbetrieb

Das Mac-Tool EdgeCase unterbricht den nahtlosen Übergang des Mauscurors von einem Display zum nächsten. Das vermeidet ungewollte Monitorwechsel – beispielsweise beim Nutzen der „Aktiven Ecken“ oder beim Selektieren von Paletten und Fenstern in der Nähe des Randes. Ist der Wechsel gewünscht, muss der Anwender diesen manuell anstoßen. Dazu verharret man am Rand eine halbe Sekunde

lang, hält die Control- oder Command-Taste gedrückt oder klopft mit dem Cursor kurz gegen die Kante. Die 1,3 MByte große Software kostet 4 Euro im Mac App Store und setzt mindestens Mac OS X 10.6 voraus. (lbe)

Das Menüleisten-Tool EdgeCase verhindert ungewollte Cursorsprünge zum Zweitmonitor.



Günstiger TV-Tuner fürs iPad

LogiLink bietet einen DVB-T-Tuner für die iOS-Dock-Schnittstelle ab iPad 2 und iPhone 4 an. Der kleine Tuner mit seiner Kabelschlaufe als Antenne erinnert stark an den tizi go von Equinux. Bei beiden Geräten wird der integrierte Akku vor Benutzung über ein Micro-USB-Kabel aufgeladen. Der Akku des iOS-Gerätes wird nicht angezapft. Dass die kostenlose Software iDTV Mobile aus dem App Store genauso aussieht wie Elgatos App für den EyeTV Mobile liegt daran, dass die beiden Hersteller kooperieren. Die App beherrscht direkte Aufnahmen, Timeshift und Untertitel. Der Tuner kostet 80 Euro. (jes)

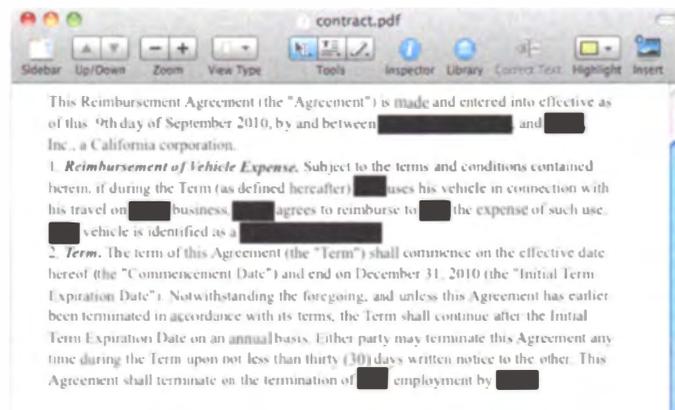
LogiLinks iDTV macht ein iPad zum DVB-T-Fernseher.



PDF-Tools erneuert

Nuance und Smile haben neue Versionen ihrer PDF-Helfer veröffentlicht. Version 3.0 von Nuances PDF Converter verspricht eine präzisere PDF-Konvertierung in Formate von Word, Excel und PowerPoint und soll Spalten, Tabellen und Formatierungen genauer erhalten. Auf Wunsch lassen sich PDF-Dateien beim Speichern im 256-Bit-AES-Format verschlüsseln. Ein statisches PDF-Formular kann man nun in ein dynamisches umwandeln. Für die Funktionen nutzt Nuance teilweise eigene Webservices, eine Internetverbindung ist daher Voraussetzung. Das Programm kostet knapp 100 Euro.

In PDFpen Pro haben die Smile-Entwickler einige Fehler beseitigt und die OCR-Qualität verbessert. Unter anderem wird die Umwandlung von bestimmten Zeichenpaaren in Ligaturen, also Doppelbuchstaben, unterbunden. Das Tool kann bei der Konvertierung mehrere Seiten parallel verarbeiten. Gegenüber PDF Converter beherrscht PDFpen Pro auch die Umwandlung von HTML-Seiten in PDF und das zentrale Sammeln von PDF-Formulardaten, die im Browser ausgefüllt wurden – nützlich etwa für Umfragen. PDFpen Pro kostet knapp 65 Euro. Beide Apps setzen mindestens Mac OS X 10.6 voraus. (thk)



Smile PDFpen Pro beherrscht das sichere Schwärzen von Texten in PDF-Dateien ebenso wie der PDF Converter von Nuance.

Mac-Notizen

Apple und Foxconn wollen sich die Anfangskosten für die **Verbesserung der Arbeitsbedingungen** in den Werken des Auftragsfertigers teilen. Das sagte Foxconn-CEO Terry Gou laut US-Berichten. Zum Verhältnis der Teile äußerte er sich nicht.

Der **Raw-Entwickler und Fotoverwalter Lightroom** von Adobe ist seit Kurzem im Mac App Store erhältlich – bislang nur in den USA für 149 Dollar. Obwohl es sich um die erste Profi-Software von Adobe im MAS handelt, dürfte es eher unwahrscheinlich sein, dass ein Schwergewicht wie die Creative Suite folgen wird. Apple verlangt im Store 30 Prozent der Umsätze. Adobe dagegen forciert die Nutzung der Creative Suite

in einem Abomodell, bei dem es den vollen Preis selbst einstreicht.

OS X 10.7.4 bringt Sicherheitsupdates unter anderem bei der Handhabung von Active-Directory-Konten. Die Option zum Wiederherstellen von Programmen und Fenstern beim Ausschalten ist nun standardmäßig deaktiviert. Bislang musste man diese Option bei jedem Herunterfahren von Hand abwählen, was viele Anwender verärgerte. Der ebenfalls aktualisierte **Safari-Browser** erkennt in Version 5.1.7 nun ältere und somit für Angriffe anfällige Adobe Flash-Versionen und deaktiviert diese selbsttätig. Apple ermuntert dazu, neue Flash-Versionen von Adobes Webseiten zu laden.

Quark öffnet für Anwender von älteren XPress-Versionen einen Update-Pfad, der vor einiger Zeit geschlossen wurde. Bis hinunter zur Version 3 kann man nun auf das aktuelle **XPress 9.x** upgraden. Die Aktualisierung ist für 534 Euro zu haben, die Vollversion kostet 1400 Euro.

Version 4.2 der populären iOS-Lese-App **Instapaper** von Marco Ament bietet eine optimierte Seitendarstellung, die vor allem performanter zur Sache geht. Neu ist zudem die optionale, ein eBook erinnernde realistische Umblätterfunktion. Instapaper kostet knapp 4 Euro und ist lauffähig ab iOS 5.

www.ct.de/1212038

Design-Dach für Firefox

Die Mozilla Foundation hat in einem Papier mit dem Motto „Das Web ist die Plattform“ eine Zielrichtung für die Gestaltung der Firefox-Produkte definiert. Dem Design-Milestone „Kilimanjaro 1.0“ zufolge sollen die Nutzer auf mobilen Geräten sowie dem Desktop eine einheitliche Oberfläche geboten bekommen. Bereits im September 2012, dem ersten „Kilimanjaro-Event“, soll dieses Versprechen erfüllt sein, wobei die jeweiligen Produkte ihre Zeitpläne zur Entwicklung beibehalten.

Kilimanjaro legt fest, dass User geräteunabhängig ihre gewählten Präferenzen und Apps nutzen können. Dafür soll das Identitätssystem Persona mit den Mozilla-Produkten verwoben werden. Die Web-Plattform der Foundation soll das Entwickeln von Apps aus den Bereichen Spiel, Produktivität, soziale Netzwerke und Medien ermöglichen. Der App Store von Mozilla wird Entwicklern bei Bereitstellung und Verkauf der Apps helfen. Die Dokumentationen und Werkzeuge will

Mozilla so gestalten, dass Programmierer mit guten Ideen zu einer in grundlegenden Zügen entwickelten App in nur fünf Minuten kommen.

Im mobilen Firefox sollen alle Apps laufen, die die Nutzer von der Desktop-Version gewohnt sind. Die im Kilimanjaro-Dokument beschriebene Vereinheitlichung gilt nicht für die Windows-8-Metro-Version von Firefox und die in den Mozilla Labs entwickelten Versuche.

Neben dem großen Vorhaben schraubt Mozilla auch am Aussehen der Firefox-Varianten und fügt den Nutzer-Interfaces neue Funktionen zu: Beim Designentwurf „Australis“ fällt auf, dass die Textmenüs durch Symbole ersetzt werden. Dadurch wird die Inhaltsfläche des Fensters insgesamt größer. Für die mobilen Geräte wird es einen „Read mode“ geben, der das Lesen von Webseiten auf kleinen Bildschirmen vereinfachen soll, indem Text und Bilder des eigentlichen Artikels auf einer Webseite in den Fokus rücken und die Navigation in den Hintergrund tritt. (rzl)

Strafprozess gegen Kino.to-Chef

Vor dem Landgericht Leipzig muss sich seit dem 8. Mai der Gründer und Chef des illegalen Filmportals Kino.to verantworten. Die sächsische Generalstaatsanwaltschaft wirft dem 39-Jährigen die massenhafte Verletzung von Urheberrechten vor. Der gelernte Bodenleger soll das Portal 2008 gegründet und damit mehr als 6,6 Millionen Euro eingenommen haben. Der Angeklagte schwieg zum Prozessauftakt zu den Vorwürfen.

Das bekannte Streaming-Portal war im Juni 2011 nach einer internationalen Razzia aufgefliegen. Bei Durchsuchungen in 20 Wohnungen, Geschäftsräumen und Rechenzentren waren umfangreiche Datenbestände sichergestellt worden. Auf Konten in Spanien beschlagnahmten die Ermittler rund 2,5 Millionen Euro.

Staatsanwalt Dieter Blum sprach von einem „parasitären Geschäftsmodell“. Insgesamt sollen mit Werbeeinnahmen zwischen März 2008 und Juni 2011 mehr als 6,6 Millionen Euro zusammengekommen sein. 1,6 Millionen Euro habe der Angeklagte an seine Mitarbeiter gezahlt. Was mit dem übrigen Geld geschehen ist, konnte noch nicht vollständig ermittelt werden. Der Anwalt des Angeklagten sagte, der Leipziger habe sich unter anderem ein Leben auf Mallorca finanziert.

Der Hauptbeschuldigte soll zusammen mit seinen Helfern täglich bis zu 3000 neue Links zu illegal kopierten Filmen und Serien in das Portal eingestellt haben. Kino.to wurde der Anklageschrift zufolge so zu einer der meistgeklickten Webseiten mit bis zu vier Millionen Besuchern am Tag. Die erste Anklage wurde im Oktober 2011 erhoben. Zuletzt war der Programmierer der Seite zu drei Jahren und zehn Monaten Haft verurteilt worden. Davor waren bereits einige andere Mitstreiter zu Haftstrafen zwischen zweieinhalb und über drei Jahren verurteilt worden. (vbr)

Bayerische Datenschutzaufsicht prüft 13 000 Websites

Das Bayerische Landesamt für Datenschutzaufsicht hat 13 404 Sites bayerischer Betreiber auf die einwandfreie Verwendung von Google Analytics überprüft. 2449 Websites haben demzufolge die Analyse-Tools von Google eingesetzt und von diesen wiederum haben drei Prozent die Datenschutzvorgaben eingehalten. Das geht aus einer Mitteilung der Datenschutzaufsicht hervor. Ende Mai sollen weitere Site-Betreiber kontrolliert werden.

2371 Site-Betreiber werden nach Angaben der Datenschutzaufsicht schriftlich aufgefordert, ihre Webpräsenzen rechtskonform zu gestalten. Von einem Bußgeld will das Amt aber absehen. „Uns geht es vornehmlich darum, auf den Missstand hinzuweisen und auf die Einhaltung hinzuwirken“,

sagte Andreas Sachs, Referatsleiter IT-Sicherheit und technischer Datenschutz bei der bayerischen Aufsichtsbehörde. Sollten sich angeschriebene Firmen nachhaltig verweigern, seien auch Bußgelder möglich.

Aufgrund eines Beschlusses des Düsseldorf Kreises, einem bundesweiten Gremium der Aufsichtsbehörden für den Datenschutz, müssen Site-Betreiber in ihren Datenschutzhinweisen auf das von Google bereitgestellte Deaktivierungs-Add-on hinweisen. Auch müssen die Site-Betreiber Google mit der Kürzung der IP-Adresse beauftragen. Jeder Homepage-Betreiber muss außerdem mit Google einen schriftlichen Vertrag über Auftragsdatenverarbeitung schließen.

(Dr. Noogie C. Kaufmann/hob)

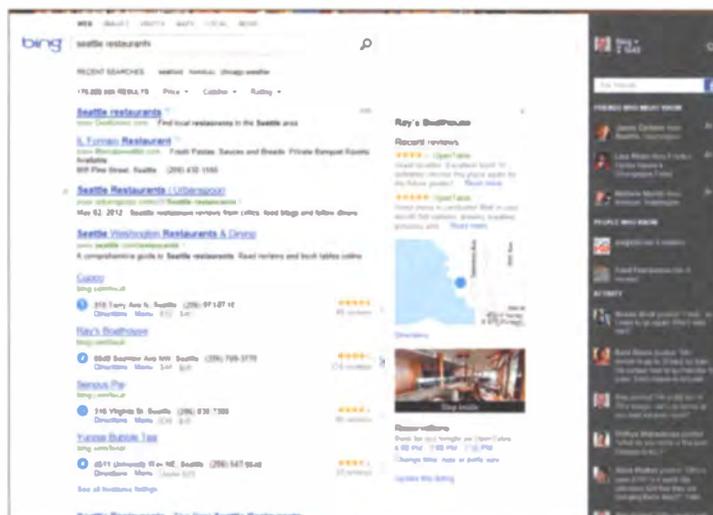
Bing integriert Facebook

Microsoft möbelt seine Suchmaschine Bing auf. Das Update umfasst neben algorithmischen Verbesserungen der Suchergebnisse sowie einer neuen, dreispaltigen Präsentation der Trefferseiten eine wesentlich engere Verzahnung mit den Diensten von Partner Facebook. Rechts neben der Spalte der Suchergebnisse erscheint eine zweite mit sogenannten Snapshots. Wenn Bing meint, zur Suchanfrage relevante Informationen und Dienste anbieten zu können, die über die Linkliste hinausgehen, dann erscheinen sie in der Snapshot-Spalte. Dort blendet Bing zum Beispiel Karten oder Restaurantempfehlungen ein.

Durch die Facebook-Integration kann man jetzt aus Bing heraus seine Freunde fragen. Sofern der Benutzer Bing dazu autorisiert hat, versucht Bing unter seinen Facebook-Freunden solche auszumachen, die die Frage ver-

mutlich beantworten können. Dazu wertet es die „Like“-Angaben, die Profilinformationen sowie ihre hochgeladenen Fotos aus. Der Benutzer fragt die Freunde dann direkt. Microsoft schaltet dieser Tage das neue Bing zunächst

für Benutzer in den Vereinigten Staaten frei. In den kommenden Wochen soll es auch in der mobilen Suche unter m.bing.com erscheinen. Wann es hierzulande verfügbar sein wird, hat Microsoft nicht bekannt gegeben. (jo)



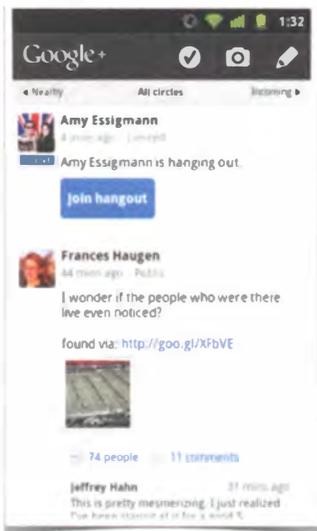
Bing präsentiert sich bald dreispaltig, mit einer Facebook-Statusleiste rechts.

Live-Videos via Google+

Google will sein soziales Netzwerk Google+ in den nächsten Wochen um eine Live-Video-stream-Option bereichern. Ausgesuchte Google+-Nutzer hatten bereits in der Vergangenheit die Möglichkeit, ihre „Hangouts“ genannten Videochats live via Youtube zu broadcasten, darunter etwa Bands oder Köche. Dadurch wurden aus den Hangouts nicht ortsgebundene Konzerte, Kochkurse und Talkshows.

Der Live-Hangout wird sich aus Google+ heraus starten lassen, indem man die Funktion „Hangout on Air aktivieren“ wählt. Wer schon einen „Strike“ auf seinem Youtube-Account hat, also schon einmal für nicht vertragskonformes Verhalten bestraft wurde, wird nicht senden dürfen. Darf er senden, findet er anschließend ein Video als Sicherung des Hangouts in seinem Youtube-Account und kann es wiederum mit anderen teilen.

Als Anwendungsmöglichkeiten zählt Google einige Beispiele auf: Live-Berichterstattung in Ton und Bild für alle über Smartphone-Kameras ist eines davon. Kurse und Diskussionen, die vielen Menschen zugänglich sein sollen, ein anderes. (rzt)



Ausgewählte Nutzer dürfen ihre Hangouts bereits heute live an alle streamen.

ANZEIGE

Mangelnde Zahlungsmoral von Online-Käufern

Besonders die kleinen Händler kämpfen beim Geschäft im Internet mit Zahlungsausfällen. Dies hat eine Umfrage des Kölner Instituts für Handelsforschung (IfH) ergeben. Insgesamt hatten gut 86 Prozent aller 619 befragten Unternehmen und Selbstständigen bereits Erfahrungen mit schlechter Zahlungsmoral gemacht.

In den meisten Fällen handelte es sich um geringe Umsatzanteile von bis zu 1 Prozent. Einzelne Unternehmen mit bis zu 50 Mitarbeitern sehen sich der Untersuchung zufolge allerdings sogar existenzbedrohenden Zahlungsausfällen von 10 bis 20 Prozent des Umsatzes ausgesetzt. Doch auch 5,6 Prozent der größeren Online-Händler haben Ausfälle von 5,1 bis 10 Prozent zu verzeichnen. (hob)

ANZEIGE

Dr. Veronika Winkler, Andreas Neuzner

Qubits und verschränkte Atome

Ein Schritt auf dem Weg zum Quantennetzwerk

Große Quantenregister auf Festkörperbasis, die bei Raumtemperatur arbeiten, sind das Fernziel amerikanischer Forscher auf dem Weg zum Quantencomputer. Unterdessen gelingt es einem Team in Garching, zwei einzelne Rubidiumatome über 60 Meter Glasfaser hinweg miteinander zu verschränken.

Quantencomputer befinden sich in vielerlei Spielarten im Laborstadium. Während in den am weitesten fortgeschrittenen Experimenten mit Ionenfallen immerhin 14 Qubits gehandhabt werden, hinken die Ansätze auf Festkörperbasis wie beispielsweise supraleitende Chips noch hinterher (c't 16/09, S. 52). Hier kämpft man viel stärker mit der sogenannten Dekohärenz, da Quantenzustände innerhalb eines Festkörpers naturgemäß sehr viel leichter gestört werden. Ein schon lange verfolgter Ansatz, der mit Magnetresonanz und Stickstoff-Farbzentren in Diamant arbeitet, hat gegenüber den meisten anderen Quantencomputerarten den Vorteil, dass er bei Raumtemperatur funktioniert. Dennoch war wegen des Dekohärenzproblems an den Aufbau etwas größerer Quantenregister und das längere Abarbeiten von Quantenalgorithmen lange nicht zu denken.

Nun hat ein amerikanisch-niederländisches Forscherteam um David Awschalom von der University of California, Santa Barbara, eine Lösung gefunden: Die Qubits im Diamant werden einerseits vor ihrem allzu frühen Zerfall gut geschützt, können aber trotz-

dem miteinander gekoppelt werden (Nature, Bd. 484, S. 82). Zuvor hatte man zwar eine Möglichkeit gefunden, die Qubits von der Umgebung gut abzuschirmen. Doch sie konnten dann gleich gar nicht mehr miteinander interagieren und blieben damit völlig unbrauchbar. Dank des neuen Verfahrens konnte nun erstmals an zwei geschützten Qubits ein einfacher Quantenalgorithmus abgearbeitet werden.

Awschalom und seine Kollegen betreiben ein hybrides Quantenregister, in dem sowohl Elektronenspins als auch die Spins von Stickstoffkernen als Qubits fungieren. Die beiden Sorten ergänzen sich. Während mit Elektronenspins im Prinzip flott gerechnet werden kann, sind Kernspins geradezu träge. Doch die Elektronenspins fallen auch schnell der Dekohärenz zum Opfer, wohingegen Kernspins mit Dekohärenzzeiten im Millisekundenbereich ausgesprochen stabil sind. Um diese verschiedenen Eigenschaften optimal ausnutzen zu können, ist es nötig, alle Qubits vor Dekohärenz zu schützen. In einer Vorgängerarbeit war Awschaloms Team dazu auf die Idee gekommen, ständig Kontrolloperatio-

nen in Form sogenannter Rotationen an den Qubits zu vollführen. Dadurch wurden Störungen erfolgreich ausgefiltert, doch leider auch die Interaktionen zwischen den Qubits.

Die Forscher mussten also nachbessern. Das gelang ihnen, indem sie die Rotationen der ungleichen Partner präzise synchronisierten, also des Stickstoffkernspins im gewählten Farbzentrum und eines nahegelegenen Elektronenspins. Als Nachweis für die noch vorhandene Qubit-Interaktion führte dann das System mit dem sogenannten Grover-Quantenalgorithmus eine erfolgreiche inverse Suche in einer Minidatenbank durch.

Quantennetzwerk

Neben der Ausweitung der Quantenregister ist es außerdem unumgänglich, für Verbindungen zwischen einzelnen Quantencomputern zu sorgen, über die sie Quanteninformation austauschen können. Mit dem erfolgreichen Informationsaustausch von Quantenspeicher zu Quantenspeicher hat ein Team vom Max-Planck-Institut (MPI) für Quantenoptik in Garching einen Meilenstein erreicht. Die Forscher benutzen einzelne Rubidiumatome, die jeweils in einem optischen Resonator sitzen, der von zwei hochreflektierenden Spiegeln gebildet wird. Sie sind die Speicher für die sogenannten ruhenden Qubits, während einzelne Photonen als fliegende Qubits die Quanteninformation übertragen. Ein großer Vorteil dieses Konzepts liegt darin, dass durch den Resonator die Wechselwirkung zwischen Atomen und Photonen stark erhöht wird. Photonen bestimmter Wellenlänge können so in eine genau definierte Richtung ausgesendet werden. Die kohärente Emission eines Photons lösen die Forscher außerdem gezielt aus, müssen also nicht auf eine spontane Emission warten. Schon vor fast fünf Jahren gelang es der Gruppe, eine Schnittstelle zwischen Einzelatom und Einzelphoton zu bauen (c't 15/07, S. 49). Nun haben die Forscher um Stephan Ritter und Gerhard Rempe einen weiteren großen Schritt geschafft: Zwei Atom-

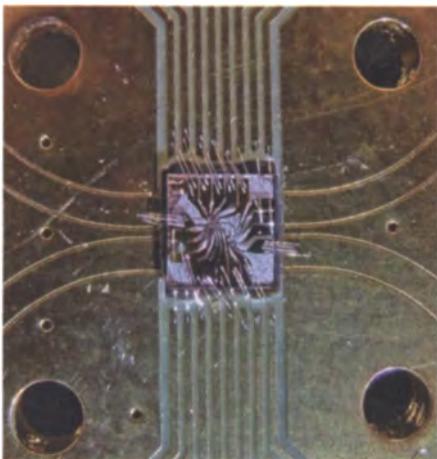


Bild: Delft University of Technology/UC Santa Barbara

Auf diesem 9 mm² großen quadratischen Chip ist ein Diamant untergebracht, in dem sich die beiden Qubits befinden.

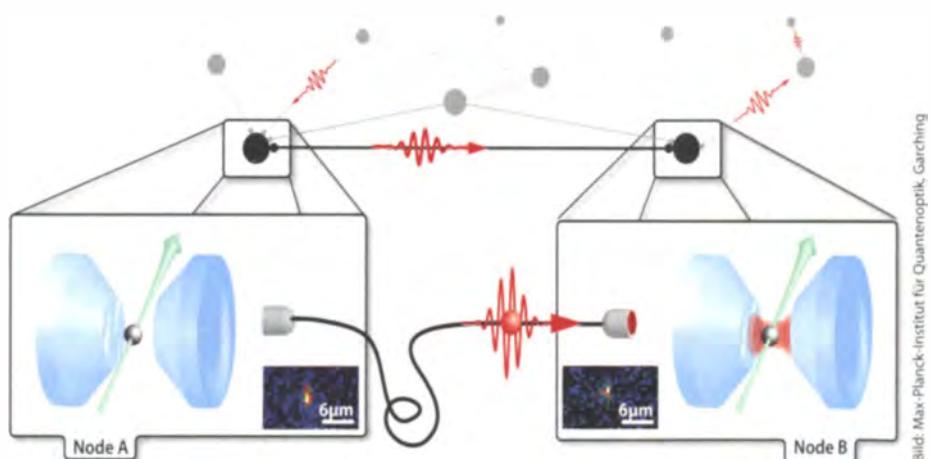
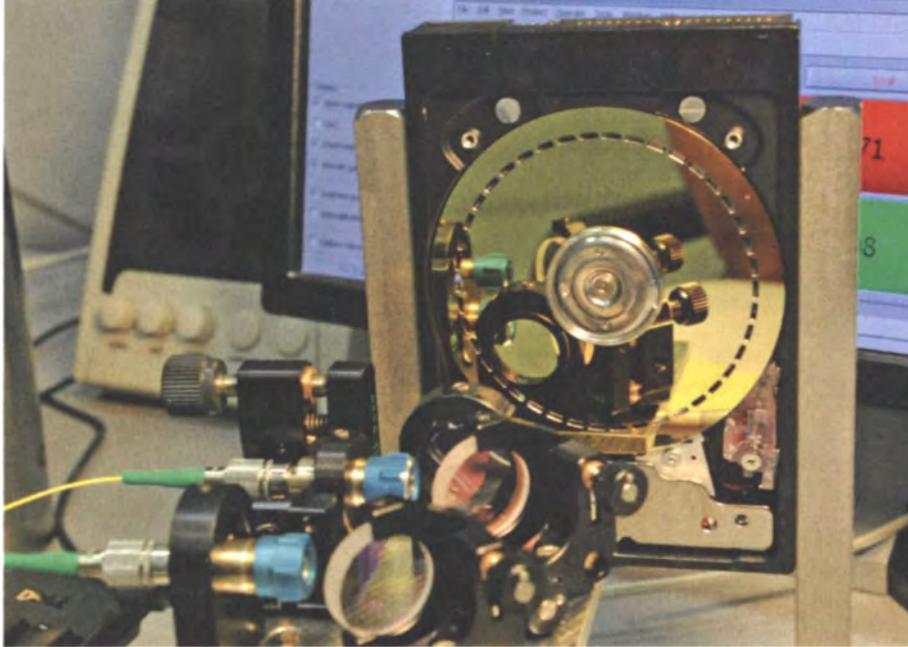


Bild: Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching

Zwei Rubidiumatome in optischen Resonatoren dienen als Qubit-Speicher und bilden die ersten beiden Knotenpunkte eines Quantennetzwerks, zwischen denen einzelne Photonen kohärent Quanteninformation übermitteln.



Eine Festplatte aus dem Elektroschrott spielt eine tragende Rolle in dem Experiment zur Quantenkommunikation.

Resonator-Systeme, die sich in getrennten Laborräumen befinden, konnten über Einzelphotonen, die eine 60 Meter lange Glasfaser durchliefen, miteinander zu einem elementaren Quantennetzwerk verbunden werden (Nature, Bd.484, S. 195).

In einem ersten Versuch übertrugen die Forscher den Quantenzustand des einen Atoms kohärent auf die Polarisation eines ausgesendeten Photons. Dieses Photon flitzte durch die Glasfaser zum anderen Atom, das es kohärent absorbierte, wodurch der Quantenzustand zu diesem Atom gelangte. So wurde ein Qubit von einem Knoten zum anderen übertragen – und das auf umkehrbare Weise. In einem zweiten Versuch konnten die Forscher die beiden Rubidiumatome für die Dauer von 100 Mikrosekunden miteinander verschränken. Sie stellten damit einen neuen Entfernungsrekord bei der Verschränkung massiver Quantenobjekte auf.

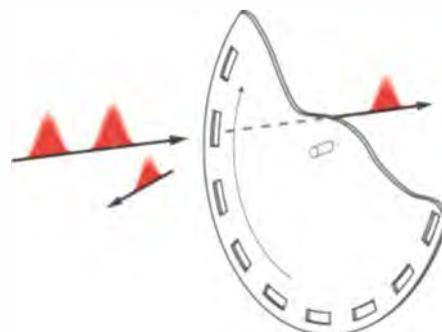
Die Garching Forscher erreichen bei ihrem Experiment derzeit eine bescheidene Gesamteffizienz von 0,2 Prozent. Allerdings übertreffen sie dabei ähnliche Experimente, beispielsweise die von Chris Monroe von der University of Michigan, gleich um mehrere Größenordnungen. Ritter und seine Kollegen glauben, dass ihr Netzwerk ohne größere Probleme erweitert und die Gesamteffizienz deutlich erhöht werden kann. Sie betonen außerdem, dass prinzipiell ein „Herold“ eingebaut werden kann. Darunter versteht man ein Signal, das anzeigt, ob eine Verschränkung geglückt ist, ohne diese Verschränkung – die beispielsweise für die Funktion eines Quantenrepeaters unumgänglich ist – durch eine Messung wieder zerstören zu müssen.

Mach flott den Schrott

Ein wichtiger Baustein des Experiments war übrigens kurioserweise eine zweckentfremdete Festplatte. Gebraucht wurde ein Verfahren, den Lichtweg so umzuschalten, dass

zwei nacheinander erzeugte Photonen mit hoher Effizienz zu verschiedenen Zielen geführt werden können. Das Problem wird dadurch kompliziert, dass beide Photonen nur wenige Mikrosekunden nacheinander aus derselben Glasfaser kommen, das Umschalten also extrem schnell erfolgen muss. Darüber hinaus muss der Schalter unbedingt die Polarisation des Lichtes, mit dem Quanteninformation befördert wird, unverändert lassen. Schaltverfahren mit elektrooptischen Kristallen werden durch diese Bedingungen ausgeschlossen.

Gelöst hat das Problem eine handelsübliche Festplatte aus dem Elektroschrott. In den Rand wurde eine Reihe von Schlitzen gefräst und die Oberfläche zur Erhöhung der Reflektivität vergoldet. Bei 7200 U/min bewegt sich der Rand einer 3,5"-Festplatte mit 120 km/h. Ein erstes Photon passiert nun die Scheibe durch einen der Schlitze. Ein einige 100 ns später folgendes zweites Photon wird hingegen an der Oberfläche reflektiert, die sich in der Zwischenzeit in den Strahl gedreht hat. Dieser Umschaltvorgang passiert 5000-mal pro Sekunde. Die enorme mechanische Stabilität und Oberflächenqualität selbst handelsüblicher Festplatten führt dazu, dass der reflektierte Strahl geometrisch sehr stabil ist und ohne große Verluste in eine Glasfaser eingekoppelt und zum Ziel geführt werden kann. Die Ausbeute des Experiments wurde durch die Festplatte um einen Faktor fünf erhöht. (bo)



Durch die schnelle Rotation separiert die reflektierende Scheibe zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Photonen.

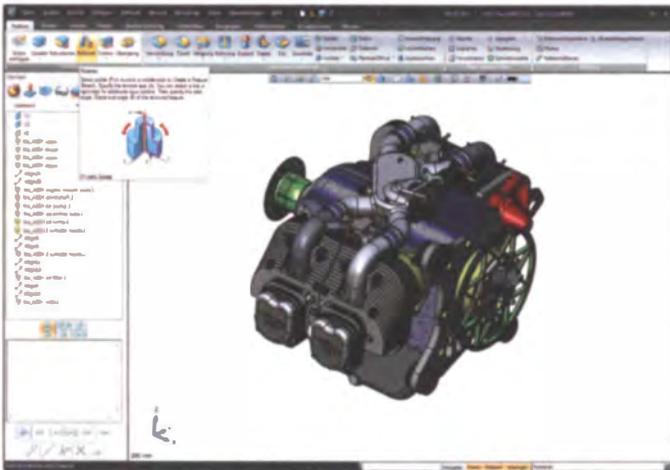
Günstig entwerfen

Version 2012 der CAD/CAM-Anwendung ZW3D ordnet Werkzeugsymbole zum einen auf Ribbons an, blendet sie zum anderen aber auch als Mini-Symbolleisten in Kontextmenüs ein. Außer der Bedienoberfläche wurde auch das Modul für den Werkzeug- und Formenbau komplett überarbeitet. Eine integrierte Bibliothek enthält gängige Standardbauteile; Normteile sollen sich an mehreren Positionen mit einem einzigen Mausklick einfügen lassen. Der Importfilter für das Produktdaten-Austauschformat STEP soll schneller und genauer arbeiten als in der Vorversion. Für den Export stehen unter anderem

SAT, 3D-PDF und Rastergrafiken zur Wahl.

Das 2-Achsen-Drehmodul enthält einen eigenen Postprozessor und integriert Funktionen, um Außen- und Innenkonturen durch Schruppen, Schlichten oder Gewindedrehen zu bearbeiten. Spiralgewinde lassen sich für die Fertigung auf Fräsen mit bis zu fünf Achsen vorbereiten. ZW3D läuft unter Windows und ist mit deutscher Bedienoberfläche erhältlich. Die sechs unterschiedlich ausgestatteten Versionen kosten pro Einzelplatz zwischen 1190 Euro und 7140 Euro. (pek)

www.ct.de/1212044



Die umgestaltete Bedienoberfläche von ZW3D 2012 soll beim Konstruieren Mauswege verkürzen.

Räumlich scannen

Auf der Qualitätssicherungsmesse Control hat der Luxemburger Hersteller Artec einen tragbaren 3D-Scanner vorgestellt, der bis zu 16 räumliche Aufnahmen pro Sekunde liefern soll und eine Sequenz solcher Aufnahmen automatisch zu einem 3D-Modell zusammenfügt. Das Gerät namens Eva wertet beim Scannen einerseits die Farbunterschiede des Objekts aus und erfasst andererseits dessen Form mit Hilfe des sogenannten Structured-Light-Verfahrens (c't 11/12, S. 86). Der Anwender kann entweder

eine der Methoden wählen oder den Scanner beide kombinieren lassen.

Das 850 Gramm schwere Gerät wird per Hand um das Objekt geführt, ein angeschlossener Rechner setzt die 3D-Daten der einzelnen Aufnahmen in Echtzeit zusammen. Pro Sekunde sollen so bis zu 288 000 Punkte erfasst werden, hinzu kommen pro Aufnahme 1,3 Megapixel Farbinformationen mit 24 Bit Farbtiefe. Der Scanner soll im Juni lieferbar sein und kostet inklusive Software 17 730 Euro. (pek)

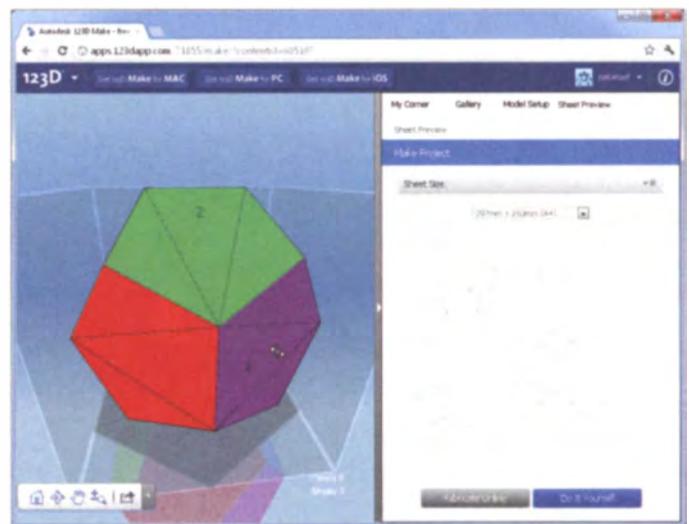
3D für alle

Zwei kostenlose 3D-Anwendungen von Autodesk lassen sich dank neuer Versionen unter mehr Betriebssystemen nutzen als zuvor. 123D Catch erzeugt 3D-Modelle aus Fotoserien von einem Objekt (c't 11/12, S. 86). Neben dem Windows-Client gibt es für den Cloud-Dienst jetzt ein Web-Interface und eine App fürs iPad 2 oder 3 mit iOS ab 5.0, die zurzeit allerdings nur im US-App-Store zu bekommen ist. Die App greift auf die Kamera des Tablets zu und überträgt die Serie von bis zu 40 Fotos auf die Server von Autodesk, wo das 3D-Modell berechnet wird.

Die Anwendung 123D Make bereitet 3D-Modelle für den Nachbau aus zweidimensionalen Materialien wie Karton oder Sperrholz vor: Sie zerlegt die Form in parallele Scheiben und verteilt diese auf rechteckige Flä-

chen, die gängigen Karton- oder Plattengrößen entsprechen. Die ausgeschnittenen Teile lassen sich zu einem räumlichen Modell zusammensetzen. 123D Make steht als Web-Anwendung sowie als Software für Windows und Mac OS X zur Verfügung. Die lokal installierten Programme kombinieren Stapel von Schnitten in verschiedenen Ebenen, fügen automatisch Schlitzlöcher hinzu, sodass man die Teile später einfach ineinander stecken kann, und zeigen den Aufbau als Video animiert an. Die Web-Version hingegen zerlegt auf Wunsch die Oberfläche des Objekts in ebene Stücke und erzeugt daraus einen Ausschneidebogen, sodass man die Hülle aus dünner Pappe ausschneiden und zusammenstecken kann. (pek)

www.ct.de/1212044



123D Make erzeugt Ausschneidebögen aus 3D-Modellen.

Notizen

Das **2D-Zeichenprogramm** EazyDraw exportiert in Version 4.3.0 Grafiken ins CAD-Austauschformat DXF und bietet Vektorschraffuren. EazyDraw läuft unter Mac OS X ab 10.6 und kostet im Download 95 US-Dollar (9-Monats-Lizenz 20 Dollar).

Version 03/2012 des **Maschinenplaners** KISSsoft bietet ein neues Kontakt- und Steifigkeitsmodell. Die Erweiterung KISSsys bringt einen Assistenten zum einfachen Aufbau von Systemen aus parallelen Wellen mit.

Der Anwenderverband für numerische Simulation NAFEMS

hat ein **Online-Jobportal** speziell für **CAE-Ingenieure** aus Industrie, Forschung, Entwicklung und Lehre gestartet. Die Suche nach Stellenangeboten unter www.cae-stellenmarkt.de ist kostenlos.

Das **3D-Entwurfsprogramm** SketchUp hat seinen Besitzer gewechselt: Google verkaufte es an den US-Navigationstechnikspezialisten Trimble. Unverändert soll es eine kostenlose Basisversion von SketchUp geben, auch die Online-Datenbank mit Modellen aus der Community soll weitergeführt werden.

www.ct.de/1212044

ANZEIGE

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Massentauglich

Roboterfußball als Publikumsmagnet

Die RoboCup Dutch Open in Eindhoven waren auch eine Generalprobe für die RoboCup-WM 2013.

Fußball stand Ende April bei den RoboCup Dutch Open in Eindhoven klar im Mittelpunkt des Geschehens. Das 12 x 18 Meter große Spielfeld für die Roboter der Middle Size League beherrschte die Halle des „Indoor-Sportzentrum“. Fünf Tage lang dribbelten und kickten die Maschinen hier in ansehnlichen, manchmal auch packenden Begegnungen, die regelmäßig von mehreren hundert Zuschauern verfolgt wurden. Das lag auch daran, dass die Veranstalter der German Open und Dutch Open aufgrund der zeitlichen und räumlichen Nähe der Turniere die einzelnen Wettbewerbe aufgeteilt hatten: Die humanoiden Roboter kickten in Magdeburg, die rollenden Roboter der Middle Size League in Eindhoven. Nur bei den German Open gab es einen Wettbewerb für reale Rettungsroboter, dafür trafen sich alle Simulationsligen, bei denen Fußball gespielt wird und Rettungseinsätze geübt werden, bei den Dutch Open. Die einzige Überschneidung gab es bei RoboCup@home: Dieser Wettbewerb für Haushaltsroboter

wurde sowohl in Magdeburg als auch in Eindhoven durchgeführt – in den Niederlanden aber mit deutlich schwächerer Beteiligung.

RoboCup zum Anfassen

Beiden Turnieren bekam die reduzierte Größe gut. Hier wie dort war das Geschehen angenehm übersichtlich, zumindest im Bereich der Major Leagues, wo Forschungsteams von Universitäten mit ihren Robotern antreten. Für die Juniorenqualifikation hatte es in Deutschland diesmal regionale Vorausscheidungen gegeben, sodass die Zahl der Teams in Magdeburg auch beim Nachwuchswettbewerb trotz insgesamt gestiegener Teilnehmerzahlen noch in einem handhabbaren Rahmen lag.

In Eindhoven gab es ebenfalls Juniorspiele, doch die hatten rein demonstrativen Charakter und fanden in einem als Erlebnisbereich gestalteten Foyer statt. Hier konnten Besucher an verschiedenen Ständen auch selbst vieles ausprobieren, etwa in einer Lichtinstallation elektronische Töne er-

zeugen oder mit einem Ball einen Dribbel-Parcours absolvieren, bei dem Markierungen überquert werden mussten. Kinder und Jugendliche konnten in Workshops mehr über Bau und Programmierung von Robotern erfahren und sich zum Spielen mit Pleo-Dinosaurierrobotern in einen geschützten Bereich zurückziehen.

Dieses vielfältige Angebot dürfte viel dazu beigetragen haben, dass über die gesamte Dauer des Turniers immer wieder Zuschauer kamen. Für die Wettkämpfe allein wäre es nicht notwendig gewesen, die Veranstaltung auf fünf Tage zu dehnen. Doch für Organisator René van de Molengraaf, nebenbei auch Chefsingenieur des Teams Tech United, ist die Außenwirkung sehr wichtig. „Der Zweck dieser Veranstaltung ist es, möglichst vielen Menschen die Idee der Robotik zu vermitteln“, sagt er. „Für die Teilnehmer allein ließe sich der Aufwand nicht rechtfertigen.“ Er selbst kann sich noch an Erlebnisse im 1966 eröffneten Evoluon, dem einstigen Eindhovener Wissenschaftsmuseum, erinnern, die später seine Berufswahl beeinflussten: „Ich bin sicher, dass Veranstaltungen wie diese junge Leute auf ähnliche Weise inspirieren werden.“

Um eine solche Wirkung zu erzielen, reicht ein gutes Rahmenprogramm allein aber nicht aus. Die Wettkämpfe müssen auch interessant sein. In dieser Hinsicht war die Middle Size League in Eindhoven eindeutig das Zugpferd der Veranstaltung. Diese Liga ist einer von den drei

Gründungswettbewerben, die von Anfang an beim RoboCup ausgetragen wurden. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Roboter alle nötigen Sensoren und Prozessoren an Bord haben und damit vollständig autonom agieren. Bis zu sechs Roboter können zu einer Mannschaft auf dem Feld gehören.

Dribbeln und passen

Das Fernziel des RoboCup ist es, bis zum Jahr 2050 mit Robotern den menschlichen Fußballweltmeister zu besiegen. Dafür müssen die Roboter einen menschenähnlichen Körperbau haben und auf zwei Beinen laufen. Die Middle-Size-Roboter bewegen sich zwar immer noch auf Rädern übers Spielfeld, sind damit jedoch deutlich schneller und wendiger als ihre zweibeinigen Geschwister. Dadurch sind Wettkämpfe aber auch weitaus lebendiger und spannender. Eine neue Regel sorgte bei den Dutch Open zusätzlich für mehr Abwechslung: Dribbeln ist nur noch bis zur Mittellinie erlaubt. Von dort aus müssen die Roboter den Ball zu einem Mitspieler passen, ansonsten wird abgepfiffen und die Gegner bekommen einen Freistoß. Mit weiten Schüssen oder Alleingängen über das gesamte Spielfeld lässt sich daher nicht mehr punkten.

Gutes Dribbling bleibt daneben natürlich weiterhin wichtig. Insbesondere die Roboter des iranischen Teams MRL vom Mechatronics Research Laboratory an der Qazvin Azad University konn-



Die Spiele der Middle Size League wurden durchgehend kommentiert.



Etwa 600 Zuschauer verfolgten von den Tribünenplätzen aus die Finalsiege bei den RoboCup Dutch Open, vor denen die Nationalhymnen der beteiligten Teams gespielt wurden. Bei den RoboCup German Open war weniger Platz für Zuschauer. Dafür waren sie dichter dran am Geschehen.



ten enge Kurven fahren, ohne den Ball zu verlieren, und tricksen auf diese Weise mehrmals die gegnerische Verteidigung aus. Es gelang ihnen auch wiederholt, Pässe des Gegners abzufangen. Im spannenden Halbfinale gegen das portugiesische Team Cambada erzwangen die Iraner so eine Entscheidung durch Strafstöße, die sie klar gewannen. Im Endspiel gegen den Favoriten Tech United konnten sie sich nach einem 3:0-Rückstand noch auf 3:2 herankämpfen.

Vor diesem Hintergrund spricht vieles dafür, die Middle Size League weiter am Leben zu erhalten. Die Liga sei nicht nur ein starker Publikumsmagnet, sie biete auch noch genug interessante Forschungsfragen, bevor sie sich in 10 bis 15 Jahren in der Humanoid League auflösen könne, glaubt Molengraaf. Bei den humanoiden Robotern stehe derzeit noch das stabile Gehen und Laufen im Mittelpunkt. „Es wird sicherlich noch zehn Jahre dauern, bis sie wirklich rennen können und auch kleinere Rempelen überstehen, ohne gleich umzufallen“, sagt er. „In der Middle Size League können wir uns unterdessen mit anderen Fragen wie etwa der Teamkoordination beschäftigen, mit denen die humanoiden Roboter auch konfrontiert sein werden, sobald sie sicher genug laufen können.“

Arbeiten oder spielen?

Das große Problem in der Middle-Size-League sind die Kosten. Die Entwicklung und Pflege eines Roboter-Teams ist sehr teuer, ebenso der Transport zu den Turnieren. Mehr und mehr



Szene aus dem Spiel Tech United gegen MRL: Ein iranischer Roboter führt einen Eckball aus.

Teams geben daher auf, neue entstehen kaum noch. Für Neueinsteiger ist es zudem sehr schwer, an das mittlerweile hohe Niveau anzuknüpfen. Molengraaf vermisst auch eine Diskussion darüber, in welche Richtung sich die Liga weiterentwickeln soll. Ein Ziel könne es sein, im Freien auf richtigem Rasen zu spielen. Das würde allerdings ein völlig neues Design der Roboter erfordern. Den damit verbundenen Aufwand, vermutet Molengraaf, würden wohl nur wenige Teams tragen können.

So attraktiv Roboterfußball auch fürs Publikum ist, sein wissenschaftlicher Wert wird von Forschern immer wieder infrage gestellt. „Wir müssen daher alle Teams ermutigen, die Resultate ihrer Forschungen zu publizieren, um den wissenschaftlichen Wert ihrer Arbeiten zu unterstreichen“, sagt Molengraaf. Das Fußballspiel stehe in gewisser Weise in der Mitte zwischen der vollständig kontrollierten Umgebung einer Fabrik, wo sich Roboter längst bewährt haben, und der unstrukturierten, sich ständig verändernden Umgebung eines privaten Haushalts. „In mancher Hinsicht ist es weniger strukturiert

als die Fabrik, hat aber immerhin noch das grüne Feld mit den weißen Linien, die die Orientierung erleichtern. Zugleich ändert sich die Situation auf diesem Spielfeld aber ständig. Was wir hier lernen, hilft uns auf jeden Fall, Roboter für den Einsatz in vollständig unstrukturierten Umgebungen zu entwickeln.“

Doch auch beim RoboCup selbst gewinnen die anwendungsorientierten Ligen wie RoboCup Rescue und RoboCup@home gegenüber Fußball zunehmend an Bedeutung. Eine neue Liga „RoboCup@work“, die sich an den Anforderungen für Roboter in Werkstätten orientiert, präsentierte sich bei den German Open noch recht zurückhaltend, will aber bei der Weltmeisterschaft im Juni in Mexico City bereits ihre ersten Wettkämpfe austragen. Solche Wettbewerbe entsprechen eher der gängigen Praxis wirtschaftsnaher Forschungsförderung und lassen sich daher gegenüber potenziellen Geldgebern besser verkaufen als Fußball.

Zuschauer können dagegen mit dem Kampf ums runde Leder in der Regel mehr anfangen. Hier ist das Geschehen aus sich

heraus verständlich, während bei den anwendungsorientierten Wettbewerben viel erklärt werden muss. Vor allem aber haben diese Ligen bislang keine überzeugende Vision der Robotik entwickelt, die der des Fußballs (WM-Gewinn bis 2050) gleichkäme. Gerade in der langfristigen und spielerischen Ausrichtung des RoboCup liegt aber seine große Stärke. Es ist gut, dass die RoboCup Dutch Open diesen Aspekt noch einmal deutlich hervorgehoben haben.

Das niederländische Middle-Size-Team aus Eindhoven hatte in den letzten Jahren immer wieder mit dem Gedanken gespielt, in den Niederlanden eine RoboCup-WM zu organisieren. „Jetzt haben wir es mit etwas mehr Nachdruck betrieben“, sagt Teamleiter René van de Molengraaf. Die sollten ursprünglich eigentlich der Vorbereitung einer WM im Jahr 2014 dienen. Nachdem jedoch Osaka als Veranstaltungsort für die WM 2013 kurzfristig ausfiel, waren die Niederländer die Einzigen, die diese Lücke füllen konnten. „Jetzt bin ich umso mehr froh, dass wir die Dutch Open durchführen“, sagt Molengraaf. „Wir lernen sehr viel, was uns bei der Organisation der WM helfen wird.“ Ein ausführliches Interview mit Molenberg über die Zukunft des Turniers und sein Team Tech United ist auf Hardware Hacks online zu finden (siehe Link). (dab)

www.ct.de/1212046

Saugroboter mit Fernüberwachung

Sharp hat den Saugroboter Cocorobo (RX-V100) angekündigt, der einige besondere Fähigkeiten aufweist. Dank einer WLAN-Schnittstelle und der eingebauten Webcam kann er Bilder übertragen. Der Anwender kann auf diese Weise Cocorobo aus der Ferne, etwa aus dem Büro oder dem Urlaub, lenken und beispielsweise den Zustand der Wohnung oder von Haustieren kontrollieren.

Daheim lässt sich der Roboter zusätzlich per Sprache befehlen. Zudem will Sharp kostenpflichtige Steuer-Apps für iPhone, iPad und Android anbieten. Neben sauberen Böden soll ein integrierter Plasma-Cluster-Ionen-Generator für saubere Luft sorgen. Ein Preis für den Roboter steht bislang noch nicht fest.

Besitzer eines Roomba-Saugers von iRobot können ihr Gerät über die integrierte serielle

Schnittstelle nachträglich mit mehr Intelligenz ausstatten. Einige Bastler packen beispielsweise auf den Roomba huckepack einen WLAN-Router mit OpenWRT, der die Steuerung des Saugers übernimmt. Sofern der Router einen USB-Anschluss mitbringt, lassen sich auch Webcams anschließen und somit der Roomba aus der Ferne gezielt steuern. (dab)



Cocorobo nimmt über die Webcam Bilder auf und überträgt sie per WLAN zum Nutzer.

Open-Source-Roboter

Willow Garage hat die Open Source Robotics Foundation (OSRF, www.osrfoundation.org) ins Leben gerufen. Ziel der nicht-kommerziellen Organisation soll die Förderung und Verbreitung quelloffener Software in der Robotik sein, um Forschung und Entwicklung in diesem Gebiet voranzutreiben. Damit sollen Doktoranden und Forschungsteams auf vorhandene Bausteine zurückgreifen können und künf-

tig nicht mehr einen Großteil ihrer Zeit mit der Entwicklung eigener Betriebssysteme verbringen müssen.

Zu den Mitgliedern des Verwaltungsrates gehören Professor Wolfram Burgard vom Labor für Autonome Intelligente Systeme der Universität Freiburg, Ryan Garipey, Mitgründer und CTO von Clearpath Robotics, Brian Gerky, Leiter der Open-Source-Entwicklung bei

Willow Garage, Helen Greiner, Mitgründerin von iRobot und derzeit CEO bei CyPhyWorks sowie Sam Park vom südkoreanischen Roboterhersteller Yujin Robot.

Willow Garage hat sein Robot Operating System (ROS) bereits vor einigen Jahren unter einer BSD-Lizenz zur Verfügung gestellt und die Robotik bereits jetzt nachhaltig geprägt. Eine große Community ergänzt die

Software ständig um neue Pakete und neue Funktionen. Die Zahl der verfügbaren Programmpakete liegt derzeit bei rund 3000. Eines der ersten Projekte der OSRF soll die Teilnahme an der DARPA Robotic Challenge sein. Dabei geht es um die Entwicklung von humanoiden Robotern als Helfer für Sanitäts- und Rettungseinsätze bei Naturkatastrophen oder Industrieunfällen. (dab)

Schubsen erlaubt

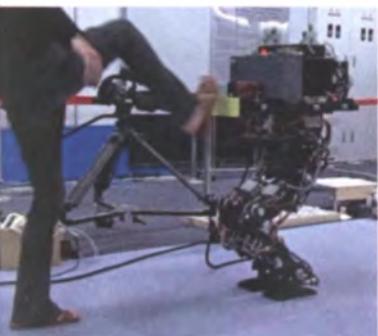
Den zweibeinigen Laufroboter HRP3L-JSK der Universität in Tokio bringt so schnell nichts aus dem Tritt. Ein neuartiges Antriebssystem ermöglicht es ihm, Tritte und Stöße von allen Seiten auszubalancieren. Mit seinen gekühlten 200-Watt-Brushless-Motoren erreichen die Gliedmaßen des Roboters eine Winkelgeschwindigkeit von 1000 Grad pro Sekunde, das Kniegelenk hat ein Drehmoment von 350 Newtonmeter. Damit ist der 53 Kilogramm schwere Laufroboter in der Lage, sehr schnell auf Störungen von außen zu reagieren (siehe c't-Link zum Video). Die

Motoren beziehen ihre Energie aus einem 13,5-Farad-Kondensator-System, das eine höhere Hochstrombelastbarkeit als herkömmliche Akkus besitzt. Der Roboter kann sogar fast einen halben Meter hoch springen – bei der sicheren Landung hapert es allerdings noch.

Das Balance-Kontrollsystem berechnet in einer Millisekunde 170 mögliche Ausfallschritte und wählt den besten, um ein Umfallen zu verhindern. Das neue System ist eine Kollaboration des Jouhou-System-Kougaku-Labors der Uni Tokio und Japan National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). Das Entwicklerteam plant, HRP3L-JSK an dem DARPA-Wettbewerb Robotics Challenge teilnehmen zu lassen. Die DARPA favorisiert hingegen Systeme auf Basis des humanoiden Roboters Petman des Herstellers Boston Dynamics. (dab)

www.ct.de/1212048

Tritte und Stöße kann der Roboter mühelos ausbalancieren.



Flugroboter landet auf der Hand

Forscher der Universität des US-Bundesstaates Illinois in Urbana-Champaign (UIUC) haben einen Flugroboter entwickelt, der durch Abknicken seiner Flügelenden lenken und mit Hilfe seiner Heckflügel abbremsen kann. In einem Video zeigen die Forscher, wie der Ornithopter zielgerichtet zur Hand eines Mitarbeiters segelt, kurz vorher abbremst und dann auf der Hand landet (siehe c't-Link). Das Ganze erinnert an das Zusammenspiel eines Falkners und seines Greifvogels. Da der Anflug nur sehr kurz und sehr genau sein muss, ist die Umsetzung der Steuerung nach Angaben von Projektleiter Soon-Jo Chung ziemlich anspruchsvoll.

Das Prinzip haben sich die Forscher von echten Vögeln abgeschaut. Statt mit klappbaren Steuerflächen wie bei Flugzeugen manövrieren Vögel beim Gleitflug nur durch Abknicken der Flügel. Das ist sehr effizient, erhöht die Beweglichkeit und erspart zusätzliche Aktoren. Ziel des Forschungsprojektes sei es, den Flug von Fledermäusen nachzubilden, die laut Chung

180-Grad-Wendungen schaffen und auch in Räumen fliegen können, ohne mit Hindernissen zu kollidieren. Das Projekt wird vom Air Force Office of Scientific Research gefördert. (dab)

www.ct.de/1212048



Der Flugroboter landet sanft auf der Hand eines Forschers.

Linux Mint Debian Edition ohne Gnome 2

Das Linux-Mint-Projekt hat neue Installations-Images seiner freien Distribution Linux Mint Debian Edition mit der Versionsnummer 201204 veröffentlicht. Dies stellt allerdings nur einen Schnappschuss der aktuellen Entwicklung dar, da es sich bei Linux Mint Debian Edition um

eine Rolling-Release-Distribution handelt.

Die wichtigsten Neuerungen sind das Kernel-Update auf Version 3.2.9 und das bereits Ende März veröffentlichte Update Pack 4, das nun auch in den Installations-Images enthalten ist. Damit hat sich auch die letzte

Linux-Mint-Variante vom alten Gnome-Desktop verabschiedet. Notwendig wurde dies, weil verschiedene Bibliotheken in der Mutter-Distribution Debian bereits von Gnome 2 auf Gnome 3 aktualisiert wurden.

Liebhabern des alten Gnome-2-Desktops legen die Mint-Entwickler die aktuelle Version 1.2 des Mate-Desktops ans Herz, der von Gnome 2 abgeleitet ist. Zudem enthält Linux Mint Debian Edition 201204 Cinnamon 1.4 als neuen Standard-Desktop, Gnome 3.2.2, KDE 4.7.4 und Xfce 4.8. Ob Mate künftig Cinnamon als Standard-Desktop ablöst, haben die Entwickler noch nicht entschieden. (mid)



Der Gnome-2-Desktop ist in Linux Mint Debian Edition 201204 nicht mehr enthalten. Die Entwickler empfehlen als Alternative Mate 1.2.

Stromfresser finden mit Powertop 2.0

Mit Powertop 2.0 können Linux-Anwender nach Stromfressern in ihren Rechnern fahnden. Die Entwickler haben die Bedienung des Kommandozeilenprogramms

überarbeitet und vereinfacht, das nicht nur den Stromverbrauch einzelner Rechnerkomponenten ermitteln, sondern auch Stromsparfunktionen aktivieren kann.

Details zur Bedienung und zum Einsatz von Powertop 2.0 finden Sie über den c't-Link. (thl)

www.ct.de/1212049

Vielseiten-Polygone für Blender

Blender beherrscht ab Version 2.63, die Ende April veröffentlicht wurde, nun Polygone mit beliebig vielen Flächen – auch bekannt als N-sided polygons oder N-gons. Damit müssen Objekte nun nicht mehr aufwendig in Dreiecke und Quadrate zerlegt werden. Zudem lassen sich auch Kanten und Flächen eines Objekts verbergen, womit sich

die Ausgabegeschwindigkeit gegenüber früheren Versionen erhöht. Mit der Einführung der Version 2.63 wird es allerdings problematisch, neue Objekte mit älteren Versionen zu bearbeiten – hier führen fehlende Kanten schnell dazu, dass das Objekt nur noch als Drahtgitter erscheint.

Auch etliche Add-ons für Blender wurden von den Entwicklern

für die neue Version 2.63 überarbeitet, etwa Atomic Blender, das für den Export zuständig ist und nun auch PDF-Dateien exportiert. Auf der Blender-Homepage stehen fertige Binärpakete von Blender und verschiedenen Add-ons in 32- und 64-Bit-Version für die Betriebssysteme FreeBSD, Linux, Mac OS und Windows zum Download bereit. (mid)

Open Build Service 2.3 mit verbesserter Handhabung

Die Anfang Mai veröffentlichte Version 2.3 des Open Build Service (OBS) wartet mit neuen Funktionen auf, die die Wartung von Linux-Distributionen nun ohne den Einsatz externer Build- oder Tracking-Tools erlauben soll. Dazu wurden unter anderem Funktionen zur Qualitäts-

sicherung und zum Review von Veränderungen enger in den Update-Prozess des Open Build Service eingebunden.

Zudem können nun Entwicklergruppen koordiniert entscheiden, ob es an der Zeit ist, ein Update ihrer Distribution zu starten oder freizugeben. Das Web-In-

terface wurde in der Version 2.3 überarbeitet, außerdem bietet der Open Build Service nun besseren Cross-Build-Support. Die Version 2.3 ist das erste Release des Open Build Service seit seiner Umbenennung vor einem Jahr – ursprünglich hieß es Open Suse Build Service. (thl)

Oracle patcht nicht

An seinem April-Patchday hatte sich Oracle bei dem Sicherheitsexperten Joxean Koret bedankt und die von ihm entdeckte Lücke auf Rückfrage für geschlossen erklärt. Koret veröffentlichte daraufhin konkrete Details. Zum Schutz empfahl er die Installation der aktuellen Patches. Allerdings stellte sich im Nachgang heraus, dass es für keine der aktuell verfügbaren Versionen der Oracle-Datenbank überhaupt Patches gibt. Die von Oracle referenzierten Sicherheits-Fixes bezogen sich ausschließlich auf das noch nicht verfügbare Oracle 12.

Wer mit der Datenbank „sprechen“ kann, kann dort einen neuen Cluster-Knoten registrieren – und zwar ganz ohne Zugangsdaten. Über diesen Knoten wird dann zur Lastverteilung ein Teil der Datenbankverbindungen umgeleitet. Ein Angreifer könnte also damit die Kommunikation zwischen Applikation und Datenbank beliebig belauschen und manipulieren.

Oracle hat mit einem Sicherheitsalarm (siehe c't-Link) reagiert, der das Problem und die Schutzmöglichkeiten beschreibt. Sie laufen im Wesentlichen darauf hinaus, die Cluster-Verwaltung über die sogenannte Class of Secure Transports (COST) abzusichern.

Angesichts der akuten Gefahr hat der Hersteller seine Lizenzbestimmungen dazu so geändert, dass man die Komponente Oracle Advanced Security SSL/TLS umsonst benutzen darf. Einen Patch, der die Lücke in sämtlichen Versionen bis hin zu aktuellen schließt, hat Oracle bislang nicht in Aussicht gestellt. Einen solchen fordert die deutsche Oracle-Anwendergruppe, die den Umgang des Unternehmens mit der Schwachstelle als „Armutszertifikat“ bezeichnet. Auf Nachfrage von c't verwies Oracle lediglich auf das vorgeschlagene Verfahren zur Umgehung des Bugs. (ju)

www.ct.de/1212050

Adobe patcht widerwillig

Mit einem kleinen Detail sorgte Adobe an seinem Patchday für großen Unmut bei den Nutzern: Kritische Schwachstellen in den Ser-Versionen Photoshop, Illustrator und Flash Professional sollten nur durch das kostenpflichtige Upgrade auf die jüngst veröffentlichte Creative Suite 6 geschlossen werden. Das Upgrade schlägt allein bei Photoshop mit 273 Euro zu Buche.

Dabei haben es die Lücken durchaus in sich: Photoshop etwa enthält unter anderem eine Lücke in den TIFF-Funktionen, die zur unbemerkten Infektion eines Systems allein durch das Öffnen einer präparierten Datei

führen kann. Bei Illustrator listet Adobe gleich fünf Sicherheitslücken auf, bei Flash Professional eine. In allen Fällen sind jeweils die Versionen für Windows und Mac OS anfällig.

Auf Rückfrage von heise Security erklärte das Unternehmen, dass „das reale Risiko für Anwender“ keine speziellen Updates rechtfertige. Offenbar beeinflusst von den daraufhin einsetzenden Nutzerprotesten zeigte sich Adobe einige Tage später schließlich doch noch einsichtig und kündigte Patches für die 5.er Versionen an – allerdings ohne ein Veröffentlichungsdatum zu nennen. (ju)

Sicherheits-Notizen

An seinem **Mai-Patchday** hat Microsoft zahlreiche Lücken in Windows, Office, Silverlight und dem .NET Framework geschlossen. Eine der Office-Lücken betrifft auch Office für Mac OS X.

Mit **Opera 11.64** schließen die Entwickler eine kritische Lücke beider URL-Verarbeitung, durch die Angreifer unter Umständen

den Schadcode ins System einschleusen können.

VMware hat kritische Lücken in seinen Virtualisierungs-Programmen geschlossen, durch die ein Angreifer unter Umständen Code auf dem Hostrechner ausführen kann.

www.ct.de/1212050

PHP patcht mehrmals

Das PHP-Entwicklerteam hat im zweiten Anlauf eine Sicherheitslücke behoben, durch die ein Angreifer den Quellcode eines PHP-Skripts anzeigen lassen und sogar Code auf dem Server ausführen kann. PHP interpretiert im CGI-Modus bestimmte URL-Parameter als Kommandozeilenbefehle, sodass etwa ein an die Webseitenadresse angehängtes `?-s` auf betroffenen Servern zur Auslieferung des Quellcodes führt.

Nach dem versehentlichen Bekanntwerden des Problems veröffentlichten die Entwickler

hastig eine neue PHP-Version. Im Nachhinein stellte sich jedoch heraus, dass das Update die Lücke nur unzureichend geschlossen hatte.

Auch der veröffentlichte Workaround ließ sich leicht austricksen. Rund eine Woche später haben die Entwickler schließlich die PHP-Versionen 5.3.13 und 5.4.3 herausgegeben, welche die Lücke nachzeitigem Kenntnisstand vollständig abdichten. Darüber hinaus wurde im 5.4er-Zweig ein Buffer-Overflow in der Funktion `apache_request_headers()` behoben. (rei)

Ukash/Paysafe-Trojaner verschlüsselt Dateien

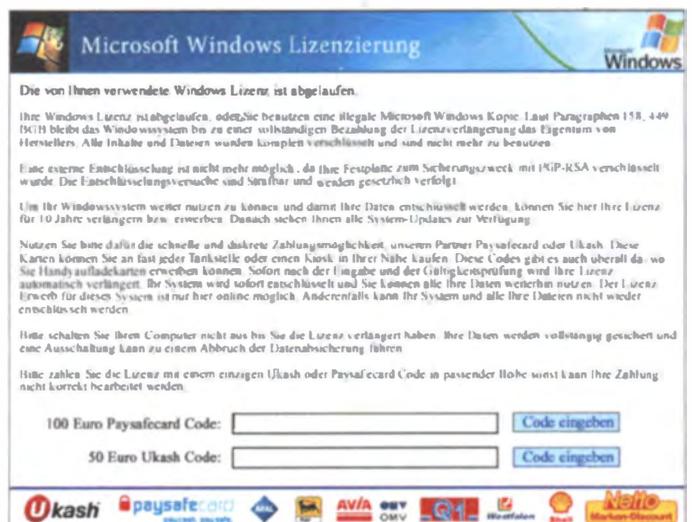
Der Ukash/Paysafe-Trojaner sperrt Windows-Rechner unter dem Vorwand, dass es sich um Raubkopien handle; für die Freigabe verlangen die unbekannt Täter zwischen 50 und 100 Euro. Doch anders als die Vorgänger verschlüsseln aktuelle Versionen des Trojaners Dateien, sodass deren Inhalt auch nach einer Reinigung des Rechners nicht ohne Weiteres wieder zugänglich ist. Diverse Tools helfen bei der Entschlüsselung.

Es handelt sich ganz offenbar um ein weit verbreitetes Problem; allein bei der Kreispolizeibehörde Rhein-Sieg-Kreis sind innerhalb weniger Tage über 30 Anzeigen zu diesem Lösegeld-Trojaner eingegangen – bundesweit dürften tausende Anwender betroffen sein.

Die verschlüsselten Dateien tragen einen Namen der Form `locked-<Dateiname>.<4 zufällige Zeichen>`. Sie lassen sich zwar mit speziellen Tools wieder erstellen (siehe c't-Link). Das Problem ist jedoch, dass es bereits mehrere Versionen des Schädlings gibt. Bis jetzt ist nicht ganz klar, welche Tools die Dateien welcher Trojaner-Versionen entschlüsseln können.

Der beste Tipp ist somit, die verschlüsselten Dateien zu sichern und anschließend zu versuchen, Kopien der Dateien zu entschlüsseln. Eventuell lohnt es sich auch zu warten, bis die AV-Hersteller komplette und einfach zu bedienende Tools für die Entschlüsselung der Dateien liefern. (ju)

www.ct.de/1212050



Geld oder Daten: Die neue Variante des Ukash/Paysafe-Trojaners nimmt Dateien als Geisel.

ANZEIGE

WLAN-Standard 802.11: Bis zu 600 MBit/s

Das Standardisierungsgremium IEEE hat die unter 802.11 zusammengefassten WLAN-Standards aktualisiert (IEEE 802.11-2012). Neu dazu gekommen sind die Spezifikationen für bis zu 600 MBit/s brutto schnelle Funknetze (vormals IEEE 802.11n), vermaschte Funknetze (802.11s), Direct Link Setup (802.11z) sowie sieben weitere Verfahren, die bei der vorherigen Ausgabe des Gesamtstandards im Jahr 2007 noch nicht verabschiedet waren.

Derzeit noch in Entwicklung befindliche Techniken wie die Erweiterung IEEE 802.11ac für schnelles WLAN im 5-GHz-Band erwähnt 802.11-2012 nicht. Seit seiner Erstveröffentlichung im Jahr 1997 wurde IEEE 802.11 bereits vier Mal überarbeitet. Für fünf US-Dollar kann man das inzwischen auf 2793 Seiten angewachsene Dokument als PDF-Datei im IEEE-OnlineShop erwerben (siehe c't-Link). (rek)

www.ct.de/1212052

Mobilfunk-tauglicher Dualband-WLAN-Router

Der Airlive N450R spannt Funknetze gemäß IEEE 802.11n parallel im 2,4- und 5-GHz-Band auf und verbindet sich mit optionalen USB-Mobilfunkadaptern, Mobiltelefonen (USB-Tethering) sowie über DSL ins Internet. Laut Hersteller lässt sich die Mobilfunk-Verbindung auch als Ausfallsicherung für den DSL-Zugang einsetzen.

Das Gerät erreicht im WLAN laut Hersteller bei 2,4 GHz bis zu 300 MBit/s brutto, dank 40 MHz breiter Kanäle und drei räumlich getrennter Datenströme schafft er im 5-GHz-Bereich 450 MBit/s brutto. Außerdem fokussiert er die WLAN-Signale auf die Gegenstelle (Beamforming), was etwas mehr Geschwindigkeit verspricht.

Das Gerät hat vier Gigabit-Ethernet-Ports und stellt zudem FAT- und Ext2-formatierte USB-Massenspeicher ins LAN, die sich per SMB/CIFS und FTP lesen und beschreiben lassen. Das Win-

dows-Dateisystem NTFS kann der Router jedoch nur lesen. Bilder, Musik und Videos verteilt das Gerät etwa an Medienabspieler per UPnP-AV und iTunes, ein Download-Manager lädt zeitgesteuert Daten per FTP, HTTP und BitTorrent aus dem Internet auf die an den zwei USB-Ports angeschlossenen Medien.

Laut Hersteller unterstützt der Router den gleichzeitigen Betrieb von IPv4 und IPv6 (Dual Stack) und priorisiert Datenpakete per WMM (Wi-Fi Multimedia). Zusätzlich zur Routerfunktion arbeitet der N450R auch als reiner WLAN-Access-Point, verbindet sich als Client in vorhandenen WLANs oder vergrößert deren Reichweite als Repeater. Außerdem spannt er per WDS ein drahtloses Backbone auf oder verbindet lokale Netze als Bridge. Der N450R soll etwa 120 Euro kosten. (rek)

www.ct.de/1212052



Airlives Dualband-WLAN-Router kann sich per DSL oder Mobilfunk ins Internet einwählen, lädt Daten zeitgesteuert auf USB-Speicher und verteilt Daten als File- und Medienserver im LAN.

Managed Switch für Firmennetze

Lancoms neuer Managed Switch GS-2352 verbindet Netzwerkgeräte über seine 48 Gigabit-Ethernet-Ports miteinander. Für den Kontakt zu Glasfasernetzen stehen zudem vier SFP+-Modulports bereit, die entweder 1 oder 10 GBit/s über Glasfaserkabel transportieren.

Das Gerät priorisiert Datenpakete (QoS, IEEE 802.11p), bündelt mehrere Ports zu logischen Leitungen (Port Trunking/Link Aggregation, 802.1ax) und kontrolliert den Zugriff auf das Netz per IEEE 802.1x. Das LAN lässt sich zudem in bis zu 4094 virtuelle Netze unterteilen (VLANs). Übertragen Ports keine Daten, schaltet der Switch sie energiesparend ab (IEEE 802.3az). In einer kommenden Firmware-Fassung will

Lancom außerdem statisches Layer-3-Routing nachrüsten.

Konfiguration und Verwaltung des Switches erledigt man über eine Web-Oberfläche (HTTP, HTTPS), SNMPv2, per Kommandozeile (Telnet, SSH) oder den seriellen Port (RS-232). Außerdem liefert Lancom die Management-Tools LANconfig, LANmonitor sowie Large Scale Monitor für den Switch mit, der sich mit bis zu 15 anderen per Virtual Stacking Management (VSM) unter einer IP-Adresse ansprechen lässt.

Der GS-2352 kostet inklusive 5 Jahren Garantie 1785 Euro; für ein passendes 1-Gigabit-Glasfaserkabel-SFP+-Modul verlangt Lancom 165 Euro (SX) respektive 285 Euro (LX). (rek)



Der Managed Switch GS-2352 steuert den Zugriff auf das Netzwerk, legt ungenutzte Netzwerkports schlafen und verbindet sich auch in Glasfasernetzwerke.

Netzwerk-Notizen

Die **Netzwerk-Monitoring-Software** PRTG Network Monitor von Paessler zeigt Standort-Informationen nun auch auf Karten von Open-Street-Map-Projekt, Nokia Maps und CloudMade. Mit Version 12 wechselt der Hersteller zudem von einem festen Release-Zyklus auf einen „Continuous Rollout“, der Neuerungen und Verbesserungen schneller zum Anwender bringen soll.

Als letzten von der **WLAN-Lücke betroffenen Speedport-Router** hat die Telekom nun den W 504V aktualisiert. Wie auch beim W 723V (Typ B) und W 921V soll das Update automatisch verteilt werden, falls Easy Support im Router aktiviert ist. Weitere Details finden sich auf heise.de online.

Das **Software-Paket zur Anonymisierung** Tor Browser Bundle Version 2.2.35-11 bringt einen angepassten Firefox-

Browser mit, der bei der Kommunikation über Websockets das Domain Name System nur über das Tor-Netz abfragt. Der beigepackte Browser in der Vorgängerversion nutzt dabei den lokalen DNS-Resolver, sodass Lauscher die besuchten Server ermitteln konnten.

Die neue **Sicherheits-Appliance** Mobile IAM von Enterasys setzt im Firmennetzwerk Sicherheitsrichtlinien um, dass sich dort neben firmeneigenen auch private Geräte (BYOD, Bring your own Device) einsetzen lassen. Die Appliance erkennt Geräte automatisch und regelt den Zugriff auf Anwendungen und Netzwerk abhängig von Gerät, Nutzer und Standort. Enterasys verlangt für die Appliance einschließlich einer Lizenz für 3000 verwaltete Geräte 21 000 US-Dollar.

www.ct.de/1212052

Neuer Bachelorstudiengang „Software System Science“

Informatik-Interessierte mit Hochschulreife können sich zum Wintersemester 2012/13 erstmals für den neuen Studiengang „Software System Science“ der Universität Bamberg einschreiben. Das Studium an der Fakultät „Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik“ führt nach einer Regelstudienzeit von sieben Semestern zum Abschluss „Bachelor of Science“. Vermittelt werden zunächst mathematische und allgemeine Grundlagen der Informatik – wobei der Fokus hier auf der „Konzeption, Architektur und Entwicklung moderner Software“ liegt und „nicht auf

hardware-nahen, technischen Aspekten der Informatik“, wie die Uni Bamberg betont.

Anschließend steht die Vertiefung von Wissen in den Bereichen Programmiersprachen, Softwareentwicklung, Qualitätssicherung sowie komplexe und verteilte Systeme im Mittelpunkt. Studierende können dann selbst entscheiden, ob sie spezielle Kenntnisse lieber auf dem Gebiet der „Programmierung & Softwaretechnik“ (dazu gehören



beispielsweise Algorithmen, Programmanalyse und -verifikation, Software-Tests) oder im Bereich „Komplexe & verteilte Systeme“ (z. B. Daten- und Internet-Kommunikation, kooperative Systeme, Integration mobiler Systeme) erwerben wollen. Zum Studium gehört auch ein Auslandssemester respektive „ein Praktikum im internationalen Kontext“.

(pmz)

www.ct.de/1212053

Einstein-Zentrum für Mathematik startet 2014

Berlin bleibt auch in Zukunft ein wichtiges internationales Zentrum für Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Mathematik: Im Juni 2014 nimmt dort das neue „Einstein-Zentrum für Mathematik“ (ECMath) offiziell die Arbeit auf, in dem die Aktivitäten der bisherigen Einrichtungen „DFG-Forschungszentrum Matheon“, „Berlin Mathematical School“ und „Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik“ gebündelt werden. Zu den künftigen Schwerpunkten anwendungsorientierter Grundlagenforschung gehören unter anderem die Bereiche „Mathematik in

optischen Technologien“, „Mathematik und erneuerbare Energien“, „Mathematik in der klinischen Forschung und im Ge-



sundheitswesen“ sowie „Mathematik und Infrastruktur in Ballungsräumen“.

Das gemeinsam von der TU Berlin, der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik und dem Konrad-

Zuse-Zentrum für Informationstechnik initiierte Mathematik-Forschungszentrum sei „weltweit einmalig“ und führe die Bundeshauptstadt „endgültig in die Weltspitze in der Mathematik“ erklärte Berlins Senatorin für Bildung, Jugend und Wissenschaft,

Sandra Scheeres. Gefördert wird ECMath unter anderem mit acht Millionen Euro aus der „Einstein Stiftung Berlin“, einer 2009 vom Land gegründeten Einrichtung, die sich die „Institutionen übergreifende Förderung Berliner Forschungsprojekte“ auf die Fahnen geschrieben hat.

(pmz)

Berufsabschluss plus Ingenieurstudium

Die Fachhochschule Bingen startet zum Wintersemester 2012/13 den neuen Bachelorstudiengang „Agrarwirtschaft“, der Berufsausbildung und Ingenieurstudium kombiniert. Der Studiengang ist auf fünf Jahre angelegt und beginnt mit einer praktischen Ausbildung in einem Landwirtschaftsbetrieb, danach startet das Vollzeitstudium an der FH Bingen. Die Prüfung zum Landwirt ist für das 5. Studiensemester vorgesehen, erfolgreiche Absolventen erhalten zum Studienende den akademischen Grad „Bachelor of Science“.

Der Bedarf an gut ausgebildeten Landwirten mit fundiertem naturwissenschaftlichen Hintergrund wachse rapide, erklärt die Fachhochschule Bingen, die unter anderem am sogenannten iGreen-Projekt aus dem Hightech-Strategieprogramm IKT-2020 beteiligt ist, in dessen Rahmen Hard- und Software-Lösungen für die Nutzung eines Informations- und Beratungssystems für den Pflanzenbau entwickelt werden, an das sich Bordrechner von Landmaschinen, Mobiltelefone und zentrale Computer landwirtschaftlicher Betriebe anschließen lassen (siehe dazu auch den Artikel „Precision Farming, Hightech in der Landwirtschaft“ in c't-Ausgabe 13/11).

(pmz)

www.ct.de/1212053

ANZEIGE

ANZEIGE



WLAN-Ufo

Tendas W301A versorgt unausgeleuchtete Bereiche der Wohnung oder des Büros mit WLAN und fällt an der Flurdecke kaum auf.

Als APs nutzbare WLAN-Router sind zwar schon für deutlich weniger als 50 Euro zu haben, die Reichelt Elektronik für den W301A fordert. Aber jene lassen sich nicht über das LAN-Kabel mit Strom versorgen (Power-over-Ethernet nach IEEE 802.3af) und stehen mit ihren mehr oder minder glücklich gestalteten Gehäusen oft unangenehm ins Auge. Der W301A könnte dagegen auch als Rauchmelder durchgehen.

Die WLAN-Grundlagen beherrscht das Gerät zufriedenstellend bis gut. Zwar bietet es auch die in Firmen oft geforderte Überwachbarkeit per SNMP (v1, v2c) und Radius-Authentifizierung, kennt aber keine weiteren Extras wie mehrere Funkzellen (Multi-SSID mit VLAN-Trennung). Statt des nicht standardisierten WDS-Repeater-Modus wäre für Heimanwender die Betriebsart Universal Repeater nützlicher (c't 4/12, S. 94).

Die abschaltbare Leuchtdiode zeigt durch dauerhaftes Blinken lediglich an, dass der AP in Betrieb ist. Mit der Firmware 3.3.4j-EN war das Gerät IPv6-transparent. Für den geforderten Preis liefert der W301A eine anständige Leistung. Nach Einrichten per Browser mit dem Setup Wizard muss man indes nachhelfen, denn der Helfer ändert das Konfigurationspasswort nicht. (ea)

Tenda W301A

WLAN-Access-Point

Hersteller	Tenda, www.tenda.cn
WLAN	max. 300 MBit/s brutto, nur 2,4 GHz, WPA2-PSK und -Enterprise
Bedienelemente	Betriebsleuchte, Reset-Taster
Anschlüsse	1 x RJ45 (Gigabit-Ethernet, PoE), DC (Steckernetzteil dabei)
WLAN 2,4 GHz, 20 MHz, nah / 20 m	63 / 19–34 MBit/s (O)
WLAN 2,4 GHz, 20/40 MHz, nah / 20 m	105 / 18–58 MBit/s (⊕)
Leistungsaufnahme (idle)	3,2/5,0 Watt (sekundär/primär, 3Com-FE-Injektor), 5,6 Watt (primär, Trendnet-GE-Injektor)
Preis	50 €

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



Rumkugeln mit Pfiff

Die sensorbestückte Roboter-Kugel Sphero wird via Bluetooth mit dem Smartphone gesteuert.

Der bunt leuchtende Sphero-Roboter wirkt auf den ersten Blick wie ein LED-Dekolicht, doch im Inneren des Polycarbonat-Balls steckt eine ausgeklügelte Mechanik, die den runden Roboter präzise mit bis zu 3 km/h in jede beliebige Richtung bewegt. Damit Sphero stabil fährt und die Orientierung nicht verliert, befinden sich Gyroskop, Beschleunigungsmesser und Kompass an Bord.

Bislang gibt es sieben Apps für iOS und Android, mit denen man den Ball etwa steuern und parallel die Reaktion der Katze filmen kann. Bei Sphero Draw N' Drive fährt der Ball mit dem Finger gezeichnete Wege ab, Sphero Golf soll zu einer Partie Bürogolf animieren. Das Spiel Sphero Chromo nutzt den Ball als Controller, den man schnellstmöglich in eine bestimmte Richtung drehen muss. Zudem gibt es das MacroLab, mit dem man Choreographien programmieren kann.

Der Hersteller bietet passende SDKs für iOS und Android an, mit denen man eigene Apps entwickeln kann. Darüber hinaus existiert eine inoffizielle Java-API für Desktop-Betriebssysteme (siehe c't-Link). Neben den Steuerfunktionen bieten die SDKs Zugriff auf die Sensoren des Roboter-Balls, sodass man ihn prinzipiell etwa auch als Eingabegerät nutzen kann.

Aufgeladen wird Sphero über eine induktive Ladestation. Eine Ladung reicht für rund eine Stunde Betrieb. Sphero ist mehr als ein Spielzeug und dürfte auch bei Bastlern mit Programmierkenntnissen für Inspiration sorgen. Wie groß die Langzeitmotivation bei allen anderen ist, hängt davon ab, wie viele Entwickler für App-Nachschub sorgen. (rei)

www.ct.de/1212056

Sphero

Roboter-Kugel

Hersteller	Orbotix, www.gosphero.com
Systemanf.	iOS- oder Android-Smartphone/Tablet
Preis	120 € (inkl. Versand nach Deutschland)



Multi-Athlet

Der Forerunner 910XT ist Garmins „All-in-one“-Trainingscomputer, der auch für Triathleten geeignet ist.

Anders als andere Forerunner-Modelle geht der recht klobige 910XT, den man nur zum Training in Betrieb nimmt, nicht als gewöhnliche Uhr durch. Dafür glänzt er mit einem großen, gut ablesbaren Display und einer Akkulaufzeit von bis zu 20 Stunden – das reicht auch für lange Wettkämpfe. Zudem ist das neue Modell bis 50 Meter wasserdicht und eignet sich somit auch für Wassersportarten. Geht man mit dem 910XT schwimmen, erkennt er sogar den Stil und die Zahl der Züge. Das klappte im Test gut. In offenen Gewässern zeichnet der Trainingscomputer darüber hinaus den zurückgelegten Weg auf; lediglich auf die Herzfrequenzdaten muss man beim Schwimmen verzichten.

Triathleten freuen sich über eine Multi-sport-Funktion, dank der man per Knopfdruck zwischen Sportmodi wechselt, sowie eine optionale Schnellwechselhalterung für Handgelenk und Fahrrad. Eingebaut ist beim 910XT zudem erstmals ein barometrischer Höhenmesser – eine deutliche Verbesserung gegenüber den sehr ungenauen Messungen der bisherigen Forerunner-Modelle per GPS. Die unterstützten ANT+-Sensoren schließen professionelle Pedal-Leistungsmesser und die Körperfettwaage von Tanita ein. Alle Werte gibt der 910XT wie üblich auf Wunsch über einen Rechner (über den mitgelieferten Funk-USB-Stick) zur weiteren Analyse an den hauseigenen Dienst Garmin Connect weiter.

Der 910XT richtet sich an Profis und ambitionierte Amateure; Hobbyathleten dürften die zahlreichen Funktionen hingegen kaum ausnutzen – und sind wohl mit einem kleineren Forerunner besser bedient. (nij)

Forerunner 910XT

GPS-Sportcomputer

Hersteller	Garmin, www.garmin.de
Abmessungen, Gewicht	5,4 cm x 6,1 cm x 1,5 cm, 72 g
Lieferumfang	Netzladegerät mit Ladeklemme, Verlängerungsarmband, USB-ANT-Stick, Handbuch, Herzfrequenzgurt (nur im Set)
Preis	400 / 450 € (ohne / mit Herzfrequenzgurt)

ANZEIGE



Klang-Doping für Spieler

Ein neuer Prozessor-Chip soll den Klang der Sound-Blaster-Karten vor allem in Spielen aufblasen.

Sound Core 3D nennt Creative Labs die neuen Prozessoren seiner Sound-Blaster-Karten, die den seit 2005 eingesetzten X-Fi-Chip ablösen. Laut Hersteller beherbergt er vier Prozessor-Kerne, die den Klang mit zahlreichen Effekten aufpumpen. Dabei wurden die bereits bekannten Effekte der X-Fi-Chips unter dem Logo „THX TruStudioPro“ zusammengefasst. Klanglich hat sich allerdings wenig verändert. Noch immer kann man die Stereo-Basis Richtung „Surround“ stufenlos vergrößern, mit einem „Crystalizer“ Bässe und Höhen akzentuieren, ohne die typischen Klangverfärbungen einer Loudness-Taste. Hinzugekommen sind eine stufenlose Anhebung der Bass-Frequenzen, ein Lautstärke-Kompressor namens „Smart Volume“ und eine Funktion namens „Clear Voice“, die Stimmen deutlicher hervortreten lässt.

Speziell Online-Spieler lockt die Karte mit einem „Scout Mode“, der mit einem starken Kompressor leise Geräusche verstärkt und laute Explosionen abschwächt, sodass man Gegner früher hören soll – Vorteile konnten wir dadurch nicht feststellen. Bei alten EAX-Spielen hat sich nichts getan. Wie zuvor unterstützt der Core-3D-Chip EAX 5.0 und OpenAL.

Bislang musste man beim Betrieb einer X-Fi-Karte zwischen drei verschiedenen Modi für Spiele, Unterhaltung und Musikproduktion umschalten. Die Recon-3D-Serie verzichtet auf solche Differenzierungen. Man konzentriert sich ganz auf die Gamer und Filmliebhaber. Der Musiker-Modus wurde schlicht gestrichen, ASIO-Treiber gibt es nicht. Zwar können sich Messwerte wie eine Ausgangsdynamik von -101,9 dB(A) bei einer verzerrungsfreien Spannung von 2,1 Volt durchaus sehen lassen, frühere Modelle wie die Sound Blaster X-Fi Titanium HD (c't 2/11, S. 46) lieferten aber auch schon mal -119,2 dB(A). Nutzt man die Anschlüsse des Fronteinschubs der Recon 3D, fällt die Dyna-

mik um knapp 3 dB(A) ab. An den analogen Ausgängen kann die Karte lediglich Signale mit einer Abtastfrequenz von 48 kHz ausgeben, 96 kHz bleiben dem Toslink-Ausgang vorbehalten, der zudem 5.1-Ton per Dolby Digital Live in einen AC3-Strom verwandelt.

Während der Line-Eingang mit einer Dynamik von -91,9 dB(A) gute Werte abliefern, wird der Frequenzgang am Mikrofoneingang oberhalb von 8 kHz gekappt. Ein kleines mitgeliefertes Stereomikrofon erlaubt Sprach-Chats. Eine Chrysal-Voice-Funktion kann dabei Nebengeräusche ausfiltern und die eigene Stimme verfremden. Aber auch ohne Monster- oder Fistelstimme hört sich das Ergebnis sehr metallisch und unnatürlich an.

Insgesamt konnten wir gegenüber den älteren X-Fi-Karten keine klanglichen Vorteile der Recon 3D ausmachen. Die THX-Effekte wirken schnell aufgeblasen, wenn man die Regler zu weit aufdreht. Hinter der Sound Blaster X-Fi Titanium HD fällt die Karte bei der analogen Ein- und Ausgabe weit zurück. Die Konzentration auf Spieler bei gleichzeitiger Vernachlässigung grundlegender Funktionen für Musiker schränkt den Anwendungsbereich weiter ein.

Creative Labs bietet seine neue Recon-3D-Serie in verschiedenen Preisvarianten an, die sich klanglich nicht unterscheiden: Das Grundmodell mit PCIe-Anschluss kostet 100 Euro. Die Version Fatal1ty Professional bringt ein kleines Stereomikrofon und eine schwarze Blechblende mit, für die man mit 50 Euro einen unverhältnismäßig hohen Aufpreis bezahlt. Zum getesteten Modell Fatal1ty Champion für 200 Euro liefert Creative zusätzlich einen 5,25-Zoll-Laufwerkseinschub, mit Anschlüssen für Line-In, Mikrofon und Kopfhörer sowie Effektschalter und einen Lautstärkereglern mit. (hag)

Sound Blaster Recon 3D PCIe

PCI-Express-Soundkarte

Hersteller	Creative Labs
Eingänge	Line-In, Mikrofon, Toslink
Ausgänge	5.1 (3,5-mm-Klinke), Kopfhörer, Toslink
System	Windows 7
Preise	PCIe: 100 €, Professional: 150 €, Champion: 200 €



Effekt-Batterie

Speziell für Spieler bietet Creative Labs eine externe Soundkarte an, die sich auch zum Headset-Betrieb an aktuellen Konsolen eignet.

Als Besonderheit lässt sich die Sound Blaster Recon 3D an der PS3 oder Xbox 360 über USB- und Toslink-Kabel anschließen. Der Dolby-Digital-Strom wird automatisch dekodiert und das Voice-Chat-Signal zugemischt, sodass man über ein Headset Spielgeräusche wie auch Sprachkommandos hört.

Am Rechner fungiert die Recon 3D als externe Sound-Karte. Das Audio-Interface kann einzig Signale mit einer Sampling-Frequenz von 48 kHz ausgeben. Die Dynamik von -98,2 dB(A) und Ausgangsspannung von 1,0 Volt bewegen sich auf dem Niveau besserer Onboard-Soundchips. Der Mikrofoneingang ist für Sprach-Chat ausreichend. Unter Windows kann die Recon 3D das am Ausgang hörbare Signal direkt aufnehmen.

Drückt man auf dem schwarzen Kästchen die THX-Taste, so bläht die Recon 3D den Sound mit typischen X-Fi-Effekten auf: Bässe wirken voluminöser, die Stereo-Basis breiter, Höhen und Tiefen dank „Crystalizer“ akzentuierter. Die Effekt-Stärke lässt sich im Treiber stufenlos einstellen und auf dem Gerät speichern. Ein „Scout Mode“ schaltet einen starken Dynamik-Kompressor ein, der vor allem leise Geräusche verstärkt. Online-Spieler sollen dadurch Gegner angeblich früher hören – nachvollziehen konnten wir dies nicht.

Musikern bietet die Recon 3D weniger als die meisten Onboard-Lösungen, ASIO-Treiber fehlen. In Spielen und Filmen empfinden wir den aufgeblähten THX-Sound allenfalls kurzfristig reizvoll, auf Dauer war er uns zu breiig. Am meisten profitieren noch Konsolenspieler, die online chatten wollen, vom ausgeklügelten Headset-Anschluss. (hag)

Sound Blaster Recon 3D

Externe USB-Soundkarte

Hersteller	Creative Labs
Anschlüsse	USB, Toslink-Eingang, Line-In, Kopfhörer, Mikrofon
Systeme	Windows Vista/7, Mac OS X ab 10.5, PS3, Xbox 360
Preis	100 €



Low-Budget-Empfänger

Nur rund 55 Euro kostet Technotrends DVB-S2-Empfangskarte mit Linux-Support vom Hersteller.

Mit der TT-Budget S2-4100 hat der deutsche DVB-Karten-Spezialist Technotrend eine günstige HDTV-fähige Single-Tuner-Karte mit PCI-Express-Anschluss auf den Markt gebracht, die sich sowohl unter Windows als auch unter Linux durch gute Treiberunterstützung auszeichnet. Zu der Low-Profile-Karte liefert der Hersteller neben einer Treiber-CD ein Low-Profile-Slotblech sowie eine Fernbedienung mit Batterien und dem passenden IR-Empfänger mit. Letzterer wird über einen Klinkestecker direkt an die DVB-Karte angeschlossen und bei korrekt installiertem Treiber sowohl unter Windows als auch unter Linux als Eingabegerät erkannt.

Die Inbetriebnahme unter Windows 7 verläuft unspektakulär, nach der Treiberinstallation empfängt die Karte über das mitgelieferte DVB-Empfangsprogramm TT-Viewer unverschlüsseltes Satellitenfernsehen, auch eine Aufnahme- und Timer-Funktion hat TT-Viewer. Ein Common Interface für den Anschluss einer Pay-TV-Smartcard bietet Technotrend nicht an.

Für die Einrichtung unter Linux hat sich Technotrend etwas besonderes einfallen lassen: Da der Chipsatz der DVB-Karte erst ab der Kernel-Version 3.3 unterstützt wird, die meisten aktuellen Linux-Distributionen aber noch ältere Kernel verwenden, stellt Technotrend auf seiner Homepage ein Treiber-Archiv mit Installations-Skript bereit. Das Skript übersetzt die Treiber automatisch und installiert zudem die benötigte Firmware. Wer bereits Kernel 3.3 verwendet, kann die Karte out of the box einsetzen. (mid)

Technotrend TT-Budget S2-4100

DVB-S2-Empfangskarte

Hersteller	Technotrend, www.technotrend.eu
Bezugsquelle	DVBShop, www.dvbshop.net
Bus	PCIe x1
Anschlüsse	F-Buchse, Klinkebuchse
Lieferumfang	Fernbedienung, Batterien, IR-Empfänger, Treiber-CD
Preis	ca. 55 €



Stromzähler

Zalman's Messadapter für Desktop-PCs misst die aktuelle Leistungsaufnahme des Prozessors und optional auch die von Grafikkarten.

Das Basismodul ZM-PCM1 steckt in einer 5,25"-Einbaublende und zeigt auf der LED-Anzeige umschaltbar per Knopfdruck die Spannung auf der 12-Volt-Schiene, die Stromstärke oder die elektrische Leistung des Prozessors an. Vom Display führt ein Kabel zum Messadapter, den man zwischen Netzteil und ATX12V- beziehungsweise EPS12V-Anschluss des Mainboards steckt. Moderne Boards speisen die Wandler für die Versorgungsspannung der CPU ausschließlich über diese Schiene, die den Hauptteil der Prozessorleistungsaufnahme ausmacht. Der Strom für die „Northbridge“-Bestandteile des Prozessors kommt jedoch in der Regel aus Leitungen des 24-poligen ATX-Steckers und bleibt somit unberücksichtigt.

Für Grafikkarten bietet Zalman das Erweiterungsmodul ZM-VPM1 an. Es funktioniert nach dem gleichen Prinzip, nur dass hier ein Messadapter für PEG-Stecker mit 6 beziehungsweise 8 Pins zum Einsatz kommt. Damit lässt sich jedoch nur ein gewisser Teil der Leistungsaufnahme von Grafikkarten messen: Bis zu 75 Watt dürfen diese über den Steckplatz beziehen. High-End-Karten mit zwei PEG-Anschlüssen erfordern ein zweites Erweiterungsmodul. Im Test zeigten die Zalman-Adapter etwa zwei bis drei Watt weniger an als unser gegen kalibrierte Messgeräte justierter ATX-Messplatz (Video siehe c't-Link).

Mit den Adaptern lässt sich die Leistungsaufnahme von PC-Komponenten ohne Lötkenntnisse messen. Bei Kosten von 50 Euro (CPU) und 33 beziehungsweise 66 Euro für Grafikkarten muss man allerdings tief ins Portemonnaie greifen. (chh)

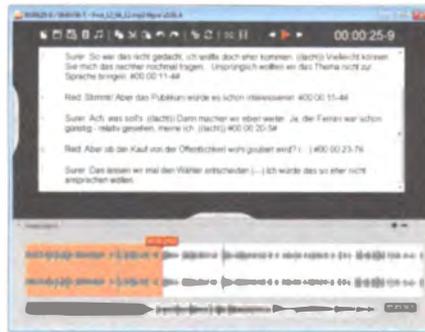
www.ct.de/1212059

Zalman ZM-PCM1 & ZM-VPM1

Leistungsmesser für CPUs und Grafikkarten

Hersteller	Zalman, www.zalman.com
Anschlüsse Prozessor	ATX12V/EPS12V
Anschlüsse Grafikkarte	PEG 6/8-polig
Preis	50 € (CPU), 33 € (Grafikkarte)





Dialoge abtippen

Das Transkriptionsprogramm **f4** hilft beim Verschriftlichen von Audiodateien durch automatischen Sprecherwechsel und verlangsamtes Abspieltempo in Originaltonhöhe.

Das Programm präsentiert sich mit einer leicht bedienbaren Oberfläche. Optionsdialoge, die sich bei Bedarf aufklappen lassen, und eine Vollbildfunktion mit den wichtigsten Funktionen erleichtern das Arbeiten. Durch die Darstellung der Sprachdatei in Wellenform kann der Benutzer einfach per Mausklick navigieren und Sprechpausen erkennen, bevor sie zu hören sind. Im Test funktionierte dies bei Tondateien einwandfrei, doch bei einigen Videoformaten wurde die Wellenform erst nach Installation eines Codec-Pakets angezeigt.

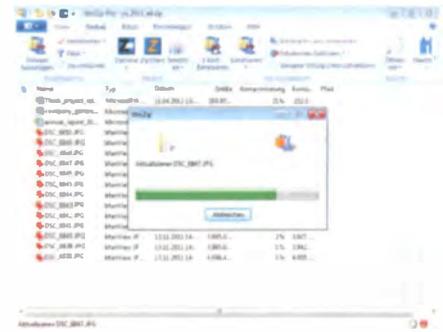
Der Name ist Programm: Die F4-Taste startet und stoppt den Wiedergabemodus. Verlangsamt **abgespielte** Textpassagen gibt die Software in Originaltonhöhe wieder. Beim Klick auf eine Zeitmarke, die wahlweise zu Beginn oder am Ende eines Absatzes eingefügt werden kann, wird das zugehörige Textstück abgespielt. Der automatische Sprecherwechsel vereinfacht Interview-Niederschriften: Nach jedem Absatz wird abwechselnd einer der beiden vordefinierten Sprechernamen eingefügt.

Mit der kostenlosen Free-Version lassen sich Aufnahmen von bis zu 10 Minuten Länge transkribieren. Für längere Dateien und um einen Fußschalter nutzen zu können, muss man das Programm kaufen – zur kommerziellen Nutzung benötigt man die Pro-Version.

f4 2012 spielt seine Stärken besonders bei Interviews und Aufnahmen mit mehreren Sprechern aus. An den nützlichen Funktionen merkt man, dass viel praktische Erfahrung in die Entwicklung eingeflossen ist. (gil)

www.ct.de/1212060

f4 2012	
Transkriptionsprogramm	
Hersteller	dr. dresing & pehl GmbH, www.audiotranskription.de
Systemanf.	Windows ab XP SP2
Preis	kostenlos (free), 11 € (plus), 49 € (pro)



Packstation

Große Dateien per E-Mail zu versenden ist ein Ärgernis. WinZip 16 nutzt hierzu die Cloud und postet jetzt auch Dateien auf Facebook.

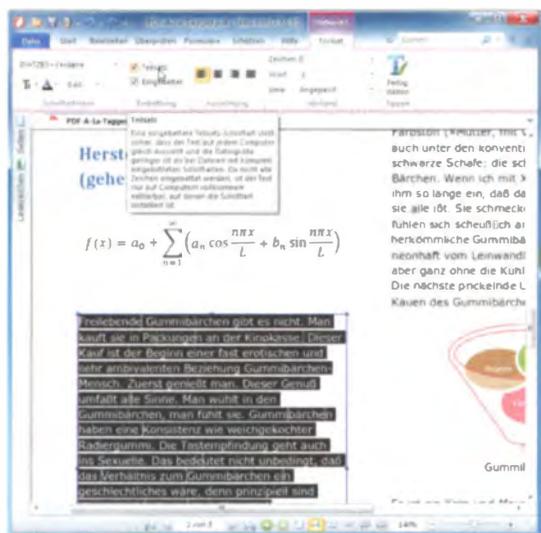
Mit Hilfe einer neuen 64-Bit-Komprimierungseengine erzeugt WinZip im Vergleich zur Windows-eigenen Packfunktion kleinere Dateien, benötigt dafür aber mehr Zeit. Bei Verwendung des Formats ZIPX mit der voreingestellten „optimalen Methode“ konnte das Programm eine 42 MByte große Excel-Datei in 15 Sekunden auf 23 MByte schrumpfen, der Windows-Packer verkleinerte die Datei in 6 Sekunden auf 32 MByte. Dateien unter 20 MByte bearbeiteten beide Programme etwa gleich schnell. Bei einem Ordner mit 300 MByte JPEG-Dateien konnte WinZip auch bei der Packdauer punkten. ZIPX-Dateien lassen sich beispielsweise auch mit dem kostenlosen 7-Zip öffnen.

Der neue Dienst ZIPSend macht es möglich, große Archive über die Cloud zu versenden. Das Programm generiert einen eindeutigen Download-Link und fügt diesen in eine E-Mail ein. Facebook-Nutzern soll mittels ZIPShare die Möglichkeit gegeben werden, Dateien zu komprimieren und auf ihrer Seite zu posten. Im Test funktionierte dies nur über die optional installierbare Browser-Toolbar, nicht jedoch über das Icon im Programm. In der Pro Version lassen sich Daten zusätzlich durch automatisierte Backups sichern und packen.

Das neue WinZip erreicht höhere Kompressionsraten als der Windows-Packer. Wer mit etwas längeren Ausführungszeiten leben kann, erhält echten Mehrwert. Die Möglichkeit zum Komprimieren und Versenden großer Archive macht es als Alternative für Nutzer großer Dateien interessant. Die Facebook-Funktion ZipShare wirkt unfertig. (gil)

www.ct.de/1212060

WinZip 16	
Komprimier-Programm	
Hersteller	WinZip, www.winzip.de
Systemanf.	Windows XP/Vista/7
Preis	Standard 36 €, Pro 59 €



PDF-Allrounder

Acrobat-Konkurrenten wie Nitro Pro versuchen, Adobe mit günstigem Preis und einer Handvoll professioneller Funktionen das Wasser abzugraben.

Nitro Pro wirbt wie alle Acrobat-Alternativen mit einem auf den Büro-Alltag zugeschnittenen Funktionsmix, der teilweise Acrobat Standard imitiert: PDF-Erstellung inklusive Makros für MS Office, Kommentieren von PDFs, Formularerstellung sowie Konvertierung in ein editierbares Format (doc oder xls). Aber der Editor lockt auch mit Fähigkeiten, die Adobe seiner teuren Professional-Version vorbehält. So lassen sich mit Nitro Pro sensible Bereiche schwärzen sowie Bilder und Text bearbeiten.

In der Ribbon-Oberfläche des PDF-Editors dürften sich MS-Office-Nutzer gleich zuhause fühlen. Sie ist klar und logisch gestaltet, die Seitenansicht schaltet man schnell über Knöpfe am unteren Fensterrand um. Hier kann Nitro ganz klar punkten, insbesondere gegenüber dem unübersichtlichen PDF-7-Paket von Nuance.

Nitro Pro kann PDFs nicht nur öffnen, sondern auch leere erstellen – was insbesondere für die Neuanlage von Formularen praktisch ist – oder direkt vom Scanner zusammenstellen. Die Bilddaten wandelt er auf Wunsch per OCR in bearbeitbaren Text oder in ein durchsuchbares PDF, wobei dem Original-Layout eine Textebene hinterlegt wird. Die OCR-Technik hat Nitro von IRIS lizenziert. Leider scheitert der Texterkenner an der Wiedervereinigung getrennter Silben.

Mit den sinnvoll gewählten Kommentar- und Bearbeitungswerkzeugen dürfte ein durchschnittlicher Office-Nutzer seinen Alltag gut bewältigen können. Dokumente – auch durchsuchbare Scans – kann man kommentieren und Kommentare beantworten, als Report ausdrucken sowie ex- und importieren. Auch kleinere Korrekturen am Inhalt sind möglich: Bilder kann man einfügen, austau-

schen, extrahieren und anpassen. Text lässt sich wie bei den meisten PDF-Editoren nur in engen Grenzen bearbeiten, aber neu formatieren. Immerhin versucht Nitro, zusammenhängende Absätze zu erkennen, was das Einfügen kurzer Textschnipsel erleichtert.

PDF/A-Dokumente schützt Nitro nicht vor der Bearbeitung und es kann den Archivierungsstandard nach der Veränderung auch nicht wiederherstellen. Hier wünschte man sich zumindest einen Warnhinweis, der erklärt, was mit dem PDF/A passiert.

Formulare im traditionellen AcroForms-Standard lassen sich mit Nitro herstellen und ausfüllen: Er beherrscht auch formatierte Felder, um die Eingabe von benutzerdefinierten sowie vorgegebenen

Mustern wie Datum oder Zeit zu erzwingen. Außerdem kann man JavaScript hinterlegen sowie Unterschriftenfelder für die elektronische Signatur einbauen; das QuickSign-Werkzeug stempelt die handschriftliche Signatur schnell aufs Blatt und ein eigenes Passwort schützt vor deren unbefugter Benutzung.

Sensible Daten tilgt man rückstandsfrei aus dem Dokument, indem man sie manuell oder automatisch per Suchfunktion markiert und anschließend schwärzen lässt. Dabei werden nur einfache Zeichenketten unterstützt, aber keine Muster, mit denen sich unter anderem Datumsangaben oder Kreditkartennummern automatisch entfernen ließen. Darüber hinaus kappt Nitro auf Wunsch die Dokument- sowie die XMP-Metadaten. Beim Entfernen sensibler Informationen geht Acrobat doch deutlich weiter, weil er auch detailliert auflistet, ob etwa Kommentare, ein Inhaltsverzeichnis oder verborgene Objekte vorhanden sind – welche er bei Bedarf ebenfalls entfernt.

Beim Konvertieren in bearbeitbare Formate orientiert sich Nitro Pro an Acrobat und liefert wie dieser auch nur durchschnittliche Ergebnisse: Getrennte Silben bleiben getrennt – wie beim Vorbild. Wer bessere Qualität braucht, ist mit dem darauf spezialisierten Abbyy PDF Transformer gut bedient.

Nitro Pro ist ein vernünftig zusammengestelltes PDF-Paket für den Office-Alltag, mit dem auch Gelegenheitsnutzer gut zurechtkommen. Würden bestimmte Schwächen wie die OCR, der Textexport oder der laxer Umgang mit PDF/A behoben, könnte er sich deutlich von der Masse abheben. Andere Grenzen wiederum, etwa beim Schwärzen, dürften von den meisten Nutzern nicht ausgereizt werden. (atr)

Nitro Pro 7

PDF-Erzeuger und -Editor

Hersteller	Nitro, www.nitropdf.com
Systemanf.	Windows (Desktop und Server)
Preis	120 €





Browser-Apps mit eigenem Kiosk

Data Beckers App-Generator P5 kombiniert vorhandene Inhalte zu elektronischen Magazinen, die auf mobilen Geräten und Desktop-Computern im Browser laufen. Über einen eigenen Server kann man diese verkaufen.

P5 besteht aus einem Layout-System, das unter Windows läuft, und einer Webanwendung, die man auf angemietetem Webspace installieren kann. Im Layoutsystem baut man vorhandene Texte, Bilder, Videos und Sounddateien zusammen. P5 erstellt daraus eine HTML5-Anwendung für vorgegebene Zielsysteme; die Bedienung und Darstellung wird dann jeweils an Tablet, Smartphone oder Desktop angepasst.

Man wählt zunächst eine Plattform, auf der die App laufen soll. Weitere lassen sich später hinzufügen. Anschließend bietet P5 drei Gestaltungswege an: Der erste importiert PDFs und wandelt die Seiten in Bilder um. Dann gibt es einen Modus, in dem das Display des jeweils zu bestückenden Gerätes in Spalten aufgeteilt ist. Das macht es einfacher, die einzelnen Elemente anzuordnen. Die Freihand-Version schließlich erlaubt es, Bilder, Text und andere Medien ganz nach Geschmack anzuordnen. Zulässige Formate sind JPEG und PNG für Bilder, MP3, WAV und OGG für Audiodateien sowie MP4 und OGG Vorbis für das Einfügen von Filmen.

Um die fertige App über die mitgelieferte Webanwendung zu verbreiten, benötigt man einen Webserver mit ftp-Account und MySQL sowie PHP. Läuft die Webanwendung, lädt das Layoutprogramm die erstellte App per ftp hoch. In den Projekteinstellungen lässt sich auch ein Preis sowie das Bezahlen per Paypal oder Sofortüberweisung einrichten.

Im Test erwies sich die Installation der Webanwendung als holprig. Für Leute, die sich mit Ordnerstruktur und Konfigurationsdateien ihres Servers auskennen, dürften die Probleme aber leicht zu beheben sein. Nach der Installation lässt sich eine App sehr einfach bereitstellen. Was uns fehlte, war eine Vorschaufunktion, um die App vor der Veröffentlichung zu testen.

Potenzielle Leser können sich nun im Kiosk ein Konto einrichten, um Apps anzufordern. Einmal bestellt, erscheinen diese im Browser als Bücherregal, das optisch dem Zeitungskiosk in iOS ähnelt. Bei manchen Webhostern muss man in der .htaccess-Datei auf dem Server noch die Zeile

`Type text/cache-manifest appcache manifest` eintragen. Dann können die Leser sich die Browser-Apps auch auf den Home-screens ihrer mobilen Geräte hinterlegen. iOS-Nutzern wird mit einem Dialog gezeigt, wie das geht. Android-Nutzer können die App als Bookmark auf dem Homescreen speichern. Es ist allerdings immer eine Online-Verbindung nötig.

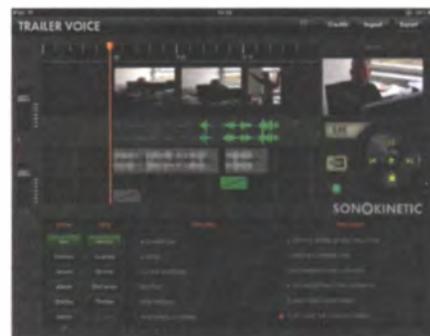
Das Erscheinungsbild der Browser-Apps haben wir mit den Android-Geräten Asus Eee Pad Slider und dem Nexus S getestet sowie mit dem iPhone 4 und dem iPad 2. Für alle Geräte gilt: Sobald ein anderer als der mitgelieferte Browser verwendet wird, geraten die Proportionen von Text- und Medien-elementen und die Abspielfunktionen der Player durcheinander. Aus PDFs erstellte Apps werden auf dem Smartphone so klein dargestellt, dass man mehrfach zoomen muss. Dann funktioniert die Navigation aber nicht mehr.

Ebenfalls nicht optimal gelöst ist das Umschalten zwischen Hoch- und Querformat. Leider lässt sich nur eines davon in P5 gestalten und die automatische Umgruppierung der Inhalte wirft alles durcheinander. Bedienelemente etwa zur Seitenwahl sind dem Look & Feel der Plattform angepasst, für die die App erzeugt wurde.

Insgesamt ist P5 aufgeräumt und leicht zu bedienen – und daher eine Option, um vorhandene Inhalte ohne Programmieren auf verschiedenen Plattformen anzubieten. Dem professionellen Anspruch, den der Preis des Produktes suggeriert, wird er nicht gerecht. (rzl)

www.ct.de/1212062

P5	
Generator für HTML5-Apps	
Hersteller	Data Becker, www.databecker.de
Systemanf.	Windows 7, Vista oder XP, Webspace mit ftp-Zugang, PHP und MySQL
Preis	1427 €, künftig Teillizenzen 237 €, 356 €, Agenturlizenz 2617 €



Hollywood Homemade

„Trailer Voice“ für iPad und iPhone unterlegt Homevideos mit knackigen Sprüchen, die mit professionellen Sprechern produziert wurden.

Frei wählen lassen sich die – nur auf Englisch vorliegenden – Sätze nicht; vielmehr stehen unzählige „Skripte“ aus verschiedenen Themenbereichen (wie Thriller oder Drama) bereit, aus denen man sich passende Sätze herausucht. Daneben gibt es einzelne Elemente, etwa das bekannte „Academy Award Winner“. Jedoch sind nur beim Sprecher Jasen beide Bereiche verfügbar, die übrigen sprechen nur Skript-Sätze oder nur Elemente. Alle Schnipsel lassen sich vorhören.

Die ausgewählten Sätze legt man an der gewünschten Stelle einer Timeline ab – was auf dem iPhone einiges Fingerspitzengefühl verlangt. Die Lautstärke von Original-Tonspur und Trailer-Sprüchen lässt sich regulieren, die iPad-Version bietet diesbezüglich sogar Automationsfunktionen. Das Ergebnis lässt sich über den eingebauten Player begutachten und schließlich exportieren.

Von den vier männlichen und zwei weiblichen Sprechern gefielen uns nur Jon und Charles, deren Stimmen sofort Assoziationen zu Actionfilmen beziehungsweise Disney-Werken wie „Die Schöne und das Biest“ wecken. Jasen spricht für unseren Geschmack zu lustlos, die Stimme von Aaron klingt verzerrt. Bei den weiblichen Sprechern wirken die Sätze überbetont oder ironisch. Alle Aufnahmen sind mit einer ordentlichen Portion Hall versehen, was selbst für Trailer schnell übertrieben wirkt.

Für knapp 4 Euro ist Trailer Voice eine spaßige Angelegenheit. Allerdings hätte sich Sonokinetic besser auf zwei oder drei Sprecher beschränkt und diese dafür jeweils das gesamte Repertoire einsprechen lassen sollen. (nij)

Trailer Voice	
Vertonungs-Software	
Hersteller	Sonokinetic
Systemanf.	iPhone-App: iPhone 4/4S, iPod touch (4. Gen.); iPad-App: iPad (ab 1. Gen.) jeweils iOS 5.1 oder neuer
Preis	2,99 € (iPhone-App), 3,99 € (iPad-App)

ANZEIGE

Ulrike Kuhlmann

Schalt um!

Samsung UE46ES8090

Der Streit um die Fernbedienung hat ein Ende, ab sofort gehorcht der Fernseher auf Zuruf und Winken – so die Theorie. In der Praxis klappt die Sprach- und Gestensteuerung am Samsung-Fernseher noch nicht so gut.

TV-Kennern fällt als erstes der geschwungene Standfuß auf: Er ersetzt in Samsungs aktuellem Topmodell den umstrittenen alufarbenen Spreizfuß und rückt das Display stärker ins Blickfeld.

Die Darstellung des 46-zölligen UE46ES8090 ist wie von Samsung gewohnt kontraststark und hat im Film-Preset eine recht ausgewogene, wenn auch etwas winkelabhängige Farbwiedergabe. Auch in Sachen Ausleuchtung bleibt alles beim Alten: Im schwarzen Bild sieht man deutlich die Einstrahler aus allen vier Ecken sowie hellere Flecken im gesamten Bild. Das stört im normalen Fernsehbetrieb nicht, in eher dunklen Videoszenen nerven die aufgehellten Displayecken dagegen. Genauso die spiegelnde Displayoberfläche – wenn es nicht stockdunkel im Raum ist, sieht man in dunklen Szenen vor allem sich selbst.

Der 46ES8090 benötigt dank Edge-LED-Backlight wenig Energie. Verringert wurde das Übersprechen im 3D-Betrieb, und auch die mitgelieferten 3D-Shutterbrillen sind noch leichter geworden, scheinen aber etwas instabiler zu sein.

Im oben ausgebeulten Displayrahmen sitzt eine Webcam: Wer sich zu sehr beobachtet fühlt, kann das Objektiv mit einem kleinen Stellrad wegklappen – wer sich gern selbst beobachtet, blendet sein Bild mit der Spiegelfunktion ins laufende Programm ein. Zusätzlich kann man beispielsweise bei Turnübungen mit Fitness-Apps sein eigenes Bild zur Konsole neben das der Animateure stellen; allerdings hinkt das Kamerabild den eigenen Bewegungen deutlich hinterher.

Man kann die Kamera für Videotelefonie nutzen und mit einer Gesichtserkennung eine Art Masterpasswort hinterlegen, um sich bei Facebook, Twitter & Co anzumelden. Samsung weist darauf hin, dass diese Art Pass-

worteingabe nicht besonders sicher ist. Das stimmt: Wir konnten das Gerät überlisten, indem wir das vom Smartphone aufgenommene und angezeigte Gesicht vor die Linse hielten.

Nach mehrfachem Testdurchlauf ließen sich Programm und Lautstärke durch Herumfuchteln in der Luft wechseln. Auf der Smart-TV-Oberfläche und in Webseiten steuern die Gesten einen großen Cursor: Hand zur Faust ballen löst den linken Mausklick aus – manchmal jedenfalls. Die Cursor-Platzierung klappte nur ungenau, außerdem darf man beim Anvisieren von Icons oder URLs nicht zittern – nach längerem Fuchteln gar nicht einfach. Zuweilen ließ sich der Cursor auch durch heftigeres Wedeln nicht hervorlocken, er wurde aber andererseits des Öfteren unvorhergesehen eingeblendet.

Für die Sprachsteuerung gibt es nur einige fest vorgegebene Befehle, die beim Drücken der Mikrofontaste auf der mitgelieferten Zweitfernbedienung eingeblendet werden. Man kann entweder direkt auf den Fernseher einreden oder – wenn es im Raum unruhig ist – in das Mikro der Zweitfernbedienung. Diese enthält im oberen Teil eine Kombination aus Wischfeld und Mini-Drucktasten. Mit dem Wischfeld kann man besagten Cursor steuern und sich in Webseiten bewegen. Das funktioniert zwar prinzipiell, ist aber alles andere als komfortabel. Am Ende saßen wir mit drei Fernbedienungen vor dem Gerät: Das Schubsen des Cursors funktionierte leichter und zielgenauer mit dem Touchpad eines Smartphones – für den Samsung-Fernseher gibt es eine Fernbedienungs-App für Android und iPhone.

Zurück zur Sprachsteuerung: Hi-TV oder Smart-TV aktiviert die Steuerung, die weiteren Befehle sind eher umständlich. So muss man zum Umschalten „Kanal/



hoch“ sagen, zum gezielten Aufrufen eines Fernsehsenders aber „Kanalnummer/Kanal einundfünfzig“ und nicht etwa „Kanal/ARD HD“ – Senderbezeichnungen kennt der Fernseher nicht.

Alles in allem taugen die neuen Steuerungsmöglichkeiten in Samsungs Fernseher deshalb (noch) nicht als Fernbedienungsersatz, sondern allenfalls als kurz-

wellige Unterhaltung, wenn im TV mal wieder nichts Vernünftiges läuft.

Davon abgesehen handelt es sich beim UE46ES8090 um ein sehr ansehnliches Gerät mit ausgezeichnete Ausstattung, dessen Hardware sich mit Modulen von Samsung updaten lässt. (uk)

www.ct.de/1212064

Samsung UE46ES8090

Gerät	UE46ES8090
Hersteller	Samsung
sichtbare Bildfläche / Diagonale	102 cm × 57,4 cm / 1,17 m (46")
Backlight / local dimming	Edge-LED / ✓
Bewegtbildoptimierung	800 Hz CMR (200 Hz Bildwiederholfrequenz)
Gerätemaße mit Fuß (B × H × T) / Displaydicke / Gewicht	104 cm × 64,5 cm × 21 cm / 3 cm / 11,8 kg
TV-Tuner (Art) / TV-Eingänge (Anzahl)	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2
3D-Ausstattung: Transmitter / Brille	✓ / ✓ (2)

Eingänge	
Composite/S-Video/Komponente/Scart (Anzahl)	1 / - / 1 / 1 (per Adapter)
HDMI/VGA (Anzahl) / CEC	3 / - / ✓
Audio analog-in/Audio-out/Kopfhörer (Anzahl)	1 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke
USB (Anzahl) / LAN / WLAN	3 / 1 / ✓
Streaming (DLNA) von Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓
Mediaplayer (USB) für Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓
Internet / freier Browser / HbbTV	✓ / ✓ / ✓
HD-Empfang / CI-Plus-Slot für Smartcards	DVB-C, DVB-S2 / ✓

TV-Funktionen	
Senderliste/Favoritenliste (a+d kombinierbar)	✓ / ✓ (✓)
Programmplätze verschieben/tauschen	Favoritenlisten am PC auslesbar

Messungen	
Umschaltzeiten TV digital/analog	3 s / 1,5 s
Helligkeitsbereich/Ausleuchtung	31...515 cd/m ² /79,4 %
Kontrast minimales Blickfeld/proz. Abweichung	1983:1 / 81 %
Kontrast erweitertes Blickfeld/proz. Abweichung	955:1 / 132 %
Leistungsaufnahme Aus/Standby/Betrieb (bei Helligkeit)	0,5 W / 0,5 W / 76 W / (382 cd/m ²)
Betrieb am PC analog/digital	- / ✓

Winkelabhängigkeit des Kontrasts: blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.

winkelabhängiger Kontrast. Kreise im 20°-Abstand



Bewertung	
Bildeindruck TV, Video	⊕
Klangeindruck	⊖
Ausstattung / Medienfunktionen	⊕⊕ / ⊕⊕
3D-Wiedergabe	⊕
Bedienung allgemein / per Gesten und Sprache	⊕ / ⊖
Preis empf. VK / Straße	1700 € / 1900€

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
 ✓ vorhanden - nicht vorhanden



ANZEIGE



Christian Hirsch

Spielstation

Kompakter Gaming-PC mit Blu-ray-Laufwerk und UEFI

Dell zeigt mit dem Alienware X51, dass ein voll ausgestatteter Spielrechner mit Quad-Core-CPU und DirectX-11-Grafikkarte kaum größer als eine Spielekonsole sein muss.

Um die leistungsfähigen PC-Komponenten auf engstem Raum unterzubringen, musste der Hersteller einige Kompromisse eingehen: Der Quad-Core-Prozessor Core i7-2600, die zwei DDR3-DIMMs und das WLAN-Kärtchen sitzen auf einem lediglich 17 cm x 17 cm kleinen Mini-ITX-Mainboard mit H61-Chipset. Das untere Gehäusedrittel nehmen die Festplatte und die Grafikkarte vom Typ GeForce GTX 555 ein. Letztere steht auf dem Kopf und ist über eine Riser-Card an den PEG-Slot des Boards gekoppelt.

Wegen der beengten Platzverhältnisse baut Dell ein Blu-ray-Laufwerk im Slimline-Format ein und lagert den Großteil der

Spannungsversorgung in ein klobiges externes 19-Volt-Netzteil aus. Eine Wandlerplatine mit 4-cm-Lüfter unterhalb des optischen Laufwerks liefert die üblichen PC-Spannungen. Der Alienware X51 lässt sich sowohl aufrecht stehend als auch liegend betreiben. Dabei hat der Hersteller auch an kleine Details gedacht: Das Firmen-Logo kann man um 90 Grad drehen.

Das mitgelieferte Zubehör bleibt mit Maus und Tastatur überschaubar. Programmierbare Tasten oder Extras wie DPI-Umschalter oder austauschbare Gewichte in der Maus sucht der Profi-Gamer vergeblich. Auf LAN-Partys lässt sich immerhin mit der Beleuchtung angeben: Die Far-

ben der LED-Beleuchtung der Seitenteile sowie des Alienware-Logos lassen sich getrennt voneinander per Software einstellen. Auf Wunsch kann man Aktionen „programmieren“, sodass sich die Farbe beispielsweise beim Eingang einer E-Mail ändert.

Die GeForce GTX 555 des Alienware X51 gibt es nicht im Einzelhandel zu kaufen, sondern sie wird von Nvidia nur direkt an PC-Hersteller geliefert. Die technischen Daten entsprechen in etwa der für 120 Euro erhältlichen GeForce GTX 560 SE. Die Leistung reicht bei Full-HD-Auflösung (1920 x 1080 Pixel) für die meisten Spiele aus. Erst bei anspruchsvollen Spielekrachern wie Metro 2033 oder Battlefield 3 geht ihr in hoher Qualitätsstufe mit Kantenglättung und anisotropem Filter die Puste aus.

An die GeForce GTX 555 lassen sich zwei Displays gleichzeitig anschließen. Da Dell die Grafikeinheit der CPU nicht stillgelegt hat, kann deren HDMI-Ausgang parallel einen dritten Monitor ansteuern. Blu-ray-Medien spielt die installierte Software PowerDVD 9.6 ab. Als Multimedia-Zentrale oder Spielekonsole fürs Wohnzimmer eignet sich der Rechner jedoch nicht, da ihm Fernbedienung oder Game-Pad für eine bequeme Bedienung vom Sofa fehlen.

Spaßbremse

Als erster Dell-PC verwendet der Alienware X51 ein im UEFI-Modus installiertes Windows 7. Bei diesem Rechner bringt das (noch) keine Vorteile, da die Festplatte lediglich 1 TByte fasst. Ältere bootfähige DVDs und USB-

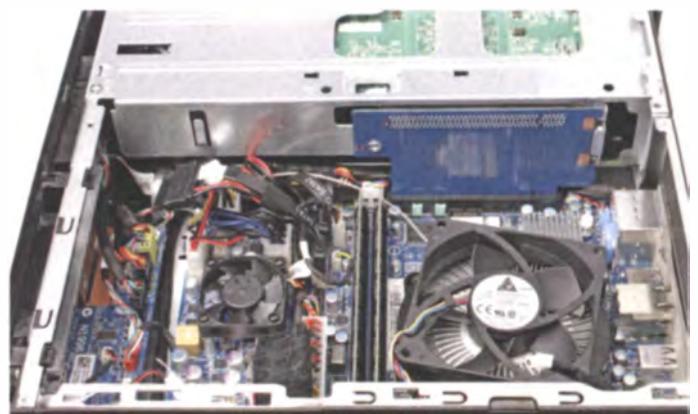
Sticks, beispielsweise für Festplatten-Imager und Diagnoseprogramme sowie manche Linux-Distributionen sind noch auf den klassischen BIOS-Modus angewiesen und scheitern deshalb beim Booten. Im BIOS-Setup lässt sich deshalb vorübergehend zum herkömmlichen Legacy-Modus umschalten. Das Auswahlménü des Boot-Mediums enthält ein Diagnose-Programm, das sämtliche PC-Komponenten außerhalb des Betriebssystems auf Fehler prüft.

Per Turbo Boost arbeitet der Core i7-2600 bei Last auf nur einem Kern mit bis zu 3,8 GHz. Im Alienware X51 mochte die CPU aber nicht mit mehr als 3,5 GHz laufen. In der Windows-Leistungsüberwachung fanden wir die Ursache: Dell hat die tieferen Schlafzustände (C-States) nicht aktiviert und verhindert damit, dass die CPU in die höheren Turbo-Stufen schalten kann. Dass so ein Patzer einem etablierten Hersteller wie Dell ausgerechnet bei einem Gaming-PC passiert, ist schon peinlich.

Bei ruhendem Desktop bleibt der Rechner mit 48 Watt vergleichsweise sparsam und mit 0,5 Sone Lautheit auch angenehm leise. Mit Last auf Grafikkarte oder Prozessor touren die Lüfter jedoch schon nach kurzer Zeit kräftig hoch. Unter Volllast muss man schon sehr eng sitzende Kopfhörer haben, um das kräftige Lüfterrauschen auszusperren (4,2 Sone). Zudem fiel uns ein hochfrequentes Pfeifen bei etwa 14 kHz auf.

Fazit

Für die meisten Spiele liefert der Alienware X51 trotz seiner ge-



Die Grafikkarte sitzt kopfüber im Gehäuse des Alienware X51 und ist über eine Riser-Card mit dem Mainboard verbunden.

ringen Abmessungen genug Dampf, um sie in Full-HD-Auflösung flüssig zu spielen. Wegen des fehlenden Turbo verschenkt Dell einige kostbare Prozente an der CPU-Leistung. Mit fast 1000 Euro kann der Rechner zwar beim Preis nicht mit Spielkonso-

len konkurrieren, er kostet aber kaum mehr als vergleichbar ausgestattete Komplett-PCs im Midi-Tower-Gewand. Ein paar Spiele-Zugaben, mit denen man sofort loszocken könnte, ständen dem Rechner gut zu Gesicht. (chh)

ANZEIGE

Alienware X51	
Hersteller, Typ	Dell, X51-D00AND08
Garantie	1 Jahr Vor-Ort-Service
Hardware-Ausstattung	
CPU / Taktrate / Kerne	Core i7-2600 / 3,4 GHz / 4
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung)	LGA1155 / 80 mm (✓)
RAM (Typ / Max.) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-10600 / 16 GByte) / 2 (0)
Grafik (-speicher) / -lüfter	GeForce GTX 555 (1024 MByte) / 80 mm
Mainboard (Format) / Chipsatz	OEM (Mini-ITX) / H61
Slots (nutzbar): PEG / Mini-PCIe	1 (0) / 1 (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	ST31000524AS (SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MByte)
optisches Laufwerk (Typ)	HL-DT-ST DVDRWBD CA30N (Blu-ray-Combo)
Einbauschächte (frei): 3,5" / 5,25"	1(0) / 1(0)
Sound-Interface (Chip)	HDA (Realtek ALC892)
Ethernet-Interface (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Realtek RT8111E, PCIe)
WLAN-Adapter (Chip, Anbindung)	802.11n 150 MBit/s (AR9285, PCIe)
Abmessungen (B × H × T) / Kensington-Lock	94 mm × 338 mm × 313 mm / ✓
Netzteil	Dell ADP-330AB B, 330 Watt, extern
Anschlüsse hinten	2 × DVI, 1 × HDMI, 1 × Mini-HDMI, 4 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF Out elektrisch, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 2.0, 2 × Audio
Elektrische Leistungsaufnahme	
Soft-Off (mit EUP Ready) / Standby / Leerlauf	1,0 W / 2,6 W / 47,9 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	139 W / 246 W ²
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand	✓ / ✓
Serial-ATA-Modus / NX / VT	AHCI / Enabled / n. v.
Wake on LAN Standby / SS	✓ / ✓
USB: 5V in SS / Wecken per Tastatur aus Standby (SS)	- / ✓ (-)
Bootdauer	41 s
Grafikanschlüsse im Parallelbetrieb	DVI+DVI+HDMI
Dual-Link-DVI / 2, Audiostrom / Audio per: HDMI	✓ / ✓ / ✓
Mehrkanalton (Bit-Stream): HDMI / SPDIF / analog	✓ (✓) / ✓ (✓) / 7.1
SPDIF Frequenzen out	44,1 / 48 / 96 kHz
Datentransfer-Messungen	
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	33 (29) / 197 (170) MByte/s
Festplatte: Lesen (Schreiben)	126 (116) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (113) MByte/s
Geräuschentwicklung	
Leerlauf / Volllast (Note)	0,5 Sone (⊕⊕) / 4,2 Sone (⊖⊖)
Festplatte / Brenner (Note)	0,7 Sone (⊕) / 0,6 Sone (⊕)
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2012 / Cinebench R11.5: Multi-Core	169 / 6,72
3DMark Vantage: Performance / 3DMark 11: Performance	14033 / 3456
Metro 2033 ³ : mittlere Qualität, AAA / hohe Qualität, 4x MSA	54,1 / 26,4 fps
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	✓ / ✓
Betriebssystem / orig. Medium	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.
Blu-ray-Player	PowerDVD 9.6
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / Kurzanleitung
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele	⊕⊕ / ⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ○ / ⊕⊕
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕ / ⊕
Preis	965 €
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD ³ 1920 × 1080, 4 × AF, DirectX 11	
² Turbo Boost funktioniert nur eingeschränkt, siehe Text	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden	

Martin Fischer

Spieler-Rakete

Nvidias High-End-Grafikkarte GeForce GTX 670

Richtig viel Spieleleistung gepaart mit geringer Leistungsaufnahme und Lautstärke: Nvidias GeForce GTX 670 setzt AMDs Radeon HD 7950 gehörig unter Druck – kostet aber auch mehr.



10 Prozent mehr. AMDs Radeon HD 7950 liegt abgeschlagen bei 6651 Punkten und selbst die HD 7970 kommt nicht an dieses Ergebnis heran (7639). Doch auf stets gleich ablaufende Benchmarks lassen sich Treiber bekanntlich hervorragend optimieren ...

In Spielen liegen GTX 670 und GTX 680 ebenfalls eng beieinander. AMDs Radeon HD 7950 muss sich zwar geschlagen geben, bleibt aber meist nicht so weit zurück, wie das 3DMark-11-Ergebnis vermuten ließe. Bei den Anno-Titeln, Dirt 3 sowie Metro 2033 ist die GTX 670 in Full HD rund 10 Prozent schneller als eine HD 7950. Bei noch höheren Auflösungen nähern sich beide Karten an. Bei den derzeitigen Top-Titeln Batman Arkham City und Battlefield 3 zeigt Nvidia, was in ihrem Treiberteam steckt – hier erreicht die GTX 670 zwischen 20 und 30 Prozent höhere Bildraten als die 7950. Dann muss sich meist sogar AMDs Topmodell Radeon HD 7970 geschlagen geben.

Der Grafikchip unserer GTX-670-Referenzkarte ließ sich überdies noch locker um 135 MHz übertakten (1115 MHz Turbo) und erreichte dadurch fast das Performance-Niveau der GeForce GTX 680.

Im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit macht die GeForce GTX 670 auch bei der Leistungsaufnahme und Geräusch-

entwicklung eine gute Figur. Im Leerlauf – egal ob mit einem (15 Watt) oder mehreren (21 Watt) angeschlossenen Displays – nimmt man sie dank des nur rund 1000 Mal pro Minute drehenden Radiallüfters kaum wahr (0,3 Sone). Das ist für die Kühlsysteme heutiger Single-GPU-Grafikkarten allerdings bereits üblich. Im 3D-Betrieb (141 Watt) ist sie mit 1,5 Sone nur minimal leiser als das GTX-680-Flaggschiff (1,7 Sone) und genau so laut wie das Referenzmodell der HD 7950. Letztere schluckt zwar geringfügig mehr (148 Watt), schaltet sich aber dafür im Leerlauf nahezu komplett ab (4 Watt), wenn das Display in den Standby geht.

Fazit

Die GeForce GTX 670 ist extrem schnell und bringt auch für die modernsten Spiele wie Battlefield 3 noch genügend Performance für hohe Auflösungen und Detailstufen mit. In den Benchmarks hängt sie AMDs Konkurrenzkarte Radeon HD 7950 ab – mal mehr und mal weniger deutlich. Bei Lautstärke und Stromverbrauch sind beide auf ähnlichem Niveau. Doch auch AMD hat noch einen gewichtigen Trumpf im Ärmel: den Preis. Denn Nvidias GeForce GTX 670 kostet rund 400 Euro – und damit satte 75 Euro mehr als die günstigsten HD-7950-Varianten. (mfi)

GeForce GTX 670

High-End-Grafikkarte

Hersteller	Nvidia, www.nvidia.com
Anschlüsse	2 x DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	2 x 6-pin
Kartenlänge	24,2 cm
Spielleistung	⊕⊕
Geräuschentwicklung	⊕
Preis	400 €

Grafikleistung

Grafikkarte	Anno 1404 (DX 10) 8 x AA/8 x AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Anno 2070 (DX 11) Ingame-AA / 4 x AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Batman Arkham City (DX 11) 4 x AA/4 x AF, Einstellung: Extrem [fps] besser ▶	Battlefield 3 (DX 11) 4 x AA/16 x AF, Einstellung: Ultra [fps] besser ▶	Dirt 3 (DX 11) 4 x AA/4 x AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Metro 2033 (DX 11) AAA/4 x AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶
	2560 x 1600	2560 x 1600	2560 x 1600	2560 x 1600	2560 x 1600	2560 x 1600
GeForce GTX 670	56	37	55	37	63	33
GeForce GTX 680	58	42	57	40	69	36
Radeon HD 7950	54	35	43	30	48	32
Radeon HD 7970	63	44	48	37	59	37
Radeon HD 6950	44	25	20	21	38	24
Radeon HD 6970	50	28	22	24	43	26
GeForce GTX 560 Ti	36	20	20	10	36	20
GeForce GTX 570	44	25	37	12	43	24
GeForce GTX 580	52	31	43	30	49	28

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber: GeForce 301.33, gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 x 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EK58-UD4P



Dušan Živadinović

Zweig-Stelle

Doppel-WAN-Router: TP-Link Safestream TL-ER6120

TP-Link bringt mit dem TL-ER6120 einen Dual-WAN-Router für mittelgroße Arbeitsgruppen auf den Markt. Wie andere Vertreter dieser Router-Gattung verschafft er LANs über simultane Internet-Verbindungen höhere Geschwindigkeit und verbessert die Ausfallsicherheit.

Multi-WAN-Router verbinden das LAN transparent über mehrere DSL- oder Kabel-Verbindungen mit dem Internet, sodass LAN-Stationen automatisch alle am Router eingerichteten WAN-Leitungen nutzen können. Die Router entscheiden selbstständig für jede ausgehende IP-Verbindung, über welchen Anschluss sie geleitet wird.

Der für die Rack-Montage geeignete TP-Link Safestream TL-ER6120 bringt fünf Gigabit-Ethernet-Ports mit, von denen zwei fest für den WAN- und drei fest für den LAN-Betrieb eingerichtet sind. Es handelt sich also lediglich um einen Dual-WAN-Router. Bei anderen Loadbalancing-Routern lassen sich LAN-Ports zu WAN-Ports umkonfigurieren. DSL- oder Kabelmodems steuert der Safestream über die üblichen WAN-Protokolle (PPPoE, PPTP, DHCP). IPv6 sowie einen USB-Port zur Anbindung von Mobilfunk-Modems hat er nicht an Bord.

Der LAN-Port 5 lässt sich als DMZ-Port konfigurieren, zu dem die Firewall den Verkehr ungefiltert durchlässt und die übrigen Ports von der DMZ abschottet. Alle LAN-Ports kann man zusätzlich per VLAN voneinander trennen. Diese und andere für die Auswahl relevanten technischen Merkmale haben wir in der Tabelle aufgeführt.

Zu den Besonderheiten des Safestream zählen die Switch- und Verkehrsstatistiken und ein kompletter PPPoE-Server mit eigener User-Datenbank. Das Gerät eignet sich für mittelgroße Arbeitsgruppen, die mehr als eine Leitung zur Durchsatzerhöhung und zur Verbesserung der Ausfallsicherheit nutzen möchten.

Die Lastverteilung haben wir an je einem vorgeschalteten

VDSL- und einem LTE-Router geprüft (je 50 MBit/s in Down- und je 10 MBit/s in Upstream-Richtung). Zusätzlich haben wir den WAN-Durchsatz mittels iPerf über eine GBit-Verbindung gemessen. Dabei erreichte der Safestream mit 210 MBit/s einen für die aktuell schnellsten Teilnehmer-WAN-Verbindungen noch ausreichenden Durchsatz. An GBit-WAN-Anschlüssen, wie sie Firmenkunden mieten können, wirkt der Safestream aber wie ein Flaschenhals.

Y-Weiche

TP-Link hat zwei Lastverteilungsverfahren eingebaut: Standardmäßig leitet der Router ausgehende IP-Verbindungen abwechselnd auf die beiden WAN-Ports und hält die Sessions einer Applikation auf einer Leitung zusammen (Application Optimized Routing). Das verhindert Sessionabbrüche seitens des Servers, der eine Session immer nur einer Absender-IP-Adresse zuordnet. Im zweiten Modus, dem Bandwidth Based Balance Routing, bevorzugt der Router entsprechend der manuellen Konfiguration des Admins die schnellere Leitung. Beide Verfahren funktionierten im Test wie erwartet.

Dienste, die über eine bestimmte IP-Adresse angesprochen werden müssen, kann man wie üblich von der Lastverteilung ausnehmen. Das User-Interface irritiert aber, indem es erlaubt, ein Protokoll auch auf beide WAN-Ports festzunageln – womit man die Regel wieder aufheben würde. Gleiche Verwirrung stiftet der Router im Menü „Link Backup“: dort kann man unsinnigerweise beide Ports als „primär“ deklarieren.

Zur Stauvermeidung kann der Admin den Verkehr mittels Session-Limits und Bandbreitenbegrenzern steuern, darunter auch mit LAN-Port-abhängigen Regeln für Multicast- und Broadcast-Verkehr. Auch lässt sich der LAN-Verkehr zu einem der WAN-Ports einschränken. Praktisch fanden wir, dass der Router die Regeln wahlweise grundsätzlich oder erst dann anwenden kann, wenn eine in Prozent angegebene Auslastung einen Schwellwert erreicht.

Für das Leitungsbackup verfolgt der Safestream, ob die WAN-Leitungen Verbindung zum Internet haben. Über das Verfahren gibt er zwar keine Auskunft, im Test klappte das aber zuverlässig; Sekunden nach dem Ausfall leitete er den Verkehr auf die Ersatzleitung um. Auch der Wechsel zurück klappte, sobald die Verbindung wieder aufgebaut war. Zusätzlich kann man die WAN-Detection per Hand für Pings und DNS-Lookups einrichten.

Die eingebaute Online-Hilfe ist oft keine, weil sie die Menü-Einträge nicht erklärt, sondern nur ausschweifend wiederholt. Die Verwaltungssitzung wird nicht beendet, wenn man eine Station vom LAN-Port trennt, sodass sie sich auch an einem anderen Port fortsetzen lässt.

Fazit

Die Freude trüben einige Flüchtigkeitenfehler, die auf mangelnde Sorgfalt schließen lassen. So muss man sich mehr Zeit als nötig nehmen, um sich mit der Gedankenwelt des Entwicklers vertraut zu machen. Ist die Hürde überwunden, hat man unterm Strich mit dem Safestream einen ordentlichen Mittelklasse-Router mit guten Lastverteilungsfunktionen. Mit seinen Besonderheiten und dem moderaten Preis stellt er eine interessante Alternative zu den bereits etablierten Lastverteilern dar. (dz)

Dual-WAN-Router Safestream TL-ER6120

Firmware-Version	1.0.1 B. 20120326 Rel.37203
Lieferumfang	Netzkabel, RS232-Kabel
Bedienungsanleitung	Kurzanzl. (engl. 20 S.), Bedienungsanl. (engl. 167 S.)
Ports	2 x WAN GE, 3 x LAN GE, Console

Load-Balancer

kombinierbare WAN-Arten	DSL, Kabel
manuelles An/Abschalten von Verbindungen	✓

Load-Balancing-Modi

automatisch/nach Leitungsgeschw./Schwellwert	✓/✓/-
--	-------

Bandbreiten-Management

manuelle Maxima per Interface	✓
manuelle Maxima per MAC-Adresse/ IP-Adressraum/Port-Bereich	-/✓/✓
Session-Limit/per IP-Adressraum	✓/-
Volumen-Limit/per IP-Adressraum	-/-

Aktivitätsmodi der WAN-Ports

immer an/bei Bedarf/Scheduler	✓/✓/✓
autom. Fail-Over/Backup	✓/✓

Internet-Verbindung

IPv6/WAN-MAC einstellbar	-/✓
Port Forwarding/-Change/-Ranges	✓/✓/✓
UPnP/ab Werk aus/stat. Routen	✓/✓/✓
Exposed Host/DMZ/VLAN	-/✓/✓
DynDNS/LAN-IP-Reservierung	✓/✓
Paketfilter Dienst/Quelle /Ziel	✓/✓/✓

Administration

HTTPS, HTTP, Telnet	-/✓/✓
Fernkonfiguration/ab Werk aus/Einschr. auf Host	✓/✓
Online-Hilfe im Router/erzwingt PW-Änderung	✓/-
Auto-Logout bei Inaktivität/Logging/VPN	✓/local, syslog/PPTP, IPSec, L2TP
NTP-Client/Server einstellbar/agiert als Server	✓/✓/-
Garantie/Support-Telefon/WWW	36 Monate / 0180/5 87 54 65 / www.tp-link.com
Preis	310 €

Bewertung

Sicherheit	○
Bedienung	⊕
Router-Funktion	⊕
Dokumentation	○

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
 ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe



Georg Schnurer

Vertragsvernichtung

Wie aus einer Verlängerung eine Kündigung wird

Wer mit seinem Mobilfunkanbieter zufrieden ist, verlängert in der Regel bei Ablauf seinen Vertrag und freut sich über einen Treue-Bonus. Doch der Telekom-Service schaffte es, aus einem zufriedenen und verlängerungswilligen Kunden einen verärgerten und wechselwilligen Kunden zu machen.

Dr. Axel B. ist Unternehmensberater und Spezialist für die Optimierung von Supply-Chain-Prozessen. Gute Erreichbarkeit im In- und Ausland ist für ihn sehr wichtig. Seit Jahren nutzte er deshalb den Business-Profi-Tarif der Telekom. Mit einem monatlichen Grundpreis von gut 26 Euro ist das zwar nicht das günstigste Angebot am Markt, doch der gute Ausbau des Telekom-Netzes und der bislang tadellose Service überzeugten den Unternehmensberater.

Ergo verlängerte er gerne seinen Vertrag, zuletzt im Dezember 2009. Als Treue-Bonus schrieb ihm die Telekom dafür 100 Euro brutto gut, und weil er auf ein neues Mobiltelefon verzichtete, erhielt Dr. B. weitere 100 Euro netto, in der Summe also ein Guthaben in Höhe von 219 Euro inklusive Mehrwertsteuer auf seinem Telefonkonto.

Als Ende 2011 wieder einmal der Mobilfunkvertrag auslief,

prüfte Dr. B. erneut das Angebot der Telekom. Sein altes Mobiltelefon wollte er gern durch das just erschienene Google Nexus ersetzen, doch das Gerät war laut Telekom-Business-Hotline nicht verfügbar. Also schlug der Kunde vor, den Vertrag doch einfach zu den gleichen Konditionen wie 2009 zu verlängern.

Geht nicht

Es folgten etliche Telefonate und ein munterer E-Mail-Wechsel mit dem Telekom-Service, doch die Konditionen von 2009 wollte die Telekom nicht mehr anbieten. Um die Sache zu einem Abschluss zu bringen, ließ sich Dr. B. Anfang Dezember 2011 auf ein telefonisch unterbreitetes Angebot ein: Er sollte eine Treuprämie in Höhe von 100 Euro netto erhalten, jedoch kein neues Mobiltelefon. Nach diesem mittels Freisprechanlage im Auto unter Zeugen geführten

Gespräch hakte Dr. B. das Thema Vertragsverlängerung erst einmal ab.

Abgehakt? Von wegen: In der auf den 9. Dezember 2011 datierten Auftragsbestätigung las sich das Angebot an den treuen Kunden anders: Aus „netto“ war „brutto“ geworden; statt der zugesagten Prämie in Höhe von 100 Euro war nur noch die Rede von 84,03 Euro Treuebonus – Einsparung für die Telekom: knapp 16 Euro.

Dass jemand im Umgang mit Geschäftskunden brutto und netto verwechselt, mag schon mal vorkommen, doch einem erfahrenen Kaufmann stoßen solche Verwechslungen zu seinen Ungunsten natürlich sofort übel auf. Unverzüglich widersprach Dr. B. der Vertragsverlängerung per E-Mail. So war das nicht abgesprochen, stellt er klar. Die Telekom bestä-

tigte den Empfang der Mail am 14. 12. 2011, dann herrschte erst einmal Funkstille.

Gibts nicht

Zwei Wochen später, am 28.12., meldete sich dann Stefanie R. vom Geschäftskundenservice: „Völlig zu Recht erwarten Sie von uns einen exzellenten Kundenservice“, schrieb die Mitarbeiterin. Doch nach Prüfung der Sachlage könne sie nur feststellen, dass keinerlei Unterlagen über die Vereinbarung eines Treuebonus in Höhe von 100 Euro netto hinterlegt wurden. Folglich könne man Dr. B. nur den üblichen Bonus in Höhe von 100 Euro brutto anbieten.

Angesichts der unflexiblen Haltung schaltete Dr. B. nun seinerseits auf stur und antwortete per E-Mail: Für das Gespräch mit dem Kundenservice gebe es Zeugen, und wenn die Telekom darauf bestehe, sich nicht an getroffene Vereinbarungen zu halten, werde er eben seinen Vertrag kurzfristig kündigen. Schließlich gebe es noch andere attraktive Anbieter am Markt.

Rauswurf

Das Einzige, was der Telekom-Support aus dieser Mail herauslas, war anscheinend das Wort „Kündigung“: Am 3. Januar 2012 teilte die Telekom mit, dass man es zwar verstehe, wenn Dr. B. seinen Mobilfunkvertrag kündige, schade fände man das aber dennoch. Als Kündigungstermin habe man den 9. Dezember 2013 vermerkt. „Wir werden alles dafür tun, Sie umzustimmen und als Kunde zu behalten und würden uns freuen, von Ihnen zu hören!“, schloss der Brief.

Nun war Dr. Axel B. wirklich sauer. Seinen Widerspruch gegen die Vertragsverlängerung hatte man einfach unter den Tisch fallen lassen und ihm eine Kündigung zum Ende der verlängerten Vertragslaufzeit untergeschoben, die gar nicht vereinbart worden war. Der Unternehmensberater verfasste einen Brief an Jörg Rechermann, den Leiter des Kundenservice der Telekom: Sein aktueller Vertrag sei aufgrund der automatischen Verlängerung laut AGB

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Betreff: AW: Ihre Kontakt-ID_0018-3624-2996 Vertragsverlängerung - Widerspruch
Von: servicecenter.gk@telekom.de
Datum: 14.12.2011 08:38
An: "Dr. Axel B" <axel.b@...>

- Deutsche Version / English version follows below -

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

herzlichen Dank für Ihre E-Mail an die Telekom.

Wir kümmern uns sofort um Ihr Anliegen zum Mobilfunk und werden Ihnen so schnell wie möglich die Antwort dazu senden. Wenn Sie in der Zwischenzeit eine Nachfrage zu Ihrem Anliegen haben, geben Sie bitte die Kontakt-ID mit an, damit wir Ihre Nachfrage einfacher zuordnen und schneller reagieren können. Die Kontakt-ID finden Sie im Betreff dieser E-Mail.

Bitte zögern Sie nicht, bei Fragen, Wünschen oder Anregungen auf uns zuzukommen. Sie erreichen uns jederzeit per E-Mail oder telefonisch vom Handy aus unter der Kurzwahl 2828.

Mit freundlichen Grüßen
 Geschäftskundenservice

„Vertragsverlängerung – Widerspruch“ – mit dieser eindeutig titulierten Mail protestierte Dr. Axel B. gegen die Vertragsverlängerung. Trotz Eingangsbestätigung will die Telekom diese Willensäußerung aber nie erhalten haben. Stattdessen schiebt man dem Kunden eine – ebenfalls unerwünschte – Kündigung unter.

zum 30. 10. 2012 kündbar. Der zweijährigen Vertragsverlängerung zu unerwünschten Konditionen habe er wirksam widersprochen. Wenn also schon von Kündigung die Rede sei, so könne sich das nur auf diesen Termin beziehen.

Ganz ohne „goldene Brücke“ beendete Dr. B. sein Schreiben an den Support-Leiter freilich nicht. Da das Google Nexus inzwischen auf der Startseite der Telekom als Vertragshandy angeboten würde, wäre das doch eine Möglichkeit, dem Satz „... alles zu tun, Sie umzustimmen und als Kunde zu behalten ...“ Leben einzuhauchen.

Doch mit dem Brückenbau scheint es bei der Telekom nicht weit her zu sein. In der Antwort auf den Brief des Kunden versteifte sich Ivonne P. vom Geschäftskundenservice vielmehr darauf, dass es keinen Widerspruch gegen die Vertragsverlängerung vom 9. 12. 2011 gebe. Ergo sei der Kündigungstermin 9. 12. 2013 korrekt. Es folgte der übliche Textbaustein mit der Aufforderung, auch in Zukunft nicht zu zögern, mit Fragen, Wünschen oder Anregungen an die Telekom heranzutreten.

Nun, Wünsche und Anregungen an die Telekom hätte Dr. B. zuhauf. Vor allem wünschte er sich, als Kunde ernst genommen zu werden. Per Mail übermittelte er seinen Widerspruch nebst zugehöriger Empfangsbestätigung – zur Auffrischung und als Gedächtnisstütze. Zudem legte der Unternehmensberater einen Konsistenzcheck des CRM-Systems nahe. Solche Pannen dürften einfach nicht passieren, schrieb er.

Doch anscheinend hat die Telekom Probleme, Mail-Anhänge im Textformat zu lesen. Man könne die angehängte Datei leider nicht öffnen, antwortete Ivonne P. am 24. Januar 2012, und fragte nach, ob Dr. B. die Informationen nicht noch einmal als PDF-Datei übermitteln könnte.

Kopfschüttelnd wandelte der Kunde die Mail mit seinem Widerspruch gegen die Vertragsverlängerung und die zugehörige Eingangsbestätigung der Telekom in ein PDF-Dokument und sandte diese erneut an das Unternehmen. Doch diese Mühe hätte er sich auch sparen können, denn die Telekom reagierte fortan nicht mehr auf seine Nachfragen. „Aussitzen“ schien nun die Devise zu sein. Also schrieb Dr. Axel B. an die c't-Redaktion. Ein solches Geschäftsgedebaren müsse einfach öffentlich gemacht werden, meinte der Unternehmensberater.

Bestandsaufnahme

Die vielen E-Mails und Briefe, die zwischen der Telekom und ihrem Kunden hin und her gewandert waren, befremdeten uns schon ein wenig. Da zankte sich ein Millionenkonzern mit einem Geschäftskunden um nicht mal 16 Euro und bewies dabei unbeirrbar Sturheit.

Natürlich kann es bei telefonischen Vereinbarungen schon mal zu Missverständnissen kommen. Doch ein wirklich kundenorientiertes Unternehmen müsste dann flexibel reagieren und nach einer einvernehmlichen Lösung suchen. Hier nur nach Schema F zu verfahren und den Kunden so



in die Arme der Konkurrenz zu treiben, ist langfristig einfach eine dumme Strategie.

Absurd wird die Geschichte, als die Telekom plötzlich behauptet, nichts von einem Widerspruch gegen die Vertragsverlängerung zu wissen. Da sie Dr. B. den Empfang dieser Mitteilung bestätigt hat, steht außer Frage, dass es keine Vertragsverlängerung gibt. Spätestens im Eskalationsmanagement hätte man dem Kunden hier ein versöhnliches Angebot unterbreiten müssen.

Nachgefragt

Angesichts der Kommunikationspannen wollten wir natürlich wissen, warum die Telekom

so mit ihren kostbaren Business-Kunden umgeht. Eine Antwort auf unsere Bitte um Stellungnahme bekamen wir jedoch zunächst nicht.

Erst nachdem wir kurz vor Redaktionsschluss noch einmal nachfragten, gab Michaela Weidenbrück von der Abteilung Corporate Communications der Deutsche Telekom AG eine eher ernüchternde Erklärung ab: Sie bedauerte im Namen des Unternehmens den Vorfall und versprach, dass sich der Kundenservice mit Dr. Axel B. in Verbindung setzen und nach einer einvernehmlichen Lösung suchen werde. Eine Erklärung für die Vorgänge, die sich ja inzwischen über fünf Monate hinziehen, blieb sie schuldig. (gs)

Service im Visier

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

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

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

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



Stefan Göhler

Eine ganze Welt in 64K

Highlights und Hintergründe zur Demo-Party Revision 2012

Demos sind opulente, in Echtzeit dargestellte digitale Kunstwerke mit fetzigen Soundtracks. Wenn die Demo-Szene feiert, geht es dort nicht nur um Bier und Musik, sondern vor allem ums Programmieren. In Saarbrücken traf sich die Demo-Szene zum zweiten Mal zur jährlichen Party „Revision“. Im Gespräch ließen sich die Programmierer in die Karten blicken.

Aus der Demo-Szene kommen nicht nur die meisten digitalen Kunstwerke; ihre Ästhetik befruchtet auch die Spieleentwicklung und Musikvideos. In jedem Jahr treffen sich ihre Mitglieder zu mehrtägigen Parties. Dort geht es nicht nur um Bier und Konzerte: Die Hauptereignisse sind Wettbewerbe, deren Teilnehmer sich gegenseitig mit möglichst eindrucksvollen Echtzeitanimationen übertrumpfen. Die Szener kommen aus aller Herren EU-Länder angereist; viele der Beiträge werden erst auf der Party fertig.

Die Wettbewerbe (Compos) sind in Kategorien eingeteilt: Bei den 4K-Intros geht es darum, in 4 KByte Code möglichst viel Bild und Ton unterzubringen, bei den 64K-Demos steht das Sechzehnfache zur Verfügung. Bei der Königsdisziplin der PC-Demos fiel vor zwei Jahren die Größenbeschränkung von 64 MByte. Das kam auf der diesjährigen Revision erstmals richtig zum Tragen: Der Sieger brachte über 100 MByte auf die Waage. Insgesamt fanden 21 Wettbewerbe statt.

Aber der Reihe nach: Nach dem Abgesang der weltgrößten

Demo-Party „Breakpoint“ in Bingen übernahm der „Verein Tastatur und Maus“ das Zepter und richtet in Saarbrücken seit zwei Jahren die Revision aus. Der neue Veranstaltungsort bietet mehr Platz für Satellitenveranstaltungen und ist auch sonst in allen Belangen eine Bereicherung. Am Rande der Veranstaltung fanden in diesem Jahr zahlreiche Vorträge zu Programmierthemen statt, darunter auch kurze „4K-Seminare“ zu durchaus abgedrehten Themen.

Die Mitglieder der Demoszene kommen aus allen denkbaren Umgebungen: Reine Künstler

gehören ebenso dazu wie Programmierprofis, die in Demos ihre kreative Ader austoben. Andere entwickeln nicht selbst: Sie kommen einfach nur zu den Parties, um die Spektakel der anderen zu bewundern – und zu bewerten. Die Sieger werden nicht von Juroren gekürt, hier sind alle Anwesenden die Jury.

Der c't-Link am Ende des Artikels führt zu Download-Adressen für alle vorgestellten Demos sowie einer „Best-of“-Zusammenstellung mit Auszügen aus den Gewinner-Beiträgen.

Fraktale in der Matrix

Bei den 4K-Intros geht es in erster Linie darum, Code so platzsparend wie möglich zu schreiben. Hier wird mitunter schon um 20 Byte gekämpft; der Code muss also konsequent auf minimalen Speicherverbrauch optimiert werden. Das 4-KByte-Limit halten die Beiträge freilich nur auf der Festplatte ein; im Speicher entfalten sie erheblich mehr Größe.

Auf der Revision 2012 zeigte die Gruppe „Akronyme Analogiker“ mit ihrer Intro „Hardverdrahtet“ am beeindruckendsten, was man in dem bisschen Platz alles unterkriegen kann. Die Intro führt durch unglaublich detaillierte, grün pulsierende Ansichten von 3D-Fraktalklumpen, die bisweilen an abstrakte Kathedralen erinnern. Hinter den paar KByte Code stecken zwei Monate harter Arbeit des Hauptentwicklers „Demoscene Passivist“, der im echten Leben 3D-Drucker programmiert.

Auf die Idee mit den Fraktalen kam er, weil hier schon minimale Parameteränderungen große Folgen haben. Grundlage für die Intro war ein Hybrid-Fraktal – zwei Fraktale also, die per Boolescher Algebra voneinander getrennt werden. Zur Erstellung der Ansichten setzte Demoscene Passivist auf volumetrisches Raycasting (Raymarching) und berechnete ein Vollbild-Polygon pixelweise über einen Shader. Zur Musikuntermalung integrierte die Intro den Software-Synthesizer 4klang.

Technik befruchtet Natur

Ein Augenschmaus ganz anderer Natur ist „Gaia Machina“ der Gruppe Approximate, Sieger in der Kategorie der 64K-Demos. In



Die Sieger der Wettbewerbe werden bei der Revision nicht von einer Jury erkoren, sondern vom ganzen Publikum.



In „Gaia Machina“ der Gruppe Approximate wird eine Naturidylle mit Technologie durchgesetzt.

64 KByte Code brachten die Schweden eine blühende Naturlandschaft, ein Amphitheater und einen eigenen Musik-Synthesizer unter. Nach idyllischen Blicken auf wogende Grasbüschel, saftige Erdbeeren, breitkrepmpige Pilze, reife Äpfel und rotierende Windmühlen wird ein überwachsenes Amphitheater von erdbräunten Holzfiguren, eine Spieluhr und diverse Fantasieinstrumente, bis der Besitzer die Tür öffnet. Stilistisch bewegt sich die Grafik auf dem Niveau früher Pixar-Kurzfilme wie „Tin Toy“ – nur dass hier halt alles in Echtzeit geschieht und in einem kleinen Code-Klumpen unterkommt.

An der Engine für „Gaia Machina“ arbeitet Approximate schon seit 2009. Vermeintliche Physikeffekte wie das Wogen der Gräser wurden per Keyframing simuliert. Die Musik kombiniert Querflötenfiguren mit sphärischen Klangteppichen. Sie stammt aus einem eigens für die Demo geschriebenen Synthesizer – der wohlgermerkt ebenfalls in den 64 KByte Gesamtumfang enthalten ist. Erst auf der Party wurden Musik und Einstellungen anei-

einander angepasst – wer sich nur einen der hier beschriebenen Beiträge ansieht, sollte sich dieses atmosphärische Spektakel nicht entgehen lassen.

Auf den zweiten Platz kam Ctrl-Alt-Test mit „F – Felix’s Workshop“. In einem bewusst einfachen Arbeitszimmer musizieren diverse Fantasieinstrumente, bis der Besitzer die Tür öffnet. Stilistisch bewegt sich die Grafik auf dem Niveau früher Pixar-Kurzfilme wie „Tin Toy“ – nur dass hier halt alles in Echtzeit geschieht und in einem kleinen Code-Klumpen unterkommt.

Einfacher Charme

Das Revision-Publikum ließ sich vom einfachen Stil sowie der Liebe zum Detail des französischen Beitrags überzeugen: So wirbelt eine Holzpuppe übermütig ihre Klöppel durch die Luft, wie man es bei professionellen Schlagzeugern sehen kann. Gekonnte Dramaturgie ist mitunter wichtiger als technische Raffinesse.



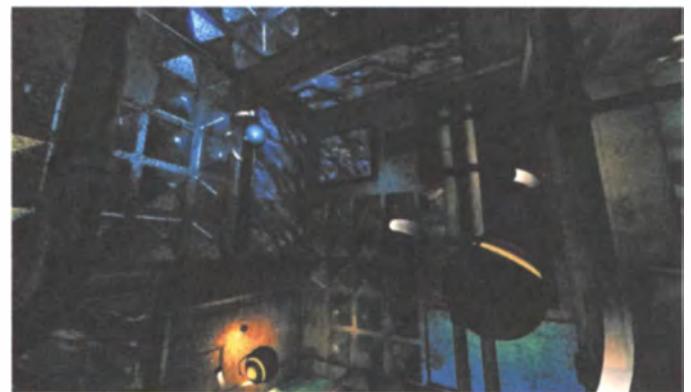
F – Felix’s Workshop gefiel durch die charmante Musik und die bewusst einfache, aber effektive Grafik.

In der Kategorie der PC-Demos gewann „Panda Cube“ den ersten Platz mit „PC-06: Rev.2“. Der Beitrag beginnt in einer verfallenen Industrieanlage, in der rostige Maschinen im Rhythmus des poppigen Soundtracks arbeiten. Extreme Details veredeln die hochauflösenden Umgebungen – man kann den Staub und Moder förmlich riechen. Pro Oberfläche kommen mindestens zwölf Texturen zum Einsatz. Stilistische Parallelen zum wegweisenden „Debris“ von Farbrausch (siehe c’t 11/07, Seite 82) waren Panda Cube zufolge keine Absicht.

Trotz einer Dauer von nur dreieinhalb Minuten frisst die Demo fast 120 MByte Plattenplatz. Für Szene-Verhältnisse wirkt das zunächst maßlos, doch geht der Platzbedarf primär auf die unkomprimierten Geometriedaten zurück, die als XML vorliegen. Hauptziel der Entwickler war es, bei voller HD-Auflösung eine ruckelfreie Framerate von 60 Hz durchzuhalten. Den Zusatz „Rev.2“ trägt die Demo, weil die Programmierer ur-

sprünglich mehr vorgehabt hatten – doch dann drückte der Abgabetermin und einiges musste wegfallen. So blieb auch keine Zeit mehr, den Code aufzuräumen; ihren letzten Schliff bekam die Demo erst während der Party.

Auf den zweiten Platz in der Demo-Kategorie kam Brainstorm mit „ReText“. Nach einem konventionell anmutenden Anfang wechselt die Engine in einen schillernd bunten Textmodus. Zu poppigen Akkorden mit 8-Bit-Einlagen wechseln sich klassische Demo-Effekte wie rotierende geometrische Grundkörper und zerfließende Plasmawolken ab. Die Ausgabe der 3D-Effekte als hochauflösende ASCII-Art produziert ein anachronistisches Retro-Feeling: ReText beschwört eine Vergangenheit, die es nie gab. Die zugrunde liegende Engine zur Umwandlung von 3D-Inhalten in Textzeichen setzte Brainstorm nicht zum ersten Mal ein: Mit demselben Code-Kern hatte die Gruppe bei der TMDC 2011 (TextMode Demo



Bei den PC-Demos nahm Panda Cube mit „PC-06: Rev.2“ den ersten Platz ein. Insgesamt ist die Demo 120 MByte groß.

Competition) den ersten Platz gewonnen.

Jenseits vom PC

Nicht alle Wettbewerbe drehen sich um den PC. Die Ur-Plattform der Demo-Szene ist der Commodore 64; heiß geliebt bleibt auch dessen Nachfolger, der Amiga. Diese Veteranen sind mittlerweile aber ziemlich ausgereizt. Spannender sind Beiträge, die neue Plattformen erobern – für diese gibt es die Kategorie „Wild Demo“. Hier ist alles erlaubt – in der Vergangenheit wurden sogar Bankautomaten zu Demo-Zwecken zweckentfremdet. Nur der Effekt zählt.

Der als „Ift“ auftretende Schwede Linus Åkesson entwickelt seit vier Jahren Demos, die auf eingebetteten Systemen laufen. Für seinen diesjährigen Beitrag „Parallelogram“ entwarf er in einem FPGA nicht nur einen FM-Synthesizer, sondern auch eine eigene CPU sowie einen Blitter inklusive Pixelshader. Das verwendete FPGA-Modul Altera Cyclone III entstammt dem Commodore One, einer Plattform zur Nachbildung alter Computer-Plattformen wie dem C64, VIC-20, CPC oder dem Amiga.

In Parallelogram hüpfen aus Metaballs generierte Regenwürmer über den Bildschirm; Würfellandschaften wogen und fraktale Muster verformen sich im Rhythmus der Musik. Vom Gezeigten her orientiert sich die Demo dicht an Åkessons Beiträgen aus den Vorjahren; Star ist die Zweckentfremdung des verwendeten Hardware-Moduls auf einem selbstentwickelten Mini-Mainboard.

Dicht dahinter platzierte sich „Funky Fresh“, eine Wild Demo

von TRSI mit Unterstützung von Desire und Rabenaug. TRSI hat sich auf „First Releases“ spezialisiert – Demos für geschlossene Plattformen, ohne sie dafür knacken zu müssen. Auf der Breakpoint 2008 hatte TRSI etwa eine Demo für Android präsentiert, ein Jahr zuvor eine Demo für die Xbox 360.

„Funky Fresh“ entstand aus dem Wunsch heraus, ohne Herstellerunterstützung eine Demo für die Playstation 3 zu erzeugen. Die Wahl fiel auf den Java-Dialekt BD-J, der auf Blu-rays zum Einsatz kommt. Das Format zwingt krasse Beschränkungen auf: BD-J-Anwendungen stehen maximal 12 MByte Speicher zur Verfügung; die Lauffähigkeit lässt sich nur durch Brennen einer Blu-ray überprüfen. Bis die Demo fertig war, war ein mannshoher Stapel verbrauchter Rohlinge entstanden.

Das Ergebnis ist bewusst roh und frech gehalten: Hip-Hop-Beats mit Dubstep-Einschlag untermalen diverse Internet-Memes, Laufschriften und klassische Demo-Effekte wie rotierende 3D-Körper, hüpfende Bälle und 3D-Tunnel. Grundsätzlich sollte die Demo auf jedem halbwegs modernen Blu-ray-Player laufen; der Quellcode liegt dem Download bei. Reizvoller Gag: Alle Modelle lassen sich über die Blu-ray-Fernbedienung bewegen. Für TRSI ist BD-J damit noch lang nicht ausgereizt: Sie sehen die Demo lediglich als ersten Gehversuch auf einem neuen Terrain.

WWW-Demos

Da sich Browser-Demos wachsender Beliebtheit erfreuen, führte die Revision 2012 neben der

ANZEIGE



„ReText“ von Brainstorm zeigte klassische Demo-Effekte, die jedoch als ASCII-Zeichen gerendert wurden – Anachronismus pur.



In den auf vier Minuten ausgelegten 4K-Seminaren erfuhren die Teilnehmer unter anderem, wie man eine eigene Spielhallenmaschine baut.

bereits vom Vorjahr bekannten Browser-Kategorie der Browser-Demos auch im Browser laufende 4K-Intros ein.

Bei den Browser-Demos siegte „Radiotherapy“ von Alcatraz und Scoopex nicht zuletzt aufgrund seines epischen Soundtracks mit Streichern und Chören. Kaum zu glauben, was in WebGL alles drinsteckt. Dicht dahinter kam „Another Spring“ von ClySuva. Die in HTML 5 geschriebene Demo verleiht Fotos durch gezielte Verwackler und unruhige Zooms einen eindrucksvollen Film-Look, enthält aber auch Videoeinlagen. Die komplexen Effekte laufen allerdings nur in Google Chrome ohne Fehler.

Bei den Browser-Intros siegte Bitpopler mit „Laser“. In der einfachen Intro flackert ein zischender Laserstrahl über zerflossene Skulpturen. Die starke Zustimmung aus dem Publikum überraschte selbst den Programmierer – er hatte die Intro innerhalb von 12 Stunden auf der Party zusammengestöpselt und brachte die meiste Zeit davon mit dem Studium der WebGL-Dokumentation.

Wesentlich stimmungsvoller fällt die „Fabrik“ von Adinpsz aus; diese Intro belegte den zweiten Platz. Sie zeigt einen Sonnenaufgang vor der Pariser Skyline, einschließlich passender Musik samt Synthesizer, und das alles in 4 KByte komprimiertem JavaScript.

How to 4K

Zusätzlich zu den Wettbewerben fanden in der Halle diverse Semi-

nare statt. Die auf vier Minuten angesetzten „4K-Seminare“ überschritten alle ihre zeitliche Grenze, waren aber dennoch informativ und knapp gehalten. Unter anderem behandelten die Seminare den Umgang mit dem 3D-Modeller Zbrush, Fragen zum Lizenzrecht, den Bau einer eigenen Arcade-Maschine und sogar eine Anleitung „How not to suck at Pinball“, nach der alle Flipper-Automaten im Eingangsbereich erst einmal für längere Zeit belegt waren. Die aufgezeichneten Seminare lassen sich über eine YouTube-Playlist nachholen (siehe c't-Link).

Die Revision 2013 ist bereits in Planung: Sie soll über die Osterfeiertage im E-Werk Saarbrücken stattfinden; die Halle ist wohl bereits gebucht. Unter den 850 Gästen herrscht mittlerweile eine familiäre Atmosphäre: Viele kennen sich aus vergangenen Jahren und von anderen Partys. Aus den einsamen Stubenhockern der 90er ist mittlerweile eine Community geworden, auf deren Partys Spaß, Privatleben, Geschäft und Event zusammenkommen. Wie die Freundin eines Veranstalters rückblickend meinte: „Die Szene ist heute eher wie ein Fußballspiel. Es ist immer das Gleiche, aber trotzdem gehen alle hin.“ Allerdings besteht die Demo-Szene nicht nur aus Alt-ingesessenen: Der stetige, wenn auch begrenzte Zustrom neuer Gesichter besichert der Szene hoffentlich noch viele weitere Jahre mit Bildern und Tönen, die keiner zuvor gehört hat. (ghi)

www.ct.de/1212072



ANZEIGE

Volker Briegleb

Aufstand der Urheber

Künstler kontra „Kostenloskultur“

Dieter Gorny kann sich wieder setzen. Nach Jahren der aufgeregten Lobbyarbeit hat der Präsident des Bundesverbands Musikindustrie die Debatte da, wo er sie haben wollte.



Die Schuld trägt Sven Regener: Der prominente Autor und Musiker hat mit seinem spontanen Ausbruch in einem Radio-Interview der ohnehin hitzigen Debatte um das Urheberrecht im Internet-Zeitalter zusätzlich Feuer gegeben. Zahlreiche Kollegen zollen ihm Respekt und sind dankbar, dass einer der Ihren mal kein Blatt vor den Mund genommen hat und sich nicht in den üblichen Relativierungen verliert, weil er seine Fans nicht vor den Kopf stoßen will. Hinter Regeners breitem Rücken wagen sich andere Künstler vor – und das deutsche Feuilleton schürt das Feuer.

Der deutsche Sänger Jan Delay stellt sich im Spiegel einem Streitgespräch mit dem Piraten Christopher Lauer, im Fachblatt Rolling Stone bringen sich zahlreiche Künstler in die Debatte ein, die in Musikerkreisen durchaus vielstimmig geführt wird. Im Handelsblatt („Mein K@pf gehört mir“) stehen Vertreter aus Kunst, Medien, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik für ihre Sache ebenso ein wie in der Zeit („Wir sind die Urheber!“).

Am Frontverlauf hat sich indes nichts verändert: Hüben die Netz-Community, die jeden Angriff der „Content-Mafia“ auf das schöne freie Netz abwehren will. Und drüben die Kultur- und Unterhaltungsbranche, die schärfere Instrumente gegen Urheberrechtsverletzungen fordert und den bösen Filesharern am liebsten das Netz abschalten wollen. „Die Fronten verhärten immer mehr“, be-

schreibt Ärzte-Bassist Rodrigo González die Situation (siehe c't-Interview auf Seite 77).

Lebenslügen

Beispielhaft ist die Wortmeldung von ein paar Tatort-Drehbuchautoren, die der „lieben Netzgemeinde“ ihre „Lebenslügen“ vorhalten. Die „Banalität von Rechtsverstößen“ werde „kassiert oder gar zum Freiheitsakt hochgejazzt“ und zugleich die „Grundrechte der Urheber marginalisiert“. Auf den schrillen offenen Brief antwortete der Chaos Computer Club mit spitzer Feder, das „geistige Eigentum“ sei eine „gerne als unsachlicher Kampfbegriff“ eingesetzte „Chimäre jüngerer Datums“.

Der Schlagabtausch zwischen Drehbuchautoren und Hackern zeigt, wie verbissen die Diskussion um eine Neugestaltung des Urheberrechts für das 21. Jahrhundert immer noch geführt wird. Da treffen „prädigitale Ignoranten mit Rechteverwertungsfetisch“ (CCC) auf Internetversteher, die aber sonst von nichts eine Ahnung haben. In der Polemik geht unter, dass über ein paar grundlegende Fragen durchaus Konsens besteht: Das Urheberrecht stellt kaum jemand ernsthaft in Frage. Künstler, die Abmahnungen und Netzsperrern für eine gute Lösung halten, sind die Ausnahme. Und dass die Verwertungsgesellschaften dringend reformbedürftig sind, darüber sind sich inzwischen auch die meisten einig.

Auf die Frage nach guten Lösungen gibt es bisher allerdings auch wenig gute Antworten. Die von Seiten der Netizen gerne als Wunderwaffe ins Spiel gebrachte Kulturfltrate ist genau eines nicht: ein Allheilmittel. Doch eignet sie sich hervorragend für ein ideologisch aufgeladenes Drama, in dem die eine Seite die reaktionäre Analogindustrie und die andere die freiheitsfeindlichen Kultursozialisten geben darf. Statt über die Kulturfltrate ließe sich wohl leichter über eine Urheberrechtsabgabe diskutieren, die für den Internetanschluss ebenso erhoben wird wie für Vervielfältigungsmedien und Kopiergerätschaften.

Keine Garantien

Mit der Anpassung an die neuen Verhältnisse hat der Kultur- und Unterhaltungssektor immer noch seine Schwierigkeiten. Die Musikindustrie hat es als erste erwischt, jetzt geraten auch andere Urheber zunehmend in Panik. Sie sehen, dass es bei den neuen Geschäftsmodellen, die im Musikbereich zum Beispiel im Netz und im Mobilfunk entstanden sind, keine Garantien dafür gibt, dass sie auch funktionieren. Bisher sieht es zum Beispiel nicht danach aus, dass Musik-Streaming gegen eine monatliche Gebühr, wie es Unternehmen wie Spotify oder Deezer inzwischen auch in Deutschland anbieten, einer nicht so bekannten Band bei der Unterhaltungsicherung wirklich helfen kann.

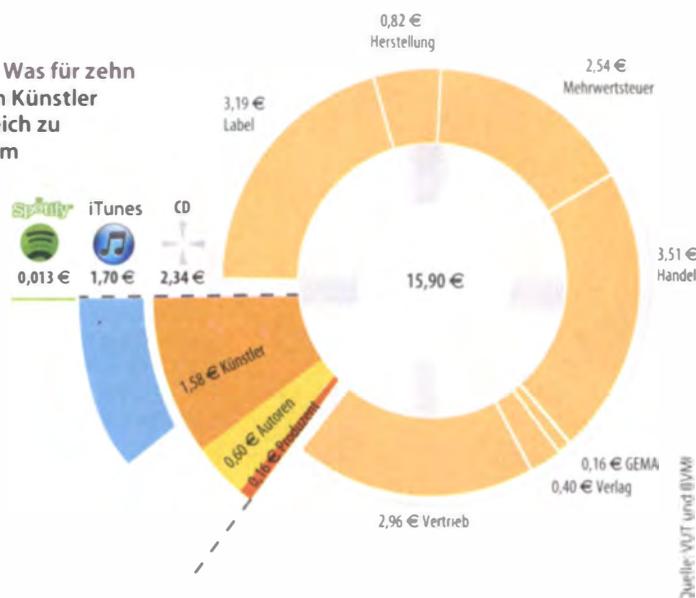
Dafür braucht der Musiker immer noch eine CD, die sich online und offline gut verkauft. Laut Zahlen des Verbandes der unabhängigen Musikunternehmen (VUT) bleiben von einer CD mit einem durchschnittlichen Ladenpreis von 15,90 Euro rund 2,30 Euro beim Künstler hängen, wenn er Interpret, Autor, Komponist und Produzent in einem ist. Die deutsche Band Bodi Bill hat gegenüber dem BR-Jugendradio on3 offengelegt, was sie darüber hinaus im Internet verdient: Für den Download eines Albums, das bei iTunes knapp 10 Euro kostet, bekommen die Musiker 1,70 Euro. Beim Streaming, in das Netz- und Musikbranche große Hoffnungen setzen, fällt der Rücklauf noch magerer aus: Für den Abruf von zehn Songs zahlt Spotify 1,312 Cent an die Künstler, Simfy noch ein bisschen weniger (siehe c't-Link).

Die sinkenden CD-Einnahmen treffen etablierte Künstler weniger hart als den Nachwuchs, der sich nun schneller und ohne finanzielle Schutzzone beweisen muss als früher – das gilt auch für andere Kulturbereiche. Die neuen Möglichkeiten, die das Netz etwa zur Selbstvermarktung bietet, können die bisherigen Strukturen der Branche noch nicht ersetzen. Inzwischen buhlen im Netz so viele Künstler um Aufmerksamkeit, dass man

Einnahmenverteilung: Was für zehn gestreamte Songs beim Künstler ankommt, ist im Vergleich zu einem verkauften Album ziemlich mickrig.

Talente dort so gut entdecken kann wie die sprichwörtliche Nadel im Heuhaufen. Der große Durchbruch auf YouTube oder anderen Plattformen ist eher Ausnahme als Regel.

Einen großen Fortschritt dürfte die Debatte machen, wenn beide Seiten aufhören, sich gegenseitig Realitätsverweigerung zu unterstellen und stattdessen die Realität des jeweils anderen anerkennen. Die Unterhaltungsindustrie könnte ein Gespür dafür entwickeln, dass die vorgeschlagenen technischen und gesetzlichen Schutzmaßnahmen weitreichende Konsequenzen haben und die Netzkultur bedrohen. Die Verteidiger



der Netzfreiheit müssen sich dagegen vom alten Feindbild „Content-Mafia“ verabschieden und sehen, dass der unbestrittene Umsatzschwund der Branche vor allem Konsequenzen für die hat, die nicht zum großindustriellen Komplex gehören.

www.ct.de/1212076

„Die Fronten verhärten immer mehr“

Bela B und Rodrigo González (Die Ärzte) über ACTA, Copyright und Three Strikes

c't: Seit wir das letzte Mal miteinander gesprochen haben, ist einiges passiert. Über das Urheberrecht wird aber immer noch heftig diskutiert. Neu ist, dass sich jetzt auch mehr Künstler in die Debatte einmischen. Habt ihr als Künstler andere Interessen als etwa die Plattenfirmen?

Bela B: Das stimmt ja so nicht. Wir wollen ja Platten verkaufen. Und wir sind unser eigenes Label und wollen dasselbe, was die Labels wollten, bei denen wir vorher unter Vertrag waren. Nur sind wir fairer zu uns.

c't: Und zu den Fans. Ihr habt damals schon auf Kopierschutz verzichtet.

Bela B: Ja, inzwischen haben alle nachgezogen, weil du die letzten verbleibenden Käufer nicht auch noch vergrätzen willst, ganz klar. Und bei Downloads gibt's den auch nicht mehr.

Rodrigo González: Es gab keinen Standard, jeder hat sein eigenes Süppchen gekocht. Da haben die Leute dann Probleme mit den Abspielgeräten gehabt. Die bezahlen für was und können es am Ende nicht auf allen ihren Geräten abspielen.

Bela: Das ist ja nun Vergangenheit, aber viele CDs konntest du am wichtigsten Ort für die Musik-Käufer nicht abspielen – im Auto. Viele CD-Player im Auto haben kopierge-

schützte CDs nicht abgespielt. Und das war nun echt 'ne Frechheit.

Rod: Ne Verarschung.

c't: Dann könnte man ja meinen, DRM ist Geschichte und jetzt ist alles gut.

Bela: Leider ist gar nichts gut.

Rod: Die Fronten verhärten immer mehr. Die eine Seite zeigt auf die andere und es passiert im Endeffekt nichts. Alle warten auf den Gesetzgeber, dass der jetzt 'ne Lösung findet.

Bela: Es gibt ja Versuche. Dann gehen die Menschen auf die Straße, um dagegen zu demonstrieren. Zum Beispiel bei ACTA, da heißt es dann „ihr wollt uns das Internet wegnehmen“. Die Leute wussten zum Teil gar nicht, worum es geht, demonstrieren aber dagegen.

c't: ACTA fändet ihr also im Prinzip gut?

Bela: Ich habe das nicht komplett gelesen, aber ich finde es nicht schlecht. ACTA sollte die Durchsetzung des durchaus sinnvollen Urheberrechts etwas erleichtern, aber nicht das Internet einschränken.

Rod: Das Problem bei ACTA ist ja gewesen, dass es unter Ausschluss der Öffentlichkeit gemacht wurde. Deswegen gab es diese Empörung.

Bela: Das ist richtig.

Rod: Da haben sich Regierungsvertreter von den reichen Lobbys der Industrie und der Verwerter sagen lassen, ihr müsst dies und jenes einbauen. Anschließend sollte das ratifiziert werden, ohne die Öffentlichkeit darüber zu informieren. Deswegen hat es sich dann auch so entladen. Und deshalb ist meiner Meinung nach auch die Diskussion so krass geworden. Jetzt mussten sie natürlich Schadensbegrenzung betreiben, weshalb Deutschland das zum Beispiel nicht unterschreibt. Aber sie haben ja nicht ausgeschlossen, dass sie es irgendwie noch umbauen.

c't: Es wird andere Versuche geben.

Bela: Klar, aber die Grundfrage ist doch: Ist das Urheberrecht schlecht?

Rod: Nee, natürlich nicht.

Bela: Sven Regener von Element of Crime hat seinen Frust bei einem Interview entladen und hat sich als erster aufrichtig darüber empört, dass Musiker als uncool gelten, wenn sie Geld für das haben wollen, was sie tun. Und er hat Recht. Ich finde es gut, dass sich zum ersten Mal ein Musiker getraut hat, diesen Standpunkt zu vertreten, zu sagen: Ja, irgendwie wollen wir schon von unserer Musik leben. Was ist denn daran so falsch? Deshalb hab ich diese Aufregung über ACTA auch nicht ganz verstanden. Wir müssen an

den Punkt kommen, dass wenn ich einen Bäcker für seine Brötchen bezahle, ich auch einen Künstler für sein Lied bezahlen kann.

Rod: Das Problem betrifft ja verschiedene Bereiche. Wir können jetzt nur als Musiker reden, als Komponisten, aber es geht ja auch um Autoren, deren Bücher als Datei im Internet auftauchen, es geht um Programmierer, die auch Urheber sind.

Bela: Google hat im letzten Quartal fast 10 Milliarden eingenommen. Da sage ich mir, okay Leute, dann könnt ihr auch ein bisschen Geld an die Urheber bezahlen, deren Inhalte ihr auf euren Portalen benutzt.

c't: Inhalte wie eure Musik. Ihr habt die ganzen Videos eurer neuen Platte auf YouTube hochgeladen.

Rod: Wir nutzen YouTube wie MTV. Es gibt eben kein Musikfernsehen mehr, wo wir überhaupt stattfinden. YouTube können wir als unseren visuellen Kanal nutzen. Ich hoffe, dass sie uns auch dafür vergüten, denn die GEMA ist mit denen momentan immer noch im Clinch.

c't: Habt ihr einen eigenen Deal mit YouTube gemacht?

Rod: Ist uns jetzt nicht bekannt, dass wir einen eigenen Deal hätten.

Bela: Wir sind über unser Management mit YouTube im Gespräch. Da sich das Musikfernsehen abgeschafft hat, wollen wir unsere

c't: Auch privat nutzt ihr das nicht?

Bela: Nein. Ich hab nur für meine Solo-Sache eine Facebook-Seite, um Tourdaten und Releases bekannt zugeben.

Rod: Das Ganze ist ja auch ein bisschen unheimlich.

Bela: Wir haben ja nicht umsonst ein Brettspiel rausgebracht, damit Menschen sich mal wieder zusammen an einen Tisch setzen können und gemeinsam Zeit verbringen. Im Ernst, wir ziehen uns da tatsächlich raus.

c't: Eure Fans finden euch also auf eurer Homepage und bei YouTube. Und inzwischen auch bei iTunes.

Bela: Da waren wir sehr lange nicht, genau.

Rod: Wir sind ja ein Indie. Wir sind nicht bei einem Konzern wie Universal oder Sony, die haben ihre eigenen Deals mit Apple gemacht. Zu der Zeit, als wir „Jazz ist anders“ gemacht haben, gab es kein sinnvolles Angebot. Da hätten wir unsere Musik für einen Spottpreis an Apple verkaufen müssen. Das wollten wir nicht.

Bela: Und es gab noch einen anderen Grund. Es gab dieses Format von Apple, bei dem du die Musik, die du gekauft hast, nur auf einer Handvoll Geräten abspielen konntest. Dieses Spiel wollten wir nicht mitspielen. Inzwischen gibt es dieses Format nicht mehr und wir – also Hot Action Records, unsere eigene Plattenfirma – arbeiten mit iTunes zusammen. Da gibt es durchaus Fortschritte, dass du länger

„Im Endeffekt wirst du mit diesen Strafen fast immer die Falschen treffen.“

Videos da zeigen. Wir machen die 32 Videos ja nicht umsonst. Aber was da genau gelaufen ist, weiß ich jetzt im Moment tatsächlich nicht, klingt doof, aber es ist so. Ich weiß nur, dass die GEMA sich da im Moment ein bisschen zu steif verhält. Aber was die GEMA letztendlich will, unterstütze ich.

Rod: Die GEMA versucht seit zwei Jahren, uns ins Boot zu holen, um zusammen mit anderen unsere Videos auf YouTube sperren zu lassen. Aber da haben wir gesagt, nee, warum? Die Videos, die wir produziert haben und in denen viel Herzblut steckt, soll man nach wie vor sehen können. Andere Bands mit Major-Verträgen machen das auch. Die Videos von Deichkind wurden auch erst gesperrt, aber sie haben ihrer Plattenfirma gesagt, dass sie die wieder freigeben sollen. Viele Bands haben ihrer Plattenfirma gesagt, sorgt mal dafür, dass man unsere Videos wieder sehen kann.

Bela: Ich finde aber auch, dass man durchaus die Videos auf den Seiten der Bands gucken kann. Ist ja nur ein Mausklick weiter.

c't: Wie wichtig sind denn andere Social Networks für euch, wie Facebook?

Bela: Die Ärzte finden da gar nicht statt, wir lassen uns da nicht vereinnahmen. Wir halten das für uns für völlig überflüssig.

in die Songs reinhören kannst zum Beispiel. Wir machen das auch so, dass wir vier Tage vor Release eine soundmäßig etwas niedrigere Version unseres Albums ins Internet stellen und Leute sich das anhören können, bevor sie es kaufen. So wie früher im Plattenladen. Letztendlich geht die gesamte Musikindustrie ja auf den User zu. Von nicht bewegen kann man da eigentlich nicht sprechen.

c't: Reden wir von Bewegung. Es gibt jetzt auch die Streaming-Dienste. Eure Musik fehlt da bislang.

Bela: Richtig. Weil das, was sie da den Musikern anbieten, irre wenig ist. Es ist 'ne gute Idee, aber im Moment sehr unvorteilhaft für die Musiker. So sehe ich das.

Rod: Das Geschäftsmodell von Spotify und wie sie alle heißen liest sich zwar ganz schön. Legal Musik im Internet hören, mit Werbung für umsonst und ohne Werbung gegen Geld. Im Endeffekt kommt bei uns da nichts von an. Die zahlen 0,00 irgendwas Cent.

Bela: Bei drei Stellen hinter dem Komma geht das erst los, aber sie konkurrieren eben auch mit den Tauschportalen, wo eh alles umsonst ist.

Rod: Da müssen wir eine Million Streams haben, damit Bela seine Benzinrechnung zahlen kann.



Foto: Nela König

Bela: Wenn ich bei Anonymous oder den Piraten lese, der Musiker muss sich vom direkten Verkauf seiner Musik verabschieden und ganz anders sein Geld verdienen, wie soll das dann aussehen? Du kannst deine Musik an die Werbung verscherbeln. Die Werbung ersetzt MTV und irgendwann werden die Acts dafür zahlen müssen, dass ihre Musik für die Werbung benutzt wird und noch Öffentlichkeit findet. Es gibt natürlich Plattformen wie MySpace, Last.fm, Tape.TV und andere, aber die kämpfen sehr stark um die schwindende Aufmerksamkeit.

Rod: Da wir eine der erfolgreichsten Bands in diesem Land sind, trifft uns die ganze Diskussion ja nicht so stark. Ich mache mir aber extreme Sorgen um die kleinen Bands, die jetzt anfangen, Musik zu machen. Die kriegen nichts mehr von dem Kuchen. Bei der GEMA, die ja eigentlich ein Vertreter von allen Urhebern ist, werden die Reichen bevorzugt. Die ganz Kleinen zahlen ihre Beiträge ein und werden wahrscheinlich ihren Beitrag niemals wieder reinkriegen.

Bela: Ja, da ist das System nicht so cool. Aber davon kriegen die User herzlich wenig mit.

Rod: Aber ich glaube, dass dieser Eindruck entsteht: Ich kaufe jetzt was, und das Geld geht doch eh an Dieter Bohlen.

Bela: Ja, aber man muss dabei ja auch sehen – Achtung, lieber c't-Leser, jetzt kommt ein Streitgespräch zwischen Rodrigo González und Bela B – du weißt selbst, wir sind unser eigenes Indie-Label, alles läuft bei uns fair, wir verarschen uns nicht selber, bezahlen unsere Mitarbeiter fair, bieten den Fans immer eher mehr fürs Geld et cetera und trotzdem ist unser Album sechs Stunden nach Release auf allen Download-Plattformen zu finden. Und die Leute begründen das damit, dass die Musikindustrie uns Musiker eh nur betrügt. Das Problem mit der GEMA wiederum baden ja auch nicht die Fans aus, das müssen die Urheber selber klären.

Rod: Es geht ja auch um die kleinen Bands.

Bela: Genau, die Diskussion führen immer nur die prominenten Vertreter. Der unbekanntere Musiker, der eigentlich profitieren sollte, damit sich Musik immer wieder neu erfinden und entwickeln kann, der kommt

Rodrigo González und Bela B finden das Urheberrecht schützenswert; Farin war nicht da.

nicht zu Wort, der wird nicht gesehen. Und das ist das Problem: Die Diskussion wird an einem Punkt geführt, wo natürlich die Leute sagen, da ist die reiche Plattenfirma, da sind die reichen Musikstars.

Vor einigen Jahren hat mir Arnim von den Beatsteaks erzählt, als sie vom vierten Album erstmals um die 50 000 Platten verkauft haben, dass er da zum ersten Mal von seiner Musik leben konnte. Da war ich echt erschüttert. Und der hat noch nicht mal ein Auto. Wenn jemand so toll ist und so gute Sachen macht, dann will ich doch auch, dass der das weitermachen kann.

c't: Aber helfen Warnhinweise, Three Strikes, Internetsperren?

Rod: Das ist natürlich Scheiße. Also wenn du jetzt ein WLAN hast und irgendein Nachbar hat sich da reingehackt und saugt das neue Katy-Perry-Lied, und du kriegst die Abmahnung, du kriegst den Schrieb von deinem Provider, erstes Vergehen, zweites Vergehen, jetzt wird dir das Internet abgeklemmt. Am Ende steht das doch komplett im Widerspruch zu dem, was die Regierungen der westlichen Welt ja eigentlich wollen, nämlich dass jeder Mensch einen freien Internetzugang hat.

Bela: Na ja, wenn du beim Ladendiebstahl erwischt wirst, dann musst du auch mit Strafe rechnen. Da sehe ich keinen großen Unterschied. Ich musste übrigens schon mal Strafe zahlen für jemanden, der mein Netz benutzt hat, um einen Film downzuloaden. Das war natürlich total ätzend.

Rod: Und wenn sie dir dann das Internet abgeklemmt hätten, hättest du das noch ätzender gefunden.

Bela: Vielleicht könnte ich dann endlich mal wieder gut schlafen.

Rod: Es wird immer Schlaue geben, die ihre IP verschleiern oder so etwas. Kriminelle Energie ist immer da. Im Endeffekt wirst du mit diesen Strafen fast immer die Falschen treffen.

(vbr) **ct**



André Kramer

Mehr Power

Neue Techniken aus der Filmwelt auf der fmx2012

Stuttgart war während der fmx2012 das Zentrum Hollywoods. Neben Details zu aktuellen Filmproduktionen ging es um die Konvergenz von Film, Web und realer Welt, um Ansätze, Schauspieler am Set mit virtuellen Welten zu verschmelzen und um den immensen Rechenhunger bei digitalen Produktionen.

Es scheint, als möchte die „17. Konferenz für Animation, Effekte, Spiele und Transmedia“ Details über alle großen Filmproduktionen des vergangenen Jahres präsentieren: So ging es um die visuellen Effekte (VFX) in Avengers, Battleship, Die Abenteuer von Tim und Struppi, Game of Thrones, The Hunger Games, Hugo Cabret, John Carter, Madagascar 3, Men in Black 3, Sherlock Holmes II, Total Recall und Underworld Awakening. Die Redner offenbarten, wie sie Welt und Charaktere für Animationsfilme gestalten oder Schauspieler besser in künstliche Welten integrieren.

Ein neues Thema hat es bis in den Titel geschafft. Transmedia beschreibt das Verwischen der Grenzen von Film, Web – und Wirklichkeit. „Filminhalte finden einen Weg in die reale Welt“, sagt Transmedia-Guru Henry Jenkins.

Als Beispiel führt er einen TED-Talk zu Ridley Scotts Science-Fiction-Film Prometheus an: „Peter Weyland at TED2013: I will change the world“. Er steht neben anderen Beiträgen auf

der TED-Seite selbst als Beitrag aus der Zukunft (siehe c't-Link). Das Video wirkt recht unspektakulär wie ein realer TED-Beitrag und holt damit den Film in die Realität und den Zuschauer in den Film.

Die PR-Kampagne für den Film „District 9“ schaffte gar den Weg auf die Straße. Vor der Premiere prangten an öffentlichen Bänken Hinweise, dass diese Orte nur für Menschen zu nutzen

sein, Aliens nicht erlaubt wären. Im Film geht es um die Apartheid, nachdem Aliens auf der Erde gelandet sind. Von dem Film war in der Werbung, wenn man sie so nennen will, aber nicht die Rede. Sie gab lediglich die Web-Adresse zum Film an. Statt plakativ zu werben, ließ sie die Grenzen von Film und realer Welt verschmelzen.

Virtuell oder real?

In einem weiteren Themenschwerpunkt ging es um die sogenannte virtuelle Produktion. Sie beschreibt einen neuen Workflow im Zusammenbringen von gerenderten Welten und den Schauspielern, die sich in ihnen bewegen – und zwar direkt am Set. Als einer der ersten Filme wurde diese Technik, die Schauspieler vor dem Greenscreen schon während der Aufnahme in eine live gerenderte 3D-Welt einfügt, bei Avatar eingesetzt.

„Film-Kameras unterbrechen den digitalen Workflow“, sagt David Morin, Vorsitzender des Virtual-Production-Komitees und des Film-CTO-Gremiums von Autodesk, im Interview mit c't. Digitale Effekte und Postproduktion kommen oft erst Wochen nach dem Shooting dazu. „Mit digitalen Kameras besitzen Filmstudios eine Brücke zwischen Pre- und Post-Production.“

Virtual Production kam im letzten Jahr bei „Real Steel“, „Hugo Cabret“ und „Die Abenteuer von Tim und Struppi“ zum Einsatz. In den beiden Animationsfilmen ließen sich die Resultate des Motion Capture in einer groben Version sofort am Set betrachten. „Vor fünf Jahren sah

der Regisseur lediglich Schauspieler mit Tischtennisbällen an den Knien“, weiß Morin.

Je nach Szene sehen die Schauspieler nur einen grünen Raum und nicht, wogegen sie kämpfen. Ein Beispiel findet sich in Star Wars Episode III. Obiwan springt in die Höhle des Löwen und wird von General Grievous mit vier rotierenden Laserschwertern bedroht. McGregor verzieht keine Miene. Hätte der Schauspieler dank virtual Production direktes Feedback bekommen, hätte die Szene mit hoher Wahrscheinlichkeit im nächsten Durchgang profitiert.

Bei einer Produktion auf Avatar-Level verfügt der Regisseur zudem über etliche Effektspezialisten auf einer Stadiontribüne. James Cameron pflegte bei Avatar nicht nur auf die Arbeit der Schauspieler, sondern auch auf seine Welt Pandora mit Kommandos wie „Bewege diesen Berg“ oder „Nimm den Baum da weg“ live am Set Einfluss zu nehmen.

Rechenhunger

In Hollywood-Blockbustern ist praktisch keine Szene mehr frei von visuellen Effekten. „Avatar ist ein gutes Beispiel für den großen Rechenhunger von Hollywood“, berichtet Warren Franklin von den Rainmaker Studios. „Für Avatar waren 4500 Server mit 34 000 Kernen im Einsatz.“

Franklin war lange General Manager bei ILM, arbeitete an „E.T.“, den ersten beiden Indiana-Jones-Filmen sowie „Das Imperium schlägt zurück“ und betreibt nun das Joint Data Center in Vancouver. „Obwohl die Server ungleich leistungsfähiger sind als in vergangenen Jahren,



Aliens verboten: Transmedia-Guru Henry Jenkins sprach auf der fmx in Stuttgart über die Konvergenz von Film, Web und realer Welt.

finden immer größere Rechencenter Einsatz“, referierte Franklin. Allein mit höherer Auflösung habe sich der Rechenbedarf vervielfacht. Filme werden außerdem immer komplexer: Vor fünf Jahren hatte ein Film 500 Special-Effekt-Szenen, heute sind es dreimal so viele.

Animations- und VFX-Studios haben aber einen stark schwankenden Bedarf an Rechenleistung. Wenn die Deadline für ein Großprojekt naht, benötigt das Studio sprunghaft erheblich mehr Rechenkapazität. Andere Projekte müssen derweil warten, was den Workflow im Studio stört. In der übrigen Zeit liegt die Server-Farm nahezu brach.

Amazon bietet mit seinen Web Services eine Lösung an. „Wenn Sie einen Dienst wie Amazon anbieten, brauchen Sie leistungsfähige Datencenter“, sagt AWS Solutions Architect Carlos Conde. „Irgendwann dachten wir, es wäre eine gute Idee, einen Teil unserer Plattform als Dienst anzubieten.“ Aufgrund ihrer Flexibilität werden diese Dienste immer populärer bei Animations- und VFX-Studios.

Mit dem Amazon-Dienst lässt sich je nach Bedarf kurzfristig die Kapazität erhöhen. Einen EC2-Server (Elastic Compute Cloud) mietet man kurzfristig stundenweise über eine Web-Oberfläche [1]. Der Prozess kann parallelisiert werden. Vier Stunden à 2,1 US-Dollar auf einem Server kosten 8,4 US-Dollar. Zwei Stunden auf zwei Maschinen kosten



Bild: WUPELL/Marvel

dasselbe, obwohl sich die Renderzeit halbiert hat.

Server-Farm nach Maß

Seit 2008 erforscht James Kennedy von Rendicity im irischen Cork die Workflow-Automatisierung. Das Kundenfeedback ist eindeutig: Das Rendering hat sich bei der Produktion von 3D-Animationen als der Flaschenhals schlechthin herausgestellt.

„Fünf Minuten eines Trickfilms für Kinder benötigen 78 000 Stunden zum Rendern“, berichtet Kennedy. Freelancer und kleine Studios verlieren Aufträge für Werbefilme an die Konkurrenz, weil sie die Kapazität nicht haben. Über die Rendicity-Software kann man die lokale Render-Farm zu Spitzenzeiten mit Amazon-Servern kombinieren.

Rendicity unterstützt Autodesk-Programme wie Maya, 3ds Max und Softimage. Es läuft auf einem Server beim Kunden und wird per Browser bedient: Links steht eine Liste mit Dateien, die es zu rendern gilt, rechts davon finden sich die Einstellungen für die Render-Farm. Man startet den Prozess einfach per Drag & Drop. Es gibt Szenen, die viel CPU-Power und wenig RAM brauchen und welche, bei denen es sich umgekehrt verhält. Der Administrator kann die Render-Farm auf die Erfordernisse einstellen.

Die GPU nutzen

Peer1 hosting bietet ebenfalls Server-Farmen zum Mieten an. Der Anbieter unterhält 18 Data-Center in Kanada, USA und Großbritannien. „Wir sind die Klemp-

In Filmen wie Avengers kommt so gut wie keine Szene ohne visuelle Effekte aus. Auf der fmx informierten Hollywood-Größen über Details aus dieser und anderen Produktionen.

ner des Internet“, findet Senior VP Business Development von peer1 hosting Robert Miggins.

Mit 2,50 US-Dollar pro Server und Stunde ist peer1 hosting etwas teurer als EC2. Sein Alleinstellungsmerkmal sind GPU-Server-Farmen, während Amazon auf der CPU rechnet. „GPUs sind schwer in den Griff zu bekommen. Sie ziehen verglichen mit CPUs 10 bis 20 Mal so viel Strom und benötigen mehr Kühlung“, sagt Miggins. Mit bis zu 50 parallelisierten Servern erreicht man maximal 400 GFlops. Das reicht vielleicht fürs Erste. (akr)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Standby-Server in der Cloud, Virtuelle Maschinen bei Amazons EC2-Service einrichten, c't 10/12, S. 110

www.ct.de/1212080

Eine Maschine für 1000 Stunden oder 1000 Maschinen für eine Stunde

James Kennedy, CEO von Unified Computing, spricht über Vor- und Nachteile des Cloud-Computing.

c't: Was ist so problematisch am Rendering?

James Kennedy: Es ist extrem zeitintensiv. Rendering-Software wie Mental Ray von Nvidia wandelt Beschreibungen in Bilder. Für „Tim und Struppi“ etwa dauerte das Rendering eines Bildes im Schnitt 5 Stunden. Für eine Sekunde allein muss man zwischen 26 und 60 Bilder rechnen.

c't: Wie sieht Ihre Lösung für das Problem aus?

Kennedy: Mit einer Software wie Rendicity lässt sich die Rechenkapazität nach Bedarf herauf- oder herunterregeln. In der Cloud kosten 1000 Stunden auf einer Maschine dasselbe wie eine Stunde auf 1000 Maschinen. Warum also warten?

c't: Worin liegen die Nachteile?

Kennedy: Sie müssen große Datenmengen in die Cloud und wieder zurücktransportieren. Der Flaschenhals ist die Netzanbindung. Wir versuchen mit Rendicity, den Ressourcenbedarf zu reduzieren, indem wir Dateien zur Wiederverwendung vorhalten.

c't: Aber Sie stellen selbst keine Server-Farm zur Verfügung.

Kennedy: Wir nutzen die Amazon Web Services, weil sie eine ausgereifte Plattform darstellen. Wir stellen Rechenleistung über die „EC2 Elastic Cloud“ zur Verfügung und nutzen Amazon S3 zum Speichern der Daten. Nvidia hat Mental Ray für die Cloud verfügbar gemacht und damit eine weitere Tür geöffnet.

c't: Immer wieder dringen Szenen oder ganze Filme ungewollt an

die Öffentlichkeit. Wie begegnen Sie Sicherheitsbedenken?

Kennedy: Alle Kommunikation läuft verschlüsselt und über zertifizierte Autorisierung. Die Render-Farm ist über eine Firewall geschützt. Der Amazon-EC2-Dienst unterstützt Sicherheitsstandards wie ISAE 3402 und ISO/IEC 27001. Ein Rendicity-Server beim Kunden fungiert als Gateway für die Kommunikation mit der Render-Farm in der Cloud und speichert Schlüssel und Zertifikate.



Torsten Kleinz

Die Milliarden-Maschine

Wie Facebook mit Ihren Daten Geld verdient

Mit über 900 Millionen Mitgliedern ist Facebook Marktführer bei sozialen Netzwerken. Doch die Plattform ist auch ein Milliarden-geschäft, das von den Daten seiner Nutzer angetrieben wird. Sie ermöglichen es Facebook, seine eigentliche Ware an zahlende Kundschaft zu verkaufen: attraktive Werbeplätze.



Darauf hatte eine ganze Branche gewartet: Am ersten Februar 2012 beendete Facebook die jahrelangen Spekulationen und veröffentlichte seinen Börsenprospekt. Zum ersten Mal musste das Unternehmen, das bisher seine Bilanzen sorgsam vor der Öffentlichkeit verborgen hatte, über das eigene Geschäft Auskunft geben.

Das Zahlenwerk zeigt ein finanziell gesundes Unternehmen. Im Jahr 2011 hatte Facebook demnach 3,7 Milliarden US-Dollar (circa 2,8 Milliarden Euro) eingenommen und dabei eine Milliarde Dollar (circa 750 Millionen Euro) Gewinn gemacht. Das 2004 im Studentenwohnheim der Harvard-Universität gegründete Unternehmen ist weltweit der ungefochtene Marktführer: Neueste Zah-

len sprechen von 901 Millionen aktiven Nutzern. Der Profit von mehr als einem Dollar pro Nutzer zeigt, dass das Unternehmen erfolgreich auf Rentabilität getrimmt wurde.

Laut Börsenprospekt will Facebook durch den Börsengang fünf Milliarden Dollar einnehmen – diese Summe wird aber wohl weit übertroffen. Angestrebt wird eine weit höhere Marktkapitalisierung. So übernahm das Unternehmen im April den Online-Fotodienst Instagram für nominell eine Milliarde Dollar. Wie die New York Times aus den Verkaufsverhandlungen mit dem Unternehmen Instagram berichtet, werden 70 Prozent des Betrags in Facebook-Aktien bezahlt und dafür ein Kurs von 30 Dollar angelegt. Damit wäre die Mutterfirma insgesamt 75 Milliar-

den Dollar wert. Andere Schätzungen gehen bis zu 104 Milliarden Dollar. Zum Vergleich: Google wurde im April 2012 mit circa 160 Milliarden Dollar bewertet, Microsoft mit 270 Milliarden Dollar. Eins ist sicher: Marc Zuckerberg und viele Investoren verdienen mit dem Börsengang Milliarden.

Wachstum für die Börse

Um einen solch hohen Unternehmenswert zu rechtfertigen, muss Facebook allerdings die Einkünfte noch weiter steigern. Beim Börsengang das Fünffache des Gewinns in 2011 einzuspielen wird angesichts des großen Interesses an Facebook kein Problem sein. Das Hundertfache des Jahresgewinns bezie-

hungsweise mehr als das 25-Fache der Einnahmen in 2011 als Unternehmenswert zu begründen verlangt hingegen weitere Argumente. Zum Vergleich: Google wurde beim Börsengang gerade einmal mit dem 12-Fachen seines Jahresumsatzes bewertet.

Hinzu kommt noch ein rapide gesunkener Gewinn im ersten Quartal 2012: Zwar stiegen die Umsätze immer noch um beachtliche 45 Prozent auf 1,06 Milliarden Dollar. Doch gleichzeitig stiegen die Ausgaben an, sodass der Nettogewinn in diesem Quartal auf 205 Millionen Dollar sank. Ein Grund dafür sind massive gestiegene Ausgaben für das Marketing. Immerhin: Die Nutzerzahl, also das Kapital, stieg im Vergleich zum vorigen Quartal noch einmal um 56 Millionen.

In den letzten Jahren hatte Facebook einen aggressiven Expansionskurs betrieben und nach und nach alle Konkurrenten auf die Plätze verwiesen. Wie kaum ein anderes Unternehmen hat sich Facebook dabei den Netzwerk-Effekt zunutze gemacht. Die Nutzer sind bei Facebook, weil ihre Freunde bei Facebook sind. Firmen, Politiker und andere Organisationen werben auf Facebook, weil sie dort ihre Zielgruppe erreichen. Und weitere Mitglieder kommen hinzu, weil sie die Angebote der Firmen dort nutzen wollen.

Laut einer Studie des Branchenverbands Bitkom nutzen bereits 32 Prozent der deutschen Firmen das kostenlose Facebook Pages. Ob Schwimmbad, Handarbeitsgeschäft oder Lesebühnen – selbst Klein- und Kleinstbetriebe werben für ihre Facebook-Präsenzen und damit für die Plattform selbst.

Das Netzwerkprinzip führt dazu, dass der Platzhirsch Facebook die kleineren sozialen Netzwerke karnalisiert: Wer sich bisher auf einer anderen Plattform vernetzt hat, kommt früher oder später auch zu Facebook oder wechselt ganz dorthin – ganz einfach, weil er dort mehr Kontakte vorfindet als woanders. Dies ist der Hauptgrund, warum viele andere soziale Netzwerke Benutzer verlieren, während Facebook wächst und wächst.

Datensünden

Auf seinem Weg an die Spitze überschritt Facebook häufig Grenzen, was dazu führte, dass die US-Handelsaufsicht Federal Trade Commission (FTC) das Unternehmen Ende 2011 einem strengen Datenschutzregime unterworfen hat. So schickten Smartphone-Apps die Adressbücher der Nutzer an Facebook, das die darin eingetragenen E-Mail-Adressen nutzte, um für sich zu werben.

Ein dermaßen hemmungsloser Umgang mit Kundendaten passt zur Strategie von Mark Zuckerberg: Nicht die Daten sind das Kerngeschäft von Facebook, sondern die Plattform, die zur zentralen Schaltstelle im Leben möglichst vieler Nutzer werden soll. Diesem Ziel ordnet Facebook alles andere unter – sowohl den Datenschutz wie auch das eigene Gewinnstreben.

An dieser früh eingeschlagenen Strategie hängt der Erfolg von Facebook. Ein Beispiel ist die Einbindung der Like-Buttons auf

immer mehr Websites. Facebook sammelt damit nicht nur Daten darüber, für was sich seine Nutzer im Web interessieren. Es eröffnet Webseitenbetreiber durch die kostenlosen Plug-ins auch eine bequeme Möglichkeit, die eigene Popularität zu messen und neue Zielgruppen zu erreichen. Sie bezahlen dafür mit Werbung für Facebook.

Die Vererbung vieler Angebote mit Facebook geht aber noch viel weiter. Etliche Websites verwenden zum Beispiel den Authentisierungsdienst Facebook Connect für die Anmeldung. Auf die Spitze treibt dies derzeit Spotify: Bei dem Musik-Streaming-Dienst kann man sich nur noch mit einem Facebook-Account anmelden. Aber auch viele Programme wie das Spiel „Malen mit Freunden“ für Android und iOS setzen direkt auf das soziale Netzwerk auf.

Sogar offline zeigt der Netzwerk-Effekt seine Wirkung: Auf immer mehr Plakaten und in immer mehr Schaufenstern sind Facebook-Logos zu sehen, in denen die Unternehmen auf ihre eigene Facebook-Präsenz verweisen. Der Autohersteller Kia kooperierte bei seiner Markenkampagne „I Like it“ mit Facebook, was in der TV-Werbung unübersehbar war.

Seit 2007 erlaubt Facebook Fremdanbietern, eigene Anwendungen auf Facebook anzubieten. Social-Media-Spiele wie Farmville verschafften Facebook daraufhin einen enormen Boom. Diese Spiele funktionieren oft nach dem Freemium-Prinzip: Basisfunktionen sind kostenlos, wer jedoch Extras freischalten will, muss dafür Geld bezahlen. Dieses Modell erreicht – richtig angewandt – ein Optimum an Gewinnerschöpfung: Spieler mit wenig Geld beleben die Plattformen und bekommen Werbung angezeigt, während andere Teilnehmer gemäß ihres Einkommens immer neue Freemium-Produkte kaufen. Mit einem App Center, in dem die Anwendungen bewertet werden und besser auffindbar sind, will Facebook diesen Bereich weiter ankurbeln.

Hauptsache Werbung

Doch wie finanziert sich das Milliardenunternehmen, das seine Dienste für seine Nutzer kostenlos anbietet? Andere Konkurrenten

wie MySpace oder das deutsche StudiVZ hatten wenig Erfolg damit, ihre enormen Mitgliederzahlen in nachhaltige Gewinne umzusetzen. Der Blick in die Bilanz offenbart die simple Wahrheit: Die Haupteinnahmequelle von Facebook ist Werbung.

Laut Börsenprospekt verdiente Facebook im Jahr 2009 insgesamt 764 Millionen Dollar mit Werbung, im folgenden Jahr 1,87 Milliarden Dollar und 2011 sogar 3,15 Milliarden. Damit machte die Werbung zuletzt 82 Prozent der Einnahmen aus. Wesentlicher Faktor für dieses lukrative Geschäft ist die enorme Masse an Nutzern, die viel Zeit auf Facebook verbringen. In Deutschland sind laut Werbeplaner inzwischen 22 Millionen Nutzer aktiv.

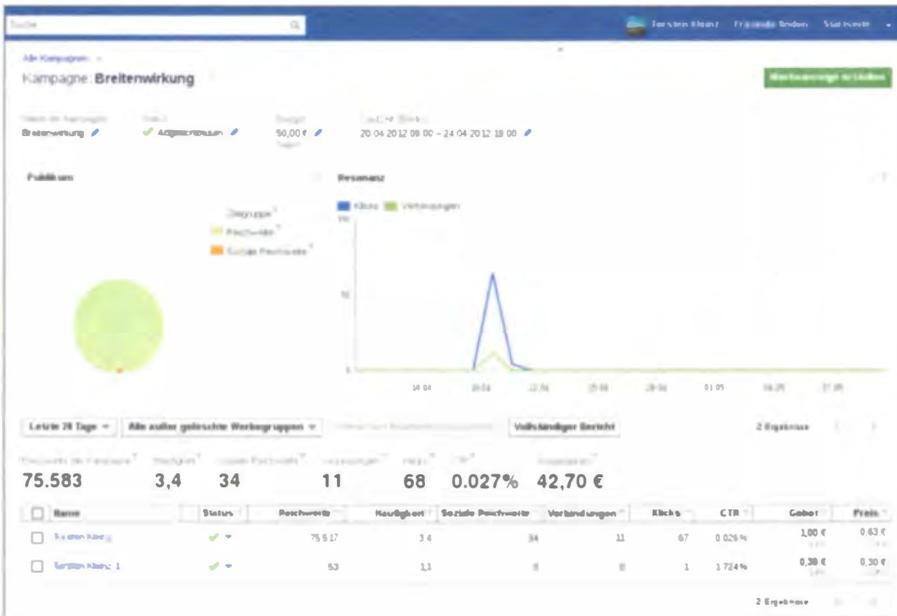
Werbung auf Facebook ist gegenüber anderen Werbemedien noch vergleichsweise billig. Uns war es in einer Test-Werbekampagne möglich, zum Preis von 43,35 Euro Werbebanner bei 195 000 Nutzern anzeigen zu lassen. Dabei bekamen die Nutzer das Banner im Schnitt 3,6 Mal zu sehen. Pro 1000 angezeigten Werbebannern macht das gerade einmal 6 Cent.

Solche Dumping-Preise ziehen auch wenig seriöse Angebote an: So bekamen Facebook-Nutzer in Deutschland außer einer Menge Wunderdiäten vor kurzem sogar Wahrsagedienste angeboten. Aber inzwischen nimmt die seriöse Werbung deutlich zu: „Seit einem knappen Jahr investieren Markenartikel-Hersteller immer stärker in Facebook-Werbung“, erklärt Rebecca Rutschmann, Leiterin Social Media bei der Agentur kr3m.

Der häufig geäußerte Vorwurf, Facebook handle mit den Daten seiner Mitglieder, ist jedoch eine unzulässige Vereinfachung. Denn Unternehmen können keinen direkten Zugriff auf die gesammelten Daten der Facebook-Mitglieder kaufen. Lediglich bei Facebook installierte Anwendungen dürfen auf Daten von Nutzern zugreifen – sofern diese das zulassen.

Der Werbeplaner zeigt aber: Eine möglichst detaillierte Datenbasis zu jedem Mitglied ist die Grundlage für das Werbegeschäft von Facebook. So kann ein Werbekunde zielgenau geografische Orte, Altersgruppen, Familienstand oder Ausbildung anvisieren. Ein Katalog bietet den Werbern Dutzende von Interessengruppen an, egal

Werbetreibende können ihre Botschaften sehr genau platzieren. Bei einer Test-Kampagne konnten wir sogar Mitarbeiter des Heise Verlags anvisieren – mit Erfolg.



Der kostenlose Werbeplaner gibt ausführliche Informationen zu Reichweite, Klicks und „sozialer Reichweite“ einer Kampagne.

ob Golfspieler oder Android-Nutzer. Sie können ihre Zielgruppe aber auch in Grenzen selbst definieren: Uns war es möglich, in einer Werbekampagne erfolgreich die Angestellten des Heise-Verlags zu adressieren. Im Premium-Programm erhalten zahlungskräftige Werbekunden noch mehr Optionen, um ihre Anzeigen erfolgreich zu platzieren.

Facebook ist sozusagen ein Freemium-Angebot für Werbetreibende. Die Basisfunktion ist auch für Firmen kostenlos – etablierte Marken können so kostengünstig Kontakt zu ihrer Zielgruppe halten. „Es gibt Firmen, die 500 000 oder gar eine Million Fans auf Facebook haben und keinen Cent an Facebook zahlen“, erklärt Roland Fiege. Gleichzeitig bietet Facebook Firmen mit hoher Aktivitätsquote auf Facebook maßgeschneiderte Werbeformen. Statt nur Werbebanner anzubieten, verkauft Facebook eine prominentere Platzierung in der Timeline der Nutzer.

Obwohl die Werbung gekennzeichnet ist, wird dieser Aspekt durch die Verknüpfung mit Bildern von Freunden konterkariert. Was ist normale Kommunikation, was ist Werbung? Wird eine Botschaft weit oben angezeigt, weil Facebook sie als wichtig erachtet, oder weil sie bezahlt wurde? Die Grenze zwischen beidem verschwimmt.

Werbepplätze zu versteigern

Facebook hat keine feste Preisliste. Ähnlich wie das von Google funktioniert sein Werbesystem nach dem Auktionsprinzip: Wenn sich viele Bieter um bestimmte Werbepplätze bewerben, wird die Werbung teurer; besteht hingegen keine Nachfrage, werden die Werbepplätze zum Billigpreis verschleudert. So können Unternehmen auch mit geringen Budgets schnell eine Facebook-Werbekampagne starten. Der Werbeplaner ist

für jedermann im Internet offen. Dabei begünstigt das Facebook-Preismodell Werbung, die den Kunden auf andere Facebook-Seiten führt: Wer einen Link zu einer externen Webseite setzt, zahlt deutlich mehr als jemand, der seine eigene Facebook-Seite bewirbt.

Facebook bietet zwei Abrechnungsmodelle: Werber können pro angezeigtem Werbebanner bezahlen (Cost per Mille, CPM) oder pro Klick (Cost per Click, CPC). Bei der zweiten Option zahlt der Auftraggeber nur, wenn jemand tatsächlich auf das Angebot klickt. Zwar gibt Facebook Empfehlungen zum idealen Gebot – doch wer sich daran hält, kann unangenehme Überraschungen erleben. In einem Test haben wir zwei Mal dieselbe Werbeanzeige an dieselbe Zielgruppe adressiert und im ersten Fall pro Klick die empfohlenen 38 Cent geboten, im zweiten einen Euro. Die billige Werbeanzeige bekamen nur 53 Facebook-Nutzer zu sehen, die teure hingegen 75 517. Der höhere Preis sorgte also nicht nur für attraktivere Werbepplätze, sondern auch für mehr Einblendungen.

Noch hat sich der Werbemarkt in Deutschland noch nicht ganz auf das Facebook-Geschäft eingelassen. „Viele Agenturen haben das Thema Social Media noch nicht verstanden“, erklärt Social-Media-Berater Roland Fiege. Er rechnet aber mittelfristig mit großem Interesse: „Die Anzeigenpreise auf Facebook werden rapide nach oben gehen.“ Fiege schätzt, dass die Preise mittelfristig um 300 bis 400 Prozent ansteigen werden.

Facebook-Werbung floriert: International sind die CPM-Anzeigenpreise laut dem Fachdienst Business Insider im letzten Quartal um 41 Prozent angestiegen. Die CPC-Kosten sollen im Schnitt um 23 Prozent angezogen haben. Gleichzeitig sank die Quote der angeklickten Werbebanner aber um 6 Prozent.

Werbe-Tuning

Um die Werbung so effektiv wie möglich zu machen, können Werbetreibende ihre Botschaften mit vielen Faktoren aufladen, die das Angebot für den Nutzer interessant machen. So kann man beispielsweise nur die Fans einer bestimmten Marke oder Veranstaltung adressieren: Ein Nutzer, der auf die CeBIT fährt, ist ein besonders spannender Werbekunde für Anbieter von Business-PCs.

Die eigentliche Stärke des Facebook-Systems liegt aber in der Auswertung der Verknüpfungen der Nutzer untereinander. „Bei Facebook funktionieren die Werbeformen am besten, die die Freunde mit einbeziehen“, erklärt Rutschmann gegenüber c't. So ist es beispielsweise möglich, die Freunde von Facebook-Nutzern, die innerhalb der kommenden Woche Geburtstag haben, gezielt zu adressieren, um bei ihnen Werbung für Geburtstagsgeschenke anzuzeigen.

Paradox: Die wirkungsvollere Werbeform ist billiger. Je besser ein Werbekunde seine Zielgruppe zuschneidet und damit die Daten aus den Profilen nutzt, umso billiger wird sie tendenziell. Besonders interessant für Werbetreibende sind auch die „sponsored stories“. Hier bekommt der Nutzer Werbung von Unternehmen angezeigt, die aus dem eigenen Bekanntenkreis schon Mal „geliked“ wurden. Der eigene Freund wird damit zum Fürsprecher der Marke – und wird seinen Bekanntenkreis in Zukunft mit Anzeigen des Unternehmens versorgen. In der Praxis hat das gerade auf Jugendliche eine bedenklich starke Wirkung: Innerhalb von Freundeskreisen entsteht eine noch intensivere Fixierung etwa auf bestimmte Modemarken, der sich kein Mitglied entziehen kann, als auf dem Schulhof.

„Ein ‚sponsored like‘ kostet zum Beispiel ein knappes Viertel von dem, was normale Werbung kostet“, erklärt Rutschmann. Dazu müssen die Werbetreibenden allerdings die Nutzer erst dazu verleiten, ihre Seiten und Aktionen zu „likern“. Sprich: Sie müssen also attraktive Inhalte bei Facebook einstellen und eine Community aufbauen. Wer also von billigeren Werbepreisen und besseren Kundenreaktionen profitieren will, muss längerfristig in Facebook investieren. Allerdings dämpft Facebook im Börsenprospekt die Erwartungen: „Werbetreibende könnten unsere Produkte wie ‚sponsored stories‘ und Anzeigen mit sozialem Kontext als experimentell und unbewährt einstufen.“

Netz aus Likes und Klicks

Wo Facebook anfallende Daten nicht direkt in Einnahmequellen umsetzt, bemüht sich das Unternehmen, das Netz um seine Nutzer immer dichter zu spinnen. Mit jeder Verbindung, mit jedem Like wird der Nutzer weiter eingebunden. Das Ziel scheint klar: Facebook soll zur zentralen Schaltstelle jeglicher Aktivität seiner Nutzer im Internet werden.

Im Herbst 2011 startete Facebook mit der Timeline eine neue Schnittstelle für Dienstbetreiber, die fortan Statusmeldungen direkt



Bisher wird Facebooks eigene Währung überwiegend bei Online-Spielen eingesetzt. Die TV-Sendung Big Brother nutzte sie als Alternative zu kostenpflichtigen Rufnummern: Um online abzustimmen, wer aus dem Big-Brother-Container fliegt, musste man 7 Credits (umgerechnet 49 Cent) bezahlen.

in einen Ticker schreiben können. So bekommen die Facebook-Freunde genau mit, welche Musik ein Nutzer gehört hat oder welche Artikel er gelesen hat. Das Teilen geschieht hierbei automatisch – Facebook nennt dies „frictionless sharing“. Um die Nutzer aber nicht in einem Wust automatisierter Statusmeldungen ihres Freundeskreises untergehen zu lassen, werden diese in einen separaten Bereich auf der Facebook-Seite ausgelagert.

Allerdings zeigt sich der auch wieder sehr deutlich der Lock-in-Effekt. Wird zum Beispiel in der Timeline ein Artikel der britischen Zeitung „The Guardian“ gepostet, wandelt Facebook den Link automatisch in eine Instanz der Facebook-App des Guardian um. Wer darauf klickt, wird zu Installation dieser App aufgefordert, die dann nicht nur Zugriff auf Daten wie das Geburtsdatum haben will, sondern auch künftig jeden Klick auf der Guardian-Webseite an den Facebook-Bekanntenkreis weitersendet. Wer dem nicht zustimmen will, wird erst nach dem Wegklicken zweier Installationsdialoge zum normalen Weblink weitergeleitet.

Fesselnde Apps

Noch sind solche Apps für die Anbieter kostenlos. Die ersten von Facebook ausgewählten Partner haben daher gerne zugriffen. „Wir waren von der Masse der Impressionen überrascht“, erklärt Christoph Lang, Mitgründer des Kölner Musik-Streaming-Anbieters Simfy im Gespräch mit c't. Von Januar bis April sendete Facebook fast 500 Millionen Mal Simfy-Statusbotschaften an seine Nutzer. Wer auf die Links klickt, kann den gleichen Titel bei Simfy hören – allerdings nur, wenn er bereits einen Account dort hat. Wer noch nicht angemeldet ist, wird auf die normale Startseite weitergeleitet.

Obwohl die Klickrate absolut gesehen sehr niedrig ist, seien die Abozahlen deutlich gestiegen – über den genauen Umfang schweigt sich Simfy aus. Nebeneffekt: Waren vorher über 70 Prozent der Simfy-Kunden Männer, hat sich die Anzahl der weiblichen Kunden seit Einführung der Facebook-App kräftig erhöht. Trotzdem will Simfy nicht so weit gehen wie der Guardian oder Konkur-

rent Spotify: „Für uns ist wichtig, dass wir keinen Facebook-Zwang haben“, erklärt Lang. Bezahlen muss Simfy für die Status-Links nichts – nur zusätzlich gebuchte Werbemaßnahmen sind bei Facebook kostenpflichtig.

Um nicht ganz von dem Werbegeschäft abhängig zu sein, bemüht sich Facebook, weitere Einnahmequellen zu erschließen. Besonders die eigene virtuelle Währung Credits (deutsch: Gutschriften) spielt auf der Plattform eine zunehmend größere Rolle. Seit 2011 müssen alle Zahlungen in den „social games“ auf der Plattform in der Kunstwährung von Facebook abgewickelt werden. 10 Credits entsprechen einem US-Dollar. Facebook behält von jedem Geschäft eine Provision von 30 Prozent ein. So ist der Konzern direkt am Umsatz der Freemium-Spiele beteiligt – egal ob der Nutzer einen Helm, Farmzubehör oder nur Dekorationen kauft, Facebook bekommt seinen Anteil ab.

Das lohnt sich offenbar: Der Bereich „Payment and other fees“ schlug 2011 mit 557 Millionen Dollar Umsatz zu Buche. Ein Jahr zuvor hatte Facebook mit seinem Bezahlprogramm noch 106 Millionen eingenommen. Allerdings stammt ein großer Teil der Einnahmen von einem einzigen Anbieter, wie Facebook in seinem Börsenprospekt einräumt: 12 Prozent gingen 2011 auf das Konto des Social-Games-Marktführers Zynga. Diese Umsätze könnten deutlich zurückgehen, da die Nutzungszahlen von Farmville und Co. sinken. Zudem versucht sich Zynga auch auf anderen Plattformen wie Google+ zu etablieren.

Für die Zukunft hat Facebook ein flexibleres Provisionssystem mit teilweise niedrigeren Kosten angekündigt. Die Kunstwährung soll auch in anderen Bereichen etabliert werden. So nutzte bereits die deutsche Ausgabe der Fernsehsendung „Big Brother“ Facebook-Credits: Statt eine kostenpflichtige Hotline anzurufen, konnten die Fans der Serie auf Facebook zum Gegenwert von sieben Credits ihre Stimme abgeben. Für die Produktionsfirma Endemol war die Aktion ein Erfolg: Zehn Prozent der Zuschauerstimmen kamen über Facebook. „Insbesondere Zuschauer zwischen 18 und 34 Jahren tendieren dazu, über Facebook zu voten“, sagte Endemol-Manager Georg Ramme.

Sollte sich Facebook in Deutschland als Ergänzung zu kostenpflichtigen Gebühren-Hotlines etablieren können, bedeutet das weitere Millioneneinnahmen. Und neue Werbung für Facebook: Wenn die publikumswirksamen Formate wie Big Brother auf ihre Facebook-Präsenz verweisen, schafft das zusätzlichen Verkehr auf der Plattform. Eltern dürfte das weniger freuen, denn ihre Kinder umgehen so die Sperre kostenpflichtiger Rufnummern.

Fazit

Mit immer neuen kostenlosen Funktionen hat sich Facebook eine gewaltige Basis von aktiven Nutzern geschaffen. Sie liefern nicht nur die Daten für zielgerichtete Werbung, sondern rufen diese auch ab. Erstaunlicherweise setzt Facebook aber auch beim Vermarkten dieser Werbung auf Masse und bietet Firmenkunden vieles kostenlos oder sehr billig an. Durch Preiserhöhungen ließe sich der Umsatz zwar steigern, doch könnten dann zahlende Werbekunden auch wieder abspringen.

Facebook hat jedenfalls das Werbegeschäft bisher noch lange nicht ausgeschöpft. So hat das Unternehmen bis 2012 darauf verzichtet, Werbung in den mobilen Applikationen zu schalten. Auf den kleineren Bildschirmen ist kaum Platz für Ticker-Meldungen und Banner. Dabei greift über die Hälfte der Facebook-Nutzer auch mit Smartphones oder Tablets auf den Dienst zu. In seinen neusten Börsenveröffentlichungen legt Facebook nahe, dass in Zukunft zumindest „sponsored Stories“ bei der mobilen Facebook-Nutzung angezeigt werden sollen. (ad)



Lock-in-Effekt: Externe Links auf den britischen Guardian wandelt Facebook beim Posten in eine Instanz der App dieser Zeitung um. Wer ihnen folgt, soll die App installieren und dieser Zugang zu seinen Daten gewähren.



Jo Bager, Torsten Kleinz

Das ganz große Spiel

Was der Börsengang für Nutzer und Facebook verändert

Welche Besitzerstruktur eine Web-Plattform hat, ist seinen Benutzern in aller Regel egal. In Facebooks Fall aber kann der Börsengang mittelfristig dazu führen, dass sich der Charakter der Plattform verändert.

Am 18. Mai geht Facebook an die Börse. Konnten Zuckerberg und Co. bislang unbehelligt von der Öffentlichkeit wirtschaften, wird künftig jeder ihrer Schritte von der hektischen Börsenwelt unter die Lupe genommen. Facebook ist zum Erfolg verdammt, schließlich wollen die

neuen Teilhaber mit ihren Aktien Geld verdienen.

Die gute Nachricht für Facebook-Nutzer: Das Unternehmen wird auch nach seinem Börsengang für den Zutritt zu seiner Plattform keine Gebühr erheben. Das hat es ja seit jeher beim Beitritt auf der Homepage verspro-

chen: „Facebook ist und bleibt kostenlos.“ Das Versprechen gibt Facebook auch heute noch Neumitgliedern.

Die Nutzer bezahlen mit ihrer Anwesenheit bei Facebook und ihren Daten (siehe auch den vorangehenden Artikel). Aber das machen sie ja offenbar gerne,

denn Facebook ist längst Teil ihres Online-Alltags geworden. Hier tauschen sie sich regelmäßig mit ihren im Schnitt 190 Facebook-Freunden aus.

Datenschutz

106,54 Dollar ist ein durchschnittlicher Facebook-Account wert, sofern Facebook die angepeilte Börsenkapitalisierung von 96 Milliarden Dollar erreicht. Das lässt sich einfach mit der Formel „Börsenwert durch die Anzahl der Mitglieder (letzte veröffentlichte Zahl: 901 Millionen)“ ausrechnen, denn andere nennenswerte Vermögen hat Facebook nicht.

Facebook kann wachsen, indem es mehr von den kost-

baren Nutzerprofilen ansammelt. Dabei profitiert es von der Attraktivität der schier Mitglieder-masse. Dieses Prinzip hat in der Vergangenheit prima gewirkt, und es sollte bis auf Weiteres auch nach dem Börsengang funktionieren. Setzt Facebook sein Wachstum fort wie bisher, erwartet man im September das milliardste Facebook-Mitglied.

Auf diese Weise hat sich Facebook nicht nur in Deutschland zum Platzhirschen entwickelt, sondern in 127 von 136 Ländern, die Vincenzo Cosenza in seiner Weltkarte der sozialen Netzwerke untersucht hat (siehe c't-Link). Dazu zählen unter anderem alle europäischen Länder und der gesamte amerikanische Kontinent.

Nur in zwei großen Märkten hat Facebook noch nicht die Pole Position eingenommen. In Russland liegt es an dritter Stelle hinter den Diensten VKontakte und Odnoklassniki, die Nummer eins in China nennt sich QZone. Es gibt also noch Wachstumspotenzial. Setzt sich Facebook auch hier durch, wird es zum globalen Allzweck-Netzwerk: Egal, ob der Benutzer einen Freund oder Geschäftspartner aus Nairobi, Moskau oder Pakistan erreichen will – es ist sehr wahrscheinlich, dass das via Facebook gelingt.

Allerdings: „Das Wachstum kann in dieser Form nicht ewig weitergehen“, erklärt Professor Peter Buxmann, der sich an der Technischen Universität Darmstadt mit dem Geschäftsmodell von Facebook beschäftigt. Die Zahl der Menschen mit Internetanschluss ist begrenzt. Hinzu kommt starke Konkurrenz besonders durch Google+.

Raffinerie

Facebook kann auch zulegen, indem es das vorhandene Vermögen veredelt – die im Netzwerk hinterlegten Profile. Früher hat es dazu einfach immer mal wieder große neue Datenpools der Nutzer quasi im Handstreich angezapft, indem es klammheimlich neue Funktionen eingeführt oder Änderungen an den Datenschutzeinstellungen vorgenommen hat – siehe die Zeitleiste auf der folgenden Doppelseite.

Das kann es sich heute nicht mehr leisten. Dazu steht es nicht erst seit dem Börsengang zu sehr im Rampenlicht und unter der verstärkten Beobachtung durch die amerikanische Wirtschaftsauf-

sicht FTC sowie den irischen Datenschutzbeauftragten. Der Benutzer wird zukünftig also eher seltener als bisher die Datenschutzeinstellungen durchkämmen müssen, um nachzusehen, was Facebook wieder verändert hat und wo Einstellungen verschärft werden müssen.

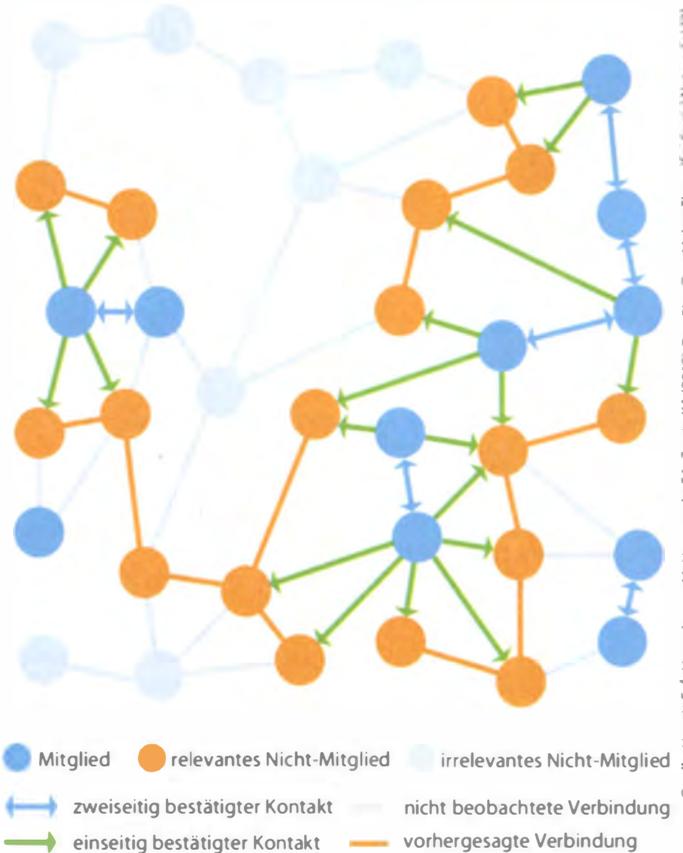
Facebook hat es aber auch gar nicht nötig, durch die Hintertür neue Informationsquellen zu erschließen. Die Nutzer geben Facebook ihre Daten ja weiterhin freiwillig. Dass das Netzwerk im Laufe der Zeit immer mehr Informationen einsammelt und immer feiner granuliert Profile anlegen kann, ist in vielen Funktionen der Facebook-Plattform angelegt, die bereits vor dem Börsengang entstanden sind, etwa den Social Plug-ins und dem Frictionless Sharing.

Manchmal spannt Facebook aber auch explizit die Nutzer ein, um die Profile aufzuwerten – etwa, indem sie ihre Facebook-Freunde in Listen sortieren sollen: Kollegen, Familienmitglieder, enge Freunde et cetera. Das ist praktisch für die Nutzer, denn so können sie Nachrichten zielgerichteter veröffentlichen. Auch Facebook lernt so wieder etwas über deren soziale Sphären.

Um Neues herauszufinden, muss Facebook aber nicht einmal neue Daten einsammeln. So können ausgefeiltere Analysemethoden helfen, neue Informationen aus den vorhandenen Profilen zu gewinnen. Mit besseren Bilderkennungsverfahren zum Beispiel lassen sich in den hochgeladenen Bildern außer den Gesichtern der abgebildeten Personen auch Objekte und Orte erkennen. Google hat so ein Verfahren kürzlich für Google+ vorgestellt.

Ungeahnte Einblicke

Es gibt bereits mehrere Untersuchungen, die zeigen, welche intimen Informationen sich aus Facebooks Daten ableiten lassen. So hat eine Studie herausgefunden, dass man mit Hilfe der Facebook-Freunde eines Nutzers mit hoher Wahrscheinlichkeit auf seine sexuelle Orientierung schließen kann [1]. Eine zweite Untersuchung zeigte, dass sich anhand des Facebook-Profiles eines Nutzers seine Leistung im Job oft besser abschätzen ließ, als mit psychologischen Standardtests [2].



Aus den bei Facebook hinterlegten Informationen kann man möglicherweise sogar schließen, ob zwei Nicht-Mitglieder einander kennen.

Facebook verfügt ja auch über viele Informationen über Nichtmitglieder – hochgeladen von Nutzern, die arglos den Freundefinder benutzt haben, der ihre kompletten Adressbücher importiert. Eine aktuelle Studie der Universität Heidelberg belegt, dass sich damit möglicherweise sogar herausfinden lässt, ob zwei Nicht-Mitglieder einander kennen [3].

Mitunter lässt sich heute noch gar nicht absehen, welche Schlüsse man aus den bei Facebook hinterlegten Daten ziehen kann. Aber wenn die Analysemethoden weiter verfeinert werden, benötigt man nicht viel Fantasie, um neue Geschäftsfelder für Facebook zu entdecken, etwa den Checkup von Job-Bewerbern (Wie wahrscheinlich ist es, dass Frau XY in den nächsten fünf Jahren schwanger wird) oder das Scoring des Benutzers für Banken oder Versicherungen (Kaufkraft? Krankheiten? Riskanter Lebensstil?).

Die Benutzer haben sich im Laufe der Zeit mit den Datenschutzeinstellungen von Face-

book vertraut gemacht und gelernt, Intimes nur bestimmten Facebook-Freunden zu zeigen und vor anderen zu verbergen. Das ändert allerdings nichts daran, dass Facebook heute und in alle Zukunft jede einzelne Information erhält. In diesem Sinne ist Facebook jedes Nutzers intimster Freund.

Ökosystem

Facebook wächst auch bei den Nutzungszeiten: „Facebook ist vor allem an einer möglichst langen Verweildauer seiner Nutzer interessiert“, sagt Peter Buxmann. Mit Erfolg: Laut dem Marktforschungsunternehmen Nielsen verbrachten die US-Nutzer im August 2011 durchschnittlich mehr als sieben Stunden pro Monat auf der Plattform. bei Konkurrent Google verbrachten sie im Schnitt nicht einmal zwei Stunden [4].

Das Prinzip, die Mitglieder möglichst lange auf seinen Seiten zu halten, verfolgt Facebook schon seit Langem, indem es eine Art Internet im Internet kre-



Neue Funktionen wie die Offers kann Facebook mit seiner riesigen Nutzerbasis schnell etablieren.

iert. Es betreibt seinen Dienst dazu als Plattform: Externe Unternehmen können Apps einbetten, Firmen sich mit einer Page präsentieren, Benutzer ihren Facebook-Account für die Akkreditierung bei anderen Diensten nutzen.

Egal ob Plattform-Apps, Pages oder Authentisierung: In allen Bereichen liegt noch viel Wachstumspotenzial. So setzt nach einer aktuellen Studie des Branchenverbands Bitkom erst die Hälfte der deutschen Unternehmen überhaupt soziale Medien ein. So hip, wie es ist, Facebook als Authentisierungsdienstleister einzusetzen, ist es gut denkbar, dass früher oder später auch Hardware auf den Markt kommt – etwa ein Streaming-Media-Player –, die erst startet, wenn man seine Facebook-Zugangsdaten eingegeben hat.

Facebook kann aber auch seine eigenen Dienste noch ausbauen. So ist beispielsweise die E-Mail-Funktion noch recht rudimentär. Auch Office-Funktionen und eine Dateiablage würden gut zu Facebook passen – beide Dienste versprechen interessante Einblicke in die Interessen der Benutzer und binden ihn.

Zunächst einmal hat Facebook sich offenbar mit seinem geplanten App Center vorgenommen, die riesige Masse an Drittanbieter-Apps besser für seine Nutzer zu erschließen. Apps mit guten Benutzer-Ratings und hohen Nutzungszahlen sollen dabei prominent präsentiert werden.

Neue Felder

Als Plattform-Betreiber hat Facebook immer die Möglichkeit, weitere Geschäftsfelder zu eröffnen. Funktioniert ein Modell besonders gut, kann Facebook es ohne großen Aufwand nachbilden und mit der ganzen Wucht seiner 900 Millionen Nutzer den Markt umkämpfen.

Das klappt allerdings nicht immer. So versuchte Facebook im Jahr 2011 mit seinem Angebot „Deals“ in das Gutschein-Geschäft einzusteigen. Wer sich über „Facebook Orte“ mit der Smartphone-App irgendwo eincheckte, erhielt Hinweise auf spezielle Angebote von Facebook-Partnern in der Nähe. Nach vier Monaten Testphase beendete Facebook den Versuch allerdings wieder und ließ lieber den

Konkurrenten Groupon Werbung schalten.

Kaum zeigt Groupon aber Schwächen, kommt Facebook mit einer neuen Offensive auf den Markt – diesmal heißt das Angebot „Offers“. Und im Vergleich zu Groupons Angebot hat das von Facebook einen entscheidenden Vorteil: Für die Gutschein-Anbieter ist es prinzipiell kostenlos – Facebook gibt lediglich einige Empfehlungen, wie attraktiv der Gutschein sein soll. Bezahlen müssen die Gutschein-Aussteller nur abgeschlossene Werbemaßnahmen. Dazu könnte ein Anfang Mai im Testbetrieb gestartetes System zählen, mit dem Facebook Posts gegen Bezahlung hervorhebt. Dies böte Unternehmen die Möglichkeit, ihren Mitteilungen mehr Aufmerksamkeit zu verschaffen.

Noch ist Offers im Testbetrieb: Im April wurden erste deutsche Händler für das neue Gutschein-Programm zugelassen. Ob das Angebot in Zukunft kostenlos bleiben wird, wollte Facebook auf Anfrage der c't aber nicht verraten. Wie ernst es Facebook mit dem neuen Geschäftsmodell meint, bewies das Unternehmen im April mit der Übernahme des Coupon-Spezialisten Tagtile.

Die Konkurrenz ist hellwach

Die Wettbewerber lernen von Facebook. Betreiber von News-Sites und Special-Interest-Foren erweitern ihre Dienste um Social-Media-Funktionen. So kann man sich zum Beispiel im Foto- und Kunstforum Devian Art auf die verschiedenste Weise vernetzen und austauschen – fast wie in einem kleinen Facebook. Bei der Präsentation von Bildern bietet Devian Art sogar mehr als das soziale Netzwerk.

Aus Facebooks Sicht droht also eine (Re-)Dezentralisierung: Vielleicht verlieren die Nutzer eines Tages das Interesse, das Zweit-Internet Facebook für alle Online-Tätigkeiten zu nutzen, und diversifizieren vielmehr ihre Website-Nutzung wieder. Auf spezialisierten, fokussierteren Sites finden sie homogenere Nutzerschaften, die alle ein Thema eint.

Auf diese Weise lassen sich soziale Sphären auch besser trennen: Es kann so nicht passieren, dass man aus Versehen die nur für die Familie vorgesehenen Urlaubsfotos an die Kollegen postet. Für Facebook würde diese Aufspaltung bedeuten, dass seine Mitglieder weniger Zeit im eigenen Netzwerk verbringen.

Facebook ist heute Alltag und damit auch ein Stück weit Routine. Vielleicht können im schnelllebigen Netz neue, spannende Dienste auf den Plan treten, die das Interesse einer breiten Nutzerschaft auf sich und von Facebook abziehen – genauso, wie Facebook einst Nutzer von Diensten wie Myspace und den VZ-Netzwerken abzog.

Ein potenzieller Kandidat ist die Bilder-Pinwand Pinterest, ein soziales Netzwerk, das derzeit mit beachtlichen Zuwächsen bei den Benutzerzahlen durchstartet. Mit Instagram hat Facebook kurz vor dem Börsengang schnell noch einen solchen potenziellen Rivalen aufgekauft, der mit einer attraktiven Smartphone-App eine aktive Nutzergemeinschaft aufgebaut hatte.

Vor allem muss Facebook aber Google fürchten. Google lebt wie Facebook vor allem von Werbeeinnahmen und scheint derzeit alles zu unternehmen, um Facebook das Wasser abzugraben. So wurde mit viel Brimborium das eigene soziale Netz-

<p>November 2007 Neue Ad-Plattform startet</p>	<p>März 2008 „Freunde von Freunden“</p>	<p>Januar 2010 Automatischer Freundefinder</p>	<p>April 2010 Social Plug-ins</p>	<p>August 2010 „Places“</p>
<p>Facebook Ads Bestandteil ist Projekt „Beacon“, das Aktivitäten von Facebook-Mitgliedern auf externen Websites erfasst und unter Umständen anderen Mitgliedern zugänglich macht.</p>	<p>Viele Profil-Informationen werden mit neuen Privacy-Einstellungen plötzlich auch an die neu eingeführten „Freunde von Freunden“ weitergegeben.</p>	<p>Gibt man Facebook sein Mail-Passwort, wird der Mail-Account nach Kontakten durchforstet, die noch kein Facebook-Mitglied sind.</p>	<p>Gefällt mir Der Like-Button und andere Tools kann auf jede Website gesetzt werden. Damit kann Facebook seine Nutzer und auch Nicht-Mitglieder außerhalb der eigenen Plattform tracken.</p>	<p>In der Nähe Facebook erfasst nun auf Nutzerwunsch dessen Standort per Smartphone-App.</p>

werk Google+ aus der Taufe gehoben. Nach den letzten von Google veröffentlichten Zahlen soll das erst im Juni 2011 gestartete Netzwerk bereits 170 Millionen Nutzer haben. Das wäre ein wesentlich schnelleres Wachstum als das von Facebook selbst.

Google legt ein unglaublich hohes Tempo bei der Entwicklung neuer Google+-Funktionen vor. Eine Zeit lang wurde jeden Tag eine neue Funktion präsentiert. Auch wenn Google dieses Tempo nicht mehr beibehält, stellt das Unternehmen immer noch regelmäßig interessante Neuerungen vor, darunter „Killer“-Funktionen, die Facebook nicht anbietet. Dazu zählen die Video-Chats Hangouts, mit denen man Videos seit Kurzem auch bei YouTube live übertragen und archivieren kann.

Dabei ist Google nicht nur durch seine technische Innovationsfähigkeit mit Tausenden Entwicklern eine Gefahr, sondern auch, weil es mit seiner Suchmaschine immer noch das wichtigste Hilfsmittel kontrolliert, mit dem sich Surfer im Netz orientieren. Google hat seine Suchmaschine stark mit Google+ verzahnt: Treffer aus Google+ etwa werden in den Suchergebnislisten hervorgehoben. Google+-Seiten von Unternehmen scheinen nach einer aktuellen Untersuchung auch im Vergleich zu deren Facebook-Seiten besser in den Suchergebnislisten positioniert zu werden: ein klarer Wettbewerbsvorteil.

Google ist darüber hinaus die treibende Kraft hinter dem Mobilbetriebssystem Android und hat seine Dienste eng mit Android-Geräten verzahnt: Die mobile Welt ist eine weitere Baustelle von Facebook – siehe Instagram. Das ist wohl einer der Gründe, warum Facebook den Datenverkehr bei der Nutzung

seines Dienstes bei einigen Mobilfunkunternehmen subventioniert.

Und wenn es schief geht?

Angenommen, das enorme Wachstum Facebooks käme ins Stocken oder wäre sogar rückläufig. Selbst dann könnte Facebook noch eine Reihe neuer Geldquellen erschließen, um seinen Aktionären etwas zu bieten.

So könnte Facebook für Dienste, die es Unternehmen bislang kostenlos bereitstellt, Gebühren erheben: Pages, Apps, Social Plug-ins, Authentifizierung. Das würde aber das Risiko bergen, dass sich Unternehmen von Facebook zurückziehen und somit die Plattform auch für Benutzer weniger attraktiv wird.

Facebook könnte auch versuchen, die Sichtbarkeit seiner Anzeigen durch neue Werbeformen zu erhöhen. Ganz vorsichtige Schritte in diese Richtung unternimmt das Unternehmen heute schon. So baut es Werbung in die Timeline ein und benutzt die Profilbilder seiner Nutzer für Werbung in deren Freundeskreisen. Facebook macht das aber aus gutem Grund sehr behutsam, um seine Benutzer nicht zu verprellen.

Last, not least, könnte Facebook auch die Benutzer zur Kasse bitten. Hinweise, dass Facebook das zumindest nicht völlig ausschließt, finden sich in den AGB: „Derzeit stellen wir unsere Handydienste kostenlos bereit“. Aber die Benutzer abzukassieren, käme für das soziale Netzwerk einem Harakiri gleich. Die Nutzer würden scharenweise zu anderen, kostenlosen Diensten überlaufen.

Eher noch könnte Facebook den Datenschatz versilbern: Werber, Versicherungen, Arbeitgeber, Staaten: Es gibt viele, die sich die Finger nach den Infor-



Ein App Center soll die große Vielfalt an Apps für die Benutzer besser aufbereiten.

mationen lecken, die Benutzer freimütig im sozialen Netzwerk hinterlassen – und die dafür auch einen hohen Preis zahlen würden.

Fazit

Zuckerberg und Co. bringen ein hochagiles Unternehmen an die Börse, das in allen Bereichen wächst. Auf absehbare Zeit wird es neue Benutzer gewinnen und weitere Firmen anziehen, die sich mit Seiten und Werbung im Netzwerk präsentieren. Auch die Plattform wird weiter zulegen: Es ist einfach attraktiv, mit einer App auf Facebook auf Kundenfang zu gehen oder den kostenlosen Authentisierungsdienst zu nutzen. Ein Teil des eingenommenen Geldes dürfte auch dafür ausgegeben werden, den Dienst für seine Nutzer auszubauen und zu verbessern. Neu gemischt werden die Karten erst, wenn

Facebooks Wachstum ins Stocken gerät. (jo)

Literatur

- [1] Gaydar, Facebook Friendships expose sexual orientation, www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2611/2302
- [2] Social Networking Websites, Personality Ratings, and the Organizational Context: More Than Meets the Eye?, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1559-1816.2011.00881.x/full>
- [3] Horvát E-Á, Hanselmann M, Hamprecht FA, Zweig KA (2012), One Plus One Makes Three (for Social Networks), www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0034740#pone.0034740-Jernigan1
- [4] August 2011 – Top US Web Brands, http://blog.nielsen.com/nielsenwire/online_mobile/august-2011-top-us-web-brands/

www.ct.de/1212086

Januar 2011
Erweiterte App-Rechte

Facebook-Apps dürfen auf die besonders sensiblen Nutzerdaten Handy-Nummer und Postadresse zugreifen.

Juni 2011
Gesichtserkennung



Gesichter auf Nutzerfotos werden biometrisch erfasst und von Facebook auf anderen Fotos wiedererkannt.

September 2011
„Frictionless Sharing“



In deinem Namen posten
Diese App darf Statusupdates, Apps und Social Plug-ins dürfen Aktivitäten des Nutzers in sein Profil posten, beispielsweise, welche Musik er hört, welchen Artikel er liest oder was er gerade gekauft hat.

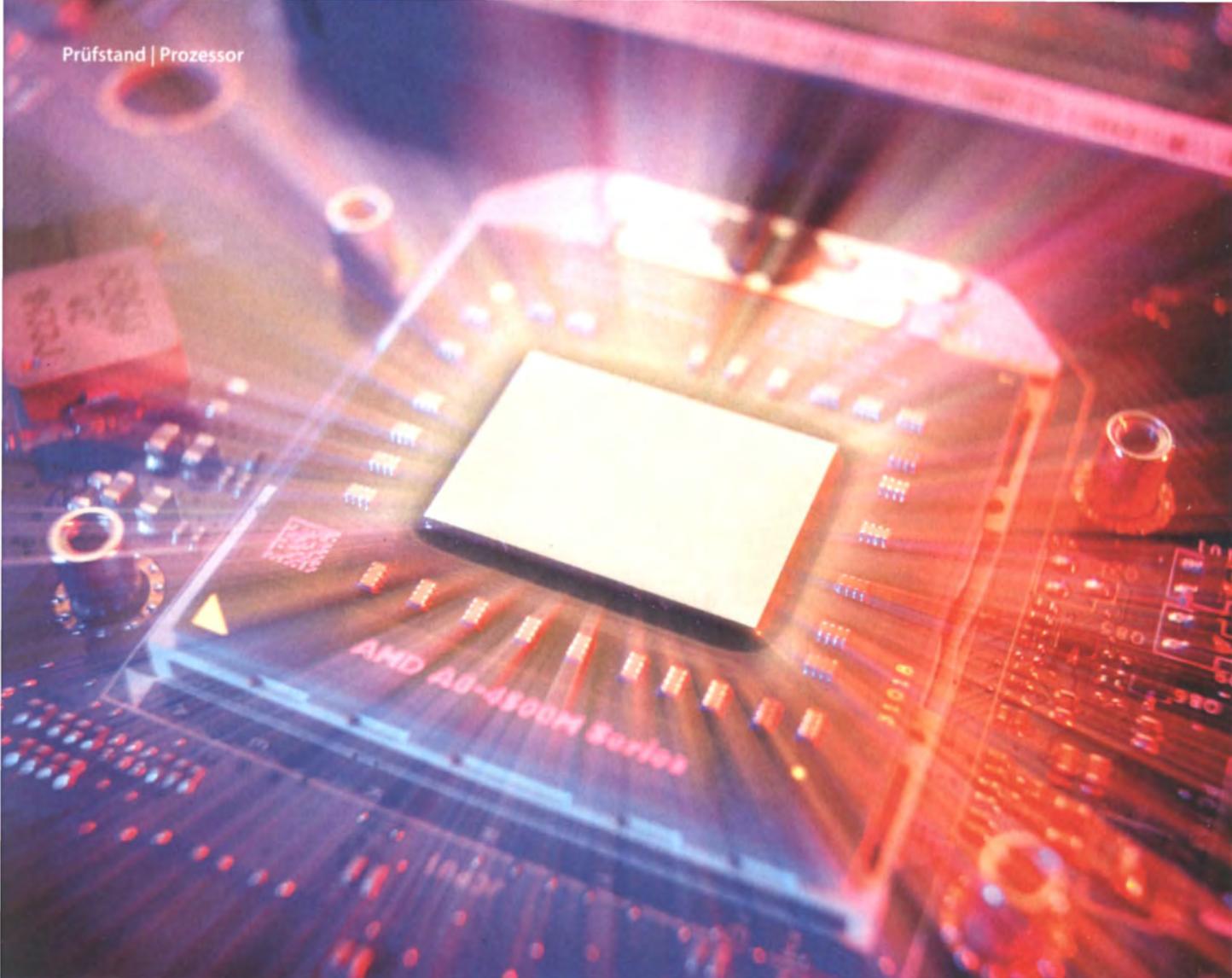
Dezember 2011
Chronik



Das öffentliche Nutzerprofil wird durch die viel umfangreichere Timeline („Chronik“) ersetzt.

April 2012
Neue Nutzungsbedingungen

Ein Entwurf für neue Datenverwendungsrichtlinien steht zur Diskussion. Weil auch die Nutzer gegen den Entwurf gestimmt haben, will Facebook die Version entschärfen – das Ergebnis steht noch aus.



Florian Müssig, Martin Fischer

Raupentechnik

AMDs Notebook-Prozessor „Trinity“ mit überarbeiteten Bulldozer-Kernen und flotter DirectX-11-Grafik

Rund ein Jahr nach den ersten A-Serie-Prozessoren mit Llano-Innenleben schickt AMD die zweite Generation, Codename Trinity, ins Rennen: Die CPU-Kerne wurden vollständig erneuert, der überarbeitete GPU-Teil bekam einen Video-Encoder spendiert.

AMD steckt in einer Zwickmühle: Von den leistungsschwachen Prozessoren der C- und E-Serien, etwa dem E-450, kann das Unternehmen gar nicht so viele Einheiten liefern, wie die Notebook-Hersteller beziehungsweise die Kunden haben möchten – kein Wunder, steckt er doch in günstigen Notebooks sämtlicher Größen, vom Notebook bis zum 17-Zöller. Im Niedrigpreis-Segment lässt sich allerdings kaum Marge einfahren, geschweige denn Renommee.

AMD würde deshalb viel lieber seine A-Serie verkaufen, die mehr Leistung abliefern. Das Problem: Die CPU-Performance lag bislang auf dem Niveau schneller Core-2-Doppelkerne, während Intel mit den viel schnelleren Core-i-Modellen den Markt aufgeräumt hat: Seit kurzem ist die dritte Core-i-Generation Ivy Bridge erhältlich [1]. Für seine zweite A-Serie-Inkarnation – Codename Trinity – setzt AMD nun auf eine neue CPU-Architektur, garniert mit einer runder-

neuerten DirectX-11-GPU und einem Hardware-Video-Encoder.

Performance-Baustelle

Die CPU-Kerne von Trinity sind – anders als bei Llano [2] – keine K8/K10-Derivate mehr, sondern stammen von der bislang ausschließlich im Desktop- und Server-Bereich verwendeten Bulldozer-Architektur ab [3]. Hatte AMD früher auch Dreikern-CPU im Angebot, so ist dies mit Bulldozer technisch nicht mehr

möglich: Jeder Kern hat zwar eigene Integer-Einheiten, doch eine Floating-Point-Einheit müssen sich zwei Kerne teilen – zwei Integer- und eine Floating-Point-Einheit bilden ein Modul. Ein Doppelkern-Prozessor enthält also ein Bulldozer-Modul, eine Vierkern-CPU zwei Module.

Obwohl die Bulldozer-Kerne für Trinity überarbeitet wurden und von AMD deshalb nun Piledriver genannt werden, ändert sich an der Konkurrenzsituation nichts: Im Vergleich zu Intels Core-i-CPU stehen sie schlecht da. Anders als bei Desktop- oder Server-Modellen mit Bulldozer-Innenleben gibt es bei Trinity zudem keinen performanceverbessernden L3-Cache.

Bulldozer braucht wie schon der selige Pentium 4 viel Takt, um auf Touren zu kommen. So verwundert es kaum, dass die Trinity-Prozessoren deutlich höhere Taktraten als die älteren Llano-Modelle haben. Beide laufen im Handel als A-Serie: Trinity-Modelle tragen die Typenbezeichnungen A10, A8 und A6 sowie 4000er-Modellnummern,

AMDs Trinity-Prozessoren für Notebooks

Modell	CPU-Takt ¹	L2-Cache	Kerne	Threads	GPU	Shader	GPU-Takt ¹	TDP	Speicherunterstützung	Bauform
A10-4600M	2,3 / 3,2 GHz	4 MByte	4	4	HD 7660G	384	497 / 686 MHz	35 Watt	DDR3-1600, DDR3L-1600, DDR3U-1333	FS1r2
A8-4500M	1,9 / 2,8 GHz	4 MByte	4	4	HD 7640G	256	497 / 655 MHz	35 Watt	DDR3-1600, DDR3L-1600, DDR3U-1333	FS1r2
A6-4400M	2,7 / 3,2 GHz	1 MByte	2	2	HD 7520G	192	497 / 686 MHz	35 Watt	DDR3-1600, DDR3L-1600, DDR3U-1333	FS1r2
A10-4655M	2,0 / 2,8 GHz	4 MByte	4	4	HD 7620G	384	360 / 497 MHz	25 Watt	DDR3-1333, DDR3L-1333, DDR3U-1066	FP2
A6-4455M	2,1 / 2,6 GHz	2 MByte	2	2	HD 7500G	256	327 / 424 MHz	17 Watt	DDR3-1333, DDR3L-1333, DDR3U-1066	FP2

¹ nominell / maximal (Turbo Core)

Llanos heißen A8, A6 und A4 mit Nummern im 3000er-Bereich.

Das Trinity-Flaggschiff A10-4600M (2,3 GHz, mit Turbo 3,2 GHz) liefert bei 30 bis 50 Prozent mehr Taktfrequenz gerade einmal rund 10 Prozent mehr CPU-Leistung als das bisherige Llano-Topmodell A8-3500M (1,5 GHz, mit Turbo 2,4 GHz). Das mittlere Trinity-Modell A8-4500M, das man wohl häufig im Handel finden wird, muss allerdings bei Nominal- wie Turbo-Takt mit 400 MHz weniger auskommen, was es exakt auf das Niveau des Llano-A8 einbremst. Das kleinste Modell A6-4400M konnten wir bislang nicht testen, doch weil dieser bloß ein Bulldozer-Modul à zwei Kerne hat und der L2-Cache von 4 auf 1 MByte beschnitten wurde (siehe Tabelle oben), darf man trotz des vergleichsweise hohen Takts keine Wunder erwarten.

Die drei genannten Trinity-Neulinge sind allesamt Prozessoren mit einer maximalen Abwärme von 35 Watt. Bei Llano gab es noch 45-Watt-Modelle mit der Endung MX, die nur in wenigen Notebooks erhältlich waren, dort aber mehr Power lieferten als jetzt Trinity: Schon der A6-3430MX ist dem A10-4600M um 10 Prozent überlegen.

In Relation zu Intel betrachtet wird das Bild noch bitterer: Der Doppelkern Core i3-2310M (2,1 GHz), also ein günstiger Sandy-

Bridge-Vertreter, bringt ebenfalls locker 10 Prozent mehr als der vierkernige A10-4600M. Dabei muss man bedenken, dass dem i3 eine Takterhöhung mittels Turbo Boost verwehrt bleibt, während der A10 auf bis zu 3,2 GHz aufdrehen darf – AMD nennt das Turbo Core. Intels ähnlich getakteter Core i7-3610QM (2,3 GHz, mit Turbo bis 3,3 GHz), wie der A10 ein Vierkern-Prozessor, liefert mehr als das Dreifache an CPU-Rechenleistung – und es gibt noch schnellere Ivy-Bridge-CPU's!

Flachmänner

Künftig will AMD auch wieder bei LV- (Low Voltage) und ULV-Prozessoren (Ultra Low Voltage) mitmischen. Dieses Marktsegment hatte AMD Intel über mehrere Prozessorgenerationen überlassen, obwohl es mit dem Trend hin zu flacheren Geräten mit langer Laufzeit immer wichtiger wird.

AMD nennt mit sparsamen Prozessoren bestückte Subnotebooks Ultrathins und will den Notebook-Herstellern – anders als Intel – keine harten Vorgaben hinsichtlich Gehäusedicke oder Aufwachzeiten machen. Das ist schade, machen doch eben Intels harte Vorgaben viel vom Ultrabook-Reiz aus: flotter Start, flache Gehäuse, Laufzeiten von fünf bis acht Stun-

den – all das steht in Intels Pflichtenheft.

Ohne die mit dem Begriff Ultrabook verbundene, von Intel mit mehreren Millionen US-Dollar gesponserte Marketing-Kampagne würden viele Hersteller wohl keine solchen Geräte bauen, obwohl der Konzeptspender MacBook Air nun schon vier Jahre auf dem Markt ist [4, 5]. Andererseits lässt AMD den Notebook-Herstellern den Freiraum, nach dem Ultrabook-Erfolg etwas Ähnliches mit Trinity auf die Beine zu stellen, ohne befürchten zu müssen, dass die Konkurrenz ein allzu ähnliches Gerät baut.

Laut AMD arbeiten mindestens drei Hersteller an Ultrathins. Spruchreif war bis Redaktionsschluss aber nur ein Samsung-Notebook, das wie das Intel-Ultrabook 530U3B in der Serie 5 angesiedelt wird und ähnlich aussieht. In den USA soll es noch im Mai erhältlich sein, in Deutschland wohl erst Mitte des Jahres. Samsung Deutschland gab auf Nachfrage an, dass es mindestens 100 Euro günstiger sein soll als das 530U3B. Letzteres geht derzeit schon ab 750 Euro über die Ladentheke.

Für flache Notebooks wie das Samsung-Gerät sieht AMD zwei Trinity-Modelle vor: Der Doppelkern A6-4455M verbrät wie Intels ULV-Prozessoren maximal 17 Watt, der Vierkern A10-4655M bis zu 25 Watt. Letzteres lässt sich mit erträglichem Geräuschpegel kaum mehr in einem 18-Millimeter-Flachgehäuse abführen, wohl aber mit viel weniger Ingenieurskunst bei einigen Millimetern mehr. Die Taktraten lassen auf eine Rechenleistung hoffen, die nahe am Niveau der 35-Watt-Varianten liegt – immerhin.

GPU-Innenleben

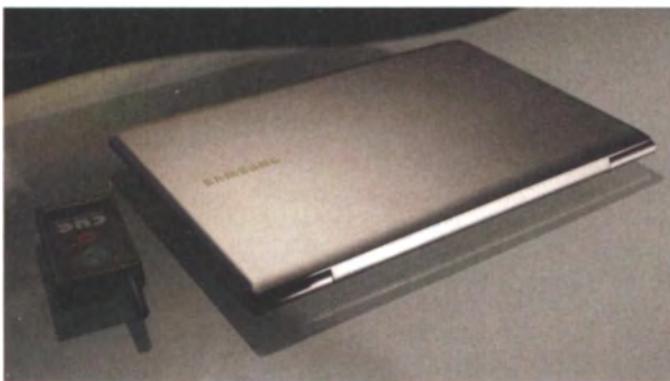
Es klingt kurios: Die Grafikeinheiten der Trinity-Prozessoren sind deutlich leistungsfähiger als ihre Llano-Vorgänger, obwohl sie weniger Shader-Rechenkerne besitzen. So ist beispielsweise die Radeon HD 7660G im A10-

4600M mit ihren 384 Shader-Rechenkernen im 3DMark 11 um 40 Prozent schneller als die Llano-GPU Radeon HD 6620G (A8-3500M) mit 400 Shader-Einheiten (1158 zu 825 Punkte).

Das liegt an einer neuen, effizienten Architektur: Die Kerne sind in Vierer- (VLIW4) statt Fünfergruppen (VLIW5) organisiert und verfügen im Unterschied zum Vorgänger nun alle über den gleichen Funktionsumfang. Spezielle T-Units, die bislang als einzige transzendente Funktionen wie Sinus und Cosinus durchführen konnten und dabei andere Rechenschritte ausbremsten, gibt es nun nicht mehr. Dadurch kann AMD die Auslastung unter anderem durch eine einfachere Thread-Zuweisung und Registerverwaltung steigern. Darüber hinaus läuft die Radeon HD 7660G in 3D-Anwendungen mit bis zu 685 MHz – falls die TDP nicht überschritten wird, sonst fällt sie auf 496 MHz zurück. Die Radeon HD 6620G läuft aber höchstens mit 444 MHz. Damit schafft die stärkste Trinity-GPU theoretisch bis zu 526 Milliarden Gleitkommaoperationen pro Sekunde (GFlops) – das ist knapp 50 Prozent mehr, als ihr Vorgänger leistet (355 GFlops).

Effizienter sollen auch die Tessellation-Berechnungen verlaufen, die bei einigen Spielen den geometrischen Detailgrad erhöhen. Die Tessellation-Einheit darf die Geometriedaten nun nicht mehr nur in den Caches, sondern auch im Hauptspeicher ablegen, sodass sie bei höheren Tessellation-Stufen die Grafik-Pipeline nicht blockiert. Allerdings ist die 3D-Performance der Radeon-GPU für anspruchsvolle Tessellation-Berechnungen, wie sie die hohen Detailinstellungen aktueller Spiele erfordern, weiterhin zu schwach.

Insgesamt 24 Textureinheiten (4 pro SIMD-Einheit) bringt die Radeon HD 7660G mit – vier mehr als die Radeon HD 6620G. Dadurch und durch die höhere GPU-Taktfrequenz steigt die Tex-



Mit ULV-Varianten von Trinity will AMD wieder bei Subnotebooks mitmischen. Eines der ersten Ultrathins – der Gegenentwurf zu Ultrabooks – wird von Samsung kommen.

Grafikleistung integrierter Notebook-GPUs

CPU	3DMark 11: Performance	
	Entry	Performance
Core i7-3610QM (GeForce GT 630M ¹)	2177	1282
A10-4600M (Radeon HD 7660G)	1793	1158
Core i7-3820QM (HD 4000)	1593	825
A8-3500M (Radeon HD 6620G)	1309	812
Core i7-3720QM (HD 4000)	1478	755
Core i7-3520M (HD 4000)	1429	738
Core i5-3320M (HD 4000)	1367	714
Core i5-3360M (HD 4000)	1355	710
Core i7-3610QM (HD 4000)	1381	698
A8-4500M (Radeon HD 7640G)	1106	678
A6-3430MX (Radeon HD 6520G)	945	570

¹ dedizierter Einstiegsgrafikchip; zum Vergleich

turrierleistung im Vergleich zum Vorgänger um 85 Prozent an (16,4 GTexel/s). Wie auch in der HD 6620G stecken 8 Rasterendstufen in der GPU, die unter anderem für die Kantenglättungs-Performance wichtig sind [6]. Von zu hohen Antialiasing-Einstellungen muss man mit einer integrierten GPU allerdings Abstand nehmen, mit Trinity ist bei modernen Spielen oft höchstens 2xAA drin, bei älteren Spielen 4xAA. Sonst geht die Performance stark in den Keller. Wie schon die Vorgängerin unterstützt die GPU über den Grafiktreiber auch die Post-Processing-Filtertechnik Morphological Antialiasing (MLAA), die für Spiele ohne Multisampling-Unterstützung gedacht ist. Allerdings wird das Gesamtbild durch MLAA auch ein wenig unschärfer.

Spieltrieb

Die Radeon HD 7660G des A10-4600M ist die mit Abstand schnellste integrierte Grafikeinheit. Für ausführliche Vergleichsmessungen haben wir neben dem A8-3500M (Llano) auch die Intel-CPU Core i7-3610QM mit HD-4000-Grafikeinheit (Ivy Bridge) herangezogen und letzterem zusätzlich den Einsteigergrafikchip Nvidia GeForce GT 630M mit 96 Shader-Rechenkernen zur Seite gestellt. Als Auflösung nutzen wir die für Notebooks typischen 1366 x 768 Bildpunkte.

Das beliebte Echtzeit-Strategiespiel Anno 1404 läuft mit Hilfe der Trinity-GPU Radeon HD 7660G in der hohen Detailstufe mit 38 fps, samt zweifacher Kantenglättung und achtfachem anisotropen Filter sind es noch 30 fps – ausreichend [7]. Die Radeon HD 6620G schafft bei den Einstellungen jeweils 8 fps weniger. Intels HD 4000 zeigt im Ver-

gleich mit den AMD-GPUs deutliche Defizite, sobald man Kantenglättung zuschaltet. Dann schafft sie nur noch 9 fps – das hat schon Diashow-Charakter. Doch auch ohne Kantenglättung liegt sie nur abgeschlagen auf Platz 3 (22 fps). Das Rennspiel Dirt 3 macht auf dem Trinity-System ebenfalls noch Spaß, beim Endzeit-Shooter Metro 2033 ruckelt es hingegen selbst in der niedrigsten Detailstufe an manchen Stellen.

Wenn es um richtig moderne und anspruchsvolle Spiele geht, dann kommt auch Trinitys Grafikeinheit mächtig ins Schwitzen. Die populäre Multiplayer-Schlachtensimulation Battlefield 3 läuft mit maximal 25 fps – sofern man wirklich alle möglichen Details samt Kantenglättung und Co. weglässt. Das reicht nicht, um im Mehrspieler-Modus schnell genug zu agieren, zumal unzählige Slow-Downs den Spielfluss trüben. Doch auch die dedizierte GeForce GT 630M schafft nur unbefriedigende 28 fps – generell liegt die Radeon HD 7660G in Spielen der GeForce-GPU vergleichsweise nah. Daran sieht man auch, dass AMDs Prozessoren trotz der deutlich niedrigeren CPU-Rechenleistung immer noch für 3D-Spiele ausreichen – die Grafikqualität hängt hauptsächlich mit der Leistungsfähigkeit der GPU zusammen.

Der größte Flaschenhals für integrierte Grafikerne – und damit die Performance-Bremse – ist das Speicherinterface, das sich GPU und CPU teilen müssen. Folglich sind die mit DDR3-1866-Speicher maximal erreichbaren 29,8 GByte/s nicht vergleichbar mit einer ähnlichen Datentransferrate bei Desktop-Karten, die exklusiv auf ihren Videospeicher zugreifen. Wer aktuelle Spiele in ordentlicher Grafik spielen

Rechenleistung aktueller Notebook-CPU: CineBench R10 (32 Bit)

CPU	Takt (Turbo) / Treads	CineBench R10 (32 Bit)	
		Single-Thread	Multi-Thread
Core i7-3820QM	2,7 GHz (3,7 GHz) / 8	4980	19269
Core i7-3720QM	2,6 GHz (3,6 GHz) / 8	4840	18714
Core i7-3610QM	2,3 GHz (3,3 GHz) / 8	4478	17319
Core i7-2720QM	2,2 GHz (3,3 GHz) / 8	4164	15250
Core i7-2630QM	2,0 GHz (2,9 GHz) / 8	3679	13899
Core i7-3520M	2,9 GHz (3,6 GHz) / 4	4854	10594
Core i5-3360M	2,8 GHz (3,5 GHz) / 4	4675	10337
Core i5-3320M	2,6 GHz (3,3 GHz) / 4	4477	9502
Core i7-2620M	2,7 GHz (3,4 GHz) / 4	4289	9284
Core i7-840QM	1,86 GHz (3,2 GHz) / 8	3426	8860
Core i5-2520M	2,5 GHz (3,2 GHz) / 4	4062	8892
Core i7-820QM	1,73 GHz (3,06 GHz) / 8	3320	8748
Core i7-740QM	1,73 GHz (2,93 GHz) / 8	3110	8678
Core i7-720QM	1,6 GHz (2,8 GHz) / 8	2977	8347
Core i5-2410M	2,3 GHz (2,9 GHz) / 4	3712	8025
Core i5-580M	2,66 GHz (3,33 GHz) / 4	3560	7854
Core 2 Quad Q9000	2,0 GHz / 4	2350	7584
Core i7-2667M	1,8 GHz (2,9 GHz) / 4	3688	7285
Core i7-2637M	1,7 GHz (2,8 GHz) / 4	3574	6965
Core i5-520M	2,4 GHz (2,93 GHz) / 4	3068	6734
Core i5-430M	2,26 GHz (2,53 GHz) / 4	2723	6399
Core 2 Duo T9800	2,93 GHz / 2	3207	6284
Core i3-2310M	2,1 GHz / 4	2776	6235
Phenom II X4 M930	2,0 GHz / 4	1726	6185
A6-3430MX	1,7 GHz (2,4 GHz) / 4	1844	6102
Core i5-2467M	1,6 GHz (2,3 GHz) / 4	2903	5970
A10-4600M	2,3 GHz (3,2 GHz) / 4	2048	5660
Core i3-330M	2,13 GHz / 4	2309	5387
Pentium B950	2,1 GHz / 2	2729	5321
Core 2 Duo T9400/P8700	2,53 GHz / 2	2825	5304
Pentium B940	2,0 GHz / 2	2602	5048
A8-3500M	1,5 GHz (2,4 GHz) / 4	1613	4974
A8-4500M	1,9 GHz (2,8 GHz) / 4	1842	4887
Phenom II X3 M830	2,1 GHz / 3	1805	4807
Pentium P6200	2,13 GHz / 2	2395	4668
Phenom II X2 M620	2,8 GHz / 2	2305	4472
Turion II Ultra M640	2,6 GHz / 2	2267	4385
Core i5-2537M	1,4 GHz (2,3 GHz) / 4	1773	4206
Core 2 Duo T6500	2,1 GHz / 2	2223	4202
Phenom II X3 P820	1,8 GHz / 3	1567	4169
Turion II X2 P520	2,3 GHz / 2	2041	3964
A4-3300M	1,9 GHz (2,5 GHz) / 2	1739	3394
Core 2 Duo SU9600	1,6 GHz / 2	1821	3271
Turion II M520	2,3 GHz / 2	1934	3187
Core i3-330UM	1,2 GHz / 4	1376	3159
Athlon II M300	2,0 GHz / 2	1701	2774
Pentium SU4100	1,3 GHz / 2	1397	2645
Turion II X2 Neo K625	1,5 GHz / 2	1305	2543
Athlon II X2 Neo K325	1,3 GHz / 2	1145	2233
E-450	1,65 GHz / 2	1088	2089
E-350	1,6 GHz / 2	1066	2026
Athlon Neo X2 L310	1,2 GHz / 2	992	1922
Atom N2600	1,6 GHz / 4	554	1576
Core 2 Solo SU3500	1,4 GHz / 1	1504	–
Atom N550	1,5 GHz / 4	492	1494
Athlon II Neo K125	1,7 GHz / 1	1462	–
V105	1,2 GHz / 1	1034	–
Atom N450	1,66 GHz / 2	559	848

möchte, braucht also weiterhin eine dedizierte Grafikeinheit der Mittelklasse oder höher. Auch die für eine integrierte GPU beeindruckende Grafikleistung von Trinity schafft es nicht, die

hohen Anforderungen von Top-Spielen wie Battlefield 3 zu befriedigen.

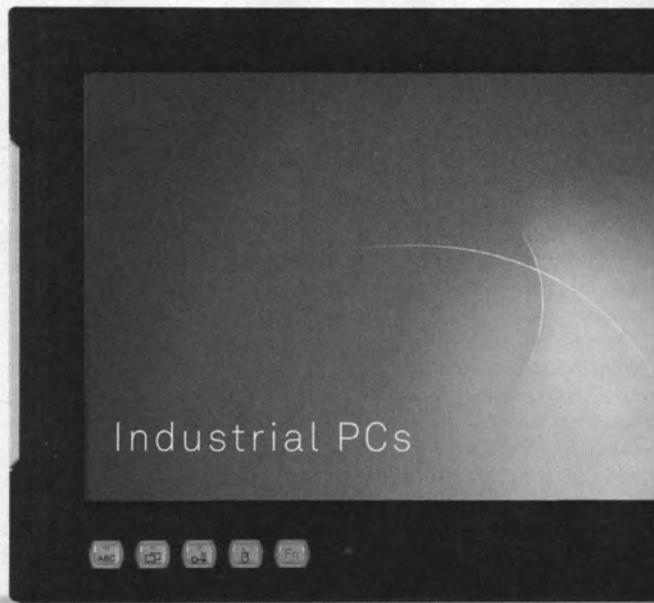
Wie schon bei Llano sind die integrierten GPUs der kleineren Trinity-Modelle spürbar abge-

Panel PCs Starke Performance in rauer Umgebung

adstec



reddot design award
winner 2010



NEU: Intel® Core™ i3, i5 und i7 Prozessoren

Vier Touch Panel PCs der OPC7000 Serie – Prozessbegleitend Bedienen und Beobachten
Horizontal oder vertikal – in vier Bildschirmgrößen im Widescreen-Formfaktor (8", 13.3", 15.4" und 21.5")
mit aktuellen Intel® Core™ i3, i5 und i7 Prozessoren. Für eine starke Performance bei -20 °C bis 60 °C – aus
solidem Aluminiumdruckguss mit geringster Einbautiefe. Rundum IP65 geschützt mit optionalem Aluminium-
Umgehäuse – serienmäßig IP65 Frontschutz gegen Staub und Feuchtigkeit. Direktzugang zu Festplatte/SSD,
Flash, RAM, Batterie und Lüfter sowie Schnellmontage dank Quick-Snap. Schnittstellen: RS232, Highspeed-
Gigabit-Ethernet, USB 2.0. Betriebssysteme: Windows® 7, XP, CE und Linux (Standard und Embedded).
Prozessbegleitend im Einsatz als Infoterminal, zum Bedienen und Beobachten sowie zur Maschinen- und
Betriebsdatenerfassung. 100% made in Germany.

ads-tec GmbH
Germany
Telefon +49 711 45894-600
sales@ads-tec.de

www.ads-tec.de/panelpc



adstec

Industrial IT



Die Grafikleistung der Radeon HD 7660G ist für eine integrierte Grafikeinheit beeindruckend. Sie stellt das Rennspiel Dirt 3 auch bei hoher Detailstufe (links) ruckelfrei dar. Intels HD 4000 packt das nur in der niedrigen Detailstufe (rechts) – dann muss man unter anderem auf hübsche Lichteffekte und Rennpublikum verzichten.

speckt. Zum A8-4500M gehört die Radeon HD 7640G mit 256 Shaderprozessoren und etwas geringerem Turbotakt. Die Radeon HD 7520G des A6-4400M hat zwar denselben Maximaltakt wie die HD 7660G, aber nur halb so viele Shader-Rechenkerne.

Bei den Ultrathin-Varianten spart AMD weniger an der Anzahl der Einheiten als vielmehr am Takt. Das macht Intel bei seinen ULV-Modellen der Sandy- und Ivy-Bridge-Prozessoren aber nicht anders, sodass AMD auch hier mit einem Performance-Vorsprung hervorgehen wird. Das ist insofern wichtig, weil bei den flachen Notebooks üblicherweise keine zusätzlichen Grafikkchips an Bord sind, sodass es auf die integrierte GPU ankommt.

Videospielerei

Filmfreaks werden sich über die Video-Einheit UVD 3 freuen, die AMDs Mobilprozessoren seit Llano an Bord haben. Sie übernimmt den gesamten Dekodiervorgang für die Formate H.264, VC-1, MPEG-2 und MPEG-4 Part 2 – also allen gängigen Codecs. Auch stereoskopische Inhalte von Blu-rays gibt die UVD 3 wieder und greift dem Hauptprozessor bei der Bild-in-Bild-Verarbeitung unter die Arme.

Außerdem baut AMD einen Hardware-Video-Transcoder ein. Die sogenannte Video Codec Engine (VCE) führte AMD Anfang des Jahres auf den Radeon-Grafikkarten der Familie HD 7000 ein und nennt sie im Mobilmarkt nun Accelerated Video Converter. Damit lassen sich H.264-HD-Filme schneller als in Echtzeit kodieren, was eine Logo-Voraussetzung für PCs mit vorinstalliertem Windows 8 ist – allerdings nur in ganz bestimmte Formate und mit Hilfe spezieller Software.

Mit einer Vorab-Version von Cyberlinks MediaEspresso 6.5 (Build 2713), die anders als die bei Redaktionsschluss frei verfügbare Version den Transcoder bereits nutzen konnte, rechnete der A10-4600M ein fünfminütiges Testvideo in knapp zweieinhalb statt gut sieben Minuten um. Das nimmt man gerne mit, doch der Vergleich mit Intels funktionsgleicher Quick-Sync-Einheit der Ivy-Bridge-Generation raubt jegliche Illusionen: Ein Core i7-3610QM war mit demselben Video bei identischen Einstellungen nach nicht einmal 40 Sekunden fertig.

Stromsparer

Während es für die Ultrathin-Modelle von Trinity wichtig ist,

die maximale Stromaufnahme in einem niedrigeren Rahmen zu halten, ist es für besonders lange Akkulaufzeiten wichtig, dass der Energieverbrauch im Leerlauf, also wenn der Chip nichts zu tun hat, möglichst gering ist. Auch hier gab es einige Neuerungen, die allen Trinity-Modellen beim Sparen helfen.

Zwar hat Trinity weiterhin nur eine Stromschiene für alle CPU-Kerne, doch mittels Power Gating können beide Bulldozer-Module separat schlafen gelegt und von der Stromversorgung abgeschnitten werden. Das erlaubt ein feineres Energiemanagement als wenn alle vier Kerne schlafen müssten, um ihnen gemeinsam den Saft abzdrehen – was weiterhin zusätzlich geht. Unabhängig von den Kernen lassen sich die ebenfalls auf dem Die enthaltene Northbridge und die Funktionseinheiten der integrierten Grafikeinheit schlafen legen und stromlos schalten. UVD 3 und VCE werden nur bei Bedarf aktiv – und arbeiten zudem effizienter, als wenn die Rechenaufgabe an den CPU-Kernen hängen bliebe.

Der Speichercontroller spricht nun sowohl schnellen DDR3-1600-Speicher an als auch stromsparendere Varianten: DDR3L arbeitet mit einer von 1,5 Volt auf

1,35 Volt abgesenkten Versorgungsspannung, das erstmals in einem Mobilprozessor unterstützte DDR3U sogar mit nur 1,25 Volt. Das sorgt für längere Laufzeiten – entsprechende Speichermodule vorausgesetzt. Gleichzeitig versucht der Speichercontroller, die Transferlast zu bündeln: Haben weder CPU noch GPU etwas zu tun, so fasst der Controller alle trotzdem anstehenden Datentransfers wie den des Framebuffers – der Desktop wird ja weiterhin dargestellt – auf einem Speicherkanal zusammen und schickt den anderen ins energieeffiziente Self-Refresh.

Die Ergebnisse all dieser Bemühungen, beim Nichtstun Strom zu sparen, können sich sehen lassen. Hing AMD-Systemen bislang immer noch das Stigma der Ineffizienz an, so übertreffen sie nun sogar so manches Intel-Notebook: AMDs Referenznotebook mit A10-4600M, das wohl auf einem kommenden 14-Zoll-Vostro von Dell basiert, begnügte sich im Leerlauf mit kaum mehr als 7 Watt – das ist Ultrabook-Niveau. Ein zweites Trinity-Notebook von Asus, der 17-Zöller K75D mit A8-4500M, genehmigte sich zwar gut 12 Watt, doch das ist angesichts seines größeren Bildschirms und eines zusätzlichen

Spieleleistung integrierter Notebook-GPUs							
GPU	Anno 1404 (DX 10) 1 x AA/2 x AF, Einstellung: Hoch [fps] besser >	Anno 1404 (DX 10) 2 x AA/8 x AF, Einstellung: Hoch [fps] besser >	Battlefield 3 (DX 11) 1 x AA/2 x AF, Einstellung: Niedrig [fps] besser >	Battlefield 3 (DX 11) 1 x AA/4 x AF, Einstellung: Medium [fps] besser >	Battlefield 3 (DX 11) 4 x AA/16 x AF, Einstellung: Ultra [fps] besser >	DIRT 3 (DX 11) 2 x AA/1 x AF, Einstellung: Medium [fps] besser >	Metro 2033 (DX 9) AAA/4 x AF, Einstellung: Niedrig [fps] besser >
A10-4600M (Radeon HD 7660G)	1366 x 768	1366 x 768	1366 x 768	1366 x 768	1366 x 768	1366 x 768	1366 x 768
A8-3500M (Radeon HD 6620G)	38	30	25	22	11	43	27
Core i7-3610QM (HD 4000)	30	22	19	16	9	34	23
Core i7-3610QM (GeForce GT 630M ¹)	23	9	18	16	8	24	24
Core i7-3610QM (GeForce GT 630M ¹)	44	34	28	25	13	55	34

¹dedizierter Einstiegsgrafikchip; zum Vergleich

Grafikchips (Radeon HD 7670M) immer noch ein sehr guter Wert.

Apropos zusätzlicher Grafikchip: Wie schon bei Llano können Notebook-Hersteller die integrierte Grafikeinheit um einen zusätzlichen Chip ergänzen, so dass beide gemeinsam an einem Bild arbeiten. Dieser Dual Graphics genannte Zusammenschluss funktioniert allerdings nur mit den HD-7000M-Grafikchips bis hinauf zum Mittelklassemodell Radeon HD 7670M, in denen ebenfalls VLIW4-Rechenwerke stecken. Die Serien Radeon HD 7700M, 7800M und 7900M nutzen dagegen die grundverschiedene Architektur GCN (Graphics Core Next), so dass der Zusammenschluss nicht klappt. Er würde auch wenig Sinn ergeben, sind die GCN-Chips doch um ein Vielfaches schneller als die Trinity-GPUs – da ist es einfacher und besser, die 3D-Berechnung ganz den Zusatzchips zu überlassen.

Neue Chipsätze hat AMD übrigens nicht im Angebot – warum auch: Der mit Llano eingeführte A70M kann bereits SATA 6G und USB 3.0. Mit den zu Ivy Bridge gehörenden Serie-7-Chipsätzen hat Intel also lediglich AMDs Vorlage aufgeholt.

APU-Software

AMD ist sich seiner geringen CPU-Performance bewusst und propagiert deshalb seit geraumer Zeit das APU-Modell (Accelerated Processing Unit): Während die CPU Verwaltungsaufgaben erledigt, sollen rechenintensive Prozesse per GPGPU auf die Shader-Prozessoren der Grafikeinheit ausgelagert werden, Video-Transcodieren auf die VCE. Grundsätzlich spricht nichts gegen diesen Ansatz – die gefühlte Performance von Tablets und Smartphones kommt aus genau dieser Aufgabenverteilung zwischen verschiedenen spezialisierten Einheiten eines ARM-SoC. Allein mangelte es im Windows-Bereich bislang an attraktiver Software, die Hardware-Beschleuniger auch sinnvoll nutzt.

Das Bild hat sich inzwischen geändert, denn AMD konnte zahlreiche Software-Hersteller ins Boot holen. Angepasste Programme gibt es nicht nur von kommerziellen Anbietern, sondern auch bei Freeware und Open Source: Video-Transcoder wie Cyberlinks MediaEspresso oder Handbrake unterstützen in Kürze die VCE, Videoplayer wie PowerDVD oder der VLC Player nutzen die UVD 3 schon seit geraumer Zeit. Rechenintensive Filter für Bildmanipulationen laufen auf den Shadern – sei es bei Gimp oder bei Photoshop CS6. Auf Letzteres ist AMD besonders stolz, hat man doch Nvidias CUDA-Bemühungen ausgestochen, weil sich Adobe auf OpenCL als GPGPU-Standard festgelegt hat. Schließlich gibt es noch Schmankerl wie das vor kurzem erschienene WinZIP 16.5, das die Dateikompressionen an die Shader auslagert und damit beschleunigt. Der Videoentwackler SteadyVideo liegt inzwischen als Plug-in für die gängigen Browser Internet Explorer, Firefox und Chrome sowie für den Windows Movie Player vor – verwackelte Videos bei YouTube

und Co. werden damit automatisch beruhigt, ohne dass der Nutzer etwas tun muss.

Fazit

An sich ist Trinity kein schlechtes Produkt und das APU-Konzept eine gute Idee. Für die meisten Spiele reicht die geringe CPU-Leistung aus, weil es hier auf die GPU ankommt. Rechenintensive Berechnungen erledigen die spezialisierten GPU-Shader, das passende Software-Angebot wächst und wächst: Zudem hat AMD den Leerlauf-Verbrauch auf einen konkurrenzfähigen Wert gebracht, bei Chipsatz wie integrierter GPU musste Intel mit Ivy Bridge sogar aufhören.

Dennoch wirft die magere CPU-Performance einen langen Schlagschatten: Während Intels Prozessorrechenleistung mit Siebenmeilenstiefeln von Generation zu Generation von dannen zieht, verharrt AMD auf niedrigem Niveau. Der neue A10-4600M ist langsamer als der bisherige A6-3430MX, der wiederum nur auf dem Niveau seines Vorgängers Phenom II X4 N930 blieb. Bei Windows-Notebooks ist aber CPU-Leistung nach wie vor unentbehrlich, viele beliebte Programme – darunter alle gängigen Webbrowser – verlangen sogar eine hohe Single-Thread-Performance.

Das zwingt AMD in die undankbare Billig-Ecke unterhalb von 600 Euro. Für so viel Geld (oder weniger) bekommt man nämlich auch ein Notebook mit Intel-CPU samt Einstiegsgrafikchip. Dieses Gesamtpaket liefert dieselbe GPU-Power, Videoab-

spielleistung und Akkulaufzeit bei gleichzeitig höherer CPU-Performance – da fällt es selbst Fanboys schwer, ein Argument für den Kauf eines AMD-Notebooks zu finden. Wegen des Preiskampfs wird man in einem AMD-Notebook dann auch kaum das A10-Flaggschiff, sondern eher die A6- und A8-Varianten finden, was das Leistungsverhältnis weiter zu Ungunsten AMDs verschiebt. Allzu viel teurer dürften auch die Ultrathins nicht werden, weil höhere Preispunkte bereits jetzt von Intel-Ultrabooks belegt sind – und die kommenden Ivy-Bridge-Ultrabooks eher noch günstiger werden sollen. Hier hat AMD einzig das Argument der potenteren integrierten GPU auf seiner Seite.

Der Blick in die Vergangenheit verheißt wenig Hoffnung, dass sich an der Situation etwas ändert: Intel brauchte damals trotz seines riesigen Entwicklungsbudgets mehrere Jahre, um seine Roadmap vom Pentium 4 hin zum Core 2 und dessen jetzt erhältlichen Core-i-Nachfolgern umzukrempeln. AMD hat nur einen Bruchteil der Ressourcen zur Verfügung, eine Entlassungswelle hinter sich und bereits zwölf Jahre gebraucht, um mit Bulldozer eine wirklich neue Architektur auf die Beine zu stellen. Es bleibt also vorerst nur der Preiskampf, um im Markt zu bestehen. (mue)

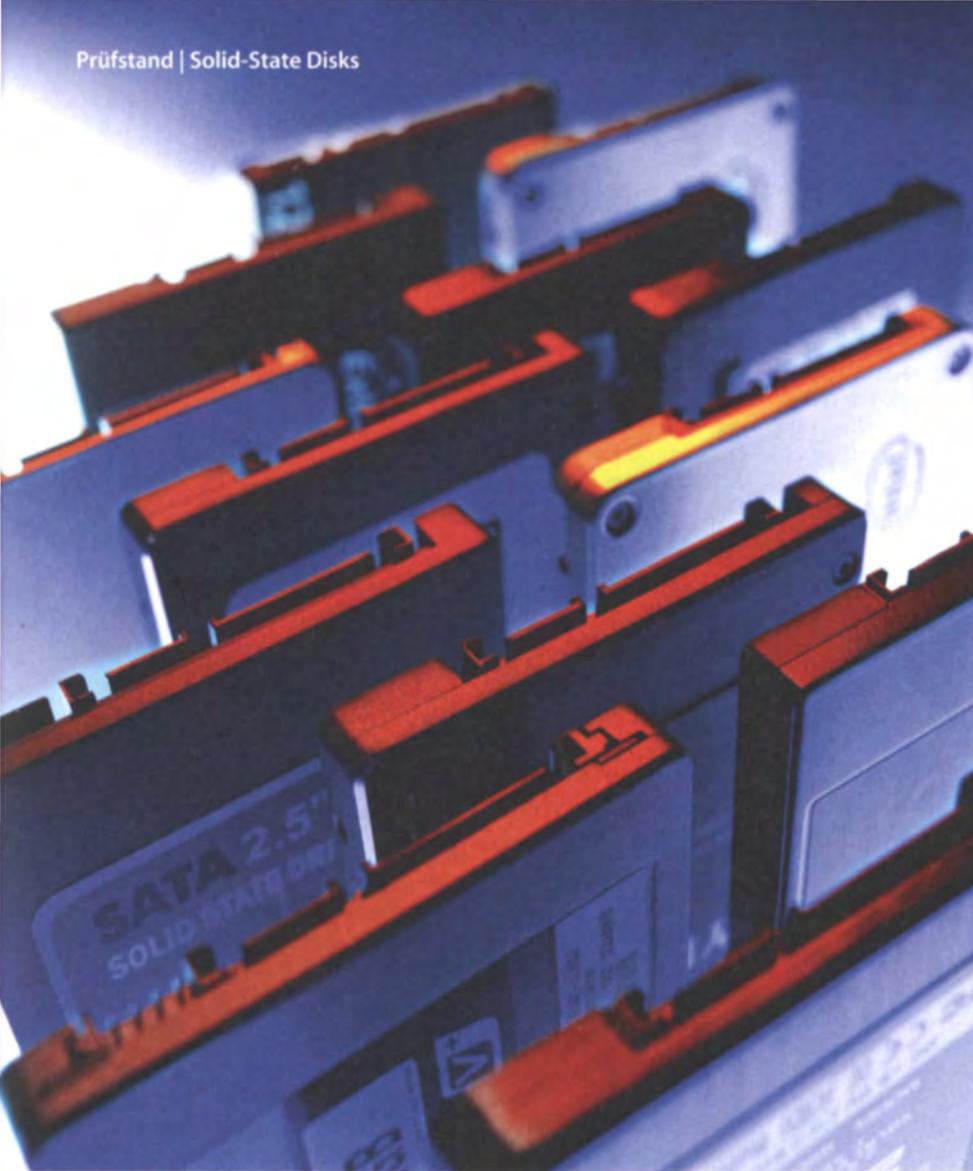
Literatur

- [1] Florian Müssig, Auf allen vieren, Intel Ivy-Bridge-Prozessoren und -Chipsätze für Notebooks, c't 10/12, S. 94
- [2] Florian Müssig, Martin Fischer, Mainstream-Offensive, AMDs Notebook-Prozessor Llano mit vier CPU-Kernen und schneller DirectX-11-Grafik, c't 14/11, S. 122
- [3] Andreas Stiller, Bulldozer-Inspektion, Bulldozers Kern-Architektur „Orochi“ im Vergleich zu Sandy Bridge und AMD K8/K10, c't 23/11, S. 136
- [4] Florian Müssig, Schick, schlank, schnell, Ultrabooks: dünne Subnotebooks mit Power, c't 3/12, S. 72
- [5] Florian Müssig, Notebooks to go, Ultrabooks von Dell, HP, Lenovo und Samsung, c't 7/12, S. 102
- [6] Martin Fischer, 3D-Walze, Kantenglättungsmodi von AMD und Nvidia, c't 22/09, S. 190
- [7] Martin Fischer, Scharfmacher, Wie Texturfilter die Bildqualität verbessern, c't 17/10, S. 162



AMDs Trinity-Prozessor (Mitte) enthält eine leistungsstarke Grafikeinheit – ein zusätzlicher 3D-Chip (unten rechts) ist nicht notwendig. Der schon länger erhältliche Chipsatz A70M (oben links) beherrscht SATA 6G und USB 3.0.





Boi Feddern

Durchstarter

Solid-State Disks mit SATA-II- und SATA-6G-Schnittstelle

Solid-State Disks sind rasend schnell und jeder will sie haben. Nun sind die flinken Massenspeicher endlich auch erschwinglich: Modelle mit 120 GByte Kapazität bieten genügend Platz für die Betriebssystempartition und die wichtigsten Programme und kosten weniger als 100 Euro.

Wer sein Betriebssystem bereits von Platte auf Solid-State Disk umgezogen hat, möchte die SSD nicht mehr missen – der Rechner startet so schnell wie nie zuvor, Programme öffnen sich blitzschnell. Bei den günstigsten Modellen kostet das Gigabyte Speicher momentan nur noch 75 Cent. SSDs mit brauchbarer Kapazität von 120 GByte bekommt man so mittlerweile für um 100 Euro. Für die Installation des Betriebssystems und der am häufigsten verwendeten Anwendungen reicht das oft aus. Größere Modelle mit 240 GByte kann man inzwischen für unter 200 Euro erstehen.

Die Preise diktieren die größeren Anbieter: Intel hat mit der SSD 330 eine Billig-Vari-

ante seiner erst jüngst veröffentlichten SSD 520 aufgelegt und SanDisk kontert mit der neuen Extreme. Das setzt kleinere Anbieter, sogenannte Third-Party-Hersteller, die Flash- und Controller-Chips aus verschiedenen Quellen beziehen müssen, mächtig unter Druck. Nicht jeder kann und mag den Preis mitgehen, was langfristig zu einer natürlichen Auslese führen dürfte. Noch schießen neue SSD-Anbieter aber wie Pilze aus dem Boden. Erstmals dabei in diesem Test sind dieses Mal die Firma Extrememory sowie der südkoreanische Anbieter Zalman, den man bislang nur als Hersteller von PC-Gehäusen und CPU-Kühlern kannte. Patriot verspricht mit der Pyro das Preisfeuer anzu-

heizen und OCZ liefert mit der Octane den passenden Brennstoff.

Einschränkungen

Die jüngsten Preissenkungen bekommt man freilich nicht für umme. In den Billig-Modellen verbauen die Hersteller teilweise langsamere Flash-Speicherchips, die oft auch weniger Schreibzyklen vertragen als jene in den Spitzenmodellen. Die Firma Kingston versieht beispielsweise ihre neuen SSDs der Baureihe HyperX mit dem Namenszusatz „3K“, um darauf hinzuweisen, dass die dort verbauten MLC-NAND-Speicherchips des Intel-/Micron-Joint-Ventures IM Flash nur für 3000 statt der für Chips aus der 25-nm-Fertigung üblichen bis zu 5000 Schreibzyklen ausgelegt sind.

Sorgen um die Haltbarkeit der schnellen Massenspeicher muss man sich deshalb aber nicht gleich machen. SSDs besitzen Abermillionen solcher Speicherzellen, und Mechanismen wie Wear Leveling sorgen dafür, dass Schreibzugriffe möglichst gleichmäßig über alle Zellen verteilt werden, sodass jede von ihnen möglichst selten an die Reihe kommt. Und nicht zuletzt werden beim typischen Einsatz einer SSD im PC oder Notebook sehr viel mehr Daten gelesen als geschrieben. SanDisk schätzt die durchschnittlich pro Tag geschriebene Datenmenge in einem Windows-PC auf bloß 4 GByte. Doch selbst für die von Microsoft errechnete Datenmenge von 18 GByte pro Tag sind die neuen Billig-SSDs noch gerüstet. Intels SSD 330 verkraftet laut Spezifikation etwa 20 GByte pro Tag, garantiert dies aber anders als bei der abgesehen von den Flash-Speicherchips identischen, aber teureren und schnelleren SSD 520 nur über einen Zeitraum von drei statt fünf Jahren. Wer besondere Widerstandskraft benötigt, etwa beim Einsatz in einem Server, wählt daher andere Modelle.

Im Test

Wir stellen hier ausschließlich für PCs und Notebooks geeignete SSDs vor. Obwohl seit unserem letzten Test Ende vergangenen Jahres Dutzende neue Modelle erschienen sind, gibt es auf den ersten Blick nur kleinere technische Änderungen. In fast allen neuen SSDs steckt wieder der Sandforce-Controller SF-2281, der dank Datenkompression sehr hohe Transferraten via SATA 6G erreicht. Selbst die Firma Intel, die für SATA-II-SSDs noch einen eigenen Controller entwickelt hatte, setzt ihn mittlerweile ein. Die meisten Hersteller kombinieren den Controller mit 25-nm-Chips von IM Flash. Trotz der ähnlichen Hardware-Ausstattung gibt es bei den Sandforce-SSDs interessante Unterschiede im Hinblick auf Geschwindigkeit, Leistungsaufnahme und nutzbare Netto-Speicherkapazität. Einige wenige beherrschen als Zusatzfunktion auch Datenverschlüsselung.

Hardware zu verwenden, die schon länger im Markt ist, hat vor allem den Vorteil, dass die Technik bereits etwas ausgereifter ist.

Nach anfänglichem Stotterstart mit Bluescreens (BSOD) unter Windows sind die Fehler des Sandforce-Controllers nun offenbar ausgemerzt. Ein positives Indiz hierfür scheint auch, dass die Häufigkeit der Firmware-Updates sinkt. Dieses Mal mussten wir nur bei fünf von 26 Sandforce-SSDs vor dem Test noch ein Firmware-Update aufspielen. Leider bieten aber nicht alle Anbieter die neueste Sandforce-Firmware 5.0.2 für ihre SSDs an.

Gipfelstürmer

Nur zwei SSD-Hersteller setzen nicht auf Sandforce-Technik: Plextor verwendet in seiner neuen M3 Pro den ebenfalls bereits bekannten Marvell-Controller 88SS9174, kombiniert ihn aber anders als etwa Crucial in der m4 [1] nicht mit NAND-Flash-Chips mit ONFI-Technik von IM Flash, sondern setzt als einer der wenigen Anbieter auf Toggle-DDR-Typen von Toshiba, die bereits im 24-Nanometer-Prozess gefertigt werden. OCZ Technology, die lange Zeit eine innige Geschäftsbeziehung mit Sandforce pflegten und den Controller schon sehr früh in ihren SSDs einsetzten, hat sich nach einem anderen Partner umgesehen, nachdem der Halbleiterhersteller LSI die Firma Sandforce übernommen hat. Mit dem neuen Spitzenmodell Vertex 4 und der langsameren Billig-Variante Octane hat OCZ nun zwei SSDs im Angebot, in denen ein neuer Controller von Indilinx steckt. Den koreanischen Controller-Hersteller hatte OCZ zwischenzeitlich aufgekauft. Die sogenannte Everest-Plattform soll die Performance von SATA-6G-SSDs in neue Höhen hieven, ohne sich dafür wie der Sandforce-Chip des Tricks der Datenkompression zu bedienen.

Beim „Indilinx-Controller“ stammt übrigens nur die Firmware von OCZ selbst. De facto handelt es sich um einen umgelabelten Chip von Marvell, den OCZ mit höherer Takt rate betreibt. In der Vertex 4 steckt vermutlich der neue Marvell 88SS9187, den bislang noch kein anderer Hersteller verwendet. In der erheblich langsameren Octane werkelt möglicherweise noch der ältere und bekanntere Marvell 88SS9174, aber ebenfalls mit Spezial-Firmware. OCZ spricht selbst nur von Everest- (Octane) und Everest-2-Plattform (Vertex 4), bestätigt aber, dass man mit Marvell „intensiv zusammenarbeitet“. Sowohl die Octane als auch die Vertex 4 verschlüsseln Daten im Flash-Chip per AES und lassen sich per ATA-Security-Passwort gegen unbefugte Zugriffe abriegeln. Die OCZ Octane ist dabei die einzige momentan erhältliche SSDs für Notebooks und PCs, die es auch mit 1 TByte Kapazität zu kaufen gibt – zum Gebrauchtwagenpreis von 2225 Euro.

Dem Controller der Vertex 4 steht ein ausgesprochen großer Cache mit 1 GByte Kapazität zur Seite, dessen Kapazität sich auf zwei DRAM-Chips verteilt. Diese treiben offenbar die Leistungsaufnahme nach oben. Mit 1,3 Watt zieht die SSD im Leerlauf etwa doppelt so viel Strom wie eine herkömmliche Notebook-Festplatte und auch bei Schreibzugriffen zählt sie zu den Spitzenverbrauchern.

Die hohen Geschwindigkeitserwartungen kann die Vertex 4 nur teilweise erfüllen. Bei verteilten Zugriffen auf kleine Datenblöcke bewältigt das 256-GByte-Modell rund 75 000 IOPS beim Lesen und 57 000 beim Schreiben – unabhängig davon, ob es sich um gut oder schlecht komprimierbare Daten handelt. Bei sequenziellen Zugriffen schreibt es mit sportlichen 373 MByte/s, die 512-GByte-Variante schafft sogar 438 MByte/s. Umso überraschender ist die enttäuschend schwache Lesegeschwindigkeit bei sequenziellen Single-Thread-Zugriffen. H2benchw, der mit 64-KByte-Blöcken misst, meldete etwa nur 165 MByte/s – also gerade einmal halbes SATA-II-Tempo. Bei sequenziellen Multi-Threaded-Zugriffen mit Iometer ermittelten wir zunächst ähnlich enttäuschende Werte. Je länger wir die Messung jedoch laufen ließen, desto schneller wurde die SSD. Nach einer halben Stunde kontinuierlicher Messung kamen wir immerhin auf 318 MByte/s.

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn man die SSD nicht als Physical Device öffnet, sondern praxisnäher auf dem partitionierten Laufwerk misst und „reale“ Testdaten liest. Bei Multi-Threaded-Zugriffen mit Iometer kamen wir dann der vom Hersteller versprochenen Lesetransferrate von 550 MByte/s (256-GByte-Modell) respektive 535 MByte/s (512-GByte-Modell) näher. Bei sequenziellen Single-Thread-Zugriffen, wie sie in der Praxis beim Kopieren von Daten auftreten, blieb die Übertragungsgeschwindigkeit mit höchstens 250 MByte/s unerwartet gering. Dieses Problem will der Hersteller mit der nächsten Firmware-Version 1.4 beheben. Für einen Test stellte uns OCZ vorab eine experimentelle Firmware zur Verfügung, die allerdings keine Verbesserungen brachte. Nach dem Test war die Vertex 4 mit 256 GByte dann plötzlich nicht mehr ansprechbar.

Etwas besser erging es uns mit dem 512-GByte-Modell. Mit der Ursprungs-Firmware arbeitete die SSD auch bei Messungen im unpartitionierten Zustand erheblich schneller. Beim verteilten Lesen kleiner Datenblöcke meldete Iometer mehr als 85 000 IOPS – so schnell war in c't-Tests bis-

lang keine andere SSD. Doch wie die kleinere 256-GByte-Version lahmte auch die größere Vertex 4 bei sequenziellen Single-Thread-Zugriffen. Daran vermochte auch die Release-Candidate-Firmware 1.4, die OCZ kurz vor Redaktionsschluss offiziell auf seinem Webserver zum Download freigab, nichts ändern. Weitere Kuriosität: Während das 256-GByte-Modell bis zu seinem vorzeitigen Ableben an unserem Testsystem – abgesehen von den genannten Problemen – fehlerfrei lief, wurde die Vertex 4 mit 512 GByte an unserem Rechner mit H67-Chipsatz gar nicht erkannt. Für die Messungen dieser SSD sind wir daher auf eine der neuen Ivy-Brige-Plattformen ausgewichen. Insgesamt scheint hier noch einiges an Entwicklungsarbeit nötig. Eine hoffentlich ausgereifere Firmware-Version will OCZ in den „kommenden Wochen“ veröffentlichen.

Technik von Marvell – genauer der schon länger bekannte 88SS9174 – steckt auch in der neuen M3 Pro von Plextor. Die bislang einzigartige Kombination dieses Controllers mit Toggle-DDR-NAND-Flash-Chips aus der 24-nm-Fertigung, gewürzt mit Plextors Firmware, reicht zwar nicht an die Schreibperformance der Vertex 4 heran, ist aber auch beim Lesen schnell. Trotz der hohen Geschwindigkeit ist es Plextor gelungen, die Leistungsaufnahme der SSD mit 0,4 Watt im Leerlauf und höchstens 2,3 Watt bei Zugriffen erstaunlich gering zu halten. Bei anderen Spitzenmodellen scheiterten die Hersteller bislang an diesem Spagat – nicht nur OCZ bei der Vertex 4, sondern beispielsweise auch Samsung bei der SSD 830 [1]. Dafür muss man bei der M3 Pro auf die Datenverschlüsselungsfunktion verzichten. Plextor liefert die SSD in der für sehr flache Notebooks passenden Bauhöhe von 7 Millimetern. Für den Einbau in Festplattenschächten herkömmlicher Notebooks, die 9,5-mm-Disks fordern, fehlt ein passender Adapter. Nur ein 3,5"-Rahmen für die Montage im PC liegt bei.

Sandforce-Labyrinth

Bei dem Riesenangebot an SSDs mit Sandforce-Controller fällt es schwer, die Unter-

Beim Indilinx-Controller in der Vertex 4 handelt es sich in Wahrheit um einen Marvell-Chip, den OCZ mit höherem Takt arbeiten lässt. Das bringt mehr Tempo – und Probleme.





Bei Super Talents TeraNova ist der Abstand zwischen Gehäuse und SATA-Datenschnittstelle zu knapp bemessen. Deshalb klemmen SATA-Stecker mit Clip.

che SSDs immer noch um etwa Faktor 200 schneller.

Kurioserweise muss man bei der momentan billigsten Sandforce-SSD keine Kompromisse hinsichtlich Tempo und Haltbarkeit eingehen: In der Extreme kombiniert SanDisk als einer der

schiede zwischen einzelnen Modellen auseinanderzudröseln. Selbst aufschrauben hilft nur selten, weil in vielen Modellen identische Hardware steckt. Erst eingehendes Studium der Datenblätter und Nachmessen fördert die Unterschiede zu Tage.

Wie bereits erwähnt erreichen Sandforce-SSDs ihre hohen SATA-6G-Transferraten dank Datenkompression. Weil die von uns verwendete Iometer-Version schlecht komprimierbare Testdaten schreibt, stellen die in der Tabelle auf Seite 100 angegebenen Schreibwerte das Worst-Case-Szenario dar. Wir wählen dieses Testverfahren dennoch, um die Vergleichbarkeit mit nicht komprimierenden SSDs zu gewährleisten. Bei gut komprimierbaren Daten arbeiten Sandforce-SSDs jedoch so flink wie keines der anderen Modelle. Je nach verwendetem Benchmark und Kapazität sind Schreibraten von bis zu 500 MByte/s möglich. Von der enormen Performance spürt man im Vergleich zu langsameren SSDs wenig – denn, wie gesagt, Daten werden sehr viel häufiger gelesen.

Die schnellsten Modelle aus diesem Test sind die 240-GByte-Varianten von Intel (SSD 520), Kingston (HyperX 3K), Patriot (Pyro SE) und Zalman (F1 Series). Intel gewährt dabei als einziger Anbieter 5 Jahre Garantie und aktiviert in der Firmware die Verschlüsselungsfunktion des Sandforce-Controllers. Letzteres macht sonst nur noch Kingston bei der SSDNow V+200. Bei diesen Spitzenmodellen liegt der Preis aber immer noch deutlich über einem Euro pro Gigabyte. Wer Geld sparen möchte, kann zu den Billig-Ablegern greifen, die mittlerweile bei allen Anbietern zu haben sind – manchmal aber nur in kleineren Kapazitäten.

Intel liefert beispielsweise die SSD 330 mit höchstens 180 GByte und verwendet hier anders als in der SSD 520 weniger widerstandsfähige Flash-Speicherchips. Genauso machen es beispielsweise Patriot bei der Pyro und Kingston bei der HyperX 3K. Bei der Pyro wirkt sich dies nur auf die höchstmögliche Anzahl der Ein- und Ausgabeoperationen beim Zugriff auf kleine Datenblöcke aus, was unserer Erfahrung nach beim typischen Einsatz im PC oder Notebook keine spürbaren Nachteile bringt: Eine SSD mit 63 000 IOPS muss sich nicht unbedingt schneller anfühlen als eine mit nur knapp 20 000 IOPS. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Magnetplatte sind sol-

wenigen Hersteller den Sandforce-Controller nicht mit Flash-Chips des Konkurrenten IM Flash, sondern mit eigenen Speicherchips, die in Kooperation mit Toshiba gefertigt werden, und kann es sich so offenbar leisten, den mit Abstand günstigsten Preis pro Gigabyte zu verlangen. Extrememory, die diese Chips in der XLR8 Express ebenfalls einsetzt, schafft dies nicht. Hier hapert es offenbar auch noch an der Zuverlässigkeit. Die 120-GByte-Variante meldete sich bei Tests mit Iometer regelmäßig vom System ab, sodass wir in der Tabelle auf Seite 100 leider keine Iometer-Messergebnisse drucken können. Die 480-GByte-Version wurde indes viel zu heiß und verheizte beim Schreiben 5,2 Watt.

Nicht immer superschnell

Bei den meisten SSDs gilt: je kleiner die Kapazität der SSD, desto niedriger die Schreibtransferraten. Das 60-GByte-Modell aus Intels SSD-330-Serie schreibt beispielsweise nicht ganz so schnell wie die 120-GByte-Variante. Wegen des ungünstigeren Preises pro Gigabyte lohnt die Anschaffung kleiner SSDs mit weniger als 120 GByte Kapazität mittlerweile nur noch in Ausnahmefällen – etwa für einen Heimserver, für den man einen lautlosen Boot-Massenspeicher mit geringer Kapazität benötigt.

Bis zu einer bestimmten Speicherkapazität steigt üblicherweise die Geschwindigkeit von SSDs, weil mehr parallel nutzbare Speicherchips bereitstehen. Doch es gibt Effekte, durch die ab einer Kapazität jenseits von 240 GByte die Geschwindigkeit von SSDs wieder sinkt. Das betrifft allerdings nicht nur Modelle mit Sandforce-Controller, sondern etwa auch jene mit Marvell-Chip. Beide Controller besitzen lediglich acht Kanäle, über die sie folglich mit höchstens acht Flash-Speicherchips gleichzeitig kommunizieren können. Die bislang größten in Serie gefertigten MLC-NAND-Flash-Speicherchips fassen 64 Gbit. Als Multi-Die-Stack aus vier Dice sind so 32 GByte Kapazität in einem Gehäuse möglich – ergo braucht es 16 solcher Chips, um eine SSD mit 480 GByte zu fertigen. Weil jeder Kanal des Controllers mit zwei Chips belastet wird, kann es insbesondere bei Schreibzugriffen zu Verzögerungen kommen.

Eine Alternative könnte sein, in zwei 240-GByte-SSDs zu investieren und diese zu

einem RAID 0 zusammenzuschalten. Das bringt nicht nur mehr Tempo, sondern ist manchmal auch billiger. Gleichwohl sollte man sich dann noch dringlicher um ein regelmäßiges Backup kümmern. Außerdem muss man im RAID meistens auf Trim verzichten [2]. Über das Trim-Kommando teilen moderne Betriebssysteme der SSD mit, welche Sektoren gelöschte Daten enthalten. Mit dieser Information kann der SSD-Controller freie Blöcke optimal nutzen, was sich positiv auf die Transferraten beim Schreiben auswirken kann. Umgekehrt kann eine geringe Anzahl von freien und deshalb sofort beschreibbaren Speicherblöcken je nach Nutzungsweise und Füllstand die Schreibtransferraten von SSDs mindern.

Mehr Platz

Zur Eigenart von Sandforce-SSDs zählt, dass der Controller einen ungewöhnlich großen Teil des eingebauten Flash-Speichers für interne Zwecke reserviert – je nach SSD-Modell sind es 7 bis 28 Prozent. Aus dieser Spare Area versorgt sich der Controller mit frischen, leeren Blöcken unter anderem für Wear-Leveling. Außerdem kann das sogenannte Over-Provisioning helfen, die Geschwindigkeit bei Schreibzugriffen zu steigern. Die Spare Area dient dem Controller gewissermaßen als Schreibcache. Dadurch können Sandforce-SSDs auf einen zusätzlichen DRAM-Puffer verzichten, was Fertigungskosten spart und sich günstig auf die elektrische Leistungsaufnahme der SSD auswirkt.

Die Firma LSI, die den Chip nach der Übernahme von Sandforce im eigenen Hause nun weiterentwickelt, hat kürzlich eine neue Firmware bereitgestellt, die es SSD-Herstellern erlaubt, dem Controller die Spare Area abzuknapsen und so die Netto-Speicherkapazität der SSD zu vergrößern. LSI verspricht, dass dies keinen nennenswerten negativen Einfluss auf die Geschwindigkeit und die Haltbarkeit hat. Adata mit der XPG SX900 und der Premier Pro SP 900 sowie Transcend mit der SSD 720 sind die ersten Anbieter, die Sandforce-SSDs mit höherer Netto-Speicherkapazität anbieten. Bei den 256-GByte-Varianten gewinnt man so 14 GByte, bei den 128-GByte-Modellen 7 GByte und bei den 64-GByte-Versionen 4 GByte binäre Netto-Speicherkapazität.

Grundsätzlich muss man bei SSDs immer zwischen Brutto- und Netto-Speicherkapazität unterscheiden, weil zwei verschiedene Auffassungen von Gigabytes kursieren: Festplatten- und SSD-Hersteller verstehen unter einem Gigabyte 10^9 Byte. Windows rechnet dagegen mit „binären“ Gigabytes à 2^{30} Byte, die eigentlich GiB heißen. Der Unterschied beträgt über sieben Prozent: 1 GiB = 1,074 GB. So hat beispielsweise eine Sandforce-SSD mit „256 GByte“ (welche auch immer) Flash-Speicherkapazität bei Sandforce-typischer Spare-Area-Einstellung eine (beworbene) Nutzkapazität von 240 GByte (dezimale), die von Windows als 224 GByte (binäre) angezeigt wird. Die neuen SSDs von

ANZEIGE

Solid-State Disks – technische Daten

	Hersteller	Kapazität laut Hersteller im Test ¹	weitere erhältliche Kapazitäten ¹	Firmware	Schnittstelle	DRAM-Cache [MByte]	selbstverschlüsselnde SSD	Bauform/Bauhöhe	Garantie
SSDs mit Indilinx-Controller (IDX110M00-LC)									
SSD ProSeries	MediaRange, www.mediarange.de	64, 128 GByte	–	1916	SATA II (3 GBit/s)	65536	–	2,5"/9,5 mm	2 Jahre
SSDs mit Indilinx-Controller (IDX300M00-B0)									
Octane	OCZ, www.ocztechnology.com	512 GByte	128, 256 GByte, 1 TByte	1.13	SATA 6G (6 GBit/s)	524288	✓	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
Vertex 4	OCZ, www.ocztechnology.com	256, 512 GByte	128 GByte	1.3	SATA 6G (6 GBit/s)	1048576	✓	2,5"/9,5 mm	5 Jahre
SSDs mit Marvell-Controller (88SS9174)									
M3 Pro	Plextor, www.plextor.be	256 GByte	128, 512 GByte	1.00	SATA 6G (6 GBit/s)	262144 oder 524288	–	2,5"/7mm	5 Jahre
SSDs mit Sandforce-Controller (SF-2281)									
Premier Pro SP900	Adata, www.adata.com.tw	256 GByte	64, 128 GByte	C3G	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
XPG SX900	Adata, www.adata.com.tw	256 GByte	64, 128, 512 GByte	5.0.1	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
XLR8 Express	Extrememory, www.extrememory.com	60, 120, 240, 480 GByte	–	332ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
SSD 330	Intel, www.intel.com	60, 120 GByte	180 GByte	300i	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
SSD 520	Intel, www.intel.com	240 GByte	60, 120, 180, 480 GByte	400i	SATA 6G (6 GBit/s)	–	✓	2,5"/7 mm ²	5 Jahre
HyperX 3K retail	Kingston, www.kingston.com	120, 240, 480 GByte	90 GByte	501ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
SSDNow V+200 Bundle	Kingston, www.kingston.com	120, 240, 480 GByte	60, 90 GByte	501ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	✓	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
Pyro	Patriot, www.patriotmemory.com	240 GByte	60, 120 GByte	502ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
Pyro SE	Patriot, www.patriotmemory.com	240 GByte	60, 120 GByte	502ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
Professional	PNY, www.pny.com	120 GByte	60, 240, 480 GByte	334ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
Extreme	SanDisk, www.sandisk.com	120, 240 GByte	480 GByte	R112	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre
TeraNova	Super Talent, www.supertalent.com	60, 120 GByte	240, 480 GByte	334ABBFO	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	2 Jahre
SSD 720	Transcend, de.transcend-info.com	256 GByte	64, 128, 512 GByte	5.0.2	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/7 mm	3 Jahre
SATA-III-SSD	Verbatim, www.verbatim.de	120, 240 GByte	–	FW3.3.2	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	2 Jahre
SSD-F1 Series	Zalman, www.zalman.com	60, 120, 240 GByte	–	3.3.2	SATA 6G (6 GBit/s)	–	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre

¹ Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner. ² mit Einbaurahmen 9,5 Millimeter

Solid-State Disks – Messergebnisse

	unter Windows erkannte Gesamtkapazität [GByte]	Preispro Gigabyte	minimale/maximale sequenzielle Transferrate beim Lesen von 64-KByte-Blöcken [MByte/s] ¹	besser >	minimale/maximale sequenzielle Transferrate beim Schreiben von 64-KByte-Blöcken [MByte/s] ¹	besser >	maximale sequenzielle Transferrate beim Schreiben/Lesen von 128-KByte-Blöcken [MByte/s] ²	besser >
SSDs mit Indilinx-Controller (IDX110M00-LC)								
MediaRange MR980 SSD ProSeries	60	1,40 €	208/221		108/136		107/220	
MediaRange MR981 SSD ProSeries	119	1,67 €	211/215		98/129		108/259	
SSDs mit Indilinx-Controller (IDX300M00-B0)								
OCZ OCT1-25SAT3-512G Octane	477	1,19 €	342/354		209/256		290/440	
OCZ VTX4-25SAT3-256G Vertex 4	238	1,17 €	163/166		250/373		395/427	
OCZ VTX4-25SAT3-512G Vertex 4	477	1,21 €	138/155		283/388		438/446	
SSDs mit Marvell-Controller (88SS9174)								
Plextor PX-256M3P M3 Pro	238	1,34 €	361/383		314/333		406/512	
SSDs mit Sandforce-Controller (SF-2281)								
Adata ASP900S3-256GM-C Premier Pro 900	238	0,99 €	317/328		382/403		254/500	
Adata ASX900S3-256GM-C XPG SX900	238	1,07 €	326/335		388/404		315/525	
Extrememory XLR_EX060BB XLR8 Express	56	1,89 €	294/345		336/407		139/518	
Extrememory XLR_EX120BB XLR8 Express	112	1,45 €	296/343		342/407		248/525	
Extrememory XLR_EX240BB XLR8 Express	224	1,35 €	319/357		375/407		287/528	
Extrememory XLR_EX480BB XLR8 Express	447	1,59 €	336/375		393/406		244/533	
Intel SSDSC2CT060A3 SSD 330	56	1,25 €	278/375		335/393		77/459	
Intel SSDSC2CT120A3 SSD 330	112	1,02 €	287/319		305/405		147/521	
Intel SSDSC2CW240A3 SSD 520	224	1,25 €	318/354		374/404		292/529	
Kingston SH1035S3240G HyperX 3K	224	1,17 €	327/342		384/404		309/528	
Kingston SVP200S3120G SSDNow V+200	112	1,09 €	286/337		361/403		145/482	
Kingston SVP200S3240G SSDNow V+200	224	1,14 €	276/334		381/406		251/509	
Kingston SVP200S3480G SSDNow V+200	447	1,15 €	357/370		391/400		250/533	
Patriot PP240GS255SDR Pyro	224	0,98 €	313/330		386/403		243/494	
Patriot PPS240GS255SDR Pyro SE	224	1,20 €	327/342		387/403		305/526	
PNY P-SSD2S120G3-BLK Professional	112	1,04 €	294/353		356/405		160/507	
SanDisk SSDSDX-120G-G25 Extreme	112	0,87 €	305/337		360/403		151/524	
SanDisk SSDSDX-240G-G25 Extreme	224	0,82 €	329/342		389/404		268/527	
Super Talent FTM06N325H TeraNova	56	1,57 €	257/352		332/403		77/416	
Super Talent FTM12N325H TeraNova	112	1,29 €	267/336		343/403		142/460	
Transcend TS256GS5D720 SSD 720	238	1,13 €	328/333		384/402		277/527	
Verbatim SATA-III-SSD 120 GB	112	1,70 €	269/335		347/403		139/434	
Verbatim SATA-III-SSD 240 GB	224	1,61 €	306/353		372/397		282/527	
Zalman SSD0060F1 SSD-F1 Series	56	1,70 €	280/353		312/404		74/492	
Zalman SSD0120F1 SSD-F1 Series	112	1,43 €	290/351		352/404		158/527	
Zalman SSD0240F1 SSD-F1 Series	224	1,37 €	321/356		380/404		279/527	

¹ gemessen mit H2benchw

² gemessen mit Iometer, 32 outstanding I/O

³ gemessen mit Iometer, 32 outstanding I/O, 8 GByte großer Teilbereich der Disk, Messdauer: 5 Minuten

⁴ Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde, bekannt aus dem Platten-Karussell

Preis
84 € (64 GByte), 199 € (128 GByte)
117 € (128 GByte), 213 € (256 GByte), 569 € (512 GByte), 2225 € (1 TByte)
137 € (128 GByte), 279 € (256 GByte), 570 € (512 GByte)
174 € (128 GByte), 319 € (256 GByte), 600 € (512 GByte)
70 € (64 GByte), 108 € (128 GByte), 235 € (256 GByte)
78 € (64 GByte), 124 € (128 GByte), 254 € (256 GByte), 529 € (512 GByte)
106 € (60 GByte), 162 € (120 GByte), 325 € (240 GByte), 712 € (480 GByte)
70 € (60 GByte), 114 € (120 GByte), 176 € (180 GByte)
88 € (60 GByte), 152 € (120 GByte), 222 € (180 GByte), 281 € (240 GByte), 699 € (480 GByte)
115 € (90 GByte), 140 € (120 GByte), 262 € (240 GByte), 555 € (480 GByte)
82 € (60 GByte), 99 € (90 GByte), 122 € (120 GByte), 255 € (240 GByte), 516 € (480 GByte)
70 € (60 GByte), 115 € (120 GByte), 220 € (240 GByte)
79 € (60 GByte), 120 € (120 GByte), 269 € (240 GByte)
k. A. (60 GByte), 116 € (120 GByte), 241 € (240 GByte), k. A. (480 GByte)
97 € (120 GByte), 183 € (240 GByte), 450 € (480 GByte)
88 € (60 GByte), 145 € (120 GByte), 302 € (240 GByte), k. A. (480 GByte)
91 € (64 GByte), 130 € (128 GByte), 269 € (256 GByte), 486 € (512 GByte)
190 € (120 GByte), 360 € (240 GByte)
95 € (60 GByte), 160 € (120 GByte), 306 € (240 GByte)

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Adata und Transcend ohne den voreingestellten Reservebereich melden stattdessen 238 GByte ans System, also genauso viel wie die Konkurrenz mit Marvell-Controller. Konsequenterweise bewerben beide Hersteller ihre SSDs daher jetzt auch mit 256 GByte Kapazität.

Aufs Gigabyte gesehen sind die SSDs ohne extra Reservebereich damit günstiger als viele andere Sandforce-SSDs, reichen aber dennoch nicht an den Kampfpriest der SanDisk Extreme heran. Kingston bewarb bis Redaktionsschluss auf der deutschen Webseite bei seiner HyperX 3K etwas missverständlich eine „benutzerkonfigurierbare Kapazitätserweiterung“. Auf Anfrage teilte der Hersteller jedoch mit, dass sich die voreingestellte Spare Area dort nicht nachträglich verkleinern lässt. Man könne sie lediglich für mehr Datensicherheit und hohe Schreibgeschwindigkeit vergrößern.

In unseren Messungen konnten wir bei den SSDs von Transcend und Adata gegenüber den Normalmodellen mit Sandforce-Controller keine nennenswerten Geschwindigkeitseinbußen feststellen. Inwieweit sich das Fehlen des zusätzlichen Reservebereichs

negativ auswirkt, lässt sich nur schwer abschätzen und hängt wohl auch von der individuellen Nutzungsweise ab. Solange es keine langfristigen Erfahrungen gibt, wählt man besser andere Modelle.

Fazit

Mit der Vertex 4 hat OCZ eine leider nur im Ansatz vielversprechende SSD vorgestellt, der man unbedingt noch etwas Reifezeit gönnen sollte: Schnell beim Schreiben und mit extrem kurzen Zugriffszeiten, lahmt sie ausgerechnet beim Lesen. Auch die Leistungsaufnahme im Leerlauf ist zu hoch. Ein großes Fragezeichen steht zudem hinter der Zuverlässigkeit und Kompatibilität. Ein Firmware-Update ist immerhin in der Mache. Die schon etwas länger erhältliche Octane wirkt deutlich ausgereifter und bietet bis 256 GByte Kapazität obendrein einen attraktiven Preis pro Gigabyte, ist allerdings auch deutlich langsamer.

Positiv überrascht hat uns Plextors M3 Pro. Sie liefert zwar keine neuen Geschwindigkeitsrekorde, jedoch in allen Disziplin extrem hohes Tempo bei gleichzeitig sehr niedriger Leistungsaufnahme. Allerdings muss man das recht teuer bezahlen. SSDs mit Sandforce-Controller sind deutlich günstiger zu haben und übertragen Daten ähnlich schnell, sofern es nicht ausgerechnet um das Schreiben komprimierter Daten geht, also JPEG-Fotos, MP3-Musik und Videos.

Das beste Verhältnis aus Preis und Leistung bietet die SanDisk Extreme. Eine der schnellsten Sandforce-SSDs mit der längsten Garantie und Datenverschlüsselung liefert dagegen Intel mit der SSD 520. Die als Billig-Varianten konzipierten Ableger von Intel (SSD 330) oder Patriot (Pyro) kommen preislich nicht an die SanDisk-SSD heran. Adata's Premier Pro SP900 sowie XPG SX900 und Transcend's SSD 720 bieten immerhin mehr Speicherkapazität – allerdings dank eines Tricks, dessen langfristige Folgen noch unbekannt sind.

Unter den restlichen Sandforce-SSDs lässt sich die ein oder andere weitere Perle entdecken, etwa die schnelle Kingston HyperX 3K und Pyro SE von Patriot, die noch recht günstige PNY Professional und Kingstons SSDNow V+200 mit Datenverschlüsselung. Die meisten anderen segeln eher unter ferner liefen. In die Kaufentscheidung einbeziehen sollte man, dass Anbieter wie beispielsweise Crucial, Intel, Samsung oder SanDisk, die den gesamten Fertigungsprozess vom Flash-Chip bis zur SSD im eigenen Hause haben, potenzielle Fehler durch neue Firmwares schneller beheben können als Third-Party-Hersteller, die Flash- und Controller-Chips aus verschiedenen Quellen beziehen. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Sechsgangschaltungen, Solid-State Disks mit bis zu 6 GBit/s schneller Serial-ATA-Schnittstelle, c't 22/10, S. 136
- [2] Boi Feddern, Gut organisiert, SSD-Tempo voll ausreizen mit NCQ und Trim, c't 5/12, S. 150

I/Os pro Sekunde bei zufällig verteilten Schreib-/Lesezugriffen (Random Write/Read) mit 4-KByte-Blöcken ³	IOMix ⁴	Leistungsaufnahme (Ruhe/Random Read/Random Write) [W]
1607/17285	1237	0,5/0,7/0,8
1650/17330	1681	0,4/0,6/0,8
22418/31023	5313	1,1/1,5/3,1
57000/75547	6900	1,3/2,2/3,7
56071/84540	11961	1,2/2,4/4,0
51564/73308	14359	0,4/1,6/2,3
56790/35905	11785	0,5/2,7/3,2
65638/40767	14568	0,6/2,6/3,5
29895/19235	8587	0,8/2,4/3,3
k. A.	12379	0,8/k.A./k.A.
62924/40433	14384	0,6/3,3/3,8
23362/49642	15798	0,7/4,8/5,2
18949/13785	5992	0,8/1,9/2,1
35758/24356	9649	0,9/2,5/2,8
63000/46000	11030	0,9/3,3/3,1
65712/43419	14373	0,6/3,1/3,5
36163/21502	8285	0,5/1,9/2,5
58220/37538	11555	0,5/2,0/3,2
15153/48589	14226	0,5/3,0/3,1
56366/34026	11347	0,8/2,9/3,4
64728/43119	14333	0,9/3,2/3,9
39643/23180	10053	1,0/2,8/3,2
37074/24519	9633	0,6/2,1/2,9
59016/38204	13683	0,6/2,6/3,7
18204/12222	5468	0,5/1,6/1,9
34409/20231	7696	0,5/1,9/2,8
58281/42840	13917	0,6/2,4/3,6
21500/20370	8282	0,6/2,3/2,8
23440/40377	14168	0,6/3,2/3,7
18701/12736	5839	0,6/1,9/2,2
21478/23478	9910	0,6/2,4/2,8
61344/40316	14179	0,6/3,1/3,5

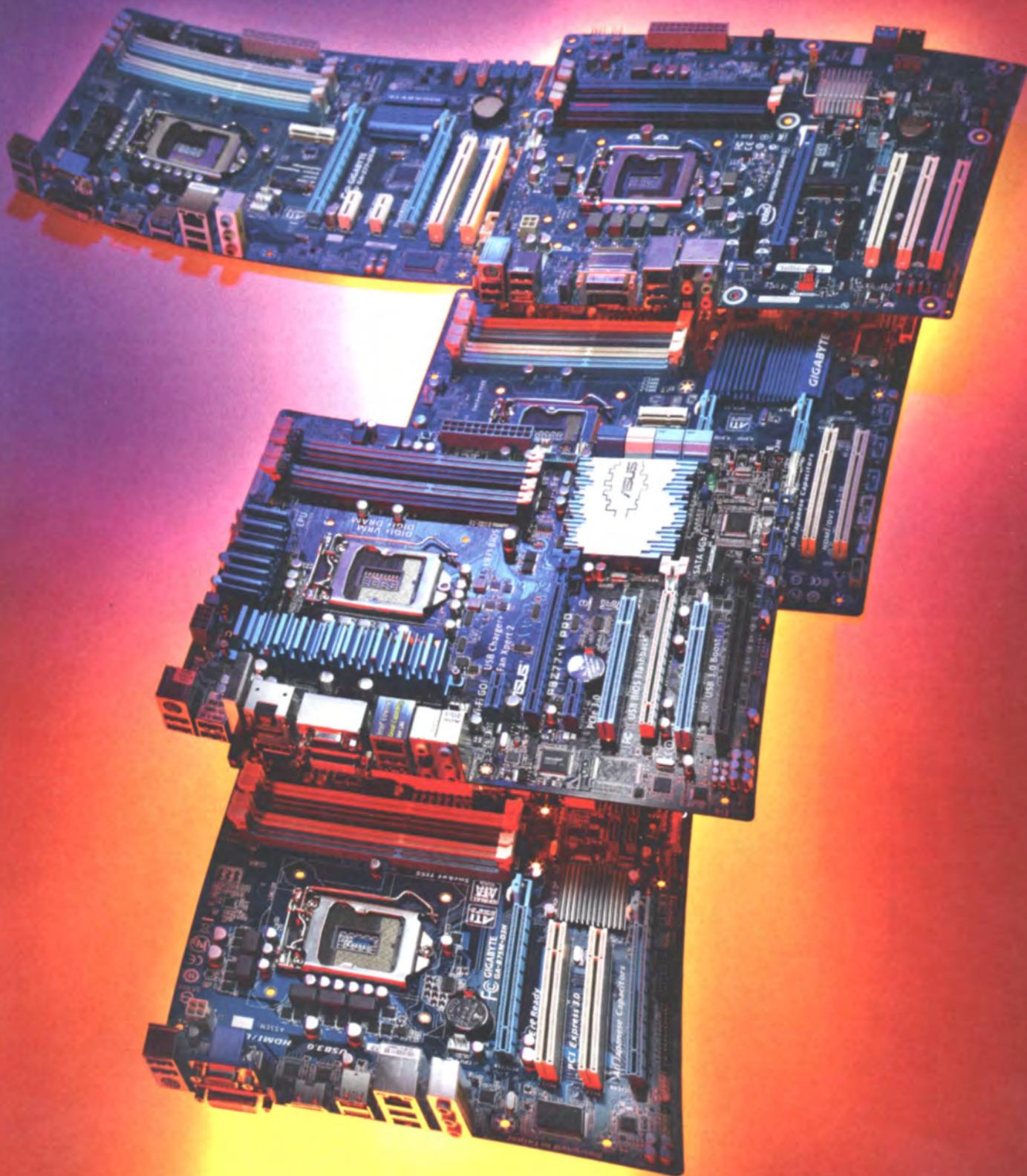
³Kapazität erweiterbar, siehe Text

Christof Windeck

Flinke Siebener

Mainboards mit Serie-7-Chipsätzen für Intel-Prozessoren

Zu den effizienten Ivy-Bridge-CPU's mit PCIe-3.0-Anschluss passen Mainboards mit den Chipsätzen Z77, H77 und B75. Sie punkten mit integrierten USB-3.0-Adaptoren und bringen spezielle Firmware-Funktionen.



PC-Mainboards fristen ein Schattendasein – nicht bloß, weil sie artgerecht in dunklen Blechkisten hausen, sondern auch, weil viele ganz ähnlich aussehen und deshalb wenig Interesse wecken. Doch es lohnt sich, genauer hinzuschauen, wenn man sich nicht über fehlende Funktionen, mangelnde Erweiterungsmöglichkeiten oder unnötigen Krach ärgern will. Schon die Preisspanne von unter 40 bis über 400 Euro zeigt, dass es riesige Unterschiede zwischen einzelnen Mainboards mit LGA1155-Prozessorfassung gibt.

Zurzeit sind welche mit den Chipsätzen H61, B65, H67, Q65, Q67, Z68, B75, H77, Z75 und Z77 im Handel, später werden noch Q75 und Q77 erwartet. Eigentlich ist das Wort „Chipsatz“ falsch, weil alle nur noch aus einem einzigen Bauelement bestehen, dem Platform Controller Hub (PCH). Die ersten sechs gehören zur Serie 6 und sind schon seit mehr als einem Jahr auf dem Markt. Neu ist die Serie 7 alias Panther Point: Endlich hat es auch Intel geschafft, einen USB-3.0-Controller in den PCH zu integrieren [1]. Während es nur wenige Serie-6-Boards gibt, die bereits zu PCI Express 3.0 kompatibel sind, ist das bei Serie-7-Versionen der Normalfall. Außerdem ermöglicht die UEFI-Firmware vieler Serie-7-Boards neue Funktionen wie Rapid Start oder Smart Connect.

Auf allen LGA1155-Mainboards laufen die 2011 vorgestellten Prozessoren der Generation „Sandy Bridge“. Attraktiver sind die nagelneuen 32-Nanometer-CPU der Generation Ivy Bridge [2, 3], denn sie unterstützen PCIe 3.0, enthalten schnellere Grafikkern, rechnen etwas flotter und unter Volllast auch effizienter. Bisher gibt es erst Vierkerne der Unterfamilien Core i5-3000 und Core i7-3000.

Board-Auswahl

Zurzeit sind in Deutschland mehr als 200 LGA1155-Boards erhältlich, über 70 davon mit Serie-7-Chipsätzen. Wir haben sechs Mainboards mit verschiedenen Chipsätzen und je nach Preisklasse typischer Ausstattung ausgewählt. Das 70 Euro teure Gigabyte GA-B75M-D3H markiert die untere Preisgrenze. Von Intels DH77KC – also einem Produkt des CPU-Herstellers – darf man optimale Unterstützung aller CPU-Funktionen erwarten, leider ist es teurer als viele Z77-Boards. Davon haben wir vier verschiedene auf den Prüfstand geholt, von denen drei knapp unter 100 Euro bleiben: Asrock Z77 Pro4-M im Micro-ATX-Format, Gigabyte GA-Z77-DS3H und MSI Z77A-G43. Das Asus P8Z77-V Pro liegt mit 175 Euro schon oberhalb der Vernunftgrenze.

Schwer verständlich ist Intels feingliedrige Differenzierung der zahlreichen Chipsatz-Funktionen – insbesondere, weil manche davon eigentlich den Prozessor betreffen. So ist es nur bei Z75- und Z77-Boards zulässig, die 16 PCIe-3.0-Lanes der CPU auf zwei (x8-) Ports aufzuteilen. Das Übertakten der K-Prozessoren um mehr als vier Multiplikatorstufen oberhalb der höchsten, die die Turbo-Automatik kennt, ist ebenfalls nur bei Z75 und

Z77 möglich [4]. Manche Funktionen hängen von Prozessor und Chipsatz gleichzeitig ab: SSD-Caching [5] klappt mit H77 oder Z77 nur, wenn kein Pentium oder Celeron zum Einsatz kommt, sondern mindestens ein Core i3. Selten genutzte Spezialfunktionen wie die I/O-Virtualisierung VT-d schalten überhaupt bloß wenige Boards frei, sie fehlen bei den K-Prozessoren ganz. Und ECC-Speicher erlaubt Intel ausschließlich den Xeon-Plattformen mit C200-Chipsätzen – wiederum aber nur in Kombination mit bestimmten Prozessoren.

Ähnlich teure Boards mit gleichem Chipsatz sind meistens auch ähnlich ausgestattet. Netzwerk- und Soundchips stammen oft von Realtek. Ein separater HD-Audio-Prozessor im Intel-Chipsatz liefert digitalen Mehrkanalton via HDMI oder DisplayPort. Teurere Boards tragen zusätzliche SATA-6G-, eSATA-, USB-3.0-, WLAN- und Bluetooth-Adapterchips. Um ihre Produkte voneinander abzugrenzen, ersinnen Mainboard-Hersteller Sonderfunktionen, die aber Konkurrenten meistens rasch „nachempfinden“. Viele zielen auf das Übertakten und tricksen etwa die eingebaute Leistungsaufnahmeüberwachung der Intel-Prozessoren aus. Andere Besonderheiten sind Datentransferbeschleuniger für Windows, die bestimmten USB-3.0-Geräten auf die Sprünge helfen – vermutlich, indem sie UASP freischalten (dazu unten mehr).

Die Boards von Asrock, Asus, Gigabyte und MSI liefern per USB höhere Ströme als 0,5 A (USB 2.0) beziehungsweise 0,9 A (USB 3.0), um die Akkus dort angestöpselter Mobilgeräte schneller zu laden. Dabei orientieren sich die Hersteller an Vorgaben von Apple und der USB Battery Charging Specification. Sie regeln auch, wie der jeweilige USB-Port dem Mobilgerät anzeigt, dass es mehr Strom saugen darf, nämlich durch eine besonders Beschaltung der Datensignalleitungen (s. S. 136). Diese Umschaltung klappt nur mit jeweils spezieller Windows-Software der Board-Hersteller, die bestimmte Geräte erkennt.

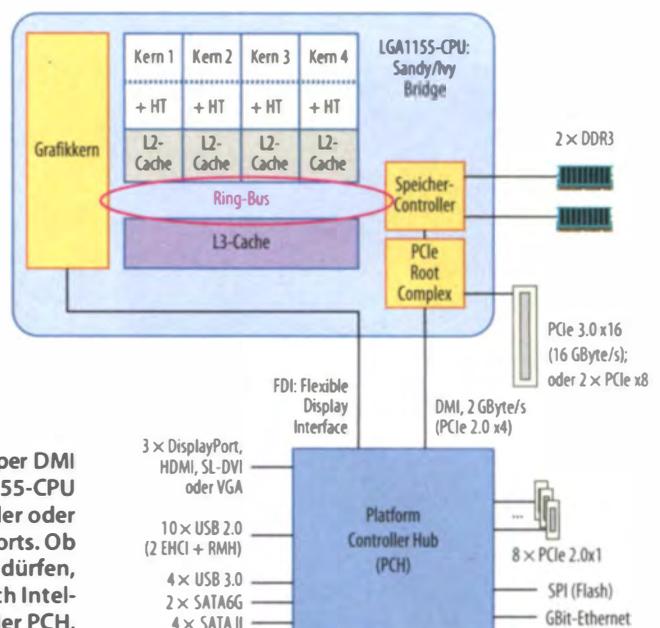
Effizienz

Zur Entlastung der Stromrechnung muss der PC vor allem im Leerlauf sparsam arbeiten, weil er in diesem Zustand typischerweise den größten Teil seiner Betriebsdauer verbringt. Moderne CPUs (und einige GPUs) drosseln dann ihre Leistungsaufnahme auf unter 5 Watt. Inklusive der Verluste des ATX-Netzteils und der diversen Spannungswandler auf dem Mainboard sowie dem Bedarf von Chipsatz, Zusatzchips (Audio, Netzwerk, RAM), Tastatur und Maus kann ein LGA1155-PC dann mit 19 Watt auskommen, wenn eine einzelne SSD oder 2,5-Zoll-Platte drinsteckt. Viele Mainboards treiben jedoch den Stromverbrauch durch opulente Ausstattung, ineffiziente Spannungswandler oder BIOS-Bugs weit höher. Mit 15 Watt mehr kann man im Verlauf von vier Jahren intensiver Nutzung durchaus 30 Euro unnötig verheizen.

Der CPU-Spannungswandler arbeitet mit mehreren parallelen Schaltungsweigen (Phasen), weil er Ströme von mehr als 100 A liefern muss. Mit steigender Anzahl an Wandlerphasen wachsen im Allgemeinen die Leerlaufverluste. Sehr effiziente Wandler oder thermisch sauber angekoppelte Kühlkörper auf den Schalttransistoren erleichtern den Bau leiser Rechner: Dann reicht ein schwacher Strom von „Abluft“ des CPU-Ventilators zur Kühlung aus. Überhitzt die Wandlerschaltung, kann sie den Prozessor zum Heruntertakten per Throttling (Stotterbetrieb) zwingen. Arbeiten die Wandler länger bei zu hohen Temperaturen, drohen frühe Mainboard-Ausfälle – auch mit den sogenannten „Solid Caps“ [6].

Eine schlaue Lüfterregelung des Mainboards macht leise Kühlung einfach: 0,5 Sone im Leerlauf unterbietet dann sogar der beige-packte Intel-Kühler. Bei dessen 4-Pin-Lüfter sitzt der Regler streng genommen nicht auf dem Mainboard, sondern in der Motorelektronik, die sich unter der Rotornabe verbirgt. Das Mainboard liefert dabei über die ersten

Der PCH dockt per DMI direkt an der LGA1155-CPU an, ebenso wie der oder die PCIe-3.0-Ports. Ob es mehrere sein dürfen, entscheidet nach Intel-Logik aber der PCH.





So sieht ein BIOS-Setup heute aus: 3D-BIOS von Gigabyte.



Außer Asrock liefern auch Asus und Gigabyte Windows-Tools, die USB-(3.0-)Datentransfers auf die Sprünge helfen.

beiden „Fan“-Pins konstante 12 Volt, zählt die vom Lüfter via Pin 3 gemeldeten Drehzahlimpulse und sendet eine Temperaturinformation über Pin 4, kodiert als Pulsweitenmodulation. Wie sich diese PWM in Abhängigkeit von der CPU-Temperatur – oder bei Gehäuselüftern auch von der Innenlufttemperatur – verändert, lässt sich oft über Parameter im BIOS-Setup verändern. Falls nicht, harmonisiert das Board womöglich nur mit wenigen Lüftern und lässt andere schneller drehen als nötig. Gehäuselüfter arbeiten oft noch mit 3-Pin-Technik. Bei diesen muss das Mainboard die Versorgungsspannung ändern, um die Drehzahl zu beeinflussen.

Gimmicks

Übertaktungsfunktionen besitzen fast alle LGA1155-Mainboards, aber sie lassen sich kaum aussagekräftig vergleichen – sie dienen ja gerade dazu, die Grenzen von Spezifikationen zu überschreiten. Statt viel Geld für ausgefuchste Verstellmöglichkeiten auszugeben, raten wir zum Kauf eines schnelleren

Prozessors. Doch bei sämtlichen CPU-Versionen mit Turbo Boost hat man ein wenig Taktspielraum, indem man die Turbo-Multiplikatoren im BIOS-Setup des Mainboards stellt. Die Multiplikatoren der „K“-Prozessoren sind auf Z68-, Z75- und Z77-Boards erst bei extrem hohen Werten jenseits von 55 beschränkt – das entspricht beim Basistakt von 100 MHz also Regionen oberhalb von 5,5 GHz, in die typischerweise erst erfahrene Übertakter vorstoßen.

Die meisten Mainboard-Hersteller – bei Z77-Boards auch Intel – liefern Windows-Programme für einfaches Übertakten. Die oft quietschbunten Software-Beilagen sollte man mit Bedacht einsetzen, weil über deren Sicherheit wenig bekannt ist und manche nach Hause telefonieren, etwa um nach BIOS- oder Treiber-Updates zu fahnden.

Intel hat den Serie-7-Chipsätzen Gimmicks mitgegeben, die eigentlich für Ultrabooks entwickelt wurden, darunter Smart Connect und Rapid Start. Beide sind im Grunde Software-Funktionen, welche die Mainboard-Entwickler in ihre UEFI-Firmware einbetten, und

ausschließlich unter Windows 7 nutzbar. Das gilt auch für das von Intel Smart Response genannte SSD-Caching, also den schnellen Puffer für häufig verwendete Daten von einer (einzigen) magnetischen Festplatte oder einem RAID [4, 5]. Er verlangt, dass der SATA-Controller des PCH im RAID-Modus läuft sowie eine SSD mit wenigstens 19 GByte Kapazität. Intel und einige andere Firmen bieten dazu spezielle SSD-Versionen auch in der kompakten mSATA-Bauform an. Die mSATA-Slots der hier vorgestellten Boards hängen jeweils an SATA-II-Ports. SSD-Caching bietet einige Vorzüge im Vergleich zum normalen SSD-Einsatz, hat aber den Nachteil, dass nicht jedes Backup- oder Imaging-Programm damit zurechtkommt. Da SSDs immer billiger werden, ist es also oft sinnvoller, gleich die komplette Windows-Systempartition auf den Flash-Speicher zu verlegen (siehe S. 96).

Smart Connect ist eigentlich nur für Mobilrechner interessant, die häufig und für längere Zeit im Standby-Modus schlummern. Die Intel-Funktion lässt sie daraus regelmäßig kurz aufwachen, ohne das Display einzuschal-



Asrock Z77 Pro4-M: großer Funktionsumfang im kompakten Micro-ATX-Format



Asus P8Z77-V Pro: recht hoher Preis, aber auch riesige Ausstattung

Serie-7-Chipsätze: Funktionen

Typ	Z77	Z75	H77	Q77	Q75	B75
USB-Ports: USB 3.0/2.0	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/8
PCIe 3.0 x8 + x8 ¹ / Übertakten ²	✓/✓	✓/✓	-/-	-/-	-/-	-/-
SATA-Ports: SATA 6G / II	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	1/5
RST-RAID / SSD-Caching ³	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓	-/-	-/-
PCIe-2.0-Lanes / PCI-Bridge	8/-	8/-	8/-	8/✓	8/✓	8/✓
vPRO-Fernwartung (AMT) + TXT	-	-	-	✓	-	-
TDP / Listenpreis (US-Dollar)	6,7 W / 48 \$	6,7 W / 40 \$	6,7 W / 43 \$	k. A. / k. A.	k. A. / k. A.	6,7 W / 37 \$

¹ ein PEG-Slot mit 16 Lanes ist stets möglich, PCIe 3.0 nur mit Ivy-Bridge-Prozessoren ³ nicht mit Pentium oder Celeron
² über die je nach CPU vorhandenen Turbo-Stufen hinaus, sprich: K-Prozessoren ✓ vorhanden - nicht vorhanden k.A. keine Angabe

ten. Dann können Windows-Programme loslegen, die automatisch nach Updates oder neuen E-Mails suchen, sodass der PC beim nächsten Start auf dem neuesten Stand ist. Smart Connect setzt eine aktuelle Version (ab 8) von Intels Treiber für die Management Engine (ME) voraus sowie für die Konfiguration eine spezielle Software; beides finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Bei Desktop-Rechnern lässt sich die Funktion leicht mit der Windows-Aufgabenplanung nachbauen.

Um Rapid Start zu verstehen, muss man die ACPI-Sparmodi S3 (Suspend-to-RAM) und S4 (Suspend-to-Disk) kennen. Im S3-Modus puffert der Notebook-Akku oder die 5-Volt-Standby-Leitung des ATX-Netzteils den Inhalt des Hauptspeichers, während der PC schläft. Bei S4 kopiert das System den RAM-Inhalt auf die Festplatte und schaltet dann den Strom ab. Rapid Start ersetzt nun den Windows-eigenen „Ruhezustand“ durch eine Spezialversion von Suspend-to-Disk: Nachdem Windows automatisch eingeschlafen ist oder per „Energie sparen“ in den S3-Modus geschickt wurde, wartet Rapid Start eine einstellbare Zeitspanne ab, kopiert anschließend den RAM-Inhalt in eine besondere Ruhezustandspartition und kappt zuletzt die Stromversorgung des Hauptspeichers – das spart 0,5 bis 1 Watt Leistung. Beim Aufwachen beschreitet die Mainboard-Firmware den umgekehrten Weg und weckt erst dann das System aus dem S3-Modus wieder auf.

Rapid Start funktioniert mit maximal 8 GByte RAM und offiziell nur mit einer SSD, die an einem SATA-AHCI-Port des Intel-Chipsatzes hängt. Auf der SSD wiederum wird eine unformatierte Ruhezustandspartition mit der Kennung 0x84 verlangt, die man unter Windows etwa mit diskpart einrichten kann (s. c't-Link); Asrock beispielsweise liefert aber eine Konfigurationssoftware mit. Rapid Start funktioniert zwar auch mit einer Magnetfestplatte, ist dann aber lahm. Bei Desktop-PCs bringt es keine nennenswerten Vorteile, außer wenn man die auf der Systempartition wegen ihrer Größe störende Datei hiberfil.sys loswerden möchte.

Spezialitäten

Intels HD-Grafik gehört zu den bisher leistungsfähigsten Onboard- oder eher On-CPU-Grafikprozessoren. Wer mit einer AMD- oder Nvidia-Grafikkarte aus der Preisregion unterhalb von 50 Euro auskommen würde, dürfte mit der Intel-Grafik HD 4000 zufrieden sein.

Die schwächeren Versionen taugen bloß für anspruchslöse 3D-Spiele, aber für alle Büroarbeiten oder auch Videoschnitt. An Serie-7-Boards lassen sich theoretisch bis zu drei Displays gleichzeitig anschließen, die Prüflinge schafften aber alle höchstens zwei. Auflösungen oberhalb von 1920 x 1200 sind nur via DisplayPort erreichbar – Dual-Link-DVI unterstützt Intel nicht mehr.

Eine Besonderheit von HD 2000, 2500, 3000 und 4000 ist der HD-Video-Transcoder namens Quick Sync Video. Mit Software wie Cyberlink MediaEspresso 6.5 rechnet er HD-Videos in bestimmten Formaten rasend schnell in einige andere Formate um. Wenn der jeweilige Mainboard-Hersteller an den Zulieferer Lucidlogix Lizenzgebühren abführt, kann man unter Windows 7 die Software Lucid Virtu installieren und den schnellen Transcoder selbst dann nutzen, wenn auch eine PCIe-Grafikkarte im System steckt.

Ivy-Bridge-Prozessoren unterstützen PCIe 3.0 an jenen (PEG-)Slots, die direkt an der CPU hängen. Die über den PCH angebotenen schaffen höchstens PCIe 2.0. Bei den meisten Boards im Test ist der zweite PEG-Slot, sofern vorhanden, mit vier PCIe-2.0-Lanes des PCH beschaltet. Um die 16 PCIe-3.0-Lanes der CPU auf zwei PEG-Slots aufzuteilen, sortieren spezielle Chips die hochfrequenten Signale um, wenn eine zweite Karte eingesteckt wird. Die simplen Umschalter sind billiger und sparsamer als PCIe-Switches auf High-End-Boards, welche die gleichzeitige Nutzung von 16 Lanes mit mehreren Karten ermöglichen. Für SLI müssen Mainboard-Hersteller Gebühren an Nvidia zahlen, weshalb nur die Firmware teurer Boards den Lizenzcode enthält.

Bisher sind noch keine der vage angekündigten Z77-Mainboards mit Thunderbolt-Ports erhältlich. Viele Apple-Rechner besitzen diese spezielle Mini-DisplayPort-Buchse, die auch PCI-Express-Signale überträgt. Asus will für einige Boards, darunter das P8Z77-V Pro, Thunderbolt-Adapterkarten zum Nachrüsten verkaufen. Vorsicht: Seit einigen Jahren offeriert Asus auch spezielle Soundkarten namens Thunderbolt.

UEFI oder BIOS?

Fast alle modernen Mainboards – und alle in diesem Test – arbeiten mit UEFI-Firmware und können BIOS-Kompatibilität herstellen. Deshalb benutzen wir die Begriffe UEFI-Firmware und BIOS synonym und sprechen wei-



Gigabyte GA-B75M-D3H:
bezahlbare Basis für einen Büro-PC
mit reduziertem Funktionsumfang



Gigabyte GA-Z77-DS3H:
ziemlich sparsam,
attraktiver Preis

terhin vom BIOS-Setup, wo man Einstellungen verändern kann. Bei Auslieferung, nach dem Rücksetzen auf die „BIOS Setup Default“-Parameter, nach dem Tausch der Pufferbatterie oder nach einem „CMOS Clear“ schalten die meisten Boards in den BIOS-Startmodus.

Bisher sind der Start und die Installation im UEFI-Modus nur nötig, wenn die Windows-Systempartition auf einer Festplatte oder einem RAID mit mehr als 2,2 Terabyte Kapazität liegt. Allen Systemen im Test gelingt der UEFI-Start, allerdings muss er je nach Firmware auf unterschiedliche Weise aktiviert werden. Nach heutigem Kenntnisstand lässt sich das kommende Windows 8 weiterhin auch im BIOS-Modus installieren. Doch für Komplettrechner, die mit vorinstalliertem Windows 8 ausgeliefert werden und ein Windows-Logo tragen, ist UEFI Pflicht. Microsoft verlangt dabei sogar den „Secure Boot“-Modus, den erst UEFI 2.3.1 unterstützt. Wir fanden die Funktion bei keinem der vorhandenen Boards; vielleicht kommt sie später mit BIOS-Updates.

Ivy-Bridge-CPU's unterstützen auch bei Vollbestückung aller vier DIMM-Slots den Speichertyp DDR3-1600, also Riegel vom Typ PC3-12800 (800 MHz). Solche gibt es scheinbar in Hülle und Fülle, doch bei genauerem Hinsehen finden sich nur wenige zu akzeptablen Preisen, die kurze Latenzzeiten (9-9-9-24) bei der Standardspannung von 1,5 Volt schaffen. Anscheinend verschleiern die Blechdeckel vieler PC3-12800-DIMMs den Umstand, dass die Speicherchips darunter eigentlich für niedrigere Frequenzen oder längere Zugriffszeiten spezifiziert sind. Von solchen Modulen raten wir ab, weil man häufiger mit Inkompatibilitäten rechnen muss. In unserem Test hatten mehrere Boards erhebliche Probleme schon mit zwei Modulen des Typs Patriot PSD38G1600KH.

Wir empfehlen „unbedeckelte“ PC3-10600-DIMMs mit DDR3-1333-Chips. Die niedrigere Frequenz bringt keine spürbaren Nachteile. LGA1155-Prozessoren steuern maximal vier „ungepufferte“ DDR3-(U)DIMMs mit jeweils 8 GByte Kapazität an, also insgesamt 32 GByte Speicher. Die Ivy-Bridge-Chips unterstützen im Prinzip auch DDR3L-SDRAM, das mit 1,35 Volt sparsamer arbeiten soll.

Doch einerseits fällt das geringe Energiesparpotenzial nur bei sehr kompakten Notebooks ins Gewicht und andererseits sieht das offizielle Datenblatt der Desktop-Prozessoren nur den RAM-Betrieb mit 1,5 Volt vor.

Altlasten

Veraltete Betriebssysteme wie Windows XP, aber auch „Legacy“-Hardware wie der konventionelle PCI-Bus, SCSI-Hostadapter, PS/2-, RS-232- und Parallelports stehen nicht mehr im Fokus der Mainboard-Entwickler. Deshalb muss man mit Pannen rechnen, wenn man solche Alteisen weiternutzen möchte. Keines der Boards besitzt mehr IDE-(PATA-) oder Floppy-Anschlüsse, nur wenige noch LPT-Anschlüsse, die über nachgekaufte Slot-Bleche nutzbar sind. Die meisten haben aber noch COM-Port-Pfostenstecker.

Z77 und H77 binden wie ihre Vorgänger den konventionellen PCI-Bus nicht mehr direkt an. Eventuell vorhandene PCI-Slots sind über zusätzliche Bridge-Chips angebunden. Damit funktionieren zwar viele Karten, aber nicht alle, und manchmal stören höhere Latenzen. Port-80-Diagnosekarten arbeiten in solchen Steckplätzen nicht. Trotzdem sind relativ viele Z77- und H77-Boards mit zwei oder drei PCI-Slots erhältlich.

Nur unter Windows 7 werden fast alle Chipsatz-Funktionen unterstützt – eine sogar erst ab Windows 8: Intels USB-3.0-Treiber kennt das leistungsfähige USB-Attached-SCSI-Protokoll (UASP) nicht, welches aber mit dem Windows-8-Standardtreiber für das Extensible Host Controller Interface (xHCI) funktioniert. Für Windows XP verweigert Intel einen Treiber für den integrierten USB-3.0-Controller. Für Vista gibt es keinen offiziellen Grafiktreiber.

Auch Lucid Virtu gibt es bloß für Windows 7, nur dort unterstützt Quick Sync Video unter MediaEspresso 6.5 auch das Format H.264. Die Management Engine (ME) im Chipsatz, die Funktionen wie Smart Connect realisiert, unterstützt Intel offiziell nicht unter Vista, obwohl der Treiber dort funktioniert. Einschränkungen gibt es auch in Bezug auf Windows Server – dafür existiert etwa kein offizieller Treiber für die Intel-GPU oder für den Ethernet-

Chip 82579V. Der normale Treiber für die Rapid Storage Technology (RST) ist unter Windows Server erst installierbar, wenn man das .NET-Framework 3.5 freigeschaltet hat.

Messungen

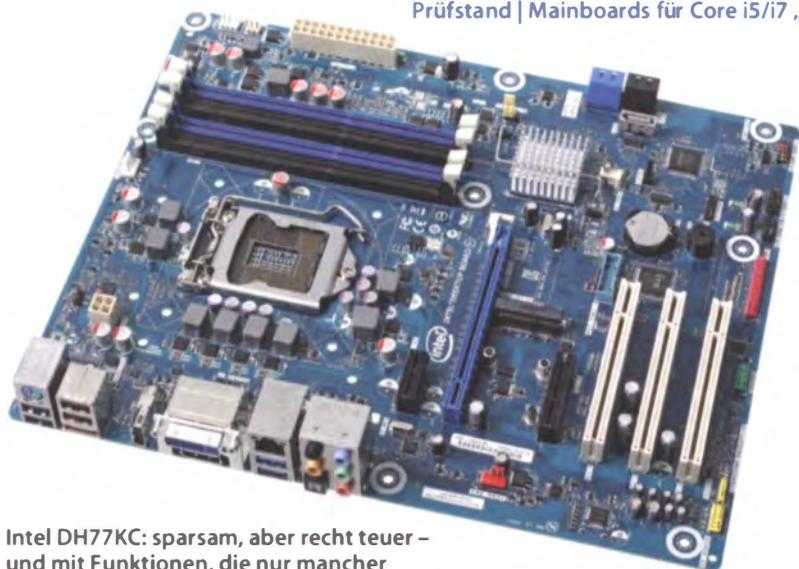
Die Leistungsaufnahme haben wir jeweils mit dem Enermax-Netzteil ErPro 80+ unter Windows 7 Ultimate x64 gemessen, jeder Prüfling war dabei mit einem Core i5-3570K und 2 x 4 GByte PC3-10600 bestückt. Am SATA-Port hing die Samsung-SSD 830, an zwei USB-Ports Tastatur und Maus. Mit einem anderen Netzteil können die Boards um wenige Watt sparsamer sein, mit einer 3,5-Zoll-Festplatte oder einer Grafikkarte brauchen sie mehr.

Als Benchmarks haben wir den BAPCo SYSmark 2011 und den 3DMark11 verwendet, letzteren auch mit einer PCIe-3.0-tauglichen Grafikkarte. Dabei gab es keine relevanten Unterschiede zwischen den einzelnen Boards. Getestet haben wir unter anderem auch die ACPI-Sparfunktionen S3 und S4, die Vollbestückung mit 4 x 8 GByte PC3-10600-RAM und den Start im UEFI-Modus – das beherrschten alle. Unterschiede gab es aber beim Booten im Superspeed-Modus, bei Wake on LAN und dem Wecken per USB-Tastatur. Die eSATA-Datentransferrate haben wir mit einer SATA-6G-SSD (Crucial m4, 256 GByte) gemessen; diese kam auch an den USB-3.0-Ports zum Einsatz, aber hier im 2,5-Zoll-Leergehäuse Silverstone SST-RHS02 mit ASM1051E-Bridge. Dabei gab es keine nennenswerten Unterschiede an den Ports der Intel-Chipsätze, sofern der Board-Hersteller nicht USB-Beschleuniger-Software beilegte: Diese sorgte bei Asrock und Asus für mehr als 400 MByte/s, was auch der UASP-taugliche xHCI-Standardtreiber von Windows 8 schafft.

Die Testkandidaten funktionierten fast alle unspektakulär, und zwar im positiven Sinne. Daher konzentrieren sich die kurzen Einzelbesprechungen auf wenige Details.

Asrock Z77 Pro4-M

Von Asrock stammt das einzige Z77-Mainboard dieses Tests im kompakten Micro-ATX-



Intel DH77KC: sparsam, aber recht teuer – und mit Funktionen, die nur mancher braucht

Format. Trotzdem bietet es die typische Ausstattung übertaktbarer ATX-Boards, also etwa einen Multi-Phasen-Spannungswandler mit Kühlkörpern. Besonders sparsam arbeitet der Wandler im Leerlauf nicht.

Ein Lob hat sich Asrock für das BIOS samt Setup verdient. Mit ein wenig Erfahrung findet man sich gut zurecht. Zwei Parametersätze lassen sich abspeichern. Das Board bootet sehr schnell.

Asus P8Z77-V Pro

Nach eigenen Angaben ist Asus Marktführer bei Z68-Mainboards und will diese Position mit dem Z77 halten. Zurzeit gibt es jedoch kein Z77-Board von Asus für weniger als 100 Euro. Das teure P8Z77-V Pro ist gut ausgestattet. Ein Teil der Zusatzfunktionen – WLAN-, SATA-6G- und USB-3.0-Adapter – ließe sich auch bei anderen Boards nachrüsten. Manches muss aber im Mainboard selbst verankert sein: etwa der zweite PCIe-3.0-Slot, die SLI-Lizenz oder die Regelung für vier Gehäuselüfter. Die Bauteile des CPU-Spannungswandlers sind mit Kühlkörpern versehen. Das BIOS-Setup bietet eine Fülle an Einstellmöglichkeiten. Asus legt vier SATA-Kabel bei, ein Slot-Blech mit eSATA- und USB-2.0-Buchsen, einen SLI-Koppler und einen Hilfsverbinder, der die fummelige Arbeit erleichtert, die Kabel der Taster und LEDs des PC-Gehäuses mit dem Mainboard zu verbinden.

Die opulente Funktionsfülle des P8Z77-V Pro geht zu Lasten der Leistungsaufnahme, die um fast 15 Watt über der des sparsamsten Boards liegt. Die sogenannte Energy Processing Unit (EPU) soll den Wirkungsgrad des CPU-Spannungswandlers optimieren, zeigte bei unseren Versuchen aber keine signifikanten Auswirkungen. Der TPU-Schalter steuert die TurboV Processing Unit – eine Automatik für unerfahrene Übertakter. Der MemOK!-Taster veranlasst das System zur Suche von Einstellungen, die zunächst inkompatible Speichermodule doch noch zur Kooperation bringen. Das ist ein Notbehelf, besser beschafft man kompatible DIMMs. Asus verwendet den Intel-Netzwerkchip 82579V, für den es keinen offiziellen Treiber für Windows Server gibt.

Gigabyte GA-B75M-D3H

Das GA-B75M-D3H ist für typische Bürocomputer gedacht und besitzt das dabei übliche Micro-ATX-Platinenformat. Der B75 bindet den PCI-Bus direkt an und erlaubt unter Windows die Nutzung einiger Sonderfunktionen namens Intel Small Business Advantage. Ansonsten ist der B75 vor allem billiger als die anderen Siebener, weshalb ihm Intel etwas abzwackt: Nur ein SATA-Port beherrscht den 6-Gbit/s-Transfermodus.

Das GA-B75M-D3H schluckt wider Erwarten etwas mehr Strom als das GA-Z77-D3SH. Je ein LPT- und COM-Port-Ausgang ließe sich per Slot-Blech nutzen. Ein Anschluss für den bei Bürocomputern üblichen Case-Open-Schalter fehlt. Die Regelung für Gehäuselüfter steuert nur welche mit 3-poligem Anschluss. Das grafisch aufgemotzte BIOS-Setup ähnelt jenem des GA-Z77-DS3H.

Gigabyte GA-Z77-DS3H

Zunächst hatten wir statt des GA-Z77-DS3H das teurere, auf den ersten Blick sehr ähnliche GA-Z77-D3H ins Auge gefasst. Auf den zweiten Blick finden sich verblüffend viele Unterschiede, die den Preisunterschied rechtfertigen: Das „-D3H“ besitzt einen zusätzlichen USB-3.0-Controllerchip, der allerdings von Etron stammt – hier haben wir in der Vergangenheit etwas häufiger von Kompatibilitätsproblemen gehört als bei Asmedia- und Renesas-Produkten. Ferner trägt das -D3H einen zusätzlichen PCIe-x1-Steckplatz und der vierte SATA-II-Port lässt sich alternativ zur mSATA-Fassung nutzen. Das teurere Board kommt mit einem aufwendigeren CPU-Spannungswandler, der im Leerlauf etwas mehr verbrät, sowie mit einer Lucid-Virtu-Lizenz. Der Soundchip von VIA bindet mehr analoge Ausgänge an als der Realtek-Chip des -DS3H, außerdem steht ein optischer SPDIF-Ausgang bereit. Wer auf die Vorzüge des GA-Z77-D3H gegenüber dem GA-Z77-DS3H verzichten kann, spart rund 20 Euro und knapp 2 Watt Leistung im Leerlauf.

Der Atheros-Netzwerkchip des GA-Z77-DS3H lief in unseren Tests unter Windows 7

LGA 1155-Mainboards mit Serie-7-Chipsätzen

Hersteller	Asrock	Asus	Gigabyte	Gigabyte	Intel	MSI
Typ	Z77 Pro4-M	P8Z77-V PRO	GA-B75M-D3H	GA-Z77-DS3H	DH77KC	Z77A-G43
Chipsatz	Z77	Z77	B75	Z77	H77	Z77
Format, Ausstattung						
Platinenformat	Micro-ATX	ATX	Micro-ATX	ATX	ATX	ATX
PEG-Slots: PCIe 3.0	1 (x16)	2 (x16/x8, x8)	1 (x16)	1 (x16)	1 (x16)	1 (x16)
weitere PEG-Slots, PCIe 2.0	2 (x4/x1)	1 (x4)	1 (x4)	1 (x4)	–	1 (x4)
PCIe 2.0 x1 / x4 / PCI	1 / – / –	2 / – / 2	– / – / 2	2 / – / 2	1 / 1 / 3	2 / – / 3
Thunderbolt	–	nachrüstbar	–	–	–	–
SATA-Chip (Eigenschaften)	Asmedia ASM1061 (1 × eSATA, 1 × SATA 6G)	Asmedia ASM1061 (2 × SATA 6G)	–	–	–	–
Ethernet-Chip (Eigenschaften)	Realtek RTL8111E (1 × GbE)	Intel 82579V (1 × GbE)	Realtek RTL8111F (1 × GbE)	Atheros AR8151 (1 × GbE)	Intel 82579V (1 × GbE)	Realtek RTL8111E (1 × GbE)
WLAN-Chip (Eigenschaften)	–	Atheros (802.11n, 1 Antenne)	–	–	–	–
Audio-Chip (Eigenschaften)	Realtek ALC892 (HD-Audio)	Realtek ALC892 (HD-Audio)	Realtek ALC887 (HD-Audio)	Realtek ALC887 (HD-Audio)	Realtek ALC892 (HD-Audio)	Realtek ALC892 (HD-Audio)
USB-3.0-Chip	–	2 × Asmedia ASM1042	–	–	–	–
Fehlerdiagnose / Piepser	– / –	– / –	– / –	– / –	– / ✓	– (D-LED-Ausgang) / –
Smart Response / Rapid Start	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Smart Connect / Lucid Virtu / SLI	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
USB: Schnelllader / Beschleuniger	✓ (APP Charger) / ✓ (X-Fast)	✓ (Charger+) / ✓ (Boost)	✓ (On/Off Charge) / –	✓ (On/Off Charge) / –	– / –	✓ (Super Charger) / –
Interne Anschlüsse und Taster						
ATX12V (8-pol.: EPS12V)	1 × 8-pol.	1 × 8-pol.	1 × 4-pol.	1 × 4-pol.	1 × 4-pol.	1 × 8-pol.
Speicher-Slots / max. RAM	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600	4 / 32 GByte DDR3-1600
SATA 6G / SATA II / IDE / Floppy	1+2 / 4 / – / –	2+2 / 4 / – / –	2 / 4 / – / –	2 / 3 / – / –	2 / 3 / – / –	2 / 4 / – / –
mSATA / USB 3.0 / 2.0	– / 1 × 2 / 3 × 2	– / 2 × 2 / 4 × 2	– / 1 × 2 / 3 × 2	1 / 1 × 2 / 2 × 2	1 / 1 × 2 / 2 × 2	– / 1 × 2 / 2 × 2
RS-232 / LPT / Case Open / Speaker	1 / 1 / – / 1	– / – / – / 1	1 / 1 / – / 1	1 / 1 / – / 1	1 / 1 / 1 / –	1 / 1 / 1 / 1
FP-Audio / TPM / SPI / SPDIF	✓ / – / – / –	✓ / – / – / 1 (3p)	✓ / 1 / – / 1 (2p)	✓ / 1 / – / 1 (2p)	✓ / 1 / – / 1 (3p)	✓ / 1 / 1 / –
Lüfter: CPU (4p, 3p) / Gehäuse (4p, 3p)	2 (1/1) / 3 (2/1)	2 (2/0) / 4 (4/0)	1 (1/0) / 1 (0/1)	1 (1/0) / 3 (0/3)	1 (1/0) / 2 (2/0)	1 (1/0) / 4 (2/2)
Onboard-Taster / Schalter / Standby-LED	– / – / –	MemOK!, BIOS-Flashback/ EPU, TPU / Standby, weitere	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
sonstige	IrDA/CIR, HDMI_SPDIF	TB_Header, SPDIF (3p)	–	–	LPC, CIR	–
Externe Anschlüsse und Taster						
DP / HDMI / DVI-D / VGA	– / 1 / 1 / 1	1 / 1 / 1 / 1	– / 1 / 1 / 1	– / 1 / 1 / 1	1 / 1 / DVI-I / –	– / 1 / 1 / 1
USB 2.0 / 3.0 / PS/2	4 / 2 / 1	2 / 4 / 1	4 / 2 / 1	4 / 2 / 1	4 / 2 / 1	6 / 2 / 1
Ethernet / eSATA / RS-232 / LPT	1 / 1 / – / –	1 / – / – / –	1 / – / – / –	1 / – / – / –	1 / 1 / – / –	1 / – / – / –
analog Audio / SPDIF	5 / 1 × optisch	6 / 1 × optisch	3 / –	3 / –	5 / 1 × optisch	6 / –
beliebige Slotbleche	–	2 × USB 2.0, 1 × eSATA	–	–	–	–
Elektrische Leistungsaufnahme mit Core i5-3570K, 2 × 4 GByte, SSD, Enermax EPPro 80+ 350 Watt						
Soft-Off (EuP) / Standby / Leerlauf	0,9 (0,9) / 2,3 / 29 W	1,0 (0,4) / 4,1 / 36 W	1,0 (0,3) / 2,0 / 26 W	0,9 (0,3) / 1,9 / 23 W	1,0 (0,5) / 1,8 / 21 W ¹	0,6 (0,6) / 1,9 / 23 W
Volllast: CPU / CPU + GPU (HD 4000)	109 / 138 Watt	105 / 116 Watt	103 / 124 Watt	101 / 124 Watt	99 / 125 Watt	97 / 123 Watt
Funktionstests						
booten von USB 3.0 (Super-speed)	✓	✓	✓	✓	–	–
Boot-Zeiten minimal / maximal	7 / 14 Sekunden	11 / 18 Sekunden	9 / 9 Sekunden	9 / 13 Sekunden	11 / 15 Sekunden	10 / 15 Sekunden
Wake-on-LAN aus S3/S5	✓ / ✓ ¹	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ ¹
USB-Tastatur: Wake aus S3/Strom in S5	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ ¹ / –
Kennlinie CPU-Lüfter 3p / 4p	0,3 ... 12V / 1 ... 100%	– / 28 ... 100%	– / 33 ... 100%	– / 30 ... 100%	– / 0 ... 100%	– / 12 ... 100%
Kennlinie Gehäuselüfter (geregelt) 3p / 4p	6,2 ... 12V (1/2) / 31 ... 100% (1)	7,7 ... 12V (4) / –	5,3 ... 12V (1) / –	4,3 ... 12V (3) / –	– / 0 ... 100% (2)	6,3 ... 12V (2) / –
Linux-Install: Fedora 17 beta	✓	boot: pcie aspm=force	✓	boot: pcie aspm=force	boot: pcie aspm=force	✓
Datentransferaten, mit Crucial m4 (256 GByte) direkt oder via USB-3.0-Bridge ASM1051E						
USB 3.0 Lesen/Schreiben (Turbo)	303 / 230 (400 / 250) MByte/s	310 / 239 (428 / 250) MByte/s	297 / 237 MByte/s	297 / 238 MByte/s	298 / 235 MByte/s	307 / 237 MByte/s
eSATA Lesen/Schreiben	385 / 251 MByte/s	523 / 256 MByte/s (Slotblech)	–	–	370 / 226 MByte/s	–
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ○	⊕ / ⊖	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○
Lieferumfang, Preis						
Handbuch / Treiber-DVD	mehrsprachig / ✓	englisch / ✓	englisch (dt. Kurzanl.) / ✓	englisch (dt. Kurzanl.) / ✓	nur Faltblatt o. PDF / ✓	englisch / ✓
SATA-Kabel / ATX- / Slot-Blenden	1 / 1 / –	4 / 1 / 1	2 / 1 / –	2 / 1 / –	2 / 1 / –	2 / 1 / –
sonstiges Zubehör	Rapid-Start-Tool	Gehäusekabel-Steckadapter, Antenne, SLI-Brücke	–	Aufkleber, Rapid-Start-Tool	–	Gehäusekabel-Steckadapter
Preis	94 €	175 €	71 €	92 €	112 €	98 €
¹ nach manuellem Eingriff ins BIOS-Setup, s. Text						
⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden/funktioniert – nicht vorhanden/funktioniert nicht						



MSI Z77A-G43: vergleichsweise viel Ausstattung fürs Geld

und Linux problemlos. An den 4-poligen Anschlüssen für Gehäuselüfter regelt das GA-Z77-DS3H überraschenderweise die Spannung, steuert also 4-Pin-Lüfter nicht richtig an. Für den 2-poligen SPDIF-Ausgang konnten wir kein fertiges Slotblech auftreiben.

Intel DH77KC

Intels DH77KC hatten wir in der Hoffnung auf besonders niedrige Leistungsaufnahme beschafft, doch erst nach dem manuellen Freischalten des C1E-Modus im BIOS-Setup stand der Bestwert von 21 Watt. Trotz seines vergleichsweise hohen Preises gehört das DH77KC zu den günstigeren Serie-7-Boards mit DisplayPort. Ein VGA-Display müsste man per DVI-I-VGA-Adapter anschließen, während die anderen Boards nur DVI-D-Buchsen haben. Genau wie viele Gigabyte-Boards besitzt auch das DH77KC eine Fassung für eine mSATA-SSD. Intel spendiert auch eine LucidVirtu-Lizenz. Nur in Spezialfällen sinnvoll ist die Ausstattung mit drei Steckplätzen für veraltete PCI-Karten.

Der Gigabit-Ethernet-Chip 82579V funktioniert eigentlich prima, aber Intel verweigert ihm Treiber für Windows Server. Zwar lässt sich das umgehen, doch ist es eine unbefriedigende Gängelung bei einem recht teuren Mainboard. Ärgerlich ist auch, dass das DH77KC nicht von einem USB-3.0-Stick booten konnte. Das Board kann ausschließlich 4-Pin-Lüfter ansteuern.

MSI Z77A-G43

Das Z77A-G43 arbeitet bei hoher CPU-Last noch einen Tick sparsamer als das ähnlich ausgestattete Z77-DS3H von Gigabyte. Das MSI-Board besitzt einen Kühlkörper auf dem Spannungswandler und sechs analoge Audio-Buchsen, ein SPDIF-Ausgang fehlt indes. Als einziges Board im Test macht das Z77A-G43 alle zehn USB-2.0-Ports des Z77 nutzbar. Wie Asus legt auch MSI Steckadapter für die Kabel zur Gehäusefront bei.

Das MSI-Board hatte noch etwas mehr Schwierigkeiten als andere Boards mit unseren DDR3-1600-Modulen und wollte nicht im Superspeed-Modus vom USB-3.0-Stick star-

ten. Um Wake-on-LAN zu nutzen, muss man die Funktion im BIOS-Setup zunächst aktivieren. MSI pflegt eine recht magere Dokumentation.

Solide Basis

Es gibt kaum Gründe, jetzt noch ein Mainboard mit Serie-6-Chipsatz zu kaufen – Z77 oder H77 bieten schlichtweg etwas mehr. Der B75 ist für Pfennigfuchser interessant, die bereit sind, 20 Euro Preisvorteil gegen einen SATA-6G-Port, SSD-Caching und Übertaktung einzutauschen.

Die Chipsatz-Funktionen nutzen alle Hersteller ordentlich aus, meistens gibt es nur unwesentliche Macken. Peinlich, dass ausgerechnet das Board des Chipsatz-Entwicklers Intel so häufig patzt. Ansonsten kann man nach Ausstattung und Preis entscheiden. Viele PC-Bastler werden Z77-Mainboards bevorzugen. Unter diesen macht das Gigabyte Z77-DS3H eine besonders gute Figur, weil es sparsam arbeitet und zum vergleichsweise günstigen Preis alles Nötige mitbringt. Wer weit übertakten will, mag ein teureres Board mit kräftigerem Spannungswandler bevorzugen, muss dann aber auch für die höhere Leistungsaufnahme im Leerlauf zahlen. (ciw)

Literatur

- [1] Christof Windeck, Chipsatz-Vorhut, Intels Serie-7-Chipsätze für Core-i-Prozessoren, c't 9/12, S. 140
- [2] Martin Fischer, Christof Windeck, Catch-22 bringt 3D, Intels Prozessor-Generation Core i-3000 alias Ivy Bridge, c't 10/12, S. 90
- [3] Benjamin Benz, Kernfusion, Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 11/12, S. 126
- [4] Christian Hirsch, Bleibt alles anders, Leitfadens: Sandy-Bridge-Prozessoren übertakten, c't 8/11, S. 150
- [5] Benjamin Benz, Vollausbau, Sandy-Bridge-Mainboards mit SSD-Cache, c't 16/11, S. 96
- [6] Christof Windeck, Edelpuffer, Spezielle Elektrolytkondensatoren auf PC-Mainboards, c't 17/09, S. 170

www.ct.de/1212102



ANZEIGE

ANZEIGE

Mirko Dölle

Linux mit Charme

Tipps und Tricks zur Installation von Ubuntu 12.04 LTS Precise Pangolin

Mit Ubuntu 12.04 LTS hat Hersteller Canonical ein Desktop-Linux mit einem neuen Bedienkonzept veröffentlicht, das fünf Jahre lang mit Updates versorgt wird. Wir geben Ihnen einige Tipps, wie Sie das neue Ubuntu optimal einrichten und nutzen.



Ubuntu 12.04 LTS wartet mit einem neuen, einzigartigen Bedienkonzept auf: Canonicals Unity-Desktop, der für eine einheitliche Bedienung von Desktop-PCs und mobilen Geräten sorgen soll, ist den Kinderschuhen entwachsen. Zeitgeist revolutioniert zudem den Umgang mit Dateien – es genügt zu wissen, wann man sie zuletzt benutzt hat, das Verzeichnis ist nicht länger wichtig. Zudem erlaubt die in Ubuntu 12.04 LTS eingeführte Menüsuche, Funktionen in komplexen Anwendungen schneller zu finden als mit der Maus.

Bei der Entwicklung von Ubuntu 12.04 LTS stand vor allem Stabilität im Vordergrund, dennoch hat Canonical mit der Kernel-Version 3.2.0-16 einen relativ jungen Kernel gewählt, was sich bei der Hardware-Unterstützung auszahlt. Neu ist außerdem, dass Canonical nun auch die Desktop-Variante fünf Jahre lang mit Sicherheitsaktualisierungen und Bugfixes versorgt, womit das neue Ubuntu für den Einsatz auf Firmen-PCs prädestiniert ist.

Die Heft-DVD enthält Ubuntu 12.04 LTS in der 32- und in der 64-Bit-Version – in Form zweier Iso-Images, versehen mit einem separaten Bootloader. Somit eignet sich die DVD gleichermaßen zum Booten des Rechners als auch zum Erstellen bootbarer USB-Sticks. Um Ubuntu zu installieren, müssen Sie Ihren Rechner neu starten und dafür sorgen, dass er die Heft-DVD als Bootmedium verwendet. Beiden meisten Mainboards genügt es, beim Booten die Tasten F8, F10, F11 oder F12 zu drücken, um eine Auswahl der Bootmedien angezeigt zu bekommen. Bei älteren Rechnern ohne Auswahlmenü ist es erforderlich, die Bootreihenfolge im BIOS umzustellen.



Die Heft-DVD lässt sich außerdem via UEFI starten. Allerdings gibt es dann keine Sprachauswahl und auch keinen grafischen Bootloader, sondern lediglich ein Textmenü. Zudem bootet die DVD auch auf Apple-Rechnern mit Intel-Prozessoren – dort müssen Sie beim Einschalten die Alt-Taste gedrückt halten, um den Mac von der Heft-DVD zu starten.

Beim Booten der DVD haben Sie mehrere Auswahlmöglichkeiten: Sie können Ubuntu 12.04 LTS in der 32- und 64-Bit-Variante ausprobieren, womit Sie ein Live-System von der DVD starten. Die Bootmenüeinträge für die Installation von Ubuntu 12.04 LTS, auch hier haben Sie die Wahl zwischen der 32- und der 64-Bit-Version, starten das Installationsprogramm unmittelbar nach dem Booten des Live-Systems.

Für Rechner, die kein optisches Laufwerk besitzen, lässt sich Ubuntu 12.04 LTS zur Installation auch auf einen USB-Stick übertragen. Dazu kopieren Sie entweder das 32- oder das 64-Bit-Image, das Sie auf der Heft-DVD im Verzeichnis ubuntu finden, auf den USB-Stick. Dafür eignen sich mehrere Methoden. Die von den Ubuntu-Entwicklern vorgesehene ist, das jeweilige Iso-Image unter Linux Byte für Byte auf den Stick zu kopieren. Wir empfehlen, unter Linux den weitaus komfortableren Startmedienersteller (usb-creator) zu verwenden – und zwar, nachdem Sie Ubuntu 12.04 LTS von der Heft-DVD als Live-System gestartet haben. Keinesfalls sollten Sie den Startmedienersteller von Ubuntu 10.04 LTS oder ähnlich alter Linux-Distributionen verwenden: Hier kommt noch eine ältere Version des Bootloaders Syslinux zum Einsatz, der mit dem Bootloader der Heft-DVD nicht kompatibel ist.

Die Bedienung des Startmedienerstellers ist einfach, allerdings sollten Sie als erstes das Fenster maximieren, damit Sie auch alle Bedienelemente und Auswahllisten vollständig sehen können. Nachdem Sie das Iso-Image ausgewählt haben – im Live-System finden Sie es im Verzeichnis /cdrom/isofiles/ubuntu –, müssen Sie die Partition des USB-Sticks anklicken, auf der Ubuntu installiert werden soll. Befinden sich noch Daten auf dem Stick, können Sie ihn vom Startmedienersteller vorher noch formatieren lassen.

Ist der USB-Stick größer als zwei GByte, bietet Ihnen der Startmedienersteller an, den verbleibenden Platz auf dem Stick zum Speichern von Dateien und Einstellungen aus dem Live-Betrieb zu verwenden. Dies ist aber nur dann interessant, wenn Sie den Stick häufiger als Live-System einsetzen möchten – für die Installation brauchen Sie das nicht.

Für Windows-Nutzer haben wir das Programm UNetBootin auf die Heft-DVD kopiert, mit dem Sie ebenfalls Ubuntu 12.04 LTS auf einen USB-Stick übertragen können. Sie finden das Programm im Unterverzeichnis ubuntu neben den Iso-Images und können es unmittelbar von der DVD aufrufen – eine vorherige Installation ist nicht erforderlich.

Installation starten

Die Standard-Installation von Ubuntu 12.04 LTS erfordert im einfachsten Fall nur wenige Mausklicks – nämlich dann, wenn das Installationsprogramm Ubiquity die gesamte Festplatte für die Installation nutzen darf oder wenn Sie Ubuntu parallel neben einem anderen Betriebssystem installieren. Gibt es bereits ein Betriebssystem auf der Festplatte, bietet Ubiquity an, dessen Partition zu ver-



kleinern und den gewonnenen Platz für Ubuntu zu nutzen. Ubiquity legt dann zunächst eine primäre Ext4-Partition an, die fast den gesamten freien Platz umfasst, und eine Swap-Partition als erstes logisches Laufwerk, die als permanente Speichererweiterung genutzt wird.

Wer möchte, kann die Partitionierung aber auch beliebig anpassen, indem er beim Partitionierungsdialog auf „Etwas anderes“ klickt. Je nach Dateisystem bietet das Installationsprogramm die Möglichkeit, vorhandene Partitionen zu verkleinern und so zum Beispiel neben einer Windows- oder Mac-OS-X-Installation Platz für Ubuntu zu schaffen. Für die Installation von der Heft-DVD müssen Sie mindestens 8,6 GByte Speicher frei räumen.

Neben dem Ubuntu-Standard-Dateisystem Ext4 bietet das Partitionierungs-Tool auch etliche andere Dateisysteme an, darunter auch Btrfs, das als künftiger Ubuntu-Standard gehandelt wird, sich derzeit aber noch in der Entwicklung befindet. Sie sollten Btrfs daher nur verwenden, wenn Sie dafür einen besonderen Grund haben und im Ernstfall mit einer nicht funktionierenden Bootloader-Konfiguration umgehen können.

Wenn Sie eine eigene Boot-Partition einrichten, sollten Sie dafür zwei bis drei GByte Speicher vorsehen, um genug Platz für Updates zu haben. Manche Anwender bevorzugen eine Partitionierung mit Root-Dateisystem, einer Boot-Partition und einer zusätzlichen Partition für die Home-Verzeichnisse der Benutzer. Solche Setups bergen immer die Gefahr, dass Updates oder Programminstallationen fehlschlagen, weil auf einer Partition der Platz knapp wird, während andere Partitionen noch größtenteils leer sind. Wer nicht auf ein solches dediziertes Setup

verzichten möchte, sollte für die Root-Partition mindestens 10 GByte reservieren.

Unmittelbar nachdem Sie die Partitionierung abgeschlossen haben, beginnt Ubiquity damit, Ubuntu auf die Festplatte zu kopieren. Dabei können Sie den Installationsumfang nicht beeinflussen, da Ubiquity lediglich das auf der Heft-DVD enthaltene Live-Dateisystem filesystem.squashfs auf die Festplatte überträgt und nicht wie andere Linux-Distributionen die Programme aus einzelnen Paketen installiert.

Währenddessen fragt das Installationsprogramm noch einige Details zum Rechner und zum ersten Benutzer ab, der auch über Administratorrechte verfügen kann. Die Möglichkeit, den Benutzer automatisch ohne Abfrage seines Passworts anzumelden, sollten Sie mit äußerster Vorsicht verwenden: Dann hätte jeder, der an den Rechner gelangt, auch Zugriff auf all Ihre Daten. Um Ihre Daten generell vor neugierigen Blicken zu schützen, können Sie außerdem Ihr Home-

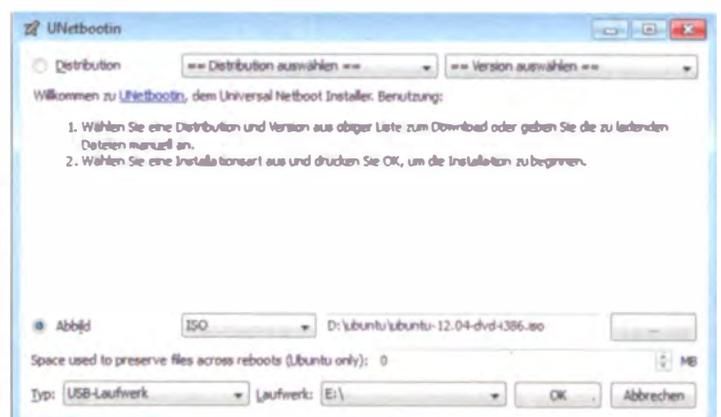
Verzeichnis verschlüsseln, wofür Ubuntu eCryptFS verwendet. Der Schlüssel ist Ihr Benutzerpasswort und Ubuntu entschlüsselt das Home-Verzeichnis jedes Mal automatisch, wenn Sie sich anmelden, sodass Sie von der Verschlüsselung kaum etwas mitbekommen. Melden Sie sich ab oder schalten Sie den Rechner aus, hat niemand mehr Zugriff auf Ihre Dateien.

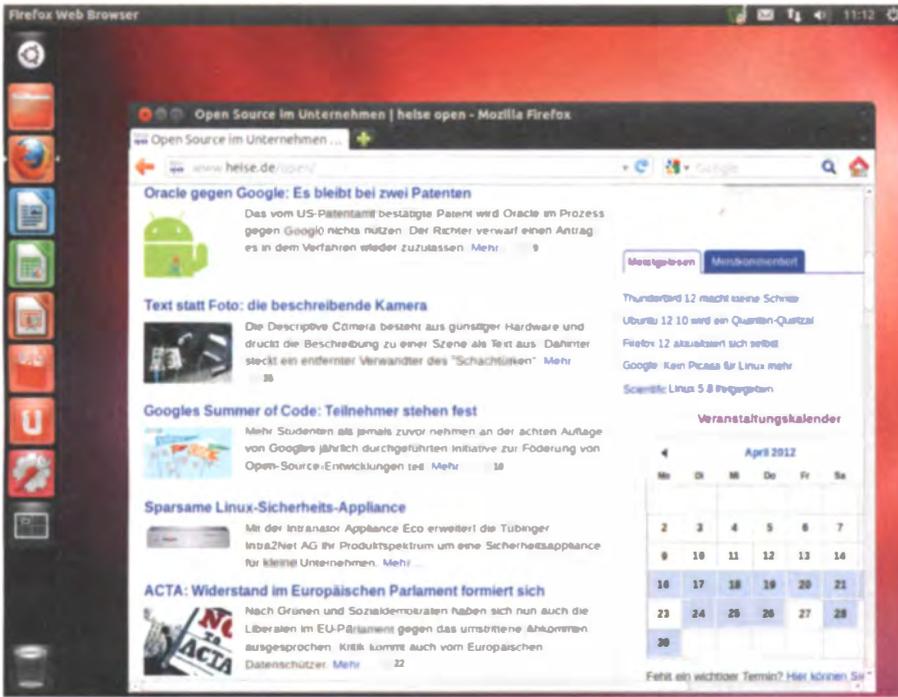
Nach Abschluss der Installation starten Sie den Rechner neu und lassen Ubuntu von der Festplatte booten. Sofern Sie die Updates nicht während der Installation heruntergeladen haben, erhalten Sie etwa 30 Sekunden nach dem Start der grafischen Oberfläche einen Hinweis auf anstehende Updates. Diese spielen Sie am besten ein, bevor Sie Ubuntu weiter anpassen.

Update statt Neuinstallation

Haben Sie bereits Ubuntu 11.10 oder 10.04 LTS installiert, können Sie die Update-Funk-

UNetBootin von der Heft-DVD ist die komfortabelste Lösung, um Ubuntu 12.04 LTS unter Windows auf einen USB-Stick zu übertragen.





Das Bedienkonzept des Standard-Desktops Unity ähnelt dem von Mac OS X und ist auch für Linux-Einsteiger leicht zu beherrschen.

dition – das dafür zuständige Paket lo-menu-bar müssen Sie erst nachinstallieren.

Auch der Desktop verfügt über ein eigenes Menü, nach Anwendungen sucht man hier aber vergeblich – diese werden bei Unity über den Launcher gestartet, der ähnlich wie Apples Dock bei Mac OS X arbeitet. Allerdings haben die Ubuntu-Entwickler den Launcher fest am linken Bildrand verankert – so bleibt auf den heute üblichen Widescreen-Monitoren in der Höhe mehr Platz für die Fenster von Anwendungen.

Im Launcher sind bereits Icons für die wichtigsten Programme wie den Browser Firefox, den Mail-Client Thunderbird und die einzelnen Libre-Office-Komponenten angelegt. Das oberste Icon mit dem Ubuntu-Logo führt zum sogenannten Dash, über das Sie alle anderen Anwendungen starten. Das Dash besitzt fünf Suchkategorien: die allgemeine Suche, die Anwendungssuche, die Dateisuche sowie die Musik- und Video-Suche. Kennen Sie das gesuchte Programm bereits, geben Sie einfach in der allgemeinen Suche einen Teil des Namens ein und bekommen dann alle Programme angezeigt, in deren Namen oder Beschreibung das Stichwort auftaucht. Zudem listet die Zeitgeist-Historie die zuletzt benutzten Programme und Dokumente als erste auf. Doch dazu später mehr.

Starten Sie ein Programm, so erscheint dessen Icon auch im Launcher, sofern es dort nicht ohnehin vorhanden war. Für jedes Fenster des Programms zeigt der Launcher links neben dem Icon ein kleines Dreieck an, sodass Sie auf einen Blick erkennen können, ob Sie bereits eine oder mehrere Instanzen eines Programms gestartet haben. Ein Dreieck rechts neben dem Icon bedeutet, dass das Fenster gerade den Fokus hat, also Tastatureingaben bei diesem Programm landen. Klicken Sie auf das Icon eines Programms, das bereits läuft, wird das Programm in den Vordergrund geholt und bekommt den

tion von Ubuntu 12.04 verwenden. Mit anderen Versionen als den beiden genannten, etwa der Version 10.10 oder 11.04, klappt das nicht – hier müssen Sie erst Schritt für Schritt alle Zwischenversionen einspielen, bis Sie den Versionsstand 11.10 erreicht haben.

Anwender von Ubuntu 11.10 bekommen das Update auf Ubuntu 12.04 LTS bereits seit der Veröffentlichung der neuen Version am 26. April vom Update-Manager angeboten. Wer Ubuntu 10.04 LTS, die vorherige Ubuntu-Version mit Langzeitunterstützung, installiert hat, wird das Update voraussichtlich erst ab dem 19. Juni angeboten bekommen, wenn die Version 12.04.1 veröffentlicht wird. Damit verschaffen sich die Ubuntu-Entwickler etwas mehr Zeit, etwaige Update-Probleme zu lösen, bevor die Masse der Ubuntu-10.04-Anwender auf die neue Version wechselt.

Wer schon früher upgraden möchte, hat zwei Möglichkeiten. Die erste ist, den Rechner von der Heft-DVD zu booten und dem Installationsprogramm bis zur Partitionierung der Festplatte zu folgen. Dort wird Ihnen angeboten, das installierte System auf Ubuntu 12.04 LTS zu aktualisieren. Alternativ können Sie unter Ubuntu 10.04 LTS den Update-Manager mit dem Parameter -d aufrufen, dann bietet Ihnen das Programm das sofortige Online-Update auf die neue Version an.

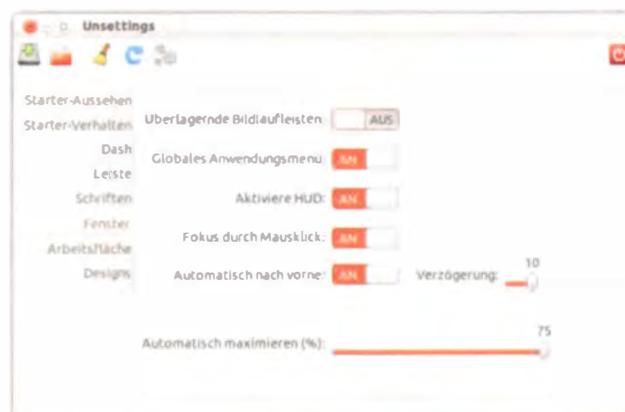
Unity für alle

Da der Standard-Desktop Gnome 2 von Ubuntu 10.04 LTS in der neuen Ubuntu-Version nicht mehr zur Verfügung steht, erfolgt beim Update zwangsweise der Wechsel zum neuen Standard-Desktop Unity. Allerdings können Sie nach dem Update auf Ubuntu 12.04 LTS alternative Desktops installieren, darunter auch Gnome 3 im Classic-Modus,

dessen Optik und Bedienung an Gnome 2 erinnert. Für die ersten Schritte sind Sie jedoch auf Unity angewiesen.

Bei Unity handelt es sich um eine Eigenentwicklung von Ubuntu-Distributor Canonical, mit dem die Bedienung von Desktop-PCs und mobilen Geräten vereinheitlicht werden soll. Trotz aller Kritik der Gnome-2-Liebhaber ist Unity zu einem bedienfreundlichen Desktop herangereift, mit dem auch Linux-Neulinge gut zurechtkommen.

Das Bedienkonzept ähnelt dem von Mac OS X: In der Leiste (Panel) am oberen Bildschirmrand finden sich auf der rechten Seite neben dem Datum und dem Benutzernamen noch verschiedene Status-Icons zu Netzwerkverbindung, Instant Messaging und den Audioeinstellungen – die sogenannten Notifier. Der linke Teil der Leiste ist ebenfalls wie bei Mac OS X den Menüs der Anwendungen vorbehalten. Allerdings unterstützen noch nicht alle Anwendungen die sogenannten „Globalen Menüs“ (Global Menus), bei LibreOffice zum Beispiel befindet sich die Menüleiste weiterhin im Fenster der Anwen-



Ab Werk bietet Ubuntu kaum Möglichkeiten, den Unity-Desktop anzupassen. Die Lücke füllt das Programm Unsettings.

ANZEIGE



Die Menüsuche HUD wird mit der Alt-Taste aktiviert und durchsucht die Menüs von Anwendungen. Dies ist besonders bei Firefox praktisch, da auch die Bookmarks erfasst werden.

Fokus – war es zuvor minimiert, öffnet Unity zudem das Fenster. Um ein neues Fenster eines bereits laufenden Programms zu öffnen, klicken Sie mit der mittleren Maustaste auf das Icon im Launcher. Mit der rechten Maustaste erhalten Sie ein Kontext-Menü, mit dem Sie unter anderem ein Programm-Icon im Launcher behalten können, um es künftig nicht mehr über das Dash herauszu-suchen zu müssen.

Gnome Classic nachinstallieren

Für die Installation zusätzlicher Programme ist das Ubuntu Software Center zuständig, das Sie standardmäßig ebenfalls im Launcher finden. Die Pakete sind in verschiedene Gruppen eingeteilt, zum Beispiel Grafik oder Spiele, was die Suche nach neuen Programmen etwas vereinfacht. Zudem haben Sie über das Software Center Zugriff auf kommerzielle Programme und andere Angebote wie zum Beispiel elektronische Zeitschriften.

Das Ubuntu Software Center zeigt jedoch nicht alle installierbaren Pakete an, vor allem Kommandozeilenprogramme sucht man manchmal vergeblich. Daher sollten Sie im Zweifel die Softwareverwaltung Synaptic nachinstallieren, mit der Sie gezielt nach einzelnen Paketnamen suchen können. Um Gnome im Classic-Modus als alternativen Desktop zu installieren, suchen Sie im Ubuntu Software Center oder unter Synaptic nach dem Paket `gnome-session-fallback` und installieren es. Bei der nächsten Anmeldung am grafischen Login-Bildschirm können Sie dann Gnome Classic als alternativen Desktop auswählen, bei dem es wie von Gnome 2 gewohnt zwei Panels und ein Anwendungsmenü oben links gibt.

Ab Werk gibt es bei Ubuntu 12.04 LTS kaum Möglichkeiten, den Unity-Desktop an eigene Vorlieben anzupassen – was damit zu tun hat, dass Canonical eine einheitliche Bedienung von Desktop-Rechnern und mobilen Geräten erreichen möchte. Diese Lücke haben jedoch freie Programmierer geschlossen, das Programm Unsettings bietet zum Beispiel die Möglichkeit, Bildlaufleisten wieder zu einem Teil des Fensters zu machen, die Menüs ins Fenster zurückzuholen und die den Fenster-Fokus der Maus folgen zu lassen, sodass Sie Fenster nicht mehr anklicken müssen, um Eingaben dorthin umzulenken.

Das Unsettings-Paket erhalten Sie über ein sogenanntes PPA-Repository, ein zusätz-

liches Software-Archiv, das Sie zunächst eintragen müssen, bevor Sie Unsettings nachinstallieren können. Am einfachsten geht das mit folgenden Befehlen im Terminal:

```
sudo add-apt-repository ppa:diesch/testing
sudo apt-get update
sudo apt-get install unsettings
```

Die Einstellungsmöglichkeiten von Unsettings sind sehr umfangreich und betreffen unter anderem auch das Aussehen des Desktops, wofür Ubuntu 12.04 LTS ein eigenes Programm in den Systemeinstellungen anbietet. Um die Änderungen zu speichern, müssen Sie lediglich auf das Zahnrad-Symbol oben links im Fenster klicken – sie werden dann sofort aktiv, sodass Sie das Ergebnis ausprobieren können, ohne Unsettings erst schließen zu müssen.

Menüsuche mit HUD

Eine der wichtigsten Neuerungen von Ubuntu 12.04 LTS ist die Einführung der Menüsuche HUD (Head-Up Display). Um sie zu aktivieren, drücken Sie einmal kurz die Alt-Taste – es erscheint dann links oben am Bildschirmrand ein Suchfeld, mit dem Sie die Menüs der gerade laufenden Anwendung nach Stichwörtern durchsuchen können. Sehr praktisch ist dies zum Beispiel im Firefox, da die Suche auch die Bookmarks erfasst und dort nicht

nur die URL, sondern auch die Beschreibung berücksichtigt. Zudem ist die Suche fehler-tolerant, sodass man die Menüeinträge sogar bei einem Tippfehler findet. Auch das Bildbearbeitungsprogramm Gimp lässt sich mit HUD leichter bedienen, weil Funktionen etwa zum Zuschneiden der Fotos keine Tastenkürzel besitzen, aber häufig gebraucht werden.

Eine weitere sehr praktische Hilfe ist Zeitgeist. Dabei handelt es sich um einen Daemon, der in einer SQLite-Datenbank protokolliert, welche Dokumente und Anwendungen Sie benutzen. Der Daemon überwacht dazu unter anderem die Datei-Dialoge der meisten Anwendungen und blendet unter „Zuletzt verwendet“ eine chronologische Liste der von Ihnen benutzten Dateien ein. Damit erfasst Zeitgeist allerdings auch sehr umfassend das Nutzerverhalten, schließlich lässt sich anhand der Historie sehr leicht nachvollziehen, welche Dateien und welche Programme der Anwender benutzt – Big Brother lässt grüßen.

Ganz vollständig ist diese Liste allerdings nicht, so werden grundsätzlich keine Dateien erfasst, die Sie aus einem Terminal heraus über die Kommandozeile ansprechen. Auch Anwendungen wie der Texteditor Emacs, der nicht die Standard-Gnome-Funktionen zum Öffnen von Dateien verwendet, sondern eigene Dialoge enthält, werden von Zeitgeist nicht erfasst.

Mit dem Activity Log Manager können Sie selbst bestimmen, welche Daten Zeitgeist erfasst, und auf diese Weise die zentrale Überwachung auf das für Sie nützliche Maß zurückstutzen. Der Manager gehört allerdings nicht zur Standardinstallation; Sie finden das Programm als „Activities and Privacy Manager Tool“ im Ubuntu Software Center und müssen es zunächst nachinstallieren.

In der sogenannten Aktivitätsprotokollverwaltung, wie die deutsche Übersetzung lautet, können Sie Zeitgeist das Datensammeln insgesamt abgewöhnen, die vorhandene Datenbank löschen oder Zeitgeist die Aktivitäten aus einem bestimmten Zeitraum vergessen



Zeitgeist protokolliert, welche Programme der Anwender startet und welche Dokumente er bearbeitet.

lassen. Zudem bietet das Verwaltungsprogramm drei Blacklists: eine für Dateitypen, eine für Verzeichnisse und eine für Anwendungen. Damit können Sie festlegen, dass zum Beispiel HTML-Dateien generell nicht in der Zeitgeist-Historie landen, oder Sie verbieten Zeitgeist, Aktivitäten in bestimmten Verzeichnissen – etwa einem privaten Fotoalbum – aufzuzeichnen. Mit der Anwendungen-Blacklist haben Sie die Möglichkeit, ganze Programme wie zum Beispiel den Web-Browser Firefox explizit von der Überwachung auszunehmen. Auf diese Weise lässt sich die nahezu allumfassende Überwachungsfunktion von Zeitgeist auf die Bereiche reduzieren, in denen Zeitgeist nützlich ist – etwa um Textdokumente oder Bilder schnell wiederzufinden.

Die Zeitgeist-Historie steht nicht nur in den Dialogen zum Öffnen oder Speichern von Dateien zur Verfügung, Zeitgeist erlaubt Anwendungen über ein API, direkt auf die Datenbank zuzugreifen. So gibt es für den Texteditor Gedit ein Dash-Plug-in (siehe Link am Ende des Artikels), das beim Start den Anfang der zuletzt bearbeiteten Textdateien anzeigt – ein Klick genügt dann, um die Datei zu öffnen.

Funk auf die Sprünge geholfen

Ein bis Redaktionsschluss ungelöstes Problem betrifft Notebooks und Netbooks, bei denen WLAN und Bluetooth über einen Hardware-Schalter am Gerät deaktiviert wird. Starten Sie Ubuntu auf einem Lenovo IdeaPad S10-2 mit ausgeschalteter Funk-Hardware, ignorieren der Network Manager und der Bluetooth Indicator im Panel die Geräte auch dann noch, wenn Sie sie im laufenden Betrieb über den Schalter aktivieren. Booten Sie das Netbook hingegen mit eingeschalteter Funk-Hardware, erkennen beide Programme die Schalterstellung korrekt – weshalb die einfachste Lösung ist, die Funk-Hardware stets eingeschaltet zu lassen.

Sollten Sie Ubuntu 12.04 LTS dennoch einmal mit abgeschalteter Funk-Hardware gestartet haben und nicht neu booten wollen, müssen Sie zunächst die Hardware über den

Schalter aktivieren und dann den Bluetooth-Daemon sowie den Network Manager im Terminal neu starten:

```
sudo initctl restart bluetooth
sudo initctl restart network-manager
```

Anschließend beachten beide Programme die Schalterstellung wieder korrekt.

Grafikprobleme lösen

Ein weiteres Problem betrifft Besitzer von Nvidia-Grafikkarten. Auf manchen Systemen reagiert der Unity-Desktop unerträglich langsam auf Eingaben und zeigt vereinzelt Grafikfehler, die bei früheren Ubuntu-Versionen nicht auftraten. Als eine Ursache wurde der proprietäre Nvidia-Treiber ausgemacht, der bei Redaktionsschluss in der Version 295.40 vorlag – und auf allen Systemen mit Nvidia-Grafikkarten standardmäßig installiert wird. Hier soll ein neuerer Treiber für Abhilfe sorgen; bis dieser bereitsteht, können Anwendungen die Version 295.20 von der Nvidia-Homepage herunterladen (siehe c't-Link) und von Hand installieren.

Dazu ist allerdings ein Wechsel auf die Konsole erforderlich, etwa mit der Tastenkombination Strg+Alt+F1. Dort loggen Sie sich mit Ihrem Benutzernamen und Passwort ein und erlangen mit dem Befehl `sudo su -` Root-Rechte.

Mit den nachfolgenden Befehlen schalten Sie die grafische Oberfläche ab und deinstallieren den vorhandenen Nvidia-Treiber:

```
initctl stop lightdm
apt-get remove nvidia-current nvidia-current-updates
```

Anschließend rufen Sie die von der Nvidia-Homepage heruntergeladene Datei auf, sie enthält ein Installationsprogramm:

```
bash /home/*/*Downloads/NV*.run
```

Folgen Sie dem (englischsprachigen) Dialog und lassen Sie den Treiber nebst OpenGL installieren, außerdem soll das Installationsprogramm eine neue Konfiguration für die grafische Oberfläche anlegen. Traten keine Feh-

ler auf, starten Sie Ihren Rechner mit dem Befehl `reboot` neu, womit Sie wieder zur grafischen Oberfläche gelangen sollten. Ungefährlich ist dieses Vorgehen allerdings nicht: Bei Fehlern startet die grafische Oberfläche nicht mehr, dann müssen Sie wiederum an der Konsole als Root-Benutzer das zuvor entfernte Nvidia-Treiberpaket von Ubuntu erneut installieren:

```
apt-get install nvidia-current-updates
```

Auf diese Weise gelangen Sie zuverlässig zur grafischen Oberfläche zurück, auch wenn so der Treiber-Fehler nicht behoben wurde.

Als zweite mögliche Ursache für einen langsamen Unity-Desktop und eine hohe Systemlast haben wir das letzte Unity-Update kurz vor der Fertigstellung von Ubuntu 12.04 LTS ausgemacht. Die Lösung ist, eine etwas ältere Version von Unity nachträglich einzuspielen. Laden Sie dazu alle sechs Pakete für Ihre Prozessor-Plattform herunter (siehe c't-Link) und speichern Sie sie im Verzeichnis Downloads. Anschließend installieren Sie die Pakete im Terminal mit folgendem Befehl:

```
sudo dpkg -i Downloads/unity*.deb 7
Downloads/libunity*.deb Downloads/libnux*.deb
```

Nach dem nächsten Login sollte Unity dann schnell und flüssig reagieren und die Systemlast spürbar sinken. Um zu verhindern, dass Unity beim nächsten Update wieder ersetzt wird, müssen Sie die Pakete noch mit folgendem Kommandozeilenbefehl schützen:

```
sudo dpkg --set-selections << EOF
unity hold
unity-common hold
unity-services hold
EOF
```

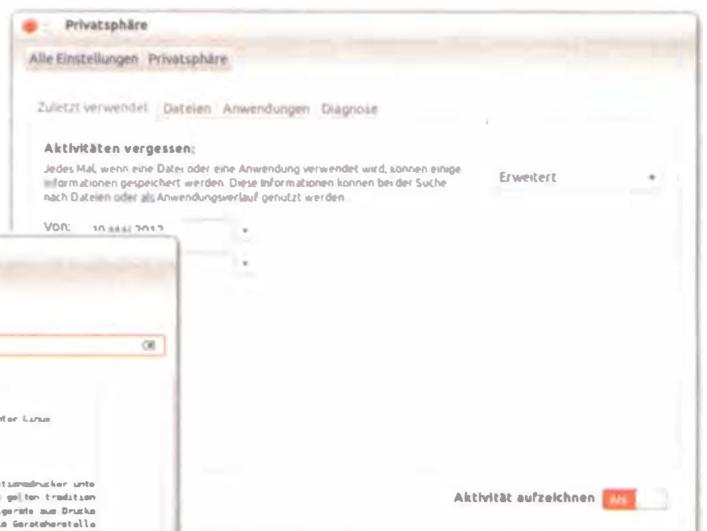
Auf diese Weise können Sie Unity auch auf problematischen Systemen mit Nvidia-Grafikkarten nutzen, bis die Ubuntu-Entwickler den Fehler gefunden und endgültig behoben haben. (mid)

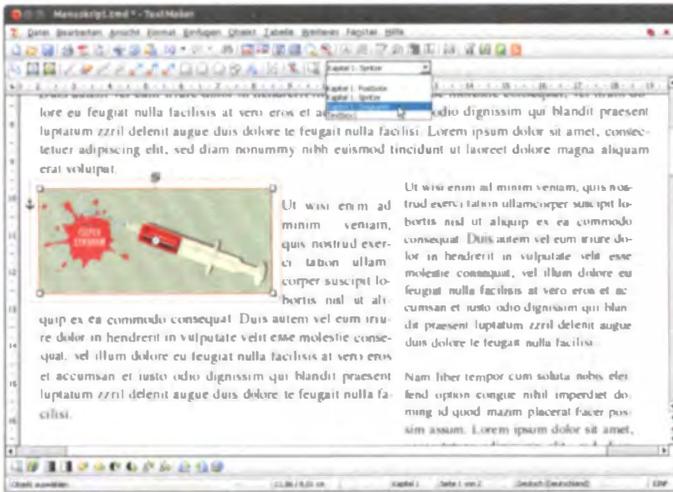
www.ct.de/1212112

ct

Mit dem Activity Log Manager können Sie Zeitgeist das Datensammeln insgesamt abgewöhnen oder auch nur einen bestimmten Zeitraum aus der Historie löschen.

Zeitgeist stellt die Historie auch anderen Anwendungen über ein API bereit. Das Dash-Plug-in von Gedit nutzt dies, um eine kompakte Vorschau der zuletzt bearbeiteten Texte anzuzeigen.





Im Objektmodus kann man Grafikrahmen und andere Objekte schnell über deren Namen selektieren.

trag mit dem angegebenen Namen erweitert, sodass man mit einem Klick darauf hingelangt. Das beschränkt sich keineswegs auf Pfadangaben: Über eine Dateimaske kann man die Auswahl auf bestimmte Dateien einschränken, etwa „/home/benutzer/Dokumente/Korrespondenz/Bank*“ für alle Dokumente, deren Name mit „Bank“ anfängt.

Auch über den Dateimanager kann man auf den Inhalt eines oder mehrerer Ordner schnell zugreifen. Standardmäßig zeigt er die Textdokumente des SoftMaker-Verzeichnisses an. Über die Suchen-Schaltfläche wechselt man nicht nur den Ordner, man kann auch die Dokumente mehrerer Verzeichnisse anzeigen lassen, die bestimmte Kriterien erfüllen. Neben Dateiname und Dateityp sind das Informationen aus den Dokument-Eigenschaften wie Titel, Thema, Autor und Schlüsselwörter. Neu definierte Kriterien lassen sich als neue Dateiliste übernehmen oder an eine Liste anhängen. Aus dem Dateimanager heraus lassen sich Dateien auch direkt drucken oder per E-Mail versenden, ohne sie erst öffnen zu müssen. Anhand der Vorschau kann man zuvor prüfen, ob es sich um den richtigen Text handelt.

Besser im Rahmen

In allen Ansichten arbeitet TextMaker standardmäßig im Editiermodus. Wie in Word oder Writer tippt man hier seinen Text hinein oder fügt zum Beispiel Bilder ein. Letzteres geschieht über den Befehl „Objekt/Neue Grafik“, der einen Dialog zur Auswahl der Datei öffnet. Auch in diesem Dialog lassen sich Verzeichnisse über die erwähnten Schnellwahlpfade im Nu wechseln. Auf

diese Art eingefügte Grafiken werden mit dem Text verbunden und verschieben sich, wenn man davor weitere Zeilen eingibt oder bestehenden Text löscht. Der Doppelklick auf ein Bild öffnet einen Dialog, in dem man es mit Schatten und einigen anderen Effekten versehen kann. Allerdings lässt sich hier der Textfluss nicht ändern.

Um Bilder so zu platzieren, dass der Text zum Beispiel um sie herumfließt, muss man sie stattdessen innerhalb von Grafikrahmen einbinden. Das erfolgt über den Befehl „Objekt/Neuer Grafikrahmen“. Er verwandelt den Mauszeiger in ein Markierungswerkzeug, mit dem man die linke obere Ecke des Rahmens im Text markiert und bei gedrückter Maustaste die Rahmengröße bestimmt. Ist dies geschehen, öffnet sich nach Loslassen der Maustaste ein Dialog zur Dateiauswahl. Ein Klick auf „Öffnen“ übernimmt das Bild.

Alle Rahmen sind grundsätzlich fest auf der Seite positioniert, sodass sie stets ihre Position behalten. Auf diese Weise kann man Newsletter, Zeitungen oder Broschüren wie in einem DTP-Programm gestalten. Durch einen Doppelklick öffnet sich der Dialog mit den Eigenschaften, in denen sich im Reiter Layout auch der Textfluss anpassen lässt. Hier gibt es im Bereich „Objekt“ auch die Möglichkeit, Grafiken mit dem Text zu verschieben, sodass sie sich wie direkt in den Text eingefügte Grafiken verhalten. Praktischerweise aktiviert TextMaker diese Option automatisch beim Erzeugen von Grafikrahmen. Über verschiedene Reiter lassen sich außerdem Format, Rahmen, Schatten und Effekte einstellen. Der Reiter „Eigenschaften“ enthält unter anderem die Option,

dem Rahmen einen Namen zu geben. Voreingestellt ist er mit „Grafik“ und einer fortlaufenden Nummer. Es empfiehlt sich, ihn so umzubenennen, dass man ihn besser einem Bild zuordnen kann. Das erleichtert es später, die Bilder über ein Listenfeld direkt zu selektieren, statt sie im Dokument suchen zu müssen.

Um bestehende Rahmen-Objekte zu bearbeiten, muss man sie per Mausklick selektieren. Bei Grafiken genügt ein Klick mitten in den Rahmen, bei Textrahmen muss man die Umrandung anklicken, da TextMaker sonst den Cursor hineinpositioniert. Das ist umständlich, mit dem Objektmodus gibt es aber eine komfortable Alternative, um mit Rahmen, Zeichnungen und allen Objekten zu hantieren. Über „Ansicht/Objektmodus“ schaltet man ihn ein. Noch schneller geht es mit einem Doppelklick mit der rechten Maustaste in einen freien Bereich des Dokuments. Zwar kann man den Text selbst in diesem Modus nicht bearbeiten, dafür bietet er zusätzliche Vorteile gegenüber dem Editiermodus. Unter anderem kann man Rahmen schneller selektieren und es lassen sich mehrere Bilder gruppieren, indem man bei gedrückter Umschalttaste einen Rahmen um sie zieht. Die ausgewählten Grafiken bleiben dann beim Verschieben stets zusammen. Ein weiterer Aufruf des Menü-Befehls kehrt zum Editiermodus zurück.

Im Objektmodus tauscht TextMaker die Format-Symbolleiste gegen eine Objekt-Leiste, über die man Text-, Grafik- oder andere Objekte erstellen und bearbeiten kann. Über ein Listenfeld lassen sich Objekte anhand ihres Namens direkt auswählen, was in umfangreichen Dokumenten sehr praktisch ist. Außerdem lassen sich bei gedrückter Maustaste Rahmen verschieben oder die Größe des Objekts ändern. Damit der Text von einem Textrahmen in den nächsten läuft, kann man die Rahmen nach einem Klick auf das zugehörige Symbol miteinander verbinden, indem man den Mauszeiger bei gedrückter linker Taste vom ersten in den zweiten Rahmen zieht.

Mit Hilfe sogenannter Masterseiten kann man Vorlagen mit Text- und Grafikrahmen, aber auch Kopf- und Fußzeilen definieren, die dann für jede Seite gelten und den Inhalt wiederho-

len. Auf diese Weise ist es zum Beispiel möglich, eine Grafik als transparentes Wasserzeichen hinter jede Seite zu legen. Über den Befehl „Ansicht/Masterseiten“ erstellt man so eine Vorlage und platziert an beliebiger Stelle Text- und Grafikrahmen, die innerhalb des Dokuments gespeichert werden. Damit man die Rahmen beim späteren Bearbeiten des Dokuments nicht versehentlich verschiebt oder löscht, lassen sich die Inhalte der Masterseiten über „Datei/Eigenschaften“ mit der Option „Objekt auf der Masterseite“ im Reiter „Ansicht“ sperren. Um in einem Dokument unterschiedliche Masterseiten zu verwenden, genügt es, mit „Einfügen/Umbruch“ einen Kapitelumbruch durchzuführen und die neue Masterseite anzulegen.

Kompatibel, aber ...

Neben dem eigenen Dokument-Format liest und schreibt TextMaker auch Word-Dateien im DOC- und DOCX-Format sowie Dateien im Open-Document-Format (ODF) von Writer und AbiWord. Insbesondere die Kompatibilität zum Word-Binärformat geht so weit, dass sich die meisten DOC-Dateien originalgetreu auch unter Linux bearbeiten lassen – inklusive Kommentaren und Aufzeichnungen der Funktion „Änderungen nachverfolgen“. Die in TextMaker protokollierten Modifikationen können Word-Anwender anschließend auf ihrem PC überprüfen und übernehmen oder ablehnen.

Der Dokumentaustausch funktioniert weitaus besser als in Writer, wo Formatierungen häufig nicht übereinstimmen. Zwar liest und schreibt TextMaker auch DOCX-Dateien aus Word 2007 und 2010. Doch das funktioniert nicht ganz so gut wie im alten Word-Format. Wer Dokumente mit Word-Anwendern austauscht, speichert sie deshalb besser im DOC-Format. Unter „Weiteres/Einstellungen“ kann man das über den Reiter „Datei“ auch als Standard-Dateiformat einstellen. Da der Import-/Export-Filter für OpenDocument-Dateien nicht so gut funktioniert, ist davon eher abzuraten – selbst an OpenOffice- oder LibreOffice-Nutzer gibt man Dokumente besser im DOC-Format weiter. (db)



Thomas Kaltschmidt, Peter König, André Kramer, Florian Mihaljevic, Frank Puscher, Joachim Sauer

Jetzt auch in der Cloud

Adobe führt mit der Creative Suite 6 ein neues Geschäftsmodell ein

Adobe vervollständigt und vereinfacht unter dem Stichwort Creative Cloud einen neuen Vertriebsweg, der von Datenträgern und dem Kauf sowie Upgrade der Produkte wegführen soll. Der Hersteller hat sich bei den Neuerungen auf bessere Nutzung der Hardware und aufs simultane Publishing für mehrere Geräteklassen konzentriert.

Nach einem Höchststand von zwischenzeitlich sechs Versionen der Creative Suite führt Adobe das Angebot auf vier Ausbaustufen zurück. Nach wie vor gibt es die Master Collection, das Videopakett Production Premium und die Einsteiger-Suite Design Standard. Die beiden bisherigen Premium-Suiten hat Adobe unter dem Namen „Design & Web Premium“ zusammengefasst. Das vorige Design Premium enthielt mit Dreamweaver und Flash ohnehin die wichtigen Webprodukte; den Web-Premium-Kunden gibt Adobe nun InDesign dazu. Der Flash Builder fällt für sie allerdings weg. Production Premium bekommt Zuwachs: Mit Prelude bietet Adobe ein ordentliches Werkzeug für die Vorplanung, falls mehrere Cutter an einem Projekt arbeiten. Speedgrade kümmert sich um die Farbabstimmung.

Für 60 Euro im Monat liefert Adobe die Bestandteile der Master Collection und einiges mehr als Gesamtpaket. Das sind Photoshop Extended, Illustrator, InDesign, Acrobat X Pro, Dreamweaver, Flash Pro, der Flash Builder, Premiere Pro und After Effects sowie zusätzlich der Foto-Entwickler Lightroom, der Font-Webdienst TypeKit, die Digital Publishing Suite für iPad-Einzelapplikationen und das Webseiten-Managementpaket Business Catalyst. Die Software gibts im Abo stets in der aktuellen Version zum Download. Für 24 Monate – den üblichen Zyklus bei Adobe – kostet das knapp 1500 Euro und damit weniger als die Suite Design Standard. Auf 24 Monate gerechnet entspräche der Preis der Suite „Design & Web Premium“ plus einem Upgrade.

Alle Einzelprodukte und Pakete lassen sich nach wie vor auch kaufen (siehe Tabelle auf

Seite 125). Egal ob Datenträger oder Wolke: Jede Lizenz berechtigt zum Einsatz auf zwei Rechnern. Mit der Creative Cloud kann man diese erstmals auf Mac und PC verteilen.

Photoshop CS6

Photoshop und Illustrator CS6 unterstützen die Mercury Graphics Engine und nutzen damit GPU-Funktionen von Grafikkarten der Serien Nvidia GeForce und Quadro (FX) sowie ATI Radeon, FireGL, FirePro und Intel HD Graphics. Neben Funktionen wie dem sanften und schnellen Zoomen beschleunigt Photoshop CS6 spürbar den Verflüssigen-Filter, die Gitterverzerrung und die neuen Weichzeichner.

Die neue dunkle Oberfläche lässt das Programm moderner wirken. Über das Kontextmenü der Arbeitsoberfläche kann man eine hellere oder dunklere Farbe einstellen. Paletten lassen sich zu einem schmalen Streifen zusammenschieben; für die Ebenennamen gibt es nun eine Suchfunktion.

Geöffnete Dokumente speichert Photoshop alle fünf Minuten automatisch und stellt sie nach einem Absturz wieder her. Außerdem läuft reguläres Speichern nun im Hintergrund, sodass man weiterarbeiten kann. Bei gedrückter Alt- und rechter Maustaste lässt sich direkt im Bild in horizontaler Richtung die Größe und in vertikaler die Härte der Pinselspitze einstellen. Das ging schon früher, nun gibt es aber eine rot gefärbte Vorschau – kleine Dinge, die erfreuen.

Zum kontextsensitiven Füllen gesellt sich das kontextsensitive Verschieben – letzteres leider nur auf der gleichen Ebene. Für gute Resultate sollte man die Auswahl um ein paar Pixel erweitern, fürs Verschieben sollte das Motiv aber exakt ausgewählt sein. So bietet sich doch das separate Ausschneiden und Füllen an.

Das Beschneiden-Werkzeug hat eine Option zum Geraderichten bekommen. Wie in Lightroom lässt sich das Bild innerhalb des Ausschnitts bewegen. Über die Funktion „angepasster Weitwinkel“ kann man gekrümmte Linien geraderichten, indem man die zu korrigierende Linie nachzeichnet. Bedienung und Bearbeitung laufen zügig.

Das Weichzeichner-Menü enthält drei neue Filter. Den selektiven Weichzeichner steuert man über eine radiale Auswahl. Damit lässt sich auf schnelle Art eine moderne und populäre Blicksteuerung erzielen. Den Effekt kann man über einen zweiten Filter mit Bokeh versehen. Der fest integrierte Tilt-Shift-Effekt passt besser nach Photoshop Elements.

Über die Palette „Timeline“ können selbst videounkundige Fotoleute aus Bildern, Text und Audiodateien auf die Schnelle einen Film erstellen. Objekte lassen sich ein- und ausblenden und mit Effekten versehen.

Text und Objekte lassen sich nun mit wenigen Handgriffen in 3D-Objekte verwandeln. Man versteht die 3D-Einstellungen immer noch nicht intuitiv, aber schneller als zuvor. Praktisch ist, dass man zunächst mit



Photoshop CS6 Extended vereinfacht das Erstellen von 3D-Text. Pinselgröße und -härte stellt man einfach per Tastenkürzel und Mausbewegung ein.

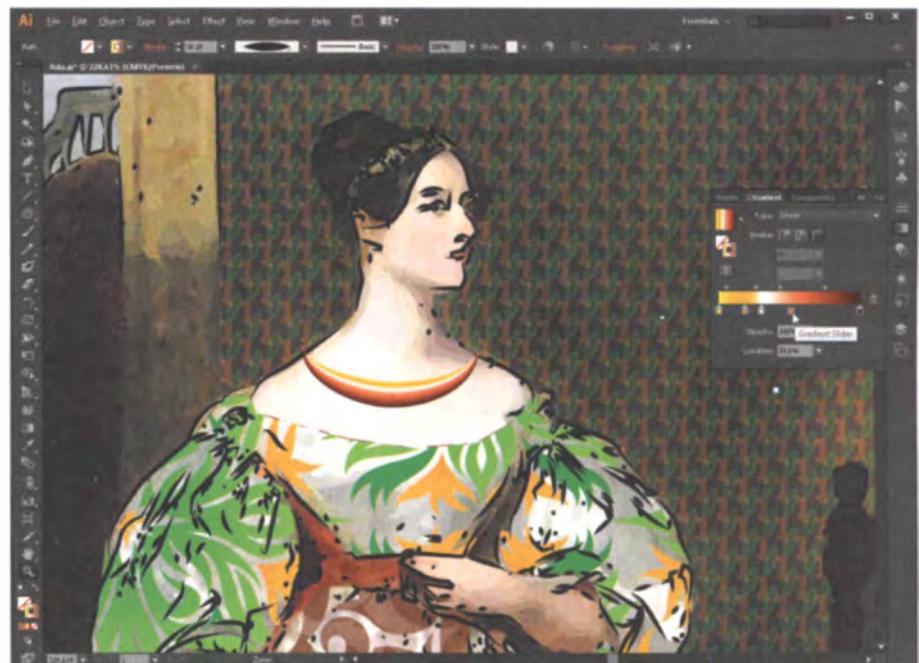
einer Vorschau arbeitet und den Render-Prozess manuell startet, statt ständig von ihm überrascht zu werden.

Illustrator CS6

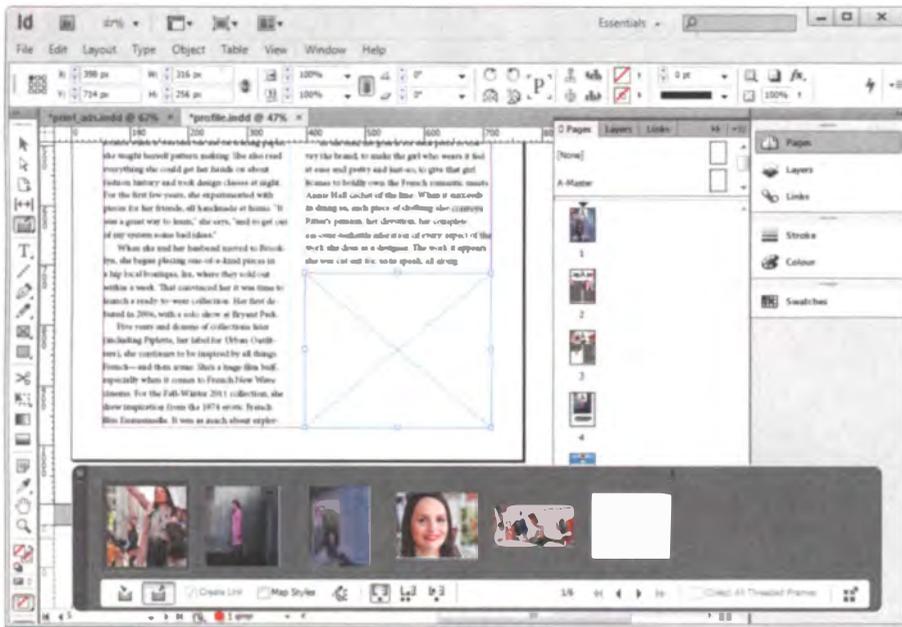
Der Vektorzeichner startet wie Photoshop mit ungewohnt dunkler Oberfläche, deren Tönung man über einen Schieber regeln kann. Das ging bereits in der Vorversion, aber jetzt kann man die Bedienoberfläche deutlich dunkler färben und wählen, ob auch die Zeichenfläche abgetönt werden soll. Ein paar

versteckte Änderungen machen dem Grafiker das Leben leichter: Die winzigen Farbauswahl-Spektren kann man mit der Maus großziehen, Werkzeuggruppen lassen sich flexibler an Fensterränder heften. Ebenen, Objekte und Farbfelder benennt man einfach per Doppelklick und Texteingabe um.

Ein spezieller Mustermodus macht es zum Vergnügen, eigene Vektorfüllungen für Flächen anzulegen: Man wählt Objekte als Grundelemente aus, legt Wiederholraster und Abstände fest und bekommt den Rapport als Muster wiederholt angezeigt. Fügt



Illustrator zieht Farbverläufe an Strichen entlang und bietet einen speziellen Modus, um Füllmuster zu entwerfen.



Mit dem Inhaltsaufnahme-Werkzeug kann man in InDesign CS6 Layoutelemente auf schnelle Weise einsammeln und wieder platzieren.

man weitere Objekte hinzu oder ändert Form und Farben, folgt die gesamte Muster-vorschau in Echtzeit.

Striche können jetzt Farbverläufe (Gradienten) tragen. Beispielsweise kann ein linearer Verlauf dem Strich längs folgen oder quer zu ihm liegen. Im ersten Fall verändert der Strich seine Farbe zwischen Anfang und Ende. Im zweiten Fall kann der Verlauf dem Strich langgestreckte Glanzlichter aufsetzen und ihn beispielsweise wie aus Öl hingegossen aussehen lassen.

Auch bei aufwändigen Aufgaben lastet Illustrator stets nur einen Prozessorkern aus. Das ist nicht mehr zeitgemäß. Immerhin läuft das Programm nun als 64-Bit-Anwendung

und nutzt mehr Arbeitsspeicher als der Vorgänger. Was bei überschaubaren Grafiken keine Rolle spielt, macht sich beim Darstellen von Vektorgrafiken mit immens vielen Pfaden oder beim Vektorisieren großer Pixelbilder positiv bemerkbar. Wo Illustrator CS6 im Test problemlos arbeitete, kapitulierte die Vorversion mit Hinweis auf zu wenig Arbeitsspeicher.

Direkt vergleichbar war die Aufgabe allerdings nicht, denn Adobe hat den Vektorisierer komplett umgebaut. Der neue Algorithmus liefert zwar deutlich andere, aber nicht immer bessere Grafiken als der Vorgänger. So erinnert das Ergebnis mit dem Preset „High Fidelity Photo“ an ein Aquarell, zeigt aber we-

niger Details. Deutlich besser gelang es dem neuen Vektorisierer im Test, Mittellinien nachzuzeichnen, wodurch man Vektorpfade aus Strichzeichnungen gewinnen kann.

InDesign CS6

InDesign CS6 nimmt sich des Problems an, gleiche Inhalte für verschiedene Seitenformate – ob für gedruckte Zeitschriften, Anzeigen oder für unterschiedliche Tablet-Seitenformate – zu layouten. Das war bislang mit viel Handarbeit verbunden. Mit InDesign CS6 lassen sich mehrere Layouts nebeneinander in einem Dokument organisieren.

Zentraler Anlaufpunkt ist die Seiten-Palette. Die Funktion „Erstelle alternatives Layout“ dupliziert die vorhandenen Seiten und wandelt sie in das gewünschte Seitenformat um. Das kann QuarkXpress aber schon seit Version 6. Spannend wird es im Verbund mit der Neuerung „Liquid Layout“. Damit definiert der Grafiker, wie sich die Inhalte bei Änderungen des Seitenformates verhalten sollen. Das Ergebnis ähnelt einer Webseite, die sich automatisch an die Fenstergröße des Browsers anpasst. In InDesign CS6 zeigt eine Live-Vorschau solche Änderungen an.

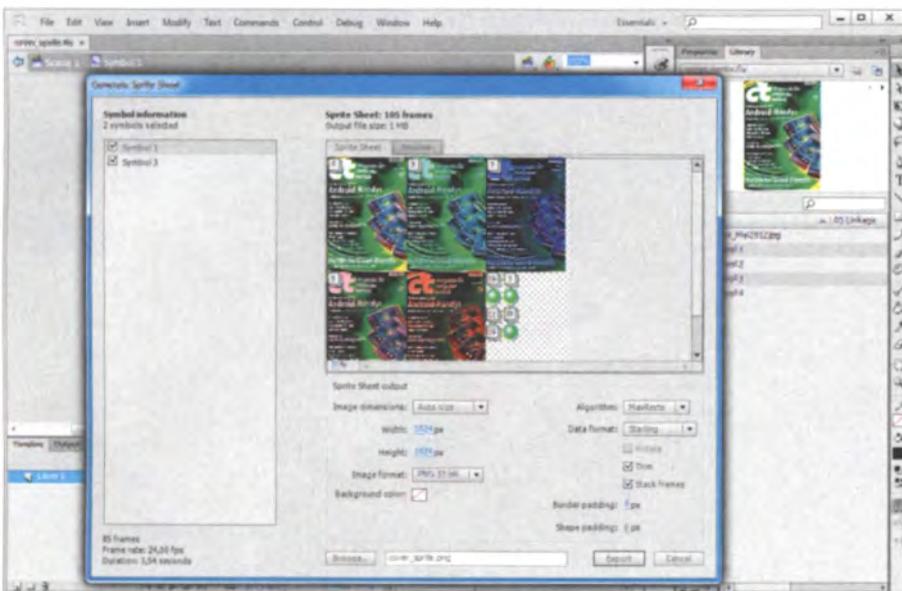
„Liquid Layout“ offeriert mehrere Modi, darunter die Option, den Inhalt mit zu skalieren oder in der Mitte zu belassen. Wirklich interessant für intelligente Anpassungen ist aber der objektorientierte Modus. Hier legt der Grafiker für die Rahmenkanten eines Layout-Elements fest, wie diese mit den Seitenrändern verknüpft werden. Verankert man beispielsweise die rechte Kante eines Logos mit dem rechten Seitenrand, wandert das Logo bei Änderungen der Seitenbreite automatisch mit. Ein Textrahmen, der links und rechts verankert ist, wird breiter. Die Handhabung von Textspalten ist für diesen Zweck flexibler geworden. Neben einer festen Anzahl kann man nun flexible Spalten definieren, deren Anzahl sich erhöht, wenn die Spaltenbreite einen Maximalwert übersteigt.

Das neue Inhaltsaufnahme-Werkzeug ist eine intelligente Zwischenablage für Seitenelemente. Die dazugehörige Palette nimmt die angeklickten Seiteninhalte auf, um diese schnell an anderer Stelle mit dem Platzieren-Cursor und auf Wunsch skaliert auf die Seite zu stellen. Die Elemente kann man dabei mit dem Mutterobjekt verlinken, sodass sich Text- und Formatänderungen auf das Kindobjekt übertragen. Durchaus praktisch ist, dass das nur in eine Richtung funktioniert. Das Ausgangslayout – meist die Druckversion – soll sich in der Regel nicht verändern.

Außer diesem Rundumschlag für effektives Layouten hat Adobe den PDF-Export verbessert. Es ist nun auch möglich, Graustufen-PDF zu exportieren und in InDesign interaktive PDF-Formulare anzulegen.

Flash Professional CS6

Für Entwickler normaler Webanwendungen gibt es in Flash Professional CS6 keine nennenswerten Neuerungen. Diese konzentrie-



Flash fasst mehrere Bilder oder Videoclips zu einem Sprite Sheet zusammen. Das aus einem 80-KByte-Clip erstellte Sprite Sheet wird satte 1,4 MByte groß.

ren sich vielmehr auf die Entwicklung von Hochlast-Anwendungen – vulgo Spiele mit viel Nebel, Schnee und 3D.

GPU-Processing, die Auslagerung von Rechenarbeiten von der CPU zum Grafikprozessor, heißt auch bei Flash das Zauberwort. Das macht zum Beispiel die neue Starling-Engine im Flash Player, die kleinteilige Animationen wie Partikeleffekte mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde errechnen kann und so für ein hübsches Schneegestöber im Ego-Shooter sorgt.

Die neuen Sprite-Sheets dienen einem ähnlichen Zweck. Sie fassen die Einzelbilder einer Animation zu einer PNG-Datei zusammen. Der Player zeigt nicht das große Ganze, sondern nur Bildteile, indem er blitzschnell von einer Koordinate zur nächsten hüpfet. Das entlastet schwachbrüstige Smartphone-CPUs, bringt aber längere Ladezeit mit sich. Am härtesten trifft das sogenannte Tweenings. Das sind automatisch aus Anfangs- und Endbild generierte Animationen. Wo Flash bislang mit einem Movie-Clip und ein paar Vektoren auskam, macht das Sprite-Sheet aus jedem Frame ein Bitmap. Der neue Sprite-Sheet-Generator funktioniert sehr einfach: Movie-Clips in der Bibliothek auswählen, ein paar Optionen per Kontextmenü auswählen, fertig.

Das so sehlich erwartete HTML5-Exportmodul fehlt. Abonnenten der Creative Cloud können auf das bislang recht dürftige Experiment Wallaby zurückgreifen. Das „Toolkit for CreateJS“ lässt sich nachträglich installieren und steht über „andere Bedienfelder“ zur Verfügung. Es funktioniert einwandfrei. Es kann heute schon Tweenings, Vektorgrafiken, Sound und Bitmaps in valides HTML5 umsetzen. Da es mit Video, ActionScript und 3D nicht umgehen kann, ist es eher eine Arbeitsumgebung für neue Projekte, die mit diesen Einschränkungen leben können. Be-

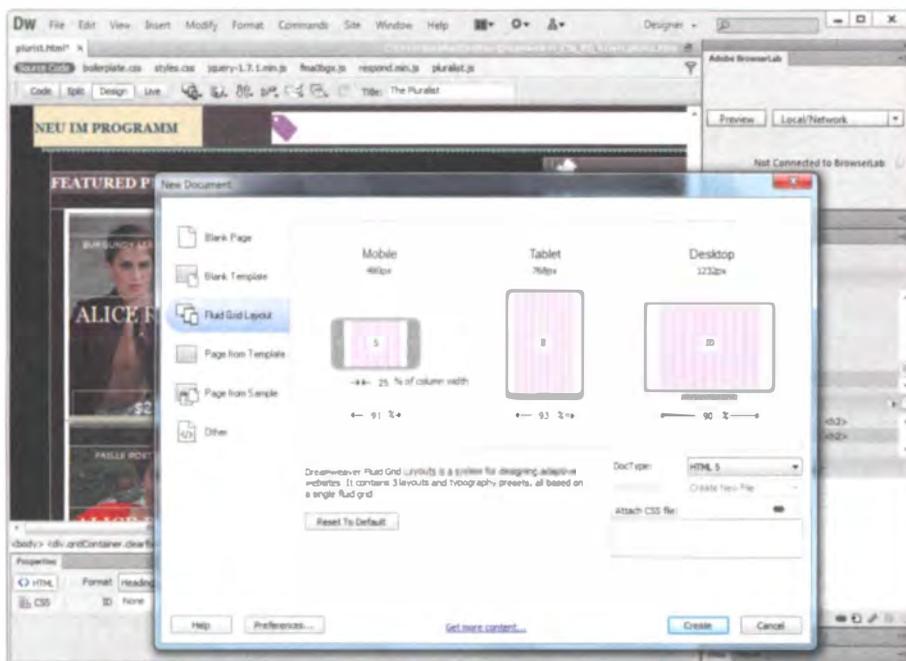
stehende FLA-Dateien lassen sich nicht konvertieren, sagt der Entwickler Grant Skinner.

In Richtung App-Entwicklung gönnen die Adobe-Macher ihrem früheren Web-Flaggschiff neue Templates. Die interessantesten davon setzen nach wie vor auf die Laufzeitumgebung Adobe Air. Hier ist unterdessen ein kleiner Durchbruch gelungen: Sie kann nun in die App gepackt und in einem Vorgang mit installiert werden. Das erhöht wiederum die Downloadgröße und damit die Ladezeit.

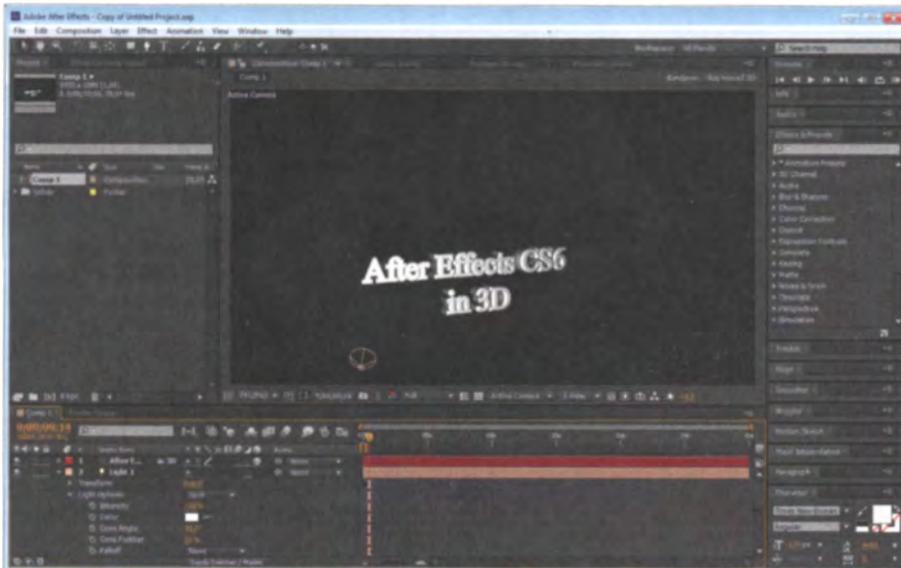
Dreamweaver CS6

Wo Flash schwächelt, glänzt Dreamweaver: Das Tool steht im Zentrum von Adobes HTML5-Strategie. Die neue Version kann Edge-Animationen einbinden und mit Hilfe der Palette „CSS-Transitions“ auch selbst Bewegung auf dem Bildschirm erzeugen. Dabei werden CSS-Parameter wie Größe, Rand, Koordinaten oder Sichtbarkeit manipuliert; angewendet wird die Animation auf beliebige DIV-Container. Webkit-Browser wie Chrome oder Safari stellen die Animationen selbstständig dar, der Internet Explorer benötigt eine zusätzliche Script-Bibliothek, die von Google geladen wird.

Seinen universellen Anspruch unterstreicht Dreamweaver mit einer verbesserten und einer neuen Technik für die Darstellung auf unterschiedlich großen Bildschirmen. Zunächst lässt sich die Live-Ansicht so einstellen, dass sie mehrere emulierte Browserfenster gleichzeitig anzeigt. Der umsichtige Entwickler manipuliert die jeweilige Ansicht mit so genannten Media Queries, Abfragen des verwendeten Browsers und Geräts, sodass ein Smartphone ein anderes Stylesheet bekommt als der Desktop-PC. Diese Feinein-



Die Fluid-Grid-Layouts in Dreamweaver CS6 passen sich je nach Anzeigegerät an die verfügbare Bildschirmbreite an.



Mit After Effects CS6 lassen sich sämtliche Formen und Texte in 3D-Objekte wandeln. Die neue Entwurfsansicht rendert bei verringerter Qualität in Echtzeit.

stellung lässt sich komfortabel direkt in der Live-Vorschau vornehmen und betrachten.

Es geht aber noch bequemer: Sogenannte Fluid Grid Layouts besitzen vorgefertigte Media Queries für Smartphone, Tablet und Desktop, die jede Seite per Spaltenraster automatisch im jeweiligen Live-Fenster an das darstellende Medium anpassen. Hier stellt der Entwickler ein, ob er fünf Bilder nebeneinander anzeigen will oder nur drei. Zunächst wirkt das etwas hakelig. Es gibt einen Button für „Move a line up“, der diesen Vorgang beschleunigt. Er funktioniert aber nur, wenn beide DIVs im gleichen übergeordneten Container liegen.

Der integrierte Webdienst Phonegap konvertiert fertigen HTML5-Code in native Apps. Der Entwickler bekommt handliche QR-Codes auf den Bildschirm zurück, die er für

den Download aufs Smartphone verwenden kann. Allerdings ist nur eine Einzellizenz integriert. Wer mehr Apps produzieren will, zahlt ab 12 US-Dollar pro Monat.

Beim Aufbau einer Webseite helfen etliche Vorlagen und Themen. Letztere funktionieren wie Master-Seiten: Grafische Änderungen führt man zentral aus und überträgt sie damit auf alle Seiten. Wem das noch nicht reicht, der findet weitere Module im angeschlossenen Content-Managementsystem Business Catalyst.

After Effects CS6

After Effects ist der Spezialist für selbst angefertigte visuelle Effekte. Wie bei Premiere Pro und Photoshop hat Adobe auch hier die Oberfläche in dunkles Grau gewandelt.

Die wohl wichtigste Neuerung ist die verbesserte Cache-Verwaltung für die RAM-Vorschau, denn After Effects erhält die Berechnung nun über das Schließen hinaus. Machen Designer Einstellungen rückgängig, ist eine erneute Berechnung der RAM-Vorschau nicht mehr nötig, denn diese hat das System nun gespeichert und kann sie sofort anzeigen. After Effects CS6 berechnet Szenen außerdem im Hintergrund, sodass Anwender an anderen Kompositionen weiter arbeiten können.

Sämtliche Objekte wie Texte und Formen kann man nun in 3D wandeln – inklusive Spiegelungen und Reflexionen. Um die 3D-Werkzeuge nutzen zu können, muss man zunächst in den Kompositionseinstellungen das Raytracing aktivieren. Bei 3D lastet After Effects jede Workstation bis an die Leistungsgrenze aus. Für flüssiges Arbeiten können Anwender den Vorschaumodus auf die einfache Entwurfs- oder die schnelle Entwurfsansicht umstellen. Das reduziert die Darstellungsqualität, beschleunigt aber die Vorschau. Die einfache Entwurfsqualität sieht besser aus, die Qualität bleibt jedoch auch im Standbild schlecht. Die schnelle Entwurfsansicht hat kein Anti-Aliasing und kann auch keine Transparenz darstellen. Zu guter Letzt lässt sich die Drahtgitterdarstellung aktivieren.

Einige Effekte arbeiten jetzt mit höheren Farbtiefen – bis 32 Bit. Außerdem hat Adobe neue Effekte spendiert: Die Cyclo-Effekte Threads und Line Sweep eignen sich für Übergänge. Der neue Weichzeichner Cross Blur verpasst dem Bild eine schicke Unschärfe und bietet mehr Einstelloptionen als die alte Richtungsunschärfe. Überarbeitet hat Adobe die Partikeleffekte Rain und Snowfall: So lassen sich jetzt Wind und Tiefe hinzufügen.

Weiche Maskenkanten lassen sich nun freiformen, statt den Weichheitsgrad nur per Pixelwert eingeben zu können. Formebenen erstellt After Effects direkt aus Illustrator-Grafiken. Sie lassen sich sogar bearbeiten. So gelingen Anpassungen durch Verschieben einzelner Vektorpunkte ohne umständlichen Programmwechsel.

Premiere Pro CS6

Die Oberfläche des Schnittprogramms Premiere Pro CS6 hat Adobe stark überarbeitet: Der Projektbrowser befindet sich jetzt links neben der Timeline, oben platziert Adobe nur noch Quellen- und Vorschaumonitor. Die Schaltflächen der Monitor-Paletten lassen sich individuell konfigurieren oder ausblenden. Der größere Audiometer lässt sich nun auch horizontal verwenden.

Im Medien- und Projektbrowser stellt Premiere die Miniaturen im Seitenverhältnis 16:9 dar. Die Vorschaubilder sind frei skalierbar. Der Clou ist die animierte Vorschau, für die man mit der Maus über die Clips fährt. Ein Klick darauf zeigt außerdem eine Mini-Timeline, auf der sich per Tastenkürzel In- und Out-Punkte festlegen lassen. Das spart häufig den Umweg über den Quellenmonitor.

Mehrere Szenen lassen sich als Multicam in die Timeline legen. Dabei fragt Premiere Pro



Premiere Pro kommt mit übersichtlicherer Oberfläche. Zu den Schlüsselfunktionen gehören Einstellungsebenen und eine ausgebaute Multicam-Funktion.

ab, wie die Szenen synchronisiert sind – viel einfacher gehts nicht. Beim Multicam-Schnitt sind 9 Spuren standardmäßig auf der Tastatur belegt und bis zu 16 möglich. Die Vorschauwiedergabe bricht nicht mehr ab, sobald der Cutter auch nur einen Mausklick macht. So kann man während der Wiedergabe Schnitte anpassen oder Effekte verändern.

Bei der Effekthandhabung integriert Adobe die aus Photoshop bekannten Einstellungsebenen. Jede liegt auf einer eigenen Spur und bezieht sich auf sämtliche darunterliegenden Videospuren. Das verpasst dem Film ohne großen Aufwand einen eigenen Look. Stereoskopisches Videomaterial lässt sich weiterhin nur mit teuren Plug-ins von Drittanbietern bearbeiten. Gleiches gilt für den Export von Dolby 5.1.

Die Mercury Engine funktioniert in CS6 erstmals mit den in iMacs und MacBooks verbauten AMD-Grafikkarten Radeon HD6750M und Radeon HD6770M – allerdings nur mit OS X 10.7. Besitzer von Windows-Systemen sowie Mac Pros müssen für die Grafikbeschleunigung weiter mit Nvidia-Karten vorlieb nehmen.

Die Oberfläche des für den Filmexport zuständigen Media Encoders hat Adobe mit einer gut kategorisierten Übersicht der Kodier-Voreinstellungen verbessert. Anwender können ihre Formate der Wahl in eigenen Kategorien ablegen. Wählt man eine Kategorie als Ausgabeziel, kodiert die Software den Clip in alle in der Kategorie enthaltenen Formate. Der Media-Encoder kann mehrere Clips gleichzeitig berechnen.

Projekte sind nun unabhängig von der verwendeten Videohardware. Premiere Pro CS6 beliefert selbige mit einem unkomprimierten

Videodatenstrom. Der Matrox MPEG-2 I-Frame Codec und die Codecs Grass Valley Canopus HQ und HQx sind auf allen Systemen installierbar. So können Anwender einen Rohschnitt am Laptop vornehmen, das Projekt im Studio mit Schnittkarte und Vorschaumonitor weiterbearbeiten und wiederum am Laptop ohne Schnitthardware präsentieren.

Fazit

Photoshop sieht im dunklen Kleid etwas mehr nach Photoshop Elements aus als nach dem Vorgänger. Kontextsensitives Verschieben und Tilt-Shift sind nette Automatisierungen, die man aber nicht braucht; 3D- und Video-Funktionen sprechen eher Spezialisten an. Die wirklich nötigen Verbesserungen, die man schnell zu schätzen lernt, betreffen Kleinigkeiten wie das Ändern der Pinselgröße und das Speichern im Hintergrund.

Die Neuerungen bei Illustrator kann man ebenfalls an einer Hand abzählen, aber Mustermodus und Farbverläufe für Striche erweitern den Gestaltungsspielraum deutlich. Das simple Kopieren von Text zwischen Illustrator und InDesign hat Adobe immer noch nicht im Griff: Alle Textformatierungen und Stile gehen weiterhin verloren. Viele Nutzer dürften eher auf eine 64-Bit-Version von InDesign als eine von Illustrator gewartet haben.

InDesigns neue Layoutfinessen sind nicht nur für das Tablet-Publishing von Belang. Oftmals gilt es Drucklayouts für verschiedene Formate zu adaptieren. Die neuen Funktionen sind durchdacht und arbeiteten im Test problemlos. Besonders spannend ist das „Liquid Layout“, auch wenn die Anpassungs-

möglichkeiten lange nicht so flexibel wie bei Dreamweaver sind. Dafür fehlen unter anderem relative Abstände.

Flash CS6 bietet für Web-Designer sicher keinen Kaufanreiz. Die werden eher auf die umfangreichen neuen Animationsmöglichkeiten von Dreamweaver setzen. Spieleentwickler dürften Flash CS6 als normale, aber unspektakuläre Weiterentwicklung empfinden.

Bei Premiere Pro sind verbesserter Multicam-Schnitt, höhere Echtzeitleistung und Hardwareanbindung ohne eigene Projektvorlagen Argumente für professionelle Cutter. Bei After Effects dürfte die neue Cacheverwaltung das Zugpferd für die Animatoren sein, denn es spart massiv Zeit, weil man die Vorschau wegen kleiner Änderungen nicht zimal berechnen lassen muss.

Abgesehen von den aktualisierten Einzelprodukten stellt die Creative Cloud die wichtigste Neuerung dar. Für einen verhältnismäßig günstigen Mietpreis stellt Adobe nahezu sein komplettes Produktportfolio zur Verfügung – inklusive Lighroom 4. Seine beiden Einzellizenzen kann man außerdem auf einen PC und einen Mac verteilen. (akr)

Literatur

- [1] André Kramer, Jörg Oyen, Frank Puscher, Joachim Sauer, Intermezzo, Adobes Creative Suite 5.5 setzt auf digitales Publishing, c't 14/11, S. 154
- [2] Monika Gause, Marc Kersten, André Kramer, Florian Mihaljevic, Frank Puscher, Joachim Sauer, Sanfte Evolution, Adobes Creative Suite 5 bringt viele Änderungen im Detail, c't 13/10, S. 98

Adobe Creative Suite 6											
	Design Standard	Design und Web Premium	Production Premium	Master Collection	Creative Cloud	Einzelpreis	Upgrade von CS5.5	Upgrade von CS5	Upgrade von CS4/CS3	Abo (Monat)	Abo (Jahr)
Photoshop CS6 Ext. ¹	-	✓	✓	✓	✓	1367€	-	475 €	475 €	37 €	25 €
Photoshop CS6 ¹	✓	-	-	-	-	951 €	-	273 €	273 €	37 €	25 €
Lighroom 4	-	-	-	-	✓	130 €	-	-	-	37 €	25 €
Illustrator CS6 ¹	✓	✓	✓	✓	✓	772 €	-	296 €	296 €	37 €	25 €
InDesign CS6	✓	✓	-	✓	✓	951 €	149 €	296 €	296 €	37 €	25 €
Acrobat X Pro	✓	✓	-	✓	✓	665 €	-	285 €	285 €	37 €	25 €
Flash Professional CS6	-	✓	✓	✓	✓	951 €	137 €	273 €	273 €	37 €	25 €
Flash Builder 4.6 Premium	-	-	-	✓	✓	618 €	-	46 €	451 €	37 €	25 €
Dreamweaver CS6	-	✓	-	✓	✓	534 €	149 €	296 €	296 €	37 €	25 €
Fireworks CS6	-	✓	-	✓	✓	403 €	-	177 €	177 €	37 €	25 €
Premiere Pro CS6 ¹	-	-	✓	✓	✓	1070 €	177 €	356 €	356 €	37 €	25 €
After Effects CS6 ¹	-	-	✓	✓	✓	1367 €	208 €	415 €	415 €	37 €	25 €
Audition CS6	-	-	✓	✓	✓	415 €	101 €	201 € ²	201 € ²	37 €	25 €
SpeedGrade CS6	-	-	✓	✓	✓	1367 €	-	-	-	37 €	25 €
Prelude CS6	-	-	✓	✓	✓	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³
Encore CS6	-	-	✓	✓	✓	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³
Bridge, Device Central, Media Encoder	✓	✓	✓	✓	✓	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³	- ³
Paketpreis	1784 €	2617 €	2617 €	3569 €	-						
Upgrade von CS5.5	356 €	506 €	506 €	684 €	-						
Upgrade von CS5	713 €	1010 €	1010 €	1367 €	-						
Upgrade von CS4/CS3	951 €	1308 €	1308 €	1903 €	-						
Abo (Monat)	-	-	-	-	92 €						
Abo (Jahr)	-	-	-	-	62 €						

¹ als 64-Bit-Version erhältlich ² von Audition 1.5/2/3 oder Soundbooth CS5/CS4/CS3 ³ nicht als Einzelprodukt erhältlich





Alexander Spier

Eins für alles

USB-Dockingstationen gegen den Kabelsalat

Daheim das volle Potenzial seines Notebooks nutzen, ohne ein halbes Dutzend Kabel ziehen zu müssen, bevor man den Rechner mitnimmt: Universelle Dockingstationen sorgen für mehr Flexibilität und ermöglichen sogar, weitere Monitore anzuschließen. Sind sie mit dem schnellen USB 3.0 mittlerweile auch für anspruchsvolle Aufgaben geeignet?

Es ist warm, die Sonne scheint, schnell den Laptop geschnappt und auf dem Balkon weitergearbeitet. Wenn da nicht der zweite Monitor dran hängen würde. Und die Tastatur, die Maus, das Netzwerk, die externe Festplatte, die Boxen. Bis alles abgestöpselt ist, sind schon wieder Wolken aufgezogen.

Eine Möglichkeit, die Flexibilität zu erhalten, ohne auf Annehmlichkeiten zu verzichten,

sind Dockingstationen. Diese können über eine einzelne Verbindung zum Laptop zahlreiche Schnittstellen zur Verfügung stellen. Allerdings gibt es sie von den Notebook-Herstellern nur für wenige Geräte; meist im teureren Businessbereich. Zudem setzen sie auf proprietäre Anschlüsse, die sich nicht nur je nach Hersteller unterscheiden, sondern auch von Serie zu Serie ändern können. Wer die Notebook-Marke

wechseln will, muss also zwangsläufig auch eine neue Station kaufen und hat dabei keine nennenswerte Auswahl.

Alle an einem

Doch es gibt auch universelle Dockingstationen mit USB-Verbindung zum Notebook. Bisher war USB 2.0 mit seinen knapp 40 MByte/s im Alltag jedoch ein Engpass. Spätestens wenn gleichzeitig die externe Festplatte und der Netzwerkanschluss genutzt werden sollen, besteht Staugefahr auf dem Bus. Noch ein Bildsignal an den externen Monitor durchzuschleusen, daran ist gar nicht zu denken.

Dieses Hindernis beseitigt USB 3.0: Auch wenn man die 500 MByte/s Bruttodatenrate im Alltag nicht erreicht, bleibt bei der schnellen Schnittstelle genügend Spielraum, um Full-HD-Videostreams, Gigabit-Netzwerk und einen schnellen Datenspeicher gleichzeitig zu nutzen.

Für universelle Dockingstationen ist auch die von Intel entwickelte Thunderbolt-Schnittstelle prädestiniert, bietet sie doch noch deutlich mehr Bandbreite.

Jedoch mangelt es an der passenden Hardware und der Verbreitung der Schnittstelle: Nur Apple verkauft bisher Notebooks damit und ein Display, das per Thunderbolt angeschlossen wird und USB-, FireWire- und Gigabit-LAN-Anschlüsse integriert [1]. Dockingstationen mit Thunderbolt sind wie Windows-Notebooks damit bisher nur angekündigt.

Zweieiige Zwillinge

Die beiden Dockingstationen Toshiba Dynadock U3.0 und das Targus ACP70EU sind die ersten Vertreter der USB-3.0-Generation. Von außen unterscheiden sich die beiden deutlich: Erstere senkrecht stehend in glänzender Optik, in der man sich spiegeln kann, letztere ein matschwarzer Klotz. Bei beiden kommt zwar Plastik als Gehäusematerial zum Einsatz, doch das Dynadock wirkt deutlich hochwertiger. Dafür sieht man jeden Fingerabdruck auf dem Gerät.

Die inneren Werte der Dockingstationen sind hingegen sehr ähnlich, denn in beiden Gehäusen steckt ein DL-3900-Chip

von DisplayLink, der die meisten Funktionen bereitstellt und nur noch um weitere USB-Chips ergänzt wird. Wenig überraschend also, dass fast alle Anschlüsse (USB, HDMI, DVI, LAN, Audio) bei beiden Stationen vorhanden sind und sich höchstens in der Anzahl unterscheiden. Toshiba bietet hier mit zwei zusätzlichen USB-3.0-Anschlüssen an der Front und Ausgängen für analogen Surround-Sound mehr.

Beiden Geräten gemein sind je eine HDMI- und eine DVI-Schnittstelle. Etwas unverständlich ist jedoch, dass beide Hersteller letztere nur als Single-Link-DVI auslegen. Damit ist die maximale Monitor-Auflösung auf 2048 x 1152 beschränkt, beziehungsweise in der Praxis auf 1920 x 1200. Das konnte auch schon der in den Vorgängern verbaute Chip DL-195 mit USB 2.0 erreichen. Der DL-3900 würde laut dem Datenblatt von DisplayLink hingegen auch 2560 x 1440 schaffen und so Monitore ab 27 Zoll in voller Auflösung ansteuern können [2]. Einen möglichen Displayport-Anschluss sparen beiden Hersteller ein.

Das Notebook selbst lässt sich mit den externen Netzteilen nicht über die Stationen aufladen, braucht also weiter sein eigenes Netzteil. Die Geräte kommen ohne Lüfter aus und werden im Betrieb unter Last maximal handwarm. Weder die Netzteile noch die Geräte selbst haben allerdings einen Netzschalter. Mit rund 2 Watt genehmigt sich die Targus-Station im Standby nur halb so viel wie der Konkurrent von Toshiba.

Im Alltag geben sich beide Dockingstationen bei einfachen Aufgaben keine Blöße. Die USB-Anschlüsse erfüllten unter Windows 7 ihre Aufgabe erwartungsgemäß unauffällig, alle von uns getesteten Eingabegeräte



Das Design der Targus ACP70EU ist langweilig, bei den technischen Eigenschaften liegt sie mit dem Konkurrenten nahezu gleichauf.



Der Kabelwust bleibt einfach an der Dockingstation, während die Verbindung zum Laptop über ein Kabel läuft.

und Sticks liefen ohne Probleme. Auch die Audioausgabe funktionierte einwandfrei, die Treiber für die Soundlösung werden direkt mit der DisplayLink-Software installiert. Diese erhält beim Anschluss standardmäßig den Vorzug vor dem Soundchip im angeschlossenen Rechner. Der ist dann so lange stumm, bis man die Station abstöpselt oder ihn in den Windows-Einstellungen reaktiviert. Auch der Netzwerkanschluss wird unter Windows problemlos eingebunden und zeigte keine Auffälligkeiten.

Targus ACP70EU

Arg kurz geraten ist das Anschlusskabel bei der Targus-Station. Es reichte bei unserem Test-Notebook nicht einmal vom USB-Anschluss auf die andere Seite des Geräts. Zwar ist die Form sichtbar darauf ausgelegt, das Notebook mit dem hinteren Teil auf die Station zu stellen, doch mangelt es dafür an Materialien, die der Konstruktion auch

einen guten Halt geben könnten. Während die Gummifüße das leichte Gerät einigermaßen an Ort und Stelle halten können, muss das Notebook schon selber passende Füße mitbringen und darf nicht allzu breit sein, damit nichts ins Rutschen gerät. Besser macht es das Modell ACP71USZ von Targus, das mit einem gummierten Streifen auf der Oberseite dem Problem entgegenwirkt. Derzeit ist diese Version aber nur in den USA erhältlich.

Angenehm sind die großen Abstände zwischen den Anschlüssen, die auch den Einsatz von dicken Steckern und Adaptern ermöglichen, ohne die benachbarten Buchsen zu verdecken. Neben den bereits genannten Video- und Netzwerk-Anschlüssen sitzen auf der Rückseite einmal USB 3.0 und dreimal USB 2.0. Nutzt man die Station als Stütze unter dem Notebook, sind auch die seitlichen Ausgänge anstelle von Frontausgängen praktisch. Links und rechts liegen je eine weitere Buchse für USB 2.0 und 3.0 sowie die Audio-Anschlüsse. Verzichtet man aufgrund der dann etwas rutschigen Angelegenheit darauf, nimmt die Station bei Vollbestückung allerdings eine recht große Grundfläche auf dem Schreibtisch ein.

Toshiba Dynadock U3.0

Die Dockingstation von Toshiba ist anders als der Konkurrent für den Aufbau neben dem Notebook ausgelegt. Zwei LEDs an der Front zeigen an, wenn das

Gerät eingeschaltet ist und USB-Geräte verbunden sind. An der Vorderseite liegen zweimal USB 3.0 und die Anschlüsse für Kopfhörer und Mikrofon, die restlichen Buchsen sind auf der Rückseite. Auch wenn der Rechner ausgeschaltet ist, liefern die USB-Frontanschlüsse Strom, sodass darüber Geräte wie Smartphones geladen werden.

Das mitgelieferte USB-Kabel ist zwar auch nicht lang, aber es reicht aus, um die Station frei auf dem Schreibtisch zu platzieren. Der schwere Standfuß besteht aus Metall und sorgt auch bei voller Bestückung der Anschlüsse für Stabilität der ansonsten leichten Station. Neben der schwarzen Version in Hochglanzoptik wird es von Toshiba auch noch eine Version in graumetallic passend zur eigenen Notebook-Reihe Portégé geben.

Treiber

Vor dem Anschließen der Dockingstationen muss zunächst der DisplayLink-Treiber installiert werden. Die gedruckte Kurzanleitung von Targus weist korrekt darauf hin, die von Toshiba hingegen nicht, der Installationsprozess wird lediglich im Handbuch auf der CD beschrieben. Unterstützt werden Windows XP, Vista, 7 sowie die Beta-Version von Windows 8. Allerdings muss XP auf die 3D-Beschleunigung ver-



Das Toshiba Dynadock glänzt optisch und technisch.

zichten, unter Windows 8 gibt es noch Probleme mit Metro-Anwendungen.

Bei beiden Herstellern befindet sich eine CD mit einem Treiberpaket im Lieferumfang, das jedoch nicht mehr aktuell ist. Auf der deutschen Toshiba-Webseite ist nicht einmal dieses zu haben, Targus nennt auf der Verpackung eine URL, unter der die Treiber in der neueren Version 6.2 zu finden sind. Zum Testzeitpunkt gab es bereits die übernächste Treiberversion 6.2 M2 mit einigen Fehlerkorrekturen, die sich sowohl auf der DisplayLink-Webseite (siehe c't-Link), als auch über eine integrierte Update-Funktion finden lassen und automatisch eingespielt werden. Auch Firmware-Updates für den DisplayLink-Chip werden zusammen mit neuen Treibern ausgeliefert und installiert, was im Betrieb ohne Probleme funktionierte.

Über das Tray-Icon des DisplayLink-Managers lassen sich die Einstellungen für alle über USB angeschlossenen Displays bequem ändern. Hat man mehrere Bildschirme angeschlossen, fällt die Unterscheidung allerdings schwer, denn die Namen der Displays werden dort nicht angezeigt, in den Anzeigeeoptionen von Windows schon. Die erweiterten Optionen und die Soundeinstellungen führen direkt in die entsprechenden Einstellungen von Windows. Eigene Einstellungsdialoge bietet die Software nicht. So findet man die Möglichkeit, die Videooptimierung einzustellen, auch nur im Kontextmenü.

Für Linux und Mac OS X gibt es bisher keine Treiber für die DL-3xxx-Generation. Hier muss man weiter mit älteren Docking-

stationen mit USB-2.0-Chips vorlieb nehmen.

USB-Monitor

Der eigentliche Clou des DisplayLink-Chips ist die Möglichkeit, externe Bildschirme anzuschließen. Die DisplayLink-Software richtet dafür unter Windows eine virtuelle Grafikkarte ein, über die alle USB-Adapter und -Monitore eingebunden werden. Um die Datenrate gering zu halten, komprimiert die Software mit Hilfe der CPU den Videostrom, abhängig davon, wie viel Bandbreite und Rechenleistung gerade zur Verfügung steht.

Zudem vergleicht sie, welche Pixel sich gegenüber dem bereits auf dem Monitor angezeigten Bild geändert haben. Stellt sie einen Unterschied fest, sendet sie nur die Zeilen mit veränderten Pixeln an den DisplayLink-Chip im Gerät, der dann das Bild zusammensetzt und ausgibt. Nur so konnten die Vorgänger-Chips über USB 2.0 überhaupt eine flüssige Bildwiedergabe erreichen. Und auch USB 3.0 gelangt bei einer Auflösung von 1920 x 1080 und 60 Hz schnell an seine Grenzen, würde man einfach die DVI-Signale darüber weiterleiten.

Außer einem neuen Icon im Tray bekommt der Nutzer im Idealfall davon nichts mit. Die über USB angebotenen Monitore lassen sich unter Windows genauso nutzen wie die konventionell angebunden: entweder im Klon-Modus oder als Erweiterung des Desktops und als primärer Monitor. Auch ein Mischbetrieb mit unterschiedlich angeschlossenen Monitoren ist möglich. Die DisplayLink-Software ermöglicht zumindest



Dank des DisplayLink-Chips in den Dockingstationen sind mehrere externe Monitore kein Problem. Auch mit verschiedenen Ausrichtungen und Auflösungen kommt die Software problemlos zurecht.

unter Windows Vista und 7 mittlerweile sogar DirectX und OpenGL für die externen Monitore, letzteres allerdings nur im Fenstermodus. Lediglich beim Start des Betriebssystems wird der Unterschied deutlich: Die weiteren Monitore lassen sich prinzipbedingt erst dann nutzen, nachdem der Treiber geladen wurde. Beim Booten sieht man nichts.

Vollgas voraus

Im Alltag fügt sich die DisplayLink-Lösung nahtlos ein. Solange nur vorwiegend statische Bilder anzuzeigen sind, reichen auch schwächere Notebooks aus. Das Verschieben von Fenstern erzeugte keine nennenswerte CPU-Last oder Ruckler. Netbooks mit Intels Atom-Prozessor haben hingegen schon damit zu kämpfen, Videos im Vollbild sind nicht möglich. Das bei Netbooks häufig eingesetzte Windows 7 Starter hat statt der Aero- nur die Basis-Oberfläche, was laut DisplayLink zu Darstellungsproblemen führt.

Unter Vista und Windows 7 sollte der Windows-Leistungindex laut DisplayLink mindestens bei drei liegen, für Videos im Vollbild über 4,5. Toshiba nennt einen 1,6-GHz-Prozessor und 1 GByte Arbeitsspeicher als Mindestanforderung und empfiehlt einen Core 2 Duo mit 1,4 GHz und 2 GByte RAM.

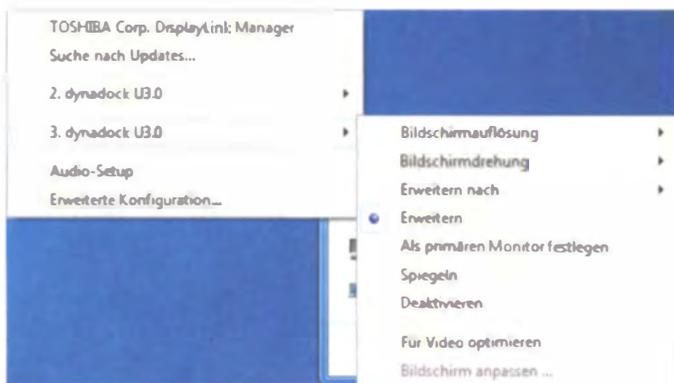
Die höheren Anforderungen für die Videowiedergabe sind berechtigt: Auf unserem Testsys-

tem mit einem i7-2640M verursachte die DisplayLink-Software beim Abspielen eines Full-HD-Videos bis zu 15 % zusätzlicher Last. Das lief dafür aber nicht nur flüssig, sondern auch ohne sichtbare Kompression, selbst als wir ihn von der angeschlossenen USB-Festplatte abspielten.

Um die USB-3.0-Verbindung an ihre Grenzen zu bringen, spielten wir das Video gleichzeitig auf zwei über USB angeschlossenen Monitoren von der USB-Festplatte ab und luden gleichzeitig einige Gigabyte über das Netzwerk auf den Rechner. Zwar stieg die Prozessorlast weiter an, die Wiedergabe blieb jedoch stabil und ohne sichtbare Artefakte. Auch die Audioausgabe lief synchron und ohne Störgeräusche.

Dank der in der DL-3xxx-Generation hinzu gekommenen Unterstützung für HDCP können auch kopiergeschützte Blu-rays über die digitalen Ausgänge der Dockingstation abgespielt werden. Das klappte auch dann, wenn an dem digitalen Ausgang ein VGA-Monitor per Adapter angeschlossen war. Einen halbwegs potenten Rechner vorausgesetzt, lassen sich hochauflösende Filme auch vom Laptop aus auf einem größeren Display als dem eingebauten genießen. Bei der Toshiba-Station sogar mit analogem Surround-Sound.

Die Dockingstationen funktionieren auch an USB 2.0, falls die schnellere Variante mal nicht verfügbar ist. Dann stößt man jedoch sehr viel schneller an die



Alle Display-Optionen sind auch direkt über die Treiberoptionen erreichbar, bei mehreren Monitoren fällt das Auseinanderhalten aber schwer.

Grenzen. Nimmt man minimale Einbußen bei der Bildqualität hin, lassen sich aber auch hier noch HD-Videos im Vollbild ausgeben. Bandbreitenfressende Datentransfers sollte man sich dann jedoch sparen, sonst wird das Video eine pixelige Angelegenheit.

Die Option „Für Video optimieren“ verhilft zwar zu einer etwas glatteren Videowiedergabe, jedoch wirkt das Bild dann matschig und unscharf, als würde es von einer niedrigeren Auflösung hochskaliert.

Anders als im letzten Test unter Windows XP ließen sich Videos unter Windows 7 auch problemlos über mehrere Monitore und inklusive dem Notebook-Display hinweg aufziehen, ohne dass die Software ins Straucheln kam [3].

Wer noch mehr Anschlüsse oder Monitore braucht, kann gar mehrere Dockingstationen hintereinander schalten. Versuchsweise steckten wir das Uplink-Kabel der zweiten Station in einen USB-Ausgang der ersten, was Windows und DisplayLink-Software klaglos akzeptierten. So konnten wir die Zahl der Displays auf sechs erhöhen: Vier am USB-Port, eines am Notebook-Ausgang und der Notebook-Bildschirm selbst. Auch der Mischbetrieb mit einem älteren USB-Adapter mit DL-195 funktionierte.

Spiele mit Hindernissen

Einen zwiespältigen Eindruck hinterlässt die Unterstützung für 3D-Spiele. Voraussetzung für DirectX und OpenGL sind Windows Vista oder 7 mit der Aero-Oberfläche, unter Windows XP wird lediglich die 2D-Beschleunigung DirectDraw unterstützt. Sind die Voraussetzungen erfüllt, laufen Spiele überraschend gut. Zwar ist ein Performanceverlust spürbar, doch lassen sich auch auf den über USB angeschlossenen Monitoren Spiele in 1080p ausgeben, ohne dass es zu Grafikfehlern kommt und die Bildwiederholraten ins Bodenlose stürzen.

Hier kommt eine Besonderheit des DisplayLink-Chips zum Einsatz: Für die Grafikbeschleunigung wird der Grafikchip des Notebooks genutzt. Dessen Fähigkeiten zu 3D-Beschleunigung und Bildverbesserung lassen sich also auch mit den über

USB angeschlossenen Monitoren voll nutzen. Jedoch sollten Prozessor und Grafikkarte noch über einige Leistungsreserven verfügen, denn die Berechnung und Übertragung des Bildes an die USB-Monitore bedeutet zusätzlichen Rechenaufwand, was sich je nach Spiel in 20 bis 30 Prozent schlechteren Benchmarkwerten bemerkbar macht. Beschleunigen lässt sich das System über die DisplayLink-Lösungen hingegen nicht: Ein schwacher Grafikchip im Rechner wird dadurch nicht schneller.

Leider zeigten sich auch die Schattenseiten der USB-Lösung: Bei unserem Testgerät, einem Sony Vaio VPCSE1Z9E mit AMD Radeon HD 6630M, traten immer wieder Abstürze des Treibers auf, wenn ein Spiel auf einem USB-Monitor lief. In den wenigsten Fällen wurde der Anzeigentreiber wiederhergestellt, manchmal endete der Neustart des Grafiktreibers in einer Endlosschleife, meist jedoch mit einem Bluescreen.

Als kritisch stellten sich vor allem der Wechsel der Auflösung und das Umschalten in den Vollbild-Modus heraus. Je mehr Monitore angeschlossen waren, desto länger dauerte das Umschalten und desto größer die Chance für einen Absturz des Treibers. Gelegentlich traten diese aber auch schon dann auf, wenn ein Programm nur Informationen zur Hardware sammelte.

Diese gravierenden Probleme waren jedoch nicht mit jedem Grafikchip zu beobachten: Mit dem deutlich langsameren Intel HD 3000 im gleichen Testgerät liefen die Spiele auch im Vollbild stabil, ebenso auf einem Notebook mit AMD Radeon 4200. Mit einer Geforce 650M von Nvidia stürzte zwar nicht der Treiber ab, jedoch im Vollbild die gleichen Spiele wie beim schnelleren AMD-Chip. Liefen die Spiele hingegen im Fenster, blieben Probleme weitgehend aus. Selbst das Fenster über mehrere Bildschirme aufzuziehen und dabei auch das Display im Notebook und daran direkt angeschlossene Monitore einzubeziehen, klappte.

Etwas wechselhaft arbeitete die Kompression. Während im grafisch anspruchsvolleren Dirt 2 und im 3DMark diese nur äußerst selten sichtbar war, schlug sie in weniger aufwendigen 3D-Spielen und bei statischen Hintergründen auf einmal sichtbar

Spielenbenchmarks

	3DMark06 [Punkte]	besser >	3DMark11 [Punkte]	besser >	Dirt 2 ¹ [fps]	besser >
Notebook-Monitor	6956		1002		34,1	
DisplayLink-Monitor	5492		907		18,9	

¹ 1920 × 1080, niedrige Details gemessen mit Core i7-2640M und AMD Radeon 6630M

zu. Die vertikale Synchronisation (VSync) zu aktivieren half zumindest in einigen von uns getesteten Spielen, jedoch scheint die Erkennung der zu aktualisierenden Bildinhalte in einigen Fällen aus dem Tritt zu kommen. Auch über USB 2.0 lässt sich zumindest ein Bild erkennen, die Kompression ist aber auch bei kleinerer Auflösung immer sichtbar. Die bereits zuvor erwähnte Optimierung für Video hilft zwar auch hier, jedoch ebenfalls deutlich zu Lasten der Schärfe.

Fazit

Mit USB 3.0 sind die universellen Dockingstationen mit Display-Anschluss zu einer echten Alternative geworden, das stellen beide Hersteller unter Beweis. Die hinzugewonnene Flexibilität erkaufte man sich im Alltag nicht mit Nachteilen – zumindest solange man sich mit normalen Anwendungen und Videos zufrieden gibt. Spiele gehören hingegen nicht zu den bevorzugten Einsatzgebieten. Mag die Stabilität je nach Treiber-Konstellation mal besser oder schlechter sein, hängt die Performance noch mehr als bei den anderen Szenarien von den Reserven der Note-

book-Hardware ab. Das eine oder andere Spiel lässt sich damit dennoch wagen.

Da sowohl das Toshiba Dynadock U3.0 als auch das Targus ACP70EU den gleichen Chip von DisplayLink benutzen, unterscheiden sie sich nicht in ihren grundsätzlichen Fähigkeiten. Die Targus-Station kann eine geringere Leistungsaufnahme und ein niedrigeres Gewicht für sich verbuchen. Auch die Gestaltung der Anschlüsse lässt mehr Spielraum für Adapter und breite Stecker. Am Ende spricht jedoch viel für den Konkurrenten von Toshiba: Der macht sich nicht nur schicker auf dem Schreibtisch, er bietet auch mehr Anschlüsse. In Handel ist das Dynadock zudem derzeit deutlich günstiger als der Konkurrent von Targus. (asp)

Literatur

- [1] Ulrike Kuhlmann, Johannes Schuster, Thunderbolt-Display mit Dock, c't 22/11, S. 77
- [2] Stefan Porteck, Feinzeichner, Samsung S27A850D mit 2560 × 1440 Pixeln, c't 1/12, S. 50
- [3] Stefan Porteck, Draht zum Bild, USB-Buchsen als Grafikausgang verwenden, c't 22/08, S. 188

www.ct.de/1212126

Dockingstationen mit USB 3.0

Modell	ACP70EU	Dynadock U3.0
Hersteller	Targus	Toshiba
Abmessungen inkl. Fuß (B × H × T)	27 cm × 2,8 cm × 7,4 cm	11,4 cm × 23,5 cm × 12,9 cm
Gewicht	285 g	525 g
Status-LED	–	✓
maximale Auflösung	2048 × 1152	2048 × 1152
Leistungsaufnahme Standby / Video	2,1 W / 4,5 W	4 W / 7,1 W
Schnittstellen		
Uplink	USB 3.0 B	USB 3.0 B
Front	–	2 × USB 3.0, 2 × Audio-Klinke
Seite	USB 2.0, USB 3.0, 2 × Audio-Klinke, Kensington-Lock	Kensington-Lock
Rückseite	DVI, HDMI, 2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, USB 3.0 B, Gigabit-Ethernet, Netzteil	DVI, HDMI, 3 × USB 2.0, USB 3.0, USB 3.0 B, Gigabit-Ethernet, 3 × Audio-Klinke (Surround), Netzteil
Lieferumfang, Preis		
Lieferumfang	Dockingstation, Netzteil, Kurzanleitung, 2 Display-Adapter (DVI-VGA, HDMI-DVI), USB-Kabel, CD mit Treiber und Handbuch	Dockingstation, Netzteil, Kurzanleitung, DVI-VGA-Adapter, USB-Kabel, CD mit Treiber und Handbuch
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
Straßenpreis	175 €	133 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	ct



Andrea Trinkwalder

Aktentäschchen

PDF-Betrachter für Android

Der Aktenkoffer hat ausgedient. Wer Dokumente stattdessen als PDF auf seinem Android-Mobilgerät mitnimmt, arbeitet Geschäftsberichte und Formulare im Handumdrehen ab.

Es gibt viele Gründe, warum jemand sein PDF immer dabei haben möchte: Ungelebte Formulare füllen sich im Café neben dampfendem Cappuccino quasi von selbst aus. Arbeitshungrige mit Familienanschluss sichten Firmendokumente auf dem Spielplatz: Mit ein wenig Glück sind sie fertig, bevor der Nachwuchs von der Schaukel fällt. Entspanntere Zeitgenossen verbringen Pausen mit einem E-Book – auch dieses kann im Portable Document Format vorliegen.

Wir haben uns angesehen, was der PDF-Markt für Android-Mobilgeräte hergibt. Am wichtigsten ist ein guter Betrachter, der den eigenen Vorlieben gerecht wird: Will man

PDFs nur lesen oder auch bearbeiten? Bevorzugt auf dem Smartphone oder auf dem Tablet? Oder während der Autofahrt mit Vorlesefunktion? Sind die PDFs eher einfach gestrickt oder muss der Betrachter auch mit verschlüsseltem, multimedial angereichertem Material klarkommen? Ein wenig Grundlagenwissen rund um PDF sowie ein Blick in die Tabelle helfen bei der Entscheidung. Zum Test traten Adobe Reader, ezPDF Reader, Foxit Mobile PDF, Mantano Reader, qPDF Notes und RepliGo Reader an.

Auf Desktop-Rechnern haben viele PDF-Betrachter eine Browser-Erweiterung im Gepäck, in der mobilen Welt fühlt sich dafür

noch keiner so richtig zuständig. Einzig für Dolphin Browser HD gibt es ein Plug-in, das Internet-PDFs direkt aus dem Browser heraus anzeigt, ohne dass man sie auf dem Smartphone speichern muss.

Die auf Desktop-Rechnern beliebten universellen PDF-Erzeuger gibt es mangels Druckfunktion nicht für Smartphone und Tablet. Nützliche Tipps und Apps rund um die mobile PDF-Erstellung haben wir im Kasten auf Seite 133 zusammengetragen.

Lesen, kommentieren, ausfüllen

Um PDFs einfach nur komfortabel zu lesen, genügt ein schneller Betrachter, der zügig im Dokument navigiert und direkt auf PDFs unterschiedlicher Herkunft zugreift. Bei Büchern und anderen textlastigen Dokumenten erhöht eine brauchbare Umfließen-Ansicht die Lesbarkeit, weil sie die sperrigen Dokumente fürs Kleinformat aufbereitet: Im Original-Layout sind naturgemäß alle Text- und Grafikobjekte fixiert, weshalb das PDF bei angenehmer Schriftgröße meist nicht mehr aufs Display passt. In der Umfließen-Ansicht wird der Text automatisch an den Rändern des Displays umbrochen und auf eine Spalte reduziert, sodass man eine beliebige Vergrößerung wählen kann und beim

Lesen nur noch vertikal scrollen muss. Eingebettete Bilder werden automatisch skaliert.

Technisch ist es alles andere als trivial, für beliebige PDFs die jeweils korrekte Umfließen-Ansicht zu erraten. Bei komplexeren Layouts scheitern die Algorithmen oft an der Rekonstruktion der Lesereihenfolge. RepliGo gestaltete in dieser reduzierten Form das sauberste Layout und brachte im Test als einziger Betrachter auch einen längeren c't-Artikel mit Bildern und Tabelle in die korrekte Lesereihenfolge. Einfach strukturierte Dokumente lesen sich auch mit Adobe Reader und ezPDF gut, wobei letzterer die Silbentrennung nicht rückgängig macht. Manche Reflow-Funktion versucht sich auch ambitioniert an ganzseitigen Tabellen – für Smartphone-Besitzer ein Unterfangen mit begrenztem Nutzen. An große Tabellen sollten sich nur Besitzer eines Tablets wagen.

Wer Kommentarfunktionen benötigt, findet eine gute Auswahl. Insbesondere mit ezPDF und RepliGo Reader funktioniert das Kommentieren auch auf dem Smartphone recht gut, weil sie beim Markieren automatisch eine praktische Lupe einblenden. Echtes Arbeitskomfort spürt man aber erst auf einem Tablet, bevorzugt mit Stift – unter anderem, weil die Kommentarwerkzeuge nicht mit den Umfließen-Ansichten zusammenspielen. Auf dem größeren Display kann man auch das Original-Layout gut lesen. Fürs Tablet optimierte Versionen, die das Platzangebot sinnvoll nutzen, besitzen allerdings noch Seltenheitswert. Einzig Mantano Reader spendiert der Dateiübersicht eine zweite Spalte, alle anderen verschenken wertvollen Platz.

Formulare lassen sich mit Adobe Reader, ezPDF Pro, qPDF Notes und RepliGo Reader ausfüllen. Dynamische Formulare, die abhängig von der Eingabe zusätzliche Felder einblenden (XFA-Formulare), muss man weiterhin am PC bearbeiten: Keine App war in der Lage, die Zusatzfelder anzuzeigen. Hier wünscht man sich zumindest einen Hinweis, dass unter Umständen wichtige Teile des Formulars fehlen.

Wir haben die Apps auf einem Samsung Galaxy SII sowie auf einem Lenovo ThinkPad Tablet getestet, dessen Stift mit beliebigen Apps zusammenarbeitet. Die Handschrifterkennung funktionierte hier beispielsweise auch innerhalb der hinzugefügten Textkästen. Für die Konkurrenz aus dem Samsung-Lager – dem Galaxy Tab – müssen die Apps extra angepasst werden. Diese Anforderungen erfüllen laut Hersteller RepliGo Reader und ezPDF Reader.

Adobe Reader

Der mobile Adobe Reader ist ein nüchterner Betrachter mit einer Handvoll Bearbeitungswerkzeugen für den Alltag. Er zeigt PDFs schnell und in guter Qualität an. Selbst große Dokumente mit mehreren hundert Seiten oder zig MByte öffnet er ohne lange Wartezeit und bewegt sich darin geschmeidig – leider nur im Original-Layout. In der Umfließen-

Im formatfüllenden Unterschriftenfeld des Adobe Reader bringt man auch mit dem Zeigefinger eine überzeugende Unterschrift zustande.



Ansicht befolgte er Zoomgesten erst mit spürbarer Verzögerung. Auch die Suche innerhalb des Dokuments geriet im Test mit einer 50-MByte-Datei zur zähen Angelegenheit. Hier kommen etwa ezPDF oder RepliGo deutlich schneller zum Ende.

PDFs lassen sich kommentieren, ausfüllen und unterschreiben. Letzteres ist sinnvoll als eigenes Werkzeug umgesetzt: Nach Fingertipp auf die Stelle, an der man unterschreiben möchte, blendet der Reader ein großes Unterschriftenfeld ein, das den kompletten Bildschirm des Smartphones ausnutzt, und skaliert den Schriftzug anschließend. So gelingt auch eine überzeugende Unterschrift mit dem Zeigefinger – was per Freihand-Werkzeug der anderen Betrachter nahezu unmöglich ist. Über Adobes kostenpflichtigen Cloud-Dienst EchoSign kann man zudem einen Unterschriften-Workflow anstoßen.

Die Kommentarwerkzeuge sind nützlich, aber begrenzt: Es fehlen Textkästen sowie

die Möglichkeit, Textmarkierungen mit Kommentaren zu hinterlegen. Sämtliche Änderungen werden automatisch in der Original-Datei gespeichert, „Speichern unter“ kennt der mobile Adobe Reader nicht. Insgesamt verspricht er eher funktionellen, technischen Charme. Im Konfigurationsmenü herrscht gähnende Leere, originelle Ideen hinsichtlich der Nutzung der Touch-Oberfläche oder für einfachere Bedienung auf kleinen Monitoren findet man anderswo.

ezPDFReader

PDF Reader Pro ist mit seinen gut ausgebauten Bearbeitungs- und Betrachtungsfunktionen momentan die umfangreichste PDF-App für Android-Geräte. Sie empfängt den Nutzer mit einem Organizer, über den er bequem auf seine an diversen Orten verteilten PDFs zugreifen kann. Außer lokal gespeicherte Dateien kann man per URL-Eingabe beliebige Online-Dokumente oder bei Google Docs

PDF-Erzeuger

Zu den praktischen Desktop-PDF-Konvertoren, die sich einfach in das Drucken-Menü beliebiger Anwendungen einklinken, gibt es auf Tablets und Smartphones leider kein Pendant. Für die mobile PDF-Erzeugung muss man entweder einen der kostenpflichtigen Dienste – etwa von Adobe oder Foxit – bemühen, die aber nur gängige Bild- und Office-Formate wie jpg, doc oder xls ins PDF konvertieren, oder sich einige Apps mit eingebautem PDF-Export zulegen. Das Angebot ist leider noch sehr begrenzt, aber es entwickelt sich: Die Module des momentan im Betatest befindlichen Office-Pakets Soft-Maker Office Mobile lesen und schreiben außer doc(x), xls(x) und ppt(x) auch das PDF-Format.

Internet-Seiten übersetzen die Add-ons für Firefox und Dolphin HD ins PDF-Format; eine nicht ganz so komfortable, aber qualitativ überzeugende App namens UrlToPDF stellt drei PDF-Konverter zur Wahl und trimmt das Erzeugnis auf bessere Mobil-

lesbarkeit. Freunde des gepflegten Magazins können beim morgendlichen News-Streifzug ihre Lieblingsartikel markieren und sich das gesammelte Werk per Magazinify täglich oder wöchentlich als PDF-Magazin zuschicken lassen.

Darüber hinaus gibt es diverse Apps, mit denen sich beispielsweise interessante Zeitungsartikel oder andere Infoschnipsel schnell abfotografieren und in ein mehrseitiges PDF packen lassen. Dazu gehören CamScanner (kostenpflichtig), Scan To PDF, Convert To PDF (Lite: auf fünf Bilder beschränkt). Per Abfotografieren oder Scannen generierte PDFs haben alle den Nachteil, dass sich ihr Text nicht durchsuchen lässt, weil sie nur Bilder enthalten. Um die Schriftstücke durchsuchbar zu machen, benötigen die Smartphone-Scanner eine Texterkennung (Optical Character Recognition), wie sie etwa der Document Scanner verspricht: Er nutzt auf Wunsch die OCR-Dienste von Google Docs oder Evernote.



gelagerte PDFs laden – was erst nach Installation eines kostenlosen Plug-ins funktioniert, das ausschließlich mit der Pro-Version von ezPDF zusammenarbeitet.

Über eine praktische Werkzeugleiste am oberen Rand lassen sich Dokumente mit Anmerkungen versehen. Sie bietet eigentlich alles, was man unterwegs braucht: beliebige platzierbare gelbe Haftzettel und Textkästen, einen Freihand-Buntstift, sowie Textwerkzeuge zum gezielten Markieren, Unterstreichen und Durchstreichen von Textpassagen – für letztere lassen sich ebenfalls Kommentare hinterlegen. Alles ist konfigurierbar, Formulare lassen sich ausfüllen und ausgefüllt abspeichern.

Clevere Details erleichtern die Bedienung: Beim Markieren von Text wird dieser etwas versetzt in einer kleinen Lupe eingeblendet. Auf Smartphones und Tablets ohne Stift macht diese Lupe eine exakte Auswahl erst möglich, da der Text ja durch den vergleichsweise dicken Finger verdeckt wird. Ein- bis Fünfpunkt-Fingertipps schalten zwischen diversen Ansichten um, etwa dem Ganzseiten- und Umfließen-Modus. Wobei die Fünfpunktlandung schon ein wenig Übung und Akrobatik erfordert; Menschen mit großen Händen schaffen das Kunststück vermutlich nur auf dem Tablet.

Foxit Reader nutzt die im PDF eingebetteten Strukturinformationen für die Umfließen-Ansicht (links) – was im Prinzip die besten Ergebnisse verspricht. Nur die Umsetzung lässt zu wünschen übrig.



Auf Wunsch liest die Software markierte Stellen oder das ganze Dokument vor – die Sprache lässt sich einstellen. Auch optisch ist ezPDF Reader der Gegenentwurf zum nüchternen Adobe Reader: Den Hintergrund des Datei-Browsers zielt eine dezente Blümchentapete und die Vorschaubilder zeigen nicht das Acrobat-Logo, sondern die erste Seite des Dokuments. Gelesene PDFs präsentieren sich im wohnlichen Holzregal, beim Seiten-

Ich bin eine Überschrift der ersten Ebene **Ich bin eine Überschrift der 2. Ebene**

Hier steht ein einfacher Absatz. Er hat das Format „Textkörper“. Diesem Format ist bereits ein Abstand danach mitgegeben. Dieser lässt sich natürlich individuell anpassen, indem man die Formatvorlage ändert.

Abstände über leere Zeilen herzustellen ist dann nicht mehr notwendig. Für einen Absatz, der einen größeren Abstand zu einem vorhergehenden Element benötigt, ist das Format „Textkörper_mit-Abstand-davor“ vorgesehen.

Ich bin eine Überschrift der 3. Ebene
Hier steht ein einfacher Absatz. Er hat das Format „Textkörper“. Diesem Format ist bereits ein Abstand danach mitgegeben. Dieser lässt sich natürlich individuell anpassen, indem man die Formatvorlage ändert.

Ich bin eine Überschrift der 4. Ebene
Hier steht ein einfacher Absatz. Er hat das Format „Textkörper“. Diesem Format ist bereits ein Abstand danach mitgegeben. Dieser lässt sich natürlich individuell anpassen, indem man die Formatvorlage ändert.



ezPDF Pro stellt sich mit einer Lupenfunktion und umfangreicher Gestensteuerung sehr gut auf Smartphone-Besitzer ein – mit dem zusätzlichen Tablet-Platz geht er eher verschwenderisch um.

wechsel blättern die Seiten animiert um. Abgesehen davon gibt es ein prall gefülltes Konfigurationsmenü, mit dem sich unter anderem das Aussehen des Nachtmodus oder der Menüs anpassen lässt.

Foxit Mobile PDF

Auf dem heimischen Rechner ist Foxit Reader der Inbegriff des Adobe-Reader-Herausforderers, sein mobiler Bruder Foxit Mobile PDF rangiert noch unter ferner liefen. Er bietet ähnlich grundlegende Bearbeitungswerkzeuge wie der mobile Adobe Reader – mit denselben Einschränkungen: keine Textfelder und keine Möglichkeit, zu markiertem Text einen Kommentar zu hinterlegen. Vorhandene Kommentare lassen sich nur per Direktauswahl im Dokument, nicht anhand einer Liste nachbearbeiten. Auf dem Think-Pad-Tablet verweigerte die App im Test den Dienst.

Als einziger mobiler Betrachter berücksichtigt die Foxit-App beim Aufbau der Umfließen-Ansicht die im PDF eingebetteten Strukturinformationen (Tags). Das hat prinzipiell den Vorteil, dass bei sauber getaggen PDFs die korrekte Reihenfolge einzelner Textobjekte erhalten bleibt und Strukturen wie Tabellen oder Aufzählungen einwandfrei reproduziert werden. Die Umsetzung ist allerdings noch verbesserungsbedürftig, weil



ANZEIGE



Der eBook-Reader Mantano verwaltet und zeigt auch PDFs: Tablet-Besitzern verschafft er mehr Überblick, wo andere nur die Spalten verlängern.

Die Kommentarwerkzeuge von qPDF markieren Text nur innerhalb eines rechteckigen Rahmens, können also nicht zeichengenau arbeiten.

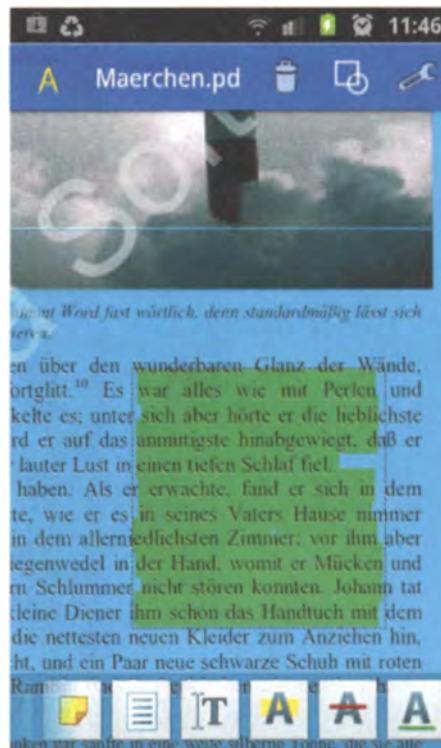
Als Betrachter und Kommentierer zeigt die App leider einige Schwächen. Die Umfließen-Ansicht brachte nicht alle Testdateien vernünftig lesbar auf den Schirm und verlangt beim Zoomen eine andere Geste als im Layout-Modus. Die Kommentarwerkzeuge funktionieren nur innerhalb des Mantano-Biotops, denn sie sind nicht PDF-Standardkonform. Für Business-Leute, die ihre unterwegs bearbeiteten Dokumente weitergeben oder später in der Firma weiterbearbeiten möchten, eignet sich Mantano also nicht.

die App Abstände und Leerzeilen zwischen Überschriften und Absätzen verschwinden lässt und so sämtliche Textobjekte zu nah zusammendrücken – was unterm Strich den Gewinn der Tag-Erkennung relativiert und ein unübersichtliches Bild hinterlässt. Dass die Schrift links und rechts an den Rand gepresst wird, beeinträchtigt die Lesbarkeit zusätzlich. Hier muss Foxit noch nachbessern: Bücher bedruckt man schließlich auch nicht bis zum Seitenrand.

Mantano Reader

Als einziger PDF-Betrachter im Testfeld bringt Mantano Reader auch E-Books mit Adobe DRM zur Anzeige – bietet sich also für Leute an, die sich gerne bei Online-Buchhändlern wie Libri.de oder Hugendubel mit Lesestoff eindecken. Der E-Book-Reader besticht durch ein sehr gut ausgebauten, komfortables Verwaltungsmodul mit diversen Sortieroptionen, das auf Wunsch sämtliche PDFs aus allen Ecken des Mobilgeräts automatisch in der Bibliothek sammelt, aber auch nach Büchern bestimmter Autoren oder in den Metadaten hinterlegten Stichwörtern suchen kann. Eine Synchronisation mit der Mantano Cloud ist ebenfalls möglich. Dokumente lassen sich bewerten und mit Haftzetteln versehen. Tablet-Nutzer spendiert die App eine zweite Spalte in der Dokumenten-Übersicht – statt wie die Konkurrenz einfach Leerraum zu ergänzen.

RepliGo ist ein hervorragender Betrachter: Er führt den Nutzer durchs Dokument wie kein anderer.

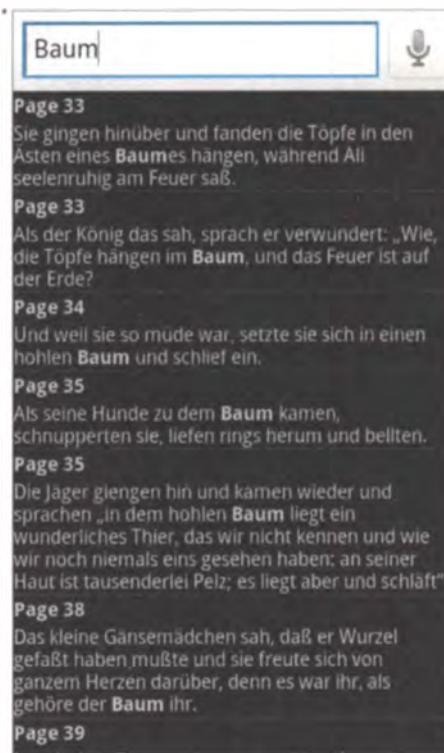
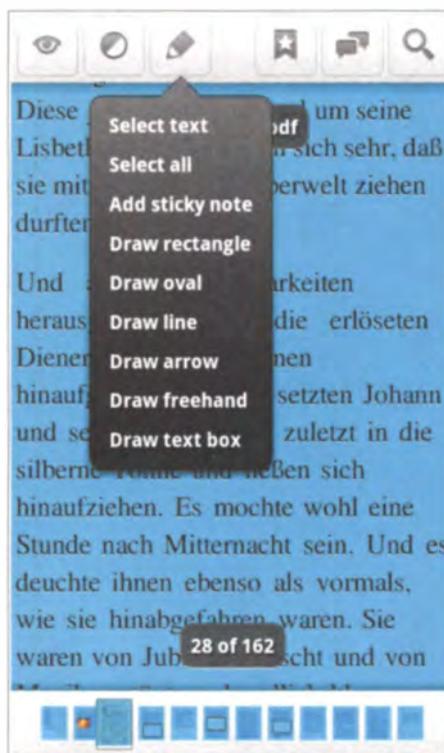


qPDF Notes

qPDF Notes gibt es in zwei Ausbaustufen: als kostenlosen Betrachter und als acht Euro teuren Editor, den man vor dem Kauf als Demo-Version testen kann.

Als Betrachter fällt qPDF gegenüber dem ebenfalls kostenlosen Adobe Reader zurück, weil er langsamer ist, keine Umfließen-Ansicht bietet und nicht alle PDF-Spielarten beherrscht: Im Test verweigerte er etwa das Öffnen von 256-Bit-verschlüsselten Dokumenten, PDF-Portfolios sowie PDFs mit Mul-

timedia-Inhalten. Letztere werden von anderen Betrachtern zwar auch nicht abgespielt, aber zumindest angezeigt. Der Zugriff auf den Bestand noch nicht gelesener PDFs ist nicht sonderlich komfortabel, weil man sich mühsam durch die Verzeichnisse hangeln muss – eine automatisch generierte Liste aller auf dem Gerät gefundenen PDFs fehlt. Innerhalb eines Dokuments vermisst man eine Navigation per Lesezeichen oder Book-



marks. Schriften und Grafik rendert die Software deutlich unsauberer als Adobe Reader oder ezPDF.

Der kostenpflichtige Editor lockt Business-Anwender, weil er nicht nur Formulare ausfüllt und Dokumente kommentiert, sondern diese auch mit einer digitalen Signatur versehen kann. Leider zeigt er bei der Bearbeitung Schwächen im Detail: Die Kommentarwerkzeuge sind zwar prinzipiell umfangreich und gut konfigurierbar. Allerdings kann man Text nicht direkt und damit zeichengenau und spaltenübergreifend markieren, sondern muss einen rechteckigen Rahmen aufziehen. Außerdem fehlt eine Kommentarliste, um Anmerkungen schnell zu überblicken und nachzubearbeiten.

RepliGo Reader

Auch mit RepliGo Reader kann man ausgiebig kommentieren und Formulare ausfüllen. Ähnlich wie ezPDF blendet er eine Lupe ein, damit man Text mit den diversen Markern exakt auswählen kann. Bedienung und Zugriff auf die Bearbeitungswerkzeuge sind leider etwas umständlicher als bei ezPDF, weil die Werkzeugleiste bei jedem Zugriff ausgeklappt werden muss und sich nicht fixieren lässt.

Als Betrachter macht RepliGo eine ausgesprochen gute Figur, weil er die stimmigste Umfließen-Ansicht gestaltet und alle häufig benötigten Funktionen direkt über Buttons am oberen Rand bereitstellt: Inhaltsverzeichnis, Suche, Kommentarliste, Umfließen und Nachtmodus. Außerdem punktet RepliGo mit der besten Suchfunktion; er präsentiert die Fundstellen als übersichtliche Liste inklusive Kontext, wodurch die wichtigsten Treffer leicht zu finden sind. In der durchdacht implementierten Seitennavigationsleiste kann man per Fingertipp schnell einen Seitenbereich grob ansteuern und per anschließendem Ziehen die gesuchte Seite auswählen – was vor allem die Navigation in dicken Wälzern beschleunigt.

Der Browser bietet weniger Bedienkomfort als ezPDF, der Betrachter muss leider bei einigen PDF-Spielarten passen, etwa 256-Bit-Verschlüsselung, Anzeigen einer interaktiven Grafik sowie bei 3D-Objekten.

Fazit

Der kostenlose Adobe Reader erfüllt bereits einige Grundbedürfnisse rund um PDF und Formulare. Wer sich beim Lesen und Verwalten mehr Komfort wünscht, bekommt für 80 Cent den reinen Betrachter ezPDF Lite.

Den größten Funktionsumfang besitzt sein großer Bruder ezPDF Pro: Er deckt alle Bereiche vom Import über das Lesen und Bearbeiten bis zum Export gut ab und lässt sich sehr komfortabel bedienen – verbirgt aber manch wichtige Funktion im Einstellungs-Menü.

Ganz anders der RepliGo Reader, der nicht zuletzt wegen seiner feinen Umfließen-Ansicht den besten Lesekomfort bietet. Auch wer mit großen oder umfassend kommentierten Dokumenten zu tun hat, wird sich mit dem geradlinigen Bedienkonzept dieses PDF-Editors wohl fühlen, muss aber Abstriche bei Im- und Export machen.

Um E-Books und PDF unter einem Dach zu halten, ist man mit Mantano Reader gut bedient. qPDF ist gemessen am Funktionsumfang zu teuer – allenfalls ein Spezialwerkzeug für Berufszwecke, um PDFs digital zu signieren.

Weitere, weniger auf PDF spezialisierte Alternativen findet man unter den E-Book-Readern und Office-Paketen: Kindle für Android oder Aldiko beispielsweise – beide ohne Reflow-Funktion – oder die Bezahlversionen von Documents To Go und Think-Free Office. (atr)

www.ct.de/1212130

PDF-Apps für Android						
	Adobe Reader	ezPDF Reader	Foxit Mobile PDF	Mantano Reader	qPDF Notes	RepliGo Reader
Hersteller	Adobe Systems	Unidocs Inc.	Foxit Software	Mantano SAS	Qoppa Software	Cerience
Betriebssystem	Android 2.2	Android 2.1	Android 2.1	Android 2.1	Android 2.1	Android 2.0
Version, Datum	10.2, 10.4.12	1.8.3, 16.4.12	1.0.1	2.0.2, 6.3.12	2.2, 6.4.12	3.4.5, 8.3.12
Größe/auf SD-Karte speichern	2,8 MByte/✓	5 MByte/✓	4,2 MByte/-	7,9 MByte/✓	4,9 MByte/✓	1,3 MByte/✓
PDF verschlüsselt/mit Adobe DRM	✓/-	✓/-	✓/-	✓ (nur 128 Bit)/✓	✓ (nur 128 Bit)/-	✓ (nur 128 Bit)/-
Anzeigen, Lesen, Navigieren						
Umfließen-Ansicht / Zoomstufen	✓/3 (gute Qualität)	✓/stufenlos	✓/stufenlos	✓/stufenlos	-/-	✓/stufenlos
Umfließen mit Bildern	✓	-	✓	✓	-	✓ (nicht wählbar)
Suchfunktion / mit Trefferliste	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
Inhaltsverzeichnis	✓	✓	✓	✓	-	✓
Seitennavigation	✓	✓	✓	✓	✓ (Seitenzahl-Eingabe)	✓
Kommentarliste	-	✓	-	-	-	✓
Dokumenteninfo	-	✓	✓ (rudimentär)	✓	✓ (rudimentär)	✓ (nur per Menu)
aktive Links	-	✓	✓	✓	✓	✓
Vorlesefunktion	-	✓	-	✓	-	-
Nachtmodus	-	✓	-	✓	-	✓
Bearbeitung						
Kommentare	✓	✓	✓	✓ ¹	✓	✓
Textmarker	✓	✓	✓	✓ ¹	✓	✓
Freihand-Werkzeug	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Textfelder	-	✓	-	-	✓	✓
Formulare ausfüllen / mit Unterschrift	✓ / ✓ (Handschrift-Feld)	✓ / - ²	- / -	- / -	✓ / ✓ ³	✓ / -
Leesezeichen	-	✓ ¹	✓ ¹	✓ ¹	-	-
Import/Weitergabe						
Datei-Browser / SD-Karten-Zugriff	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
automatische Anzeige aller / zuletzt gelesener PDFs	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓
Dropbox / Google Docs o. Ä. / E-Mail	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ ⁴ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Bewertung						
Anzeige und Lesen	⊕	⊕	○	⊕	⊖	⊕⊕
Bearbeitung	○	⊕⊕	○	⊖	○	⊕
Bedienung	⊕	⊕	○	○	○	⊕
Preis	kostenlos	2,50 € (Pro), 0,80 € (Lite)	2,22 €	3,99 € (kostenlos mit Werbung)	7,60 € (kostenlose Demo mit Wasserzeichen)	3,99 €
¹ nicht standardkonform ² Handschrift-Signatur ³ digitale Signatur ⁴ Mantano Cloud ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe						



Ernst Ahlers

Stromstöpsel

USB-Netzteile für Handys,
Tablets und andere Elektronik

USB hat sich nicht nur zum einfachen Anbinden von PC-Peripherie durchgesetzt, sondern auch als Ladestromquelle für Mobilgeräte. Wer aber im Zubehörhandel nach dem erstbesten USB-Netzteil greift, um damit im Büro sein Smartphone oder Tablet zu füttern, wundert sich: Nicht jedes Modell lädt ohne weitere Maßnahmen beliebige Geräte. Wir haben fünfzehn Stromversorgern auf den Zahn gefühlt.

Wer sich ein USB-Netzteil als Zweitgerät in den Rucksack packt, möchte nicht viel Geld ausgeben und trotzdem ein leistungsfähiges und kompaktes Gerät haben. So haben wir nach Netzteilen Ausschau gehalten, die mindestens 1 Ampere Ladestrom abgeben können, möglichst zwei USB-Ausgänge haben und weniger als 10 Euro kosten. Die Prüflinge sollen ferner eine Standard-USB-Buchse haben („Typ A“), wie man sie auch an Mainboards oder Notebooks findet, damit man beliebige Ladekabel anschließen kann.

Von diesen Vorgaben sind wir hier und da abgewichen, wenn ein Gerät mit interessanten

Merkmale lockt, beispielsweise mit einer besonders niedrigen Leistungsaufnahme im Standby, einer ungewöhnlichen Bauform oder weltweitem Einsatz. Zum Vergleich haben wir ein besonders billiges und kompaktes Netzteilchen mit getestet.

Für Vielreisende erweist sich ein Weitbereichseingang als nützlich. Damit ausgestattete Netzteile funktionieren an Stromnetzen, die 100 bis 240 Volt Wechselspannung bei 50 oder 60 Hertz liefern. Dafür müssen die Eurostecker der Prüflinge freilich mechanisch in die landestypischen Steckdosen passen.

Das ist beim World USB Charger von Skross fast weltweit garantiert: Je nach Steckdosentyp kann man mit einem von vier Schiebern passende Kontakte aus dem Gehäuse herausbefördern. Die anderen drei Schieber sind dann mechanisch blockiert. Erst nach Lösen der Verriegelung mit dem Knopf auf der gegenüberliegenden Seite kann man den Kontaktsatz wechseln.

Alle Prüflinge liefern 5 Volt Gleichspannung und arbeiten als Schaltnetzteile: Sie richten die Netzspannung zunächst gleich, um sie dann als rechteckförmige, hochfrequente Wechselspannung in einen kompakten und leichten Transformator zu schicken. Auf dessen Sekundärseite wird die Spannung erneut gleichgerichtet. Die Regelung der Spannungshöhe erfolgt per Pulsweitenmodulation, also über das zeitliche Ein/Aus-Verhältnis der primären Rechteckschwingung.

Störspannung

Bei dieser prinzipiell effizienten Schaltungsart bleibt am Ausgang ein Rest der Wechselspannung übrig. Dieser Ripple macht sich besonders bei Volllast bemerkbar. Ein geringer Ripple stört normalerweise nicht, denn die Spannungsbeziehungsweise Lade-Regelung in den nachgeschalteten Geräten filtert ihn weg. Bei stärkerem Ripple kann es allerdings eigentümliche Effekte geben, wie wir im vergangenen Herbst beim Kombinieren eines Billig-USB-Netzteils mit einem Milestone-Handy feststellten (siehe c't-Link am Artikelende): Beim Laden mit dem DA-11002 von Digitus schien ein Geist über den Touchscreen zu wischen. Harvey schaffte es gelegentlich sogar, die Fehlbedie-

nungssperre aufzuheben. Da dann der Notruf-Knopf blank liegt, war uns längerer, unbeaufsichtigter Ladebetrieb zu heikel.

Weil es anders als angekündigt doch nicht aus dem Handel genommen wurde, haben wir dieses Netzteil mit zwei neuen Mustern mitgetestet, auch wenn es wegen der Anforderungen eigentlich nicht ins Testfeld passt. Leider verursachten die beiden neuen Muster ähnlich hohe Störspannungen wie seinerzeit. Auch das zum Laden angeschlossene Milestone-Handy reagierte wie damals, wenn auch mit selteneren Touchscreen-Fehlerkennungen.

Nach der EU-Norm für einheitliche USB-Ladegeräte (EN 62684:2011-05) soll der Ripple 80 Millivolt Spitze/Spitze nicht überschreiten. Zwar wies sich noch kein Prüfling als zu dieser erst 2011 veröffentlichten Norm konform aus, aber dennoch haben wir diese Schwelle für die Beurteilung der Spannungsqualität herangezogen. Ein „Gut“ gab es dabei nur, wenn das Netzteil unter 80 mV Ripple blieb und seine Ausgangsspannung unter Null- wie Volllast innerhalb des erlaubten Fensters blieb (4,75 bis 5,25 Volt).

Ferner prüften wir, wie sich die Netzteile bei Lastwechseln verhielten. Dazu ließen wir eine elektronische Last periodisch zwischen halbem und vollem Maximalstrom umschalten. Alle Prüflinge zeigten einen stärkeren Ripple, weil ihre Spannungsregelung nicht völlig verzögerungsfrei reagieren kann. Allerdings war der Lastwechsel-Sprung nirgends so hoch, dass das die Funktion eines zu ladenden Geräts beeinträchtigen dürfte.

Ungüne Gedanken

Wie bei PC-Netzteilen üblich haben wir einen Blick auf die Effizienz der USB-Speiser bei verschiedenen Lastfällen geworfen. Je höher sein Wirkungsgrad bei bestimmter Last ist, desto weniger Leistung zieht ein Netzteil aus dem Stromnetz – und desto kühler bleibt es auch.

Bei hochwertigen PC-Netzteilen sind bei Halblast Wirkungsgrade bis über 90 Prozent möglich. Davon blieben die Prüflinge mit 62 bis 77 Prozent deutlich entfernt – ähnlich auch bei Volllast. Eine höhere Effizienz ließe sich nur durch teurere Kompo-



Ansmanns Dual USB Charger besitzt zwei Ausgänge, die für unterschiedliche Geräte vorgesehen sind. Einer versorgt Apple-Geräte und Blackberrys, der andere Handys etwa von Samsung.

nenten und eine aufwendigere Schaltung erkaufen, brächte aber dennoch minimale Einsparungen.

Gibt ein Netzteil mit 70 Prozent Wirkungsgrad 5 Watt ab, dann nimmt es aus dem Stromnetz 7,14 Watt auf. Lädt man damit sein Handy täglich für eine Stunde auf, dann kommen im Jahr gerade mal 2,606 Kilowattstunden zusammen – bei 22 Cent/kWh mithin also ganze 57 Cent. Mit 90 Prozent Wirkungsgrad wären es 2,027 kWh entsprechend 45 Cent. Von den 60 Cent Differenz einer angenommenen 5-Jahres-Lebensdauer ließe sich der höhere Schaltungsaufwand kaum finanzieren.

Die geringen Unterschiede im Wirkungsgrad spielen für Ihren Geldbeutel also keine entscheidende Rolle. Auch um die Leistungsaufnahme im Standby brauchen Sie sich bei den Prüflingen nur zu kümmern, wenn das grüne Gewissen allzu sehr drückt: Selbst im ungünstigsten Fall (0,2 Watt) würden bei 22 ct/kWh übers Jahr gerade mal 39 Cent Stromkosten auflaufen.

Da es im Speisebetrieb keine gravierenden Unterschiede gibt, sehen wir die Prüflinge bezüglich der Effizienz alle als „zufriedenstellend“ an. Ernsthafte Energiesparabsichten (nicht messbare Leerlauf-Leistungsaufnahme beziehungsweise Trennrelais für „Zero Watt“) honorieren wir gleichwohl mit einer Aufwertung. Denn schließlich produziert ein Millionenheer solchen Kleinviehs im Standby doch eine beachtliche CO₂-Wolke.



Hama gibt seinem Netzteil im Steckerformat einen Plastikbügel mit, auf dem man das zu ladende Gerät ablegen kann.

Noch aus einem weiteren Grund wäre ein höherer Wirkungsgrad wünschenswert. Denn damit viele weniger Verlustwärme an, die alle Prüflinge über ihr Gehäuse abgeben müssen. Sie erwärmen sich im Dauerbetrieb unter Volllast nämlich deutlich. Man sollte sie also nicht unter Papierstapeln oder ähnlichem verstecken.

Wenn das iPhone bei geschlossenem Ladegerät in der Hand kribbelt, spüren Sie eine Nebenwirkung der Netzteilerschaltung: Wegen unvermeidlicher, parasitärer Kapazitäten fließt ein sehr kleiner Berührstrom über Ihren Körper. Der darf laut VDE-Norm 0701 nicht höher als 500 Mikroampere sein, was wir mit einem passenden Testgerät überprüften. Hier gab sich kein Prüfling eine Blöße, alle lagen weit unter der Grenze. Trotzdem gehören Geräte, die via Ladege-

rät gerade am Stromnetz hängen, nicht in Kinderhände.

Stromstörungen

Auf das Messen der Stützzeit (Überbrückungsvermögen bei kurzen Stromnetzaussetzern) haben wir verzichtet, da die Prüflinge hauptsächlich als Ladegeräte zum Einsatz kommen. Falls da mal für eine Viertelsekunde die netzzeitige Energie wegbleibt, verzögert das nur die Vollladung um ein Quentchen. Bei den Zero-Watt-Modellen mit Start-Taste muss man eventuell den Ladevorgang wieder anwerfen.

Die Störimmunitätsprüfungen für Bursts (energiearme Impulspakete, EN 61000-4-4) und Surges (kräftige Einzelpulse, EN 61000-4-5) mussten die Prüflinge indes durchlaufen: zunächst mit dem für Wohnumgebungen vorgeschriebenen 1000-V-Pegel, anschließend mit erhöhter Anforderung (2 kV für Industrieumgebung).

Bei erhöhter Surge-Anforderung gab es erwartetermaßen zahlreiche Defekte, aber das ist den Geräten nicht anzukreiden, denn sie sind nicht ausdrücklich für industriellen Einsatz spezifiziert. Dass aber je zwei Exemplare dreier Modelle auch schon beim fürs CE-Zeichen relevanten Test mit 1000-Volt-Surges ausfielen, stimmte uns nachdenklich und führte zur Abwertung bei der Störimmunität. Reichelt und Varta wollen dem Problem nachgehen, Digitus antwortete bis Redaktionsschluss nicht. Umgekehrt bekamen Geräte ein „Gut“, die auch die 2-kV-Tests ohne Defekt überstanden.

Interessanterweise verhielten sich die beiden Muster des Na-



Kompakte Netzteile wie das Revolt NC-5400 (links) besitzen nur einen USB-Ausgang für maximal 1 Ampere. Größere Modelle liefern mehr Leistung (2 x 1 A, Belkin Universal Dual USB Charger) oder haben etwa eine Ladezeitbegrenzung mit Komplettab-schaltung (Reichelt Green Wall Charger, rechts).



Ab 35 Euro plus Lohnkosten kann man das USB-Netzteil in die Wand versenken lassen. Passende Einsätze gibt es beispielsweise von den Herstellern Berker, Gira oder Jung.

Bild: www.gira.de



Mit einem Zwischenstecker für 2 Euro, der passende Kennspannungen an die USB-Datenadern legt, kann man ein USB-Steckernetzteil nachträglich Apple-kompatibel machen. Das klappt auch bei Mainboard-USB-Ports – aber nur solchen, die dauerhaft 1 Ampere abgeben können.

Das „Zero Watt“-Netzteil von Ansmann hat als einziges Gerät im Test ein fest angeschlossenes Kabel mit Mikro-USB-Stecker, sodass es sich nur für Geräte mit passender Buchse eignet. Dank eingebautem Relais ist es in Bereitschaft komplett vom Stromnetz getrennt und verbraucht keine messbare Energie. Mit einem Druck auf die Taste startet man den Lader. Er schaltet sich von selbst ab, wenn das angeschlossene Gerät voll geladen ist oder in Tiefschlaf geht (Strom unterschreitet 20 Milliampere für mehr als ein paar Sekunden).

Mit einem umklappbaren Netzstecker wartet das Navilock-Modell 61683 auf. So kann man es flexibel einsetzen: Ganz ausgeklappt sind die USB-Buchsen

leicht erreichbar, in 90-Grad-Stellung steht es nur wenig aus der Steckdose vor und ganz eingeklappt nimmt es kaum Raum im Rucksack ein. Das Gerät wurde mit gleicher Typennummer früher übrigens unter der Marke Delock vertrieben.

vilock-Modells unterschiedlich: Eins überstand den 1-kV-Surge nicht, das andere wohl. Hier haben wir im Zweifel für den Probanden entschieden und vermerken das bessere Ergebnis in der Tabelle.

Besonderheiten

Der „Dual USB Charger“ von Ansmann besitzt zwar zwei Ausgänge, aber die sind für unterschiedliche Geräte vorgesehen:

Ausgang „A“ soll Apple-Geräte und Blackberrys speisen, „B“ alle anderen – Ansmann listet dafür auf dem Typenschild beispielsweise Samsung, Philips und Creative. Dahinter steckt eine zu Apples Methode kompatible Ladegerät-Erkennung: Ein Widerstandsnetzwerk stellt Spannungen an den Datenleitungen von Ausgang „A“ so ein, dass i-Geräte maximal 1 A Ladestrom ziehen (siehe Kasten „Ladespezialitäten“).

Ladeuhr

Reichelts „Green Wall Charger“ besitzt wie Ansmanns Zero-Watt-Gerät ein primärseitiges Relais, das man mit einem Druck auf die graue Taste für 2 Stunden aktiviert. Reicht diese Frist nicht zum Vollladen eines Geräts, setzt man sie durch Antippen des weißen Sensorfelds unter der Anzeige in Zweistunden-Schritten bis auf 8 Stunden hoch. Nach Ablauf

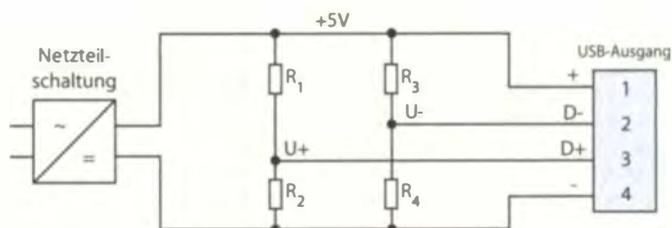
Ladespezialitäten

Apple macht viele Dinge nicht nur anders als der Rest der Welt, oft machen seine Entwickler sie auch besser. Das kann man auch bei den USB-Netzteilen beobachten: Das mit dem iPad 3 ausgelieferte Modell A1357 ist fast so kompakt wie die kleinsten Prüflinge in diesem Test, liefert aber wie größere Geräte bis zu zwei Ampere. Allerdings lässt Apple sich ein Zweitgerät mit 29 Euro im Shop fürstlich bezahlen.

Das Vorgängermodell A1205 kam immerhin auf 1 A Aus-

gangsstrom. Wer solch ein übrig hat, kann es auch zum iPad-Laden nehmen, denn das Tablet erkennt automatisch, welches Modell angeschlossen ist und stellt den Ladestrom passend ein. Das hat Apple mit einem einfachen Kniff realisiert: Beide Netzteile legen bestimmte Kennspannungen auf die fürs Laden ungebrauchten USB-Datenadern (siehe Tabelle und Schaltplan).

Da 5 Volt aber bei Apple genauso viel Spannung sind wie anderswo, liegt die Idee nahe, ein hinreichend potentes Fremdgerät zum Laden anzuschließen. Damit das iPad dann nicht nur „lädt nicht“ anzeigt, muss der Fremdling ebenfalls passende Kennspannungen an die Datenleitungen legen. Das tun die meisten der getesteten Geräte – wenn nicht, kann mit dem Lötkolben nachhelfen, wer sich traut. Die anderen greifen zu einem USB-Zwischenstecker für



Apples Netzteile legen die USB-Datenleitungen per Widerstandsteilern auf unterschiedliche Kennspannungen. So können die angeschlossenen i-Geräte feststellen, wie viel Ladestrom sie ziehen dürfen.

Kennspannungen bei Apple-Ladegeräten

Modell	max.Strom	U _{D-}	U _{D+}	R1 ¹	R2	R3	R4
A1205	1 A	2,8 V	2,1 V	75 kΩ	51 kΩ	43 kΩ	51 kΩ
A1357	2 A	2,1 V	2,8 V	43 kΩ	51 kΩ	75 kΩ	51 kΩ

¹ gut angenäherte Dimensionierung aus E24-Reihe für obenstehende Schaltung

wenige Euro, beispielsweise von Digitus (DA-11003 in Schwarz, DA-11004 in Weiß).

Das iPad 3 braucht auch mit dem stärkeren Original-Netzteil wegen seines höherkapazitiven Akkus deutlich länger zum Vollladen als seine Vorgängermodelle. Da die vorgefundenen

Spannungskombinationen eine interessante Lücke ließen (2,8/2,8 V), haben wir probiert, ob es damit vielleicht mehr als die maximalen 1,7 A beim A1357 zieht. Leider ließ sich das Laden so nicht beschleunigen. Ein dazu nötiges noch stärkeres Netzteil ist von Apple kurzfristig wohl nicht zu erwarten.

Beobachtete Ladeströme beim iPad 3

U _{D-}	U _{D+}	Ladestrom
0 V	0 V	0,1 A (läuft auf Akku weiter)
2,1 V	2,1 V	0,5 A (Anzeige „lädt nicht“)
2,8 V	2,1 V	1,0 A
2,1 V	2,8 V	1,7 A
2,8 V	2,8 V	1,7 A
2,5 V	2,5 V	1,7 A

ANZEIGE

USB-Netzteile – technische Daten und Testergebnisse

Modell	Dual USB Charger	Travelcharger Micro USB Zero Watt	Universal Dual USB Charger	Schaltnetzteil SAW 0501200 USB	Switching Mode Adaptor	Piccolino II
						
Typennummer	ANRO110-EU (1201-0001)	-	F8Z572cw	SAW-0501200 (S14403)	NTS 1000 EuP USB (53994)	00014126
Hersteller (Quelle)	Ansmann (Reichelt)	Ansmann (Reichelt)	Belkin (Hersteller)	Dehner (Conrad)	Goobay (Reichelt)	Hama (Hersteller)
Merkmale						
Weitbereichseingang	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ausgänge	2	1	2	1	1	1
max. Ausgangsstrom gesamt	1,0 A	1,0 A	2,0 A	1,2 A	1,0 A	1,0 A
max. Strom pro Ausgang	1,0 A	1,0 A	1,0 A	1,2 A	1,0 A	1,0 A
Betriebsanzeige	-	-	-	-	-	-
Besonderes	Ausgänge für unterschiedliche Geräte	Start-Taste, fixes Kabel (Mikro-USB)	-	-	-	-
Messwerte						
Maße (B × H × T)	41 mm × 59 mm × 16 mm	48 mm × 74 mm × 34 mm	30 mm × 76 mm × 53 mm	24 mm × 56 mm × 36 mm	24 mm × 64 mm × 41 mm	35 mm × 14 mm × 50 mm
Leistungsaufnahme Leerlauf	0,15 W	0 W ¹	0 W ¹	0,10 W	0,20 W	0 W ¹
Wirkungsgrad halbe / Volllast	72 / 73 %	71 / 69 %	77 / 77 %	72 / 74 %	72 / 76 %	76 / 77 %
Ausgangsspannung Null-/Volllast	5,17 / 5,05 V	5,23 / 4,89 V	5,11 / 4,95 V	5,19 / 5,06 V	5,17 / 5,05 V	5,00 / 5,12 V
Ripple bei Volllast / Lastwechsel	25 / 110 mV	40 / 280 mV	20 / 180 mV	10 / 80 mV	110 / 170 mV	40 / 190 mV
Berührungsstrom bei Null-/Halb-/Volllast	55 / 40 / 30 µA	95 / 80 / 50 µA	30 / 30 / 20 µA	105 / 65 / 40 µA	110 / 75 / 45 µA	5 / 5 / 5 µA
Abschaltpunkt Überstrom	1,6 A	2,7 A	2,6 A	2,3 A	3,1 A	1,1 A
Einschalten unter Halb-/Volllast	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
Kennspannung an D- / D+	2,8 / 2,1 V (Ausg. A)	0,0 / 0,0 V	2,7 / 2,0 V	0,0 / 0,0 V	2,1 / 2,1 V	2,7 / 2,1 V
Ladestrom an iPad 3	1,0 A	-	1,0 A	0,9 ² A	0,9 A ³	1,0 A
Burst 1 kV/2 kV	✓ / ✓	✓ / A	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Surge 1 kV/2 kV	✓ / C	✓ / C	✓ / C	✓ / C	✓ / C	✓ / C
Preis	5,95 €	9,30 €	ab 8,90 €	10,50 €	4,95 €	ab 12,97 €
Bewertung						
Komfort	○	○	○	○	○	○
Spannungsqualität	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕
Effizienz	○	⊕	⊕	○	○	⊕
Störimmunität	○	○	○	○	○	○

¹ unter Messgrenze (0,05 Watt)

² kurze Spitzen bis 530/570 mV

³ mit Digitus-Ladeadapter

⁴ mit Apple/Volcraft-Kabel

⁵ Abwertung wegen exzessivem Ripple

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

der Zeit schaltet sich das Netzteil komplett ab.

Laut Aufdruck gibt der Weltlader von Skross zwar maximal 1,3 A an beide Ausgänge zusammen ab. Allerdings ist seine Überstromabschaltung anscheinend auch auf genau diese Grenze gesetzt. Ein Muster schaltete etwas übereifrig kurz vorher ab, das andere indes knapp darüber. Man sollte den laut Aufdruck verfügbaren Strom bei diesem Gerät also nicht ausreizen.

Das Gerät von Varta meinte es mit der Ausgangsspannung etwas zu gut: Sie lag etwas oberhalb des erlaubten Rahmens, sodass es dafür kein „Gut“ mehr gab. Allerdings war die Spannung auch nicht so hoch, dass man deswegen Gerätedefekte befürchten müsste.

Beim SPS-2100i von Conrads Hausmarke Voltcraft irritierte uns eine Eigentümlichkeit: Obwohl die Kennspannungen passten, zog ein iPad 3 mit dem mitgelieferten Ladekabel nur 1,1 Ampere. Steckten wir das Original-Apple-Kabel dazwischen, waren es 1,7 A. Das Tablet wäre damit also in deutlich kürzerer Zeit vollgeladen. Conrad electronic hat ebenfalls Unterschiede festgestellt, die allerdings mit 0,2 bis 0,3 A Differenz deutlich geringer waren als bei uns.

Steckadapter und Netzteil: Per Schieber holt man beim World USB Charger von Skross einen von vier Kontaktsätzen aus dem Gehäuse. Damit soll das Gerät in über 150 Ländern nutzbar sein.

Was für wen?

Sie suchen ein Zweitladegerät für Ihre iGadgets? Dann achten Sie

vor dem Kauf darauf, dass der Hersteller auf Karton oder Blisterverpackung Apple-Kompatibilität zusichert, denn die ist wegen Apples



USB-Ladegerät Typ „F“	USB-Steckernetzteil 6W	Power Supply ultra flat 2x USB	Green Wall Charger	USB-Netzteil 1000 mA	World USB Charger	V-Man Plug USB-Charger	USB-Netzteil SPS-2100i	USB Charger
00014114	HNPO6-USB-C (512686)	61863	PS0517E	NC-5400	1.302300	57057 (200347)	SPS-2100i (518381)	DA-11002
Hama (Hersteller)	HN Power (Conrad)	Navilock (Mindfactory)	Reichelt (Hersteller)	Revolt (Pearl)	Skross (Reichelt)	Varta (Conrad)	Volcraft (Conrad)	Digitus (Assmann)
-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
1	1	2	4	1	2	1	1	1
1,0 A	1,2 A	2,0 A	2,0 A	1,0 A	1,3 A	1,0 A	2,1 A	0,8 A
1,0 A	1,2 A	1,0 A	0,5 A	1,0 A	1,3 A	1,0 A	2,1 A	0,8 A
✓	-	-	✓ (4 LED: Restladezeit)	✓	✓	✓	✓	-
mit Handy-Haltebügel	-	Stecker ausklappbar	Start- und Ladezeit-Taste für Timer (2/4/6/8 h)	-	wandelbarer Stecker (Rastmechanik)	-	Apple-Ladekabel inklusive	-
39 mm x 39 mm x 45 mm	26 mm x 56 mm x 48 mm	53 mm x 20 mm x 67 mm	52 mm x 100 mm x 25 mm	18 mm x 56 mm x 28 mm	57 mm x 55 mm x 54 mm	41 mm x 71 mm x 28 mm	46 mm x 75 mm x 36 mm	17 mm x 40 mm x 25 mm
0,10 W	0,15 W	0,10 W	0 W ¹	0,15 W	0,10 W	0,15 W	0,20 W	0,20 W
76 / 75 %	73 / 72 %	72 / 71 %	74 / 73 %	72 / 66 %	74 / 76 %	70 / 74 %	76 / 75 %	62 / 63 %
5,03 / 4,93 V	5,11 / 5,06 V	5,21 / 4,98 V	5,05 / 4,85 V	5,26 / 5,15 V	5,08 / 5,02 V	5,39 / 5,28 V	5,13 / 4,87 V	4,90 / 5,08 V
15 / 85 mv	110 / 120 mv	145 / 190 mv	30 / 120 mv	20 / 90 mv	80 / 210 mv	45 / 140 mv	120 / 220 mv	290 ² / 360 ² mv
5 / 5 / 5 µA	15 / 15 / 15 µA	135 / 65 / 40 µA	55 / 45 / 35 µA	15 / 15 / 15 µA	5 / 5 / 5 µA	95 / 60 / 45 µA	105 / 55 / 25 µA	5 / 5 / 5 µA
1,7 A	1,9 A	5,1 A	3,7 A	1,5 A	1,3 A	1,8 A	2,3 A	1,3 A
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
2,7 / 2,0 V	0,0 / 0,0 V	2,5 / 2,3 V	2,7 / 2,0 V	2,8 / 2,1 V	2,8 / 2,0 V	2,8 / 2,2 V	2,1 / 2,8 V	2,6 / 2,0 V
0,9 A	1,1 A	0,9 A	0,8 A	0,7 A	0,9 A	1,0 A	1,7 / 1,1 A ⁴	0,8 A
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / B	✓ / k. A.	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / k. A.	✓ / ✓	✓ / k. A.
✓ / C	✓ / C	✓ / C	C / k. A.	✓ / ✓	✓ / ✓	C / k. A.	✓ / C	C / k. A.
ab 12,96 €	6,20 €	6,85 €	14,95 €	4,90 €	19,95 €	9,95 €	14,95 €	ab 3,43 €
○	○	○	⊕	○	○	○	⊕	⊕
⊕	○	○	⊕	⊕	⊕	○	○	⊕ ⁵
○	○	○	⊕	○	○	○	○	○
○	○	○	⊖	⊕	⊕	⊖	○	⊖

Burst/Surge: ✓ ok A: Spannungsaussetzer B: schaltet ab C: defekt

automatischer Ladegerät-Erkennung nicht von selbst gegeben. Für iPads beispielsweise kommt aus dem Testfeld am ehesten das

Volcraft-Modell in Frage: Es liefert wie das Original bis zu 2 A Ladestrom, kostet aber nur die Hälfte. Allerdings sollten Sie dann für

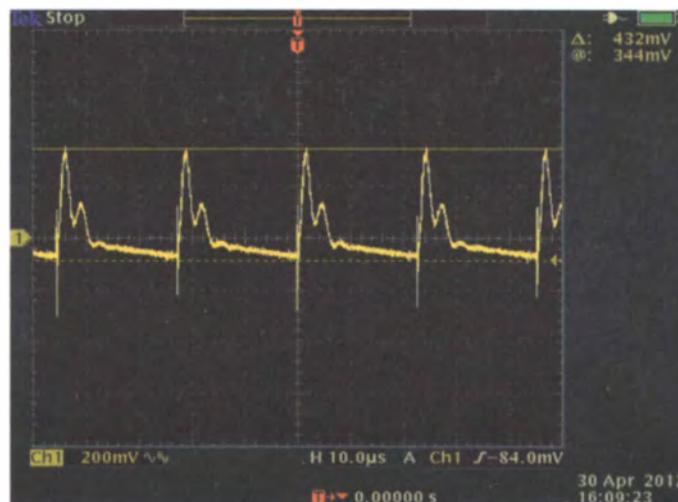
optimale Ladegeschwindigkeit das Original-Ladekabel nehmen. Die anderen Netzteile mit 2-A-Speisevermögen luden im Test

das iPad 3 ebenfalls, wenn auch mit reduziertem Strom. Sie eignen sich deshalb eher zum Versorgen energiehungriger Peripherie oder zum parallelen Laden mehrerer Geräte. Uns gefiel dabei besonders das Navilock-Modell, das dank seines abklappbaren Netzsteckers platzsparend zu verstauen ist.

Soll der Unterwegs-Versorger besonders kompakt sein, dann bieten unter anderem Hama, Pearl und Digitus sehr kleine Modelle an. Allerdings verwirrte das zum Vergleich mit getestete, besonders billige DA-11002 mit seiner unsaubereren Ausgangsspannung etwa ein Milestone-Handy. Die paar Euro Aufpreis für die anderen Modelle sind also gut angelegt. (ea)



Billig in doppelter Hinsicht: Das Digitus DA-11002 ist zwar kompakt, liefert immerhin bis zu 800 Milliampere und kostet gerade mal 4 Euro. Aber wir maßen an einem Exemplar unter Volllast über 400 Millivolt Ripple, das Fünffache der laut EN 62684 erlaubten 80 mV.



www.ct.de/1212136





Gerald Himmelein, Florian Klan

Mäuse können mehr

Die Vorteile von Gaming-Mäusen im Alltagseinsatz

Wer den PC zur Bildbearbeitung, zum Videoschnitt, 3D-Modelling oder Musizieren nutzt, dem geht die Arbeit mit einer ordentlichen Maus deutlich besser von der Hand als mit einem Standard-Nager. Zwar sind die meisten besseren Mäuse allein für Gamer optimiert – es gibt aber keinen Grund, ihre erweiterten Funktionen nicht auch im Alltag zu nutzen.

Komfortable Office-Mäuse haben zwei zusätzliche Daumentasten zur Browser-Navigation, das wars meist aber schon. Gaming-Mäuse bieten direkt anpassbare Empfindlichkeitsstufen, frei belegbare Bonusknöpfe, Makro-Recorder, anwendungsspezifische Konfigurationsprofile und internen Speicher, um die Anpassungen überallhin mitnehmen zu können. Solche Besonderheiten sind auch für Office-Anwender attraktiv.

Mausen deluxe

Ein Vorteil von Gaming-Mäusen ist der DPI-Schalter. Er regelt die Empfindlichkeit der Maus in mehreren, einstellbaren Stufen. Spieler nutzen dies, um sich etwa in 3D-Shootern abwechselnd schneller zu drehen und genauer zu zielen. Im Desktop-Betrieb ist die Funktion ebenfalls nützlich: Bei hohen Auflösungen und im Multi-Monitorbetrieb muss man die Maus nicht zweimal übers Mauspad schleifen, bevor man am anderen Ende des Desktops ist. Zur genauen Zeigerpositionierung innerhalb der Fenster von Excel, Photoshop oder Google SketchUp reduziert man die Empfindlichkeit mit einem Klick wieder, ohne dazu mühevoll die Mauseinstellungen von Windows aufzurufen.

Bei den DPI-Schaltern gibt es drei Varianten: Entweder schaltet ein Knopf schrittweise durch zwei bis fünf Empfindlichkeitsstufen durch. Der Übersichtlichkeit wegen sollte man hier maximal drei DPI-Stufen konfigurieren. Besser sind zwei DPI-Schalter, Plus und Minus; optimal sind Kippschalter. Mit den letzten beiden Varianten verliert man auch bei fünf Empfindlichkeitsstufen nicht den Überblick.

Gaming-Mäuse unterstützen deutlich höhere Abtastfrequenzen als normale Mäuse und ent-

halten hochempfindliche optische Sensoren, um ruckhafte Mausbewegungen unterbrechungsfrei an ein Spiel zu übertragen. Konventionelle Mäuse übermitteln ihre Position mit 125 Hz an den Rechner, also alle acht Millisekunden. Bei Gamern gelten 1000 Hz als Maßstab; auf dem Desktop reichen 500 Hz. Die in Gamer-Mäusen eingesetzten Sensoren lösen bis zu 8200 DPI auf – für den Desktop-Einsatz eher zu viel. Hier regelt man besser auf maximal 3200 DPI herunter.

Konfiguritis

Die meisten Gaming-Mäuse besitzen mindestens fünf Tasten mit anpassbarer Belegung. Die Tasten besserer Modelle lassen sich nicht nur mit Tastatur- und Klickkombinationen belegen, sondern auch mit ganzen Makros.

Die Konfigurationsprogramme aller hier vorgestellten Mäuse enthalten einen Recorder, der Tastenanschläge und Mausklicks protokolliert und abspeichert. Diese Makros lassen sich meist nachbearbeiten – etwa, um auf-

gezeichnete Pausen zu entfernen oder zusätzliche Befehle einzufügen. Einige Treiber lassen sich sogar mit Variablen und Zählern programmieren.

Die definierten Makros, Tastenbelegungen und DPI-Voreinstellungen bilden zusammen ein Profil, das viele Mäuse intern speichern. Meist kann man mehrere Profile anlegen: eins für Photoshop, eins für Firefox, eins zum Zocken. Intern gespeicherte Profile haben den Vorteil, dass man die Konfiguration an jedem beliebigen Rechner weiternutzen kann.

Formsachen

Gaming-Mäuse fallen meist etwas höher und bauchiger aus als ihre Desktop-Cousinen. So liegt der Handballen bequem auf dem Hinterteil des Nagers. Durch die griffige, meist asymmetrische Form liegt der Daumen bequem an der Seite und der kleine Finger schleift nicht auf dem Mauspad hinterher.

Einige Spieler bevorzugen leichte und wendige Mäuse; an-

dere schätzen etwas mehr Gewicht. Um beide Gruppen zu bedienen, bieten viele Modelle herausnehmbare Gewichte. Bei der Anpassung sollte man darauf achten, dass die verbleibenden Gewichte möglichst nahe am Mittelpunkt der Maus liegen – sonst wird der Nager träge.

Einige Office-Mäuse besitzen frei drehende Räder. Damit scrollen Desktop-Anwender schnell durch Webseiten, Dokumente oder lange Tabellen. Gamer bevorzugen geriffelte Mäuseräder, um präzise zwischen Waffen oder Zaubersprüchen zu wechseln. Aber auch im Desktop-Betrieb gewöhnt man sich schnell daran, dass geriffelte Räder in exakten Schritten zoomen und Werkzeuggrößen anpassen.

Viele Spieler sind bereit, für ihre Maus ein Heidengeld auszugeben. Wer nur etwas zusätzlichen Komfort im Sinn hat, wird dafür nicht gleich 70 Euro und aufwärts ausgeben wollen. Wir haben daher bei einem Straßenpreis von 50 Euro die Obergrenze gezogen und hatten dann immer noch 35 Mäuse zur Auswahl.

Aus dieser Masse haben wir sieben Modelle ausgesucht, die folgende Kriterien erfüllen: Ihre Empfindlichkeit lässt sich direkt anpassen; sie bieten weitreichende Konfigurationsmöglichkeiten und sie liegen sowohl für Anwender mit mittelgroßen Händen als auch bei Riesenpranken angenehm unter der Hand. Eine der Mäuse ist in gleich drei Varianten erhältlich.

Unter dem c't-Link finden Sie eine Bildergalerie detaillierter Ansichten der getesteten Mäuse.

A4Tech F4/XL-747H/ Sharkoon FireGlider

Eine Maus, drei Namen – nein, nicht ganz. Nur die Form und die Tastenanordnung der drei Mäuse sind identisch. Alle haben sieben

Von links:
Razer DeathAdder,
A4Tech XL-747H,
Cyborg Gaming RAT 3,
Logitech G400,
Ozone Radon Opto,
Corsair Vengeance M60
und SteelSeries Kana

Tasten, von denen fünf frei konfigurierbar sind. Selbst die Scrollfunktion lässt sich umbelegen. Die linke Seite bietet einen geriffelten Griffpunkt für den Daumen; die Seitentasten liegen angenehm weit vorne und sind damit weder im Weg noch aus der Welt. Eine Spezialtaste nördlich vom Mausrad ist mit einem Dreifachklick vorbelegt. Alle drei Modelle liegen gleichermaßen gut in der Hand.

Bei der Beschichtung unterscheiden sich die drei Schwestern deutlich: Bei der Sharkoon-Variante sind die Maustasten und die Handballen gummiert; bei der XL-747H sind sie leicht und bei der F4 stark angeraut. Auch die Innereien unterscheiden sich deutlich: Die Sharkoon-Maus und die XL-747H haben einen konventionellen Laser-Sensor. Ein zusätzlicher Schalter an der Unterseite der XL-747H fixiert die Zeigerposition, wenn man die Maus anhebt (Anti-Vibrate). Die F4 hat eine komplett andere Optik, die zur Erfassung der Position nur eine winzige Öffnung benötigt (V-Track).

Zurück zu den Gemeinsamkeiten: Eine Taste unter dem Mausrad dient zur Anpassung der Empfindlichkeit. Bei der F4 wechselt die Taste zwischen bis zu fünf Profilen mit individueller Empfindlichkeit, Abtastgeschwindigkeit und Tastenbelegung. Bei der XL-747H und der FireGlider regelt der Knopf nur die DPI; der Maus-Editor stellt zwei Profile zur manuellen Auswahl.

Ah ja, der Museditor. Die Konfigurationsmöglichkeiten des „Oscar Mouse Editor“ lassen die Konkurrenz alt aussehen. Der Mouse Manager zeichnet nicht nur Tasteneingaben auf, sondern auch Mausbewegungen – mit relativen Koordinaten. Über zusätzliche Eingabefenster lassen sich absolute Koordinaten und Tastendrücke ergänzen. Darüber hi-

naus lassen sich Funktionen wie Loop, If- und Equ-Bedingungen einfügen sowie Sprungmarken festlegen. Alle Einstellungen werden im internen Maus-Speicher festgehalten.

Auf dem Papier sieht das alles sehr gut aus, doch die Tücke liegt in der Umsetzung. Die Installer von der A4Tech-Website x7.cn verkorksen die Einrichtung des Museditors gründlich: Der Auto-start-Eintrag zeigt auf den falschen Pfad und die Benutzerkontensteuerung von Windows 7 und Vista verhindert das Speichern von Makros. Aufgrund eines Programmierfehlers lassen sich selbst dann keine neuen Makros abspeichern, wenn man den Mouse Editor in ein anderes Verzeichnis verschiebt. Stattdessen muss man ein existierendes Makro kopieren und umbenennen, um es danach mit neuem Inhalt zu füllen. Sharkoon stellt eine ältere Treiberversion bereit, die auch mit der XL-747H funktioniert. Diese hat keinen der beschriebenen Fehler, unterstützt dafür aber kein deutsches Tastaturlayout – ein aufgezeichnetes Z wird als Y wiedergegeben.

Corsair Vengeance M60

Mit den Lücken zwischen der in drei Segmente geteilten Oberseite sieht die Vengeance M60 etwas nackt aus. Alle acht Tasten sind frei programmierbar, auch die beiden DPI-Schalter. Blaue LEDs signalisieren, welche der drei DPI-Stufen gerade aktiv ist. Unterhalb der Daumentasten liegt eine rot lackierte „Sniper“-Taste; der Körper der Maus ist hingegen leicht aufgeraut, ähnlich wie bei der A4Tech XL-747H. Drei vorinstallierte Gewichte lassen sich über Metallschrauben an der Gehäuseunterseite entfernen.

Der Treiber befindet sich noch im Betastadium, was sich an diversen Stellen bemerkbar macht. Von Haus aus arbeitet die M60 mit einer Abtastfrequenz von 1000 rps (Reports per Second); im Test blieb der Zeiger reproduzierbar stehen, wenn man den Wert verändern wollte. Das ließ sich nur mit einer angeschlossenen Zweitmaus retten.

Das englischsprachige Konfigurationsprogramm ist deutlich auf Gamer optimiert – unter anderem kann man anpassen, ab welcher Entfernung von der Oberfläche die Maus aufhören



Im Mouse Manager der A4Tech-Mäuse lassen sich sogar Skripte mit Variablen zusammenklicken. Diese Funktionen unterstützt auch die ältere Treiberversion der Sharkoon FireGlider.

soll, ihre Position zurückzumelden. Editierbefehle, Mausklicks und Systemfunktionen lassen sich direkt aus einer Liste auswählen. Der Karteireiter „Manage Profiles“ dient zur Konfiguration anwendungsspezifischer Mausbelegungen: Sobald die angegebene Anwendung im Vordergrund ist, schaltet der Treiber die Belegung um.

Zur Aufzeichnung von Tastenkürzeln und Tastenfolgen muss man erst einen runden MR-Knopf drücken, dann die gewünschte Taste anklicken und dann schnell die gewünschten Anschläge eingeben – sehr eigenartig. Mausklicks oder Zeigerbewegungen protokolliert die Aufnahmefunktion nicht.

Verzögerungen und Tastenschläge lassen sich nur einzeln bearbeiten. In den Wiedergabeoptionen kann man festlegen, ob eine Funktion ein- oder mehrfach ausgeführt werden soll; oder dass sie wiederholt wird, bis der Anwender die Taste ein zweites Mal drückt.

Cyborg Gaming RAT 3

Würden die Riesenroboter aus den Michael-Bay-Filmen eine Computermaus gestalten, sähe das Ergebnis aus wie die RAT 3 von Cyborg Gaming. Mit ihrer segmentierten Form, diversen Lücken und einem dekorativ offenliegenden Kabel wirkt sie, als habe man ihre Hülle abgerissen:



Über die Logitech Gaming Software lassen sich alle Tasten der G400 umbelegen. Wer die Lua-Skriptsprache beherrscht, kann die guten Makrofähigkeiten noch weiter aufbohren.

Dieses Design ist ein erstklassiger Staubfänger. Da überrascht fast, wie angenehm die Maus in der Hand liegt – lediglich der Rücken fällt für große Hände etwas kurz und flach aus. Die seitlichen Schrauben sind leider reine Deko – Verstellbarkeit bieten erst die größeren (und teureren) Schwestern.

Die RAT 3 hat sechs Tasten und einen Kippschalter zur Anpassung der Empfindlichkeit: Rote LEDs zeigen an, welche Stufe gerade aktiv ist. Programmierbar sind leider nur drei Tasten – dafür aber mehrfach. Ein schwergängiger Schalter links von der linken Maustaste schaltet zwischen drei Betriebsmodi durch – so kann man zwischen anwendungsspezifischen Konfigurationen wechseln.

Der Installer des Treibers ist deutschsprachig, die Programmoberfläche englisch. Zur Tastenprogrammierung hat man die Wahl zwischen drei unterschiedlich komplexen Modi. Der Treiber nimmt Mausclicks, Scrollrad-Drehungen und Tastenanschläge auf; die Mausposition wird ignoriert. Das einzeilige Editorfenster ist zur Makro-Nachbearbeitung etwas unübersichtlich. Über ein Kontextmenü lassen sich Windows-Funktionen und Sondertasten einfügen.

Die Option „Advanced Command“ dient zur Aufzeichnung komplexer Kombinationen. Über drei einzeilige Felder kann man einer Taste mehrere Funktionen zuweisen. Drücken, Halten und Loslassen können separate Ak-



Der Treiber der Razer DeathAdder drängt alle Funktionen eng aneinander; der Makro-Recorder nimmt maximal acht Tastenanschläge auf.

tionen auslösen – zumindest theoretisch. Unter „Repeat“ eingetragene Befehle führt die aktuelle Treiber-Version 7.0.0.27 reproduzierbar nicht aus.

Logitech G400

Von der Form her ist die G400 eine alte Bekannte: Vor zehn Jahren führte Logitech das Gehäuse mit der Achttastenmaus MX-500 ein. Die G400 ersetzt die glatte Beulenoptik des unmittelbaren Vorgängers MX-518 durch eine leicht angeraute Anthrazit-Oberfläche; der Sensor ist mittlerweile bei 3600 DPI angekommen. Unter den Daumentasten befindet sich eine griffige Kuhle; in der Mausmitte liegt eine schwer erreichbare Zusatztaste oberhalb der DPI-Minus-Taste. An die kratzige Rasterung des Mousrads gewöhnt man sich nur widerwillig.

Die ausschlaggebende Neuerung gegenüber der MX-518 besteht darin, dass die G400 in den

Genuss einer neuen Konfigurationssoftware kommt; sie heißt schlicht „Gaming Software“. Mit ihr sind alle acht Tasten frei konfigurierbar – im Unterschied zu A4Tech allerdings nicht die Scroll-Funktion. Wie bei Corsair lassen sich anwendungsspezifische Profile anlegen, die automatisch aktiv werden, wenn die Anwendung im Vordergrund liegt.

Der Befehlseditor ist leistungsstark und komfortabel. Es lassen sich entweder einzelne Tasten und -Kombinationen, Tastenfolgen oder ganze Textblöcke definieren. Darüber hinaus stehen Mausclicks, Mediensteuerungsbefehle, Sondertasten und Programmaufrufe zur Auswahl. Zu aufgezeichneten Tastenfolgen kann man nachträglich Befehle, Verzögerungen und Mausclicks hinzufügen. Die Position des Mauszeigers lässt sich hier nicht beeinflussen.

Im Hauptkonfigurationsfeld ordnet man die Anweisungen per Drag & Drop der gewünschten Taste zu. Um einmal definierte Befehlsfolgen in anderen Profilen wiederzuverwenden, muss man allerdings mühsam mit XML-Dateien tricksen. Komplexe Anweisungen lassen sich durch Lua-Skripte umsetzen – dafür muss man diese Skriptsprache aber erst einmal erlernen. Lua-Skripte können auch die Mausposition beeinflussen.

Ozone Radon Opto

Die Radon Opto gibt es auch in einer Laser-Variante mit 5600 DPI, die ansonsten identisch ausgestattet ist. Von den acht Tasten sind nur sechs konfigurierbar; die DPI-Wippe zählt der Treiber als zwei separate Tasten. Das Mousrad lässt sich nicht umbelegen. Ähnlich wie bei der Sharkoon FireGlider ist die Plas-

tikoberfläche gummiert. Die seitlichen LEDs zur Kennzeichnung der aktuellen DPI-Stufe sind so schwach, dass man sie nur in direkter Draufsicht sieht.

Nicht zuletzt aufgrund längsseitiger Vertiefungen für Ring- und kleinen Finger liegt die Hand sehr bequem auf der breiten Maus. An der Unterseite kann man das ummantelte Kabel anhand von fünf Führungen an unterschiedlichen Stellen herausführen – eine Spielerei.

Die „Gaming Mouse Customization Software“ ist eher schlicht gehalten. Statt interpolierter Werte stellt die Maus nur die fünf realen Auflösungsstufen des Sensors zur Auswahl. Ein beleuchteter Schalter über der DPI-Wippe schaltet zwischen drei Profilen um. Profile lassen sich aus der Maus laden, lokal zwischenspeichern, anpassen und dann wieder zurückschreiben. Allerdings fehlt die Möglichkeit, Profile direkt einer Anwendung zuzuordnen.

Die Konfiguration erfolgt etwas fummelig über Drop-down-Listen. Alle Einstellungen werden nach Druck auf „Apply“ in die Maus übertragen. Über „Emulated Keyboard“ kann man bis zu drei Tasten plus Modifikatoren speichern. „Emulated Hid“ stellt Systemfunktionen bereit; „Keepshot“ sorgt für Dauerfeuer. Die Makroaufnahme ist etwas rudimentärer als die der RAT 3 und nimmt nur Tastenanschläge auf.

Der interne Speicher der Maus beherbergt maximal vier Skripte mit 256 Byte Länge, drei Skripte mit 512 Byte und zusätzlich eines mit 1024 Byte. Vor Beginn der Aufzeichnung muss man erst einen dieser Slots auswählen; ein Füllstands balken zeigt während der Aufnahme an, wie viel Speicher noch übrig ist. Um Platz zu sparen, sollte man nach Möglich-



Die Konfigurationsmöglichkeiten der SteelSeries Kana bleiben nur geringfügig hinter dem Funktionsumfang der Treiber von A4Tech und Logitech zurück.

keit auf die Protokollierung der Tastenverzögerungen verzichten; der Treiber setzt dann einen Standardwert.

Razer DeathAdder 3.5G

Beim Gaming-Spezialisten Razer sind 50 Euro das untere Limit. So bietet die Oberseite der DeathAdder auch nur fünf Tasten – unten liegt zusätzlich ein Taster zur Profilanwahl. Damit die Maus bei schwitzigen Händen nicht wegrutscht, ist die Oberfläche leicht aufgeraut. Das Mausrad leuchtet blau, das Razerlogo pulsiert – beides lässt sich abschalten.

Gegenüber den großformatigen Einstellungsdialogen der Konkurrenz wirkt das schmale, klein beschriftete Kontrollfeld der DeathAdder nicht mehr zeitgemäß. Nach links klappt es zur Anpassung der Mausgeschwindigkeit in zwei Schritten auf; zur Aktivierung erweiterter Funktionen öffnet sich ein Panel rechts.

Alle fünf Tasten lassen sich frei belegen. Die Funktion des Mausrads darf man hingegen nur begrenzt anpassen. Mangels DPI-Taste muss man mindestens eine Taste zur Anpassung der Empfindlichkeit opfern. Konfiguriert man eine Taste mit „On-The-Fly Sensitivity“, kann man die Empfindlichkeit bei gedrückter Taste in zehn Stufen über das Mausrad anpassen – für Gamer ein Gräuöl. Anderenfalls gehen für DPI+ und DPI- zwei Tasten drauf. Alternativ dazu kann man zwei Profile definieren: Beide erhalten dieselbe Tastenbelegung, aber unterschiedliche Empfindlichkeitsstufen. Dann belegt man eine Taste so, dass sie zwischen den definierten Profilen (und DPI) hin und her schaltet – ein mühseliger Workaround.

Über die Option „Erweiterte Funktionen“ kann man Maustasten mit einzelnen Tastenanschlägen oder Makros belegen. Auch ausgewählte System- und Medienfunktionen lassen sich als Tastenanschlag definieren. Makros dürfen maximal acht Zeichen lang sein, wobei auch Zusatztasten wie Alt und Umschalt als Zeichen gelten. Mausclicks oder gar die Zeigerposition zeichnet der Recorder nicht auf.

SteelSeries Kana

Zwar gibt es diverse beidhändige Gaming-Mäuse unter 50 Euro, die Kana liegt jedoch als einzige

bequem in der Hand. Wie bei Razer gilt auch bei SteelSeries: Für 50 Euro bekommt man gerade mal ein Einsteigermodell. Die Kana bietet immerhin einen DPI-Umschalter oberhalb des Scrollrads. Netto sind dennoch nur fünf Tasten nutzbar: Die Daumentasten sind auf beide Seiten verteilt, sodass eine stets brach liegt. Es gibt die Kana in zwei Ausführungen: Die weiße Version ist glatt lackiert, die schwarze matt und folglich etwas griffiger.

Bis auf den DPI-Schalter lassen sich alle Tasten über das englischsprachige Konfigurationsprogramm „SteelSeries Engine“ anpassen. Die Einstellungsoptionen verteilen sich über vier Bereiche: „Buttons“ verwaltet die Tastenkonfiguration, „Settings“ gibt Zugriff auf DPI und Polling-Rate und „Properties“ verwaltet die Profile. Der DPI-Schalter wechselt zwischen zwei von insgesamt vier verfügbaren Empfindlichkeitsstufen.

Wie bei Corsair und Logitech lassen sich Profile an Anwendungen binden. Anders als bei der Konkurrenz kann ein Profil auch mehreren Anwendungen zugeordnet werden – so muss man für Grafikprogramme mit identi-

schsen Tastenkürzeln nicht mehrfach dieselben Makros neu definieren.

Zur Makro-Aufzeichnung dient ein mehrzeiliges Eingabefeld. Die SteelSeries Engine nimmt sowohl Tastenanschläge als auch Mausclicks entgegen. Leider aktiviert sich das Feld, sobald man auf eine Schaltfläche doppelklickt – das Risiko ist also hoch, bereits definierte Makros versehentlich zu überschreiben. Bemerkenswert ist die Tastenbelegung, kann man ihn per „Undo Changes“ korrigieren.

Zum Editieren der Makros dient ein „Advanced Macro Editor“, der bei der Aufzeichnung auf Wunsch auch Verzögerungen protokolliert. Auch hier fehlen jedoch Möglichkeiten, die Mausposition zu berücksichtigen oder Verzögerungen nachträglich einzufügen.

Fazit

Letztlich hängt die Wahl der geeigneten Maus an den konkreten Ansprüchen. Wer primär eine Maus zum Daddeln sucht, legt den größten Wert auf gute Verarbeitung und griffige Form. Bei der Razer DeathAdder und der SteelSeries Kana fehlt schlicht

eine Taste zum Konfigurieren: Bei Razer müsste man zur Imperator greifen (7 Tasten, circa 60 Euro), bei SteelSeries zur Sensei (8 Tasten, circa 70 Euro). Andererseits liefern A4Tech/Sharkoon, Logitech und Ozone für deutlich weniger Geld mehr als ausreichende Qualität.

Im Desktop-Betrieb gibt die Qualität der Treibersoftware den Ausschlag. Um möglichst viele Anwendungsfälle abdecken zu können, sollte sich die Tastenbelegung möglichst unkompliziert anpassen und umstellen lassen. Ideal ist hier die anwendungsspezifische Anpassung durch die Treiber von Corsair, Logitech und SteelSeries.

Bisweilen versagt allerdings die automatische Erkennung, welches Programm gerade im Vordergrund ist. Daher sind die per Hand durchschaltbaren Profile der A4Tech F4 auch nicht zu verachten. Zudem locken die A4Tech-Mäuse mit der Aufzeichnung der Mausposition – in vielen Fällen reicht dieses Alleinstellungsmerkmal aus, um die nervigen Treiber-Bugs in Kauf zu nehmen. (ghi)

www.ct.de/1212142

Gaming-Mäuse – technische Daten

Hersteller	A4Tech	A4Tech	Sharkoon	Corsair	Cyborg Gaming	Logitech	Ozone	Razer	Steelseries
Produktname	F4	XL-747H	Fireglider	Vengeance M60	RAT 3	G400	Radon Opto	DeathAdder	Kana
Technische Daten									
Optik	LED	Laser	Laser	Laser	Laser	LED	LED	LED	LED
Maximale Auflösung	3000 dpi	3600 dpi	3600 dpi	5700 dpi	3200 dpi	3600 dpi	3500 dpi	3500 dpi	3200 dpi
Tasten (davon programmierbar)	7 (5)	7 (5)	7 (5)	8 (8)	8 (3)	8 (8)	7 (7)	5 (5)	6 (5)
DPI-Tasten	1	1	1	2	1 (Wippe)	2	1 (Wippe)	1/2	1
Profilwahltaste	✓	–	–	–	✓	–	✓	✓ (unten)	–
Interner Speicher	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	–
Gewichte	7	7	7	3	–	–	5	–	–
Größe (H × B × T)	12,3 cm × 6,7 cm × 4,2 cm	12,4 cm × 6,7 cm × 4,2 cm	12,8 cm × 7 cm × 4,3 cm	11,6 cm × 7,8 cm × 3,9 cm	11 cm × 8,8 cm × 3,3 cm	13,1 cm × 7 cm × 4,3 cm	12,2 cm × 8,3 cm × 4,3 cm	12,5 cm × 7 cm × 4,2 cm	12,1 cm × 6,5 cm × 3,3 cm
Gewicht (insgesamt)	165 g	148 g	164 g	162 g	122 g	132 g	136 g	148 g	116 g
Kabellänge	1,80 m	1,80 m	1,80 m	2 m	1,80 m	2 m	1,80 m	2 m	2 m
Treiber									
Treiberversion	12.03V20	11.02V10	10.05V8	1.00.00.02	7.0.0.27	8.20.74	1.9.0.1	03.05	2.2.927
DPI-Stufen	5	6	6	4	4	4	4	4	2
Makro-Aufnahme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Makro-Editor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Anwend.-spez. Makros	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓
Skriptsprache	✓	✓	✓	–	–	✓	–	–	–
Profilimport/-export	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Bewertung									
Verarbeitung	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○
Konfigurierbarkeit	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕	○	⊖	⊕
Anwendungstauglichkeit	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕
Spielertauglichkeit	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Preis (Straße)	50€ (20€)	40€ (20€)	21€ (19€)	53€ (48€)	50€ (36€)	45€ (29€)	41€ (35€)	60€ (43€)	50€ (37€)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ct									

Jan-Keno Janssen

Spiele-Archäologen

Wie die Retrogaming-Szene alte Spiele vorm Vergessen rettet

Alle jemals erschienenen Computer-, Konsolen- und Arcade-Spiele auf einer Maschine, hunderte virtuelle Flipper in einem Originalgehäuse – die Retrogaming-Szene arbeitet nicht nur an der Aufbereitung von Spieleklassikern, sondern auch an ihrem Erhalt: Ohne die Underground-Bibliothekare wären viele Spiele für immer verloren.



Spiele-Biographien von mittelalten Menschen sind heutzutage ziemlich lang: Erstes Zocken am eigentlich für die Schule angeschafften C16, Mario-Orgien am NES, Kugel-Duelle am Flipperautomaten, Grafik-Staunen am Amiga – und so weiter. Irgendwo auf dem Dachboden verstauben die defekten Cartridges neben den längst entmagnetisierten Disketten, dabei würde man doch so gerne noch einmal den Endgegner seines Lieblingsspiels umhauen. Klar, die meisten Titel kann man sich mit Emulatoren auf den PC-Bildschirm holen, aber so richtig wollen sich die wohligen Erinnerungen damit nicht einstellen – die Emulator-Oberfläche wirkt so spießig wie eine Textverarbeitung und außerdem navigiert der Pac-Man-Profi mit Automaten-Steuerknüppel und nicht mit Cursortasten.

Hardcore-Nostalgiker bauen ihren Emulations-PCs deshalb in alte Spielautomatengehäuse ein (siehe Seite 158). Dank der Fleißarbeit der Szene-Aktivisten rückt der Traum der universellen Spielmaschine in greifbare Nähe: Alle – ja, wirklich alle – jemals erschienenen Heimcomputer-, Konsolen- und Arcade-Titel der 8- und 16-Bit-Ära auf einem Gerät.

Während sich Retro-Fans lange Zeit mit nüchternen Frontends helfen mussten – oft für jedes System ein anderes –, gelingt mit Community-Projekten wie Hyperspin eine ästhetisch stillichere Navigation durch zehntausende Titel für die einzelnen Systeme. Und auch noch eine nahtlose, denn es lassen sich beliebige Emulatoren einbauen. Zusammen mit der Video-Plattform Emumovies hat

Die Bedienoberflächen von Spiele-Emulatoren (hier Snnes 9X) wirken oft schmucklos und bieder. Bunte Frontends bieten authentischeres Arcade-Feeling.

die Hyperspin-Community für fast jedes jemals erschienene Spiel auf allen jemals gebauten Plattformen jeweils ein Spielverlaufsvideo, Logo und Packungsmotiv zusammengetragen – eine langwierige Fleißarbeit. Alleine für den Arcade-Emulator MAME sind Grafiken und Videos für nahezu 4000 Titel verfügbar, beim Super Nintendo sind es über 900. Bilder und Videos schiebt Hyperspin hübsch animiert und mit passenden Soundeffekten über den Bildschirm – das Programm sieht nicht nur aus wie ein quatschbuntes Konsolenspiel, es klingt auch so.

Rechtlich grau

Auch wenn man Spiele, die man als Original besitzt, auslesen und emulieren darf – von kleineren, legalen Sammlungen wie Amiga Forever und C64 Forever abgesehen spielt sich der Großteil der Emulatoren-Szene in der rechtlichen Grauzone ab. Dabei legen viele Szene-Aktivisten Wert auf die Feststellung, dass es ihnen nicht ums Gratis-Zocken, sondern um den Erhalt sonst für immer verschollener Kulturgüter geht – schließlich sind etliche Titel auch auf Flohmärkten oder eBay nicht mehr zu finden. Dass das keine verlogene Rechtfertigung ist, kann man sogar glauben: Auf Plattformen wie Underground Gamers werden zwar



hunderte Gigabyte große Spiele-sammlungen ausgetauscht – wer allerdings Dateien für Konsolen anbietet, die noch im Handel sind, bekommt sofort Hausverbot. Tabu ist beispielsweise die komplette sogenannte siebte Konsolengeneration (PS3, Xbox 360, Nintendo DS), allgemein gilt eine „Safe Year“-Regel: Erlaubt ist nur, was vor 2005 erschienen ist. Emulatoren wie MAME haben eine Drei-Jahres-Klausel eingebaut: Titel, die nach 2009 veröffentlicht wurden, lassen sich nicht emulieren. Solchen Ehrenkodizes begegnet man auf etlichen Szene-Sites.

TOSEC (The Old School Emulation Center) geht es ebenfalls nicht um billiges Zocken. Die Aktivisten arbeiten schon seit über zehn Jahren daran, einen kompletten Index mit allen erschienenen Titeln für mehr als 200 Plattformen zu erstellen – darunter auch Kuriositäten wie Tatungs Einstein TC-01, Epsoms PX-8 Geneva, Apples Lisa oder Mikrokeys Primo A-32.

Dabei reicht es dem TOSEC nicht, einzelne Programme jeweils einmal in den Katalog aufzunehmen – es müssen alle verbreiteten Fassungen sein, egal ob es sich um unterschiedliche Sprachfassungen oder um Spiele-Compilations von Crackergruppen handelt. Dadurch

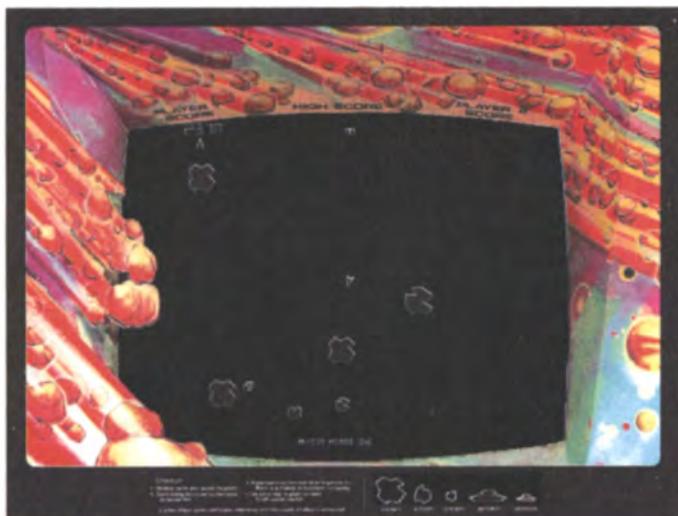
tauschen einzelne Spiele dutzendfach in den Katalogen und in den über Tauschbörsen verbreiteten TOSEC-Komplettsammlungen auf. Die aktuelle TOSEC-Amiga-Sammlung ist beispielsweise mehr als 48 GByte groß – ohne CD32-Titel.

Dem TOSEC und anderen Daten-Archäologen geht es nicht nur um ausgelesene Disketten oder Cartridges, sie wollen den ganzen Zocker-Kosmos konservieren – beispielsweise Anleitungen, Packungsboxen und sogar Spieletests in Zeitschriften. Das Zusatzmaterial kann man sich in speziellen Frontends zusammen mit den jeweiligen Spielen anzeigen lassen. So zeigt die Windows-Version des Arcade-Emulators MAME neben Screenshots auf Wunsch auch die von der Community gesammelten Gehäusefotos. Flipperfans sammeln dagegen digitalisierte Anleitungs-karten und Werbeflyer für Automaten-aufsteller. Die Macher der High-Voltage-SID-Collection haben den Anspruch, jedes jemals für den C64 komponierte Musikstück im SID-Format zusammenzutragen. Die aktuelle Version #56 bringt es auf stattliche 41 250 SID-Titel.

Baukunst

Ähnlichen Perfektionismus wie die Daten-Archivare legen die Spielmaschinen-Konstrukteure an den Tag. So besitzen viele der modifizierten Arcade-Automaten nicht ein oder zwei schnöde Steuerknüppel, sondern oft vier – und dazu noch Trackball, Lasergun und Lenkrad. Noch mehr Aufwand erfordert ein virtueller Flipperautomat (siehe Seite 150): Statt einer me-

Spiele-Archäologen sammeln nicht nur ROMs, sondern auch Zusatzdaten – zum Beispiel Scans von Arcade-Monitor-Schablonen („Bezels“). Emulatoren wie MAME binden diese auf Wunsch ein (hier Asteroids).



Kulturgut Computerspiel

Auch an den Universitäten wird an der Bewahrung von Computerspielen gearbeitet: Das von der EU finanzierte Forschungsprojekt KEEP entwickelt unter anderem eine leicht portierbare Emulationsumgebung für Spiele. Wir haben mit KEEP-Mitarbeiter Andreas Lange gesprochen, der das Computerspielmuseum in Berlin leitet (www.computerspielmuseum.de).

c't: Die Underground-Emulatoren-Szene katalogisiert akribisch alle jemals erschienenen Titel für etliche Plattformen, die riesigen Archive sind übers BitTorrent-Netzwerk erhältlich. Ist das Raubkopiererei im großen Stil? Oder ehrenamtliches Engagement zum Erhalt des Kulturguts Computerspiel?

Andreas Lange: Es ist eindeutig beides.

c't: Sie unterstützen das von der EU mitfinanzierte Forschungsprojekt KEEP. Arbeiten die KEEP-Forscher mit der Emulatoren-Szene zusammen?

Lange: Ja, das war sogar eine der Aufgaben, die wir als Computerspielmuseum verantworten haben. Wir haben uns während des Projekts zu Workshops in Berlin und Helsinki getroffen, unter anderem mit Entwicklern des Arcade-Emulators MAME. In unserer Dauerausstellung ist übrigens auch ein Videointerview mit dem ehemaligen MAME-Maintainer Aaron Gilles zu sehen.



Foto: Joerg Metzner

Andreas Lange vom Computerspielmuseum

c't: KEEP ist im Januar ausgelassen. Wie ist Ihr Fazit?

Lange: Unterm Strich positiv. Sicher hat man in EU-Forschungsprojekten immer einen gewissen Overhead für Dokumentation und Kommunikation. Wir konnten das Projekt aber nutzen, um das Thema Gamesbewahrung auf die allgemeine Agenda zu setzen. Das Emulation Framework ist bereits jetzt einsetzbar und wird auch in weiteren Projekten in die Archive implementiert werden.

„Dank Community geht wenig verloren.“

c't: Wie viel Nostalgie steckt in der Hardware selbst? Oder anders gefragt: Macht es einen Unter-

schied, ob man Super Mario Bros auf einer echten NES-Konsole spielt oder am Emulator?

Lange: Das Setup von Konsole, Controller und Display ist ein wichtiger Faktor, der allerdings von Spieler zu Spieler schwankt. Wir nennen das den „Look and Feel“, einen Terminus, den ich von den Kunsthistorikern übernommen habe, die sich mit Bewahrung von Medienkunst beschäftigen. Die Bewahrung des Codes über Emulatoren ist tatsächlich nur ein Teil. Daher präsentieren wir in unserer Ausstellung einige Automatenklassiker zwar über MAME, jedoch noch im alten Gehäuse und mit den Original-Controllern.

c't: Gibt es bereits Spiele oder Plattformen, die als verschollen gelten?

Lange: Dank der Gamercommunity sind mir tatsächlich keine größeren Verluste bekannt. Innerhalb der Industrie sind die Bewahrungsbedingungen allerdings sehr problematisch: Ich kenne Fälle, in denen Mitarbeiter von großen Spielefirmen in Emulationsforen nach Images der eigenen Titel gefragt haben. Alles in allem erwarte ich zukünftig schwierigere Bedingungen, da zunehmend mehr Games als Service angeboten werden. Diese lassen sich von der Community weit schlechter bewahren als ein physischer Datenträger. Spätestens hier ist es wichtig, dass auch institutionelle Bewahrungsplayer mit ins Spiel kommen.

chanischen Spielfläche liegt ein Fernseher im Gehäuse, auch die Punkteanzeige und die Scheibe mit dem Titelmotiv bestehen aus LC-Displays.

Auch wenn es einige von Fans ausschließlich für virtuelle Flipper gestaltete Fantasietische gibt: Die größte Faszination üben die in Software nachgebauten Originaltische aus. Die Flippergeschichte bietet viel Abwechslung: Zwischen 1947 und 1999 haben inzwischen pleitegegangene Firmen wie Gottlieb, Bally und Williams hunderte von unterschiedlichen Tischen produziert. Auch hier greift ein Ehrenkodex: Ak-

tuelle Tische des letzten verbleibenden Flipperherstellers Stern werden auf der populärsten Plattform für virtuelle Flipper, vpforums.org, nicht gelistet.

Die nachgebauten Spielflächen sehen dank abfotografierter Elemente inzwischen nahezu fotorealistisch aus, Spielmechanik, Sound und Animationen auf dem Dot-Matrix-Display sind sogar komplett originalgetreu: Der Flipper-Simulator Virtual Pinball arbeitet mit dem Emulator PinMame zusammen, der die originalen Flipper-ROMs von hunderten Geräten unterstützt. Mit Hilfe von Platinen, die sich als Tastatur- oder Joystick-Treiber am Rechner anmelden, kommuniziert das ROM mit Flippertasten und Münzprüfer. Wenn man Geld einwirft, reagiert der Nachbauflipper genauso wie ein echter Automat. Dank Neigungssensor lässt sich der Computerflipper sogar anschubsen – und reagiert bei zu wüster Rüttelei mit „Tilt“.

Noch Authentizitätshungrige Gehäusekonstrukteure bauen LEDs und Stroboskop-Blitzer an, die natürlich ebenfalls von der emulierten Flipper-Elektronik angesteuert werden. Möglich macht das beispielsweise die LED-Wiz-Platine, die auch echte „Knocker“-Bauteile unterstützt – für Fans des durchdringenden Knack-Sounds, der bei Gewinn eines Freispiels ertönt.

Was bleibt

Waren die Emulations-Freaks lange Zeit als raubkopierende Spiele-Schnorrer verschrien, setzt langsam ein Umdenken ein: Die Arbeit, die die Szene-Aktivist:innen in die Katalogisierung und Aufbereitung tausender Spieletitel gesteckt haben, ist ein kulturgeschichtlicher Segen. Etliche Heimcomputertitel waren lange Zeit quasi verschollen, bis sie die Hobby-Archivare wieder ans Licht geholt haben. Mit dem fortschreitendem Verschwinden von Arcade-Automaten und Flippertischen leisten auch die Bastler von Emulator-Gehäusen und Display-Flippertischen ihren Beitrag zur Erhaltung technischen Kulturguts. Heute schon kennen viele Teenager Flipperspiele nur vom iPad oder der Spielkonsole – der Gedanke, dass die mannhohen Automaten früher in jeder Kneipe standen, ist für sie nur noch Folklore. (jki)



Die Underground-Bibliothekare sammeln auch Titel für kuriose Systeme wie Fairchilds Channel F. Der Screenshot stammt vom Hyperspin-Frontend.

ANZEIGE



Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Pixelkugeln

Virtueller Flipper in echtem Gehäuse

Früher gab es keine Kneipe ohne Flipper, heutzutage findet man die mannshohen Automaten fast nur noch bei Sammlern. Glücklicherweise bilden Emulationsprojekte die Kugelmaschinen inzwischen faszinierend originalgetreu nach – bis hin zu Rüttelsensor und Münzprüfer.

Die meisten Flipper für den PC bieten nur lahme Fantasietische. Wer die echten Klassiker spielen will, in denen man früher sein Taschengeld versenkt hat, wird bei der Freeware Visual Pinball fündig. Dessen große Community hat jeden halbwegs bekannten Flippertisch in die digitale Welt gerettet. Der Clou daran: Die Tische werden nicht einfach nur nachempfunden. Das ebenfalls kostenlose Tool VisualPinMAME sorgt für die Emulation der aus den echten Tischen ausgelesene ROMs. Dadurch verhält sich der Pixelflipper haargenau so wie der mechanische: Spielaufgaben, Sound, Animationen im Punktedisplay, Lämpchen-Blinkmuster – alles wie beim Original.

Ein weiteres bekanntes Projekt hört auf den Namen Future Pinball. Dessen virtuelle Tische zeichnen sich meist durch eine sehr gute 3D-Grafik aus. Die Ballphysik kann aber nicht mit der von Visual Pinball mithalten. Zudem unterstützt Future Pinball nicht das Einbinden der originalen Flipper-ROMs.

Neben den kostenlosen Programmen stehen nun auch kommerzielle Spiele-Programmiererschmied in den Startlöchern: Das Unternehmen Farside hat diverse Spielhallenklassiker lizenziert und bietet kostenpflichtige virtuelle Versionen der Tische an – bislang allerdings erst für Tablets, Smartphones und Spielkonsolen.

Mit Visual Pinball kann man einfach per Tastatur am Desktop-PC flippeln. Es lässt sich aber auch in ein Bastelprojekt einbinden, bei dem jedem Flipperfan die Kinnlade runterfällt: Ein virtueller Flipper im echten Gehäuse. Genau so ein Gerät haben wir aus einem PC, drei Displays und einem alten Flipper gebaut.

Klar, Puristen meckern über die fehlende „Seele“ der geliebten Maschinen – doch auch sie mussten nach wenigen Kugeln zugeben, dass sie noch keine Simulation gespielt haben, die dem Original so nahe kommt. Auch Freunde der soliden Elektromechanik kommen auf ihre Kosten: So nutzt unser c't-Flipper weiterhin die 33 Jahre alten Flipperknöpfe mit Federschalter, und auch den mechanischen Münzprüfer haben wir ins Computerzeitalter überführt.

Mit Kosten von rund 2000 Euro ist unser virtueller Flipper zwar

Auf einen flüchtigen Blick unterscheidet sich unser virtueller Flipper nicht von einem Original.



kein Schnäppchen, er bleibt aber locker unter dem Preis eines echten Tisches. Für einen gut gepflegten Klassiker wie „The Addams Family“ muss man bis zu 8000 Euro auf den Tisch legen – und auch dieser wird irgendwann langweilig. Das ist bei einem virtuellen Flipper fast unmöglich, schließlich kann man darauf mehr als hundert verschiedene Tische spielen – die dank Updates auch ständig besser werden.

Installation

Um die erforderliche Software von Hand zu installieren, lädt man auf der Webseite www.VPForums.org zunächst das Paket VP Installer 1.0.3 herunter. Das Tool installiert in einem Rutsch die benötigten Programme Visual Pinball (für die Flipper-Simulation) und VisualPinMAME (für die Emulation des Flipper-ROMs) und legt die notwendigen Ordnerstrukturen sowie Registry-Einträge an. Leider landen dabei nicht die aktuellen Versionen der beiden Programme auf der Festplatte. Deshalb muss man anschlie-

ßend die jeweils neuesten Versionen einzeln herunterladen und die entsprechenden EXE-Dateien im Programmordner von Hand ersetzen. Auf VPForums.org findet sich eine detaillierte Anleitung dafür (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Die Programmautoren empfehlen zwar, Visual Pinball unter Windows XP zu nutzen, bei unseren Tests lief es aber auch unter Windows 7 zufriedenstellend, nachdem wir es mit Admin-Rechten und im Kompatibilitäts-Modus gestartet hatten.

Beim Start begrüßt einen Visual Pinball mit einem wenig einladenden Editor-Fenster. Über den Menüpunkt „Open“ lässt sich der mitgelieferte Tisch namens „TopSpeed“ laden und mit F5 starten. Tolle Grafik darf man hier nicht erwarten, aber für einen ersten Funktionstest reicht allemal.

Ans Eingemachte

Wirklich Spaß machen erst die digitalen Nachbauten echter Flipper. Für die benötigt Visual

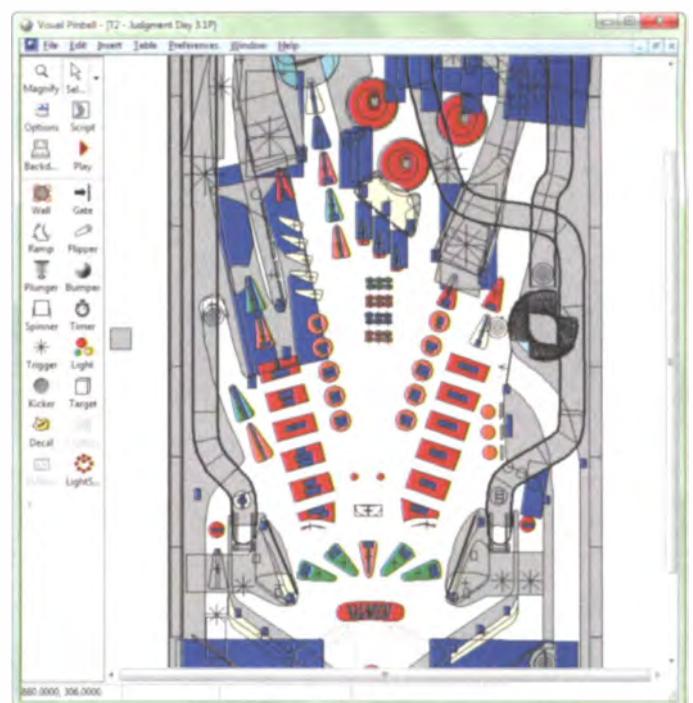
Pinball die in der Installationsanleitung verlinkten VBS-Skripte, die man in den Ordner „\Visual Pinball\Tables“ kopieren muss. Während die elektromechanischen Tische (in der Flipperszene „EM“ genannt) keine weitere Software erfordern, benötigen die ab Ende der 1970er Jahre gebauten Solid-State-Tische („SS“) passende ROM-Dateien, die man ebenfalls auf der VPForums-Webseite findet. Wegen des Downloadlimits für nicht zahlende Mitglieder bietet sich alternativ die Internet Pinball Database (ipdb.org) als ROM-Quelle an. In den aus den echten Geräten ausgelesenen ROM-Dateien stecken neben der Spiellogik Display-Animationen und Sounds. Während die ROMs von älteren Geräten nur ein paar KByte klein sind, verbrauchen modernere Tische – vor allem wegen der gesampelten Musik – mehrere MByte. Ob der ROM-Download legal ist oder nicht, daran scheiden sich die Geister (siehe Kasten auf Seite 155).

Die eigentlichen Flippertische findet man in Form von VPT-Dateien ebenfalls auf VPForums.org. Die meisten Tische stehen dort in drei unterschiedlichen Varianten zur Verfügung: Unter der Rubrik „Visual Pinball Desktop“ finden sich VPTs, die sich am normalen Desktop-PC spielen lassen. Als Spieler schaut man

hierbei in einem Winkel von rund 30 Grad auf das Spielfeld – ganz so als stünde man vor einem echten Flipper. Dieser Blickwinkel verschenkt auf Breitbildmonitoren rechts und links ziemlich viel Platz.

Die sogenannten Fullscreen-Cabinets aus der Rubrik „Visual Pinball Cabinet“ sehen deutlich schöner, detailreicher und realistischer aus. Sie stellen die Spielfläche bei nahezu direkter Draufsicht dar. Um darauf flippern zu können, braucht man einen ins Hochformat gedrehten 16:9-Monitor.

Monitore ohne Drehgelenk kann man als Behelf auf den Schreibtisch legen und mit Büchern oder Ähnlichem oben abstützen – besonders alltagstauglich ist das natürlich nicht. Ein Tischflipper ist da schon praktikabler: In der einfachsten Variante reicht dafür ein 16:9-Monitor und eine aus MDF- oder Multiplexplatten gezimmerte flache, oben offene Kiste. Mit Hilfe eines Kantholzes und einer VESA-Halterung lässt sich das Display bündig darin befestigen. Wegen der starken Winkelabhängigkeit von TN-Displays, sollte man hierfür einen Monitor mit IPS- oder VA-Panel anschaffen, die man mit einer Diagonalen von 23 Zoll schon für weniger als 200 Euro bekommt. Zum Spielen auf einem Tisch-Flipper reicht die



Mit Visual Pinball lassen sich Flippertische nicht nur spielen, sondern auch selbst erstellen.



Von simpler Elektromechanik bis zur Prozessorsteuerung: Mit Visual Pinball lassen sich Flipper aller Epochen spielen.

Zirkelt man mit den Flipperknöpfen durch die einzelnen Tische, zeigt HyperPin den Namen des Flippers und eine Vorschau des Spielfelds an.

Tastatur theoretisch aus. Authentischer wird es natürlich mit echten Flipperknöpfen. Die US-Firma Nanotech vertreibt mit dem neun Kilo schweren Pinball Wizard einen All-In-One-Controller mit Abschussbolzen, Rüttelsensor und authentischen Buttons. Leider kostet der Spaß 300 US-Dollar.

Kreisverkehr

Visual Pinball ist in erster Linie ein Flipper-Editor mit Windows-Oberfläche. Entsprechend lassen sich gewünschte Tische nicht besonders komfortabel laden und starten. Hier kommt die Freeware HyperPin ins Spiel. Damit kann man über ein Drehmenü am unteren Bildschirmrand alle installierten Tische unter einer schicken grafischen Oberfläche begutachten und natürlich auch starten. Das Tolle: Für die Bedienung werden nur die Shift-, Enter- und Escape-Tasten benötigt – auf Tischflippern oder Geräten im Originalgehäuse lässt sich HyperPin deshalb stilecht mit den Knöpfen am Gehäuse bedienen.

Die installierten Tische muss man zunächst in HyperPin einpflegen. Das geschieht in der

Datei VisualPinball.xml, die im HyperPin-Ordner unter „\Databases\Visual Pinball\“ liegt. Der Aufbau der XML-Datei ist recht simpel: Der wichtigste Eintrag ist <game name>, der einfach den Namen der VPT-Datei des Tisches ohne Dateiendung enthält. Auf Wunsch übernimmt die Freeware HyperPin Database Editor das mühsame XML-Gefrickel.

Die anzuzeigenden Vorschau-bilder entnimmt HyperPin dem Eintrag <description>. Die Bilder müssen unter dem dort angegebenen Namen in den Ordnern Backglass Images, Table Images und Wheel Images unter „\HyperPin\Media\Visual Pinball\“ liegen. In den meisten Fällen enthalten die virtuellen Tische keine Vorschau-bilder. Im VPFForum finden sich aber für fast alle populären Tische so genannte Media-packs. Entpackt man diese Archive im HyperPin-Ordner, so landen sie automatisch in den richtigen Unterordnern.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<game name="Roadshow_VP911_1_OFB">
  <description>Red and Ted's Road Show (Williams 1994)</description>
  <manufacturer>Williams</manufacturer>
  <year>1994</year>
  <type>SS</type>
</game>
```

Jeder Tisch hat in Hyperpins Konfigurationsdatei einen eigenen Eintrag.

Perfektionisten können unter gleichem Dateinamen in den Ordnern Flyer Images und Instruction Cards unter „\HyperPin\Media\HyperPin\“ auch Bilder von Spielanleitungen und von zeitgenössischen Prospekten hinterlegen.

Beim ersten Start eines neu installierten Tisches platziert Visual Pinball die Punkteanzeige – das DMD (Dot Matrix Display) – meist irgendwo auf dem eigentlichen Spielfeld. Als letzter Einrichtungsschritt muss das DMD deshalb an seinen finalen Platz gerückt werden. Das geht am leichtesten, wenn man bei laufendem Flipper die Taste T drückt. Mit dem nun sichtbaren Mauszeiger lässt sich das DMD bequem aufs zweite Display verschieben und dort auf die gewünschte Größe skalieren. Wer auf seinem Desktopmonitor oder einem Tischflipper spielt, muss mangels zweitem LCD mitunter etwas puzzeln, bis

das DMD am oberen oder unteren Spielfeldrand seinen Platz in einer freien Fläche gefunden hat.

Das Verschieben der Punkteanzeige von der Spielfläche auf einen zweiten Schirm quitiert Visual Pinball häufig mit unleserlichen Grafiksalat. Ursache und Lösung sind recht simpel: Je nach genutztem Display muss Visual Pinball die DMD-Grafik im Hoch- oder Querformat ausgeben. Um die Ausrichtung zu ändern, öffnet man den Tisch in Visual Pinball und klickt auf die Schaltfläche Script. Im nun offenen Editorfenster sucht man anschließend nach „DMD“, was neben anderen Treffern auch eine Zeile mit dem Inhalt Settings.Value(„rot“) = 0 zu Tage fördert. Der Wert 0 schaltet die Rotation aus, mit 1 aktiviert man sie.

Let's roll

Der Bau eines 1:1-Flippers beginnt mit der Beschaffung eines Flippergehäuses. Ein passendes Gebrauchtgerät findet man mit etwas Glück in den Kleinanzeigen der Lokalzeitung. Alternativ bieten sich die diversen Flipper-

foren und -märkte im Netz an. Mit etwas Glück wechselt hier ein defekter Flipper für weniger als 200 Euro den Besitzer. Einen funktionierenden Flipperautomaten sollte man eher nicht als Gehäusespender heranziehen: Die Geräte sind einfach zu selten und zu schade, um sie zu „schlachten“.

Findet sich im näheren Umkreis kein Altgerät, kann man auch vom Tischler MDF-Platten zuschneiden lassen und das Gehäuse (Cabinet) und das Kopfteil (Backbox) selbst bauen. Soll die Eigenkreation möglichst realistisch aussehen, steht anschließend die Suche nach Anbauteilen wie Beinen, Scheibenschienen und der Münzeinwurfür auf der To-Do-Liste – kauft man die Sachen neu, wird es teuer. Für unseren c't-Flipper haben wir deshalb gleich zu einem defekten Originalgehäuse gegriffen.

Die Aufgabe des Spielfelds übernimmt ein gewöhnlicher LCD-Fernseher, wobei je nach Flipperbauart unterschiedliche Bildschirmdiagonalen zur Auswahl stehen: Wenige Flipper wurden mit einem breiteren Gehäuse (60 cm, Wide-Body) gefertigt, in dem sich ein 42"-Fernseher unterbringen lässt. In die häufiger anzutreffenden Flipperautomaten mit der regulären Breite von rund 55 Zentimetern (Standard-Body) passen Fernseher mit Diagonalen von 37 bis 40 Zoll. Wer die Garantie des TV behalten möchte, sollte zum 37-Zöller greifen, um nicht aus Platzgründen den Frontrahmen und die Rückwand abschrauben zu müssen.



In der Luxusvariante stecken zwei Monitore im Kopfteil. Als günstige Alternative tut es auch ein 27-Zöller im Hochformat.

Für unseren c't-Pin mit Standard-Body fiel die Wahl auf einen UE40D5000 von Samsung. Die Höhe seines 40"-Displays entspricht nahezu exakt der Breite eines originalen Flipperspielfelds. Zudem zeichnet sich das Display auch aus den Diagonalen betrachtet durch eine sehr geringe Winkelabhängigkeit und einen sehr hohen Kontrast aus – nicht unwichtig, wenn mehrere Leute um den Flipper stehen. Ein weiterer Vorteil des Samsung-TV: Trennt man ihn im Betrieb vom Stromnetz, schaltet er sich später automatisch ein, wenn wieder Netzspannung anliegt. Somit konnten wir ihn einfach zusammen mit dem PC an eine Master-Slave-Steckdosenleiste anschließen. Andere TV-Modelle bleiben nach einer Netztrennung im Standby-Modus. Dann muss man vorm Flippern immer erst die Fernbedienung raussuchen um das „Spielfeld“ einzuschalten.

Da der – bereits vom Kunststoffgehäuse befreite – 40-Zöller sechs Millimeter zu breit für unser Flippergehäuse war, mussten wir vor dem Einbau mit einer Oberfräse für den nötigen Platz sorgen. Wer sich die Tischlerarbeiten sparen möchte, greift zum 37-Zöller – muss dann aber mit einer Lücke zwischen Displayrand und Gehäusewänden leben. Am einfachsten lässt diese sich mit schwarzem Tonkarton kaschieren.

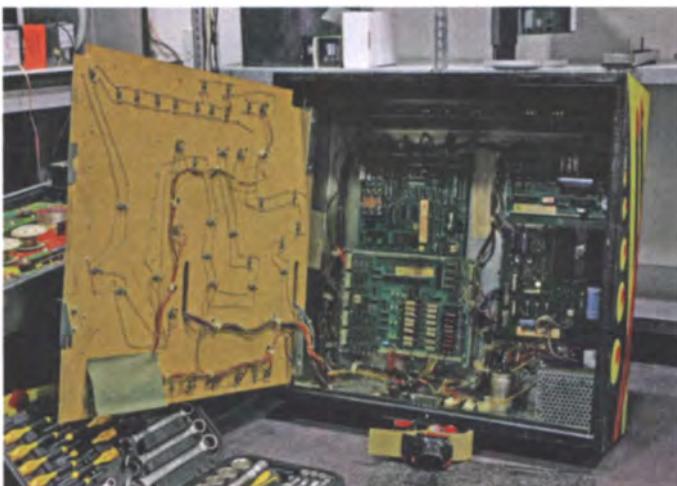
Im Kopfteil eines Flippers finden sich zwei sichtbare Elemente: Ein Titelmotiv („Backglass“) und im unteren Bereich die Punkteanzeige. Links und rechts davon finden die Lautsprecher ihren Platz. Damit der virtuelle Flipper möglichst realistisch wirkt, muss die Backbox natürlich wieder mit Leben gefüllt werden. Das geschieht mit einem oder zwei Monitoren. Viele Flipper-Bauer setzen einen

einzelnen 27"-Monitor hochkant in die Backbox und lassen ihn unten das DMD und oben das Hintergrundbild anzeigen. Besonders schön sieht diese Lösung aber nicht aus, da die Backbox eines Flippers mit rund 70 Zentimetern deutlich breiter als der Monitor ist, sodass um den Schirm herum viel tote Fläche entsteht. Für unseren c't-Pin haben wir uns deshalb für den Einbau von zwei Monitoren entschieden.

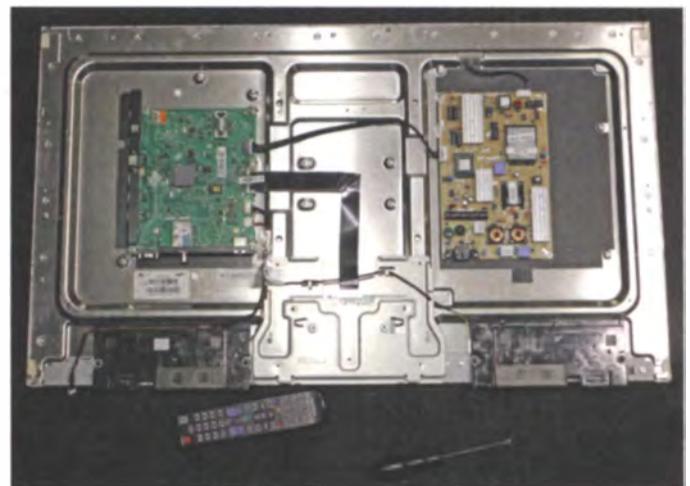
Das Hintergrundbild zeigt der 27"-Monitor e2795Vh von AOC, den man bereits für rund 200 Euro bekommt. Wichtige Kaufkriterien waren für uns ein HDMI-Eingang und ein Anschluss für VESA-Halterungen, um den Bildschirm sicher zu montieren. Als Aufhängung haben wir ein Kantholz mit zwei Eisenwinkeln von innen in das Gehäuse geschraubt.

Da der Platz im Kopfteil des Flippers ohnehin begrenzt ist und die originale Punkteanzeige gerade mal 34 cm x 9 cm misst, reicht für das DMD ein altes 15- oder 17-Zoll-LCD. Bei eBay kostet so ein Monitor weniger als 20 Euro. Auch hier sollte man auf einen Digitaleingang und eine VESA-Vorbereitung achten. Beim c't-Flipper kam ein ausrangierter L367 von Eizo zum Einsatz.

Der Einbau ins Kopfteil erfordert mangels Platz etwas Improvisationsgeschick: Sollen beide Monitore bündig hinter der Frontblende hängen, muss man unten ins Kopfteil einen Schlitz sägen und den Schirm unsichtbar nach unten aus der Backbox heraus in das Flippergehäuse



Es dauert keine zwei Stunden, das originale Innenleben aus dem Flipper und dessen Kopfteil auszubauen.



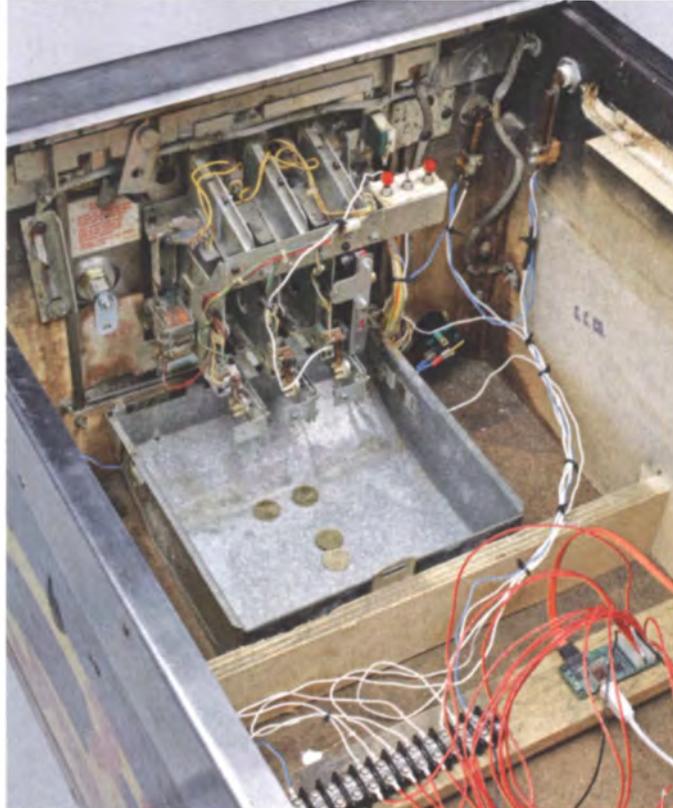
Ein 40"-Fernseher dient als Spielfeld. Damit er ins Gehäuse passt, mussten Frontrahmen und Rückseite entfernt werden.

hineinragen lassen. Je nach Bauart klappt das aber nicht mit jedem Flipper. Wir haben das Eizo-LCD deshalb einige Zentimeter versetzt eingebaut, sodass sein oberer Rand hinter den 27-Zöller ragt. Weil er dadurch nicht bündig mit der Frontblende abschließt, haben wir mit etwas Tonkarton dafür gesorgt, dass man durch diesen Spalt von der Seite keine ungewollten Einblicke in das Kopfteil bekommt.

Wie beim Original sind neben der Punkteanzeige die Lautsprecher montiert. Unsere Wahl fiel auf das Wavemaster-Set MX-3+. Es ist mit rund 35 Euro nicht besonders teuer und hat einen Lautstärkeregel mit einem ausreichend langem Kabel, den wir unauffällig an der Unterseite des Flippers befestigen konnten. Den mitgelieferten Subwoofer haben wir innen mit dem Flipper verschraubt. Dadurch überträgt sich unter anderem das Rumpeln der Schlagtürme und der Slingshots auf das Gehäuse und sorgt so für ein realistisches Spielgefühl.

Hin- und hergerechnet

Angetrieben wird unser virtueller Flipper vom leicht modifizierten „Optimalen PC“ aus c't 25/11 (Intel Core i5 2500). Für den Betrieb der drei Displays haben wir noch eine zweite Grafikkarte eingebaut. Da sie nur das kleine LCD mit der Punkteanzeige versorgt (mit 640 x 480 Pixeln), reicht hier ein günstiges Modell mit Digitalausgang. Zudem haben wir anstelle einer AMD-Karte eine GeForce-GTX-560 ver-



Mit Hilfe der Mot-Ion-Platine lassen sich alle Taster und Flipperbuttons schnell und bequem an den PC anschließen.

baut, da Visual Pinball mit Nvidia-GPUs besser zusammenarbeitet.

Dank ausreichend Rechenpower zeigt unser c't-Flipper auch bei Multibällen keine Ruckler. Als genügsam kann man Visual Pinball aber nicht bezeichnen: Auf einem Rechner mit Core-i3-CPU nervten bei einigen Tischen Ruckler – womit die Kugel meist verloren ist.

Als Einbauplatz für den PC bietet sich der hintere Teil des Gehäuses an. Zum Einschalten verlängert man einfach den Powerschalter des Rechners und

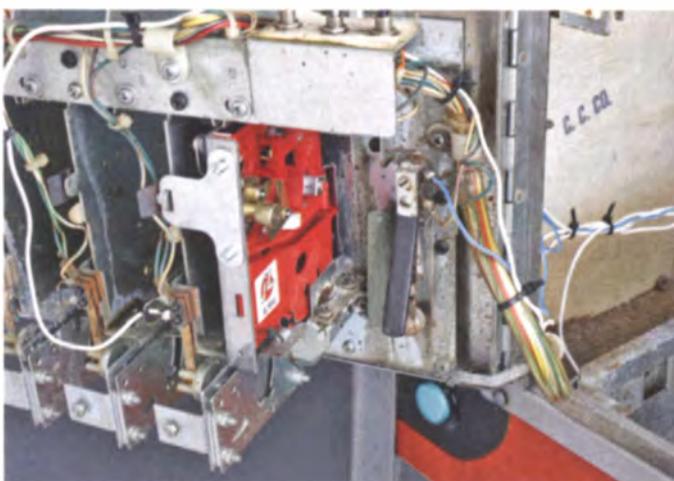
führt ihn zusammen mit dem Stromkabel unten aus dem Gehäuse heraus. Da TV-Display und Rechner reichlich Wärme produzieren, sollte man das Gehäuse ausreichend belüften. Idealerweise saugt ein 80-mm-Lüfter an der Unterseite hinter dem Münzwurfschiff Frischluft an, während ein oder besser zwei genauso große Lüfter die Abwärme an der Rückseite kurz unterhalb der Backbox wieder hinaus befördern. Die notwendigen Öffnungen sägt man mit einem Lochsäge-Aufsatz für handelsübliche Bohrmaschinen.

Wer im Arbeitszimmer bereits einen ausreichend schnellen PC stehen hat, kann einige hundert Euro sparen, wenn der Flipper ebenfalls im Arbeitszimmer stehen darf: Statt einen Rechner dauerhaft ins Cabinet zu bauen, zieht man einfach die Strom-, USB- und HDMI-Kabel nach außen und schließt sie nur bei Bedarf an den Desktop-PC an. Nach unseren Erfahrungen kann man dann auf die Lüfter im Flippergehäuse verzichten – nicht aber auf die Öffnungen.

Zahlen und Rütteln

Bei einem Tischflipper – und erst recht auf einem virtuellen Pinball im echten Gehäuse – ist eine Tastatursteuerung nicht nur öde, sondern absolut tabu. Realistischen Spielspaß gibt es nur mit den originalen Flipper-Buttons. Theoretisch könnte man dafür eine PC-Tastatur zerlegen und die benötigten Tastenkontakte auf die einzelnen Buttons umlöten. Deutlich eleganter gelingt die Verkabelung jedoch mit speziellen I/O-Platinen, die man bereits für 40 Euro bekommt.

Einen recht großen Funktionsumfang bietet der Mot-Ion-Adapter, den die Firma NanoTech für 99 US-Dollar auf ihrer Webseite vertreibt. Die Platine hat zwei Pfostenstecker, deren Anschlüsse sich einfach mit den gewünschten Kontakten, wie dem echten Münzprüfer, und den Buttons am Flippergehäuse verbinden lassen. Am PC meldet sich die Platine als Gamecontroller an und wird ohne Treiberinstallation automa-



Ein neuer Euro-Münzprüfer für rund 30 Euro passt auch in alte Geräte. Nach dem Anlöten zweier Kabel an die Kontakte verlangt nun auch der virtuelle Flipper echtes Geld.



Auf einem virtuellen Flipper kann man die Kugel wahlweise mit einem Knopf oder dem klassischen Abschussbolzen ins Spiel bringen.

Emulation: Legal oder geduldet?

Die Frage nach der Legalität begleitet die Emulatoren-Szene seit ihren Anfängen: Die Emulatoren selbst sind unproblematisch, die zu emulierende Software meist nicht. Kaufen kann man die Programme heutzutage nicht mehr, und kurz mal bei den Rechteinhabern fragen geht auch nicht; die zugehörigen Firmen sind nämlich oft schon seit Jahrzehnten pleite. In der Szene gilt Software von längst abgewickelten Firmen deshalb als quasi freigegebene „Abandonware“ – was stimmen kann, vielleicht aber auch nicht, denn wer weiß, ob die Rechte vor Toresschluss vielleicht nicht noch weiterverkauft worden sind?

Besonders kurios ist die Situation bei den für die Emulation benötigten ROMs von Flipperautomaten. Auch diese unterliegen nach wie vor Copyrights – obwohl Flipperhersteller wie Williams, Bally, Gottlieb und Data East längst Geschichte sind. Im Fall von Bally und Williams hat der Ersatzteilversand Planetary Pinball die Rechte gekauft und lizenziert sie gegen Geld an kommerzielle Anbieter.

Gleichzeitig bietet Planetary Pinball die Flipper-ROMs zum freien Download auf der Firmen-Website an – ohne jedwede Copyright-Hinweise oder Disclaimer. Auch auf der Flipperfan-Datenbank ipdb.org gibt es die ROMs zum freien Herunterladen, laut Betreiber offiziell genehmigt von Planetary Pinball. Dass die Dateien nicht nur zum Flashen von echten Flipper-EPROMs, sondern auch zur Emulation genutzt werden, dürfte allen Beteiligten klar sein.

Gary Stern, Chef des gleichnamigen Flipperherstellers – der einzige noch aktive –, steht angeblich sogar im regen Austausch mit der Emulator-Community. Auch auf seiner Firmen-Website kann man alle ROMs kostenlos herunterladen. Laut Szenekennern habe man sich darauf geeinigt, dass neuere Stern-ROMs (SAM-Plattform, ab 2005) nicht emuliert werden, Stern dafür aber die Emulation älterer ROMs (WhiteStar-Plattform) für nicht kommerzielle Zwecke erlaubt. Der ROM-Emulator VPinMame unterstützt folglich keine Stern-ROMs der aktuellen SAM-Plattform.

ANZEIGE

tisch erkannt. Da Visual Pinball, andere Flipperemulatoren und HyperPin den Controller nativ unterstützen, ist hier keine weitere Handarbeit in den Konfigurationsdateien nötig.

Verlockend: Der Mot-Ion-Adapter hat einen eingebauten Lagesensor, auf dessen Werte Visual Pinball automatisch zugreift. Dadurch ist es möglich, durch Ruckeln am Tisch den Balllauf zu beeinflussen – wie beim Original führt zu energisches Rütteln schnell zum Tilt. Zudem unterstützt der Adapter den ebenfalls von NanoTech angebotenen digitalen Ballabschussbolzen (Plunger).

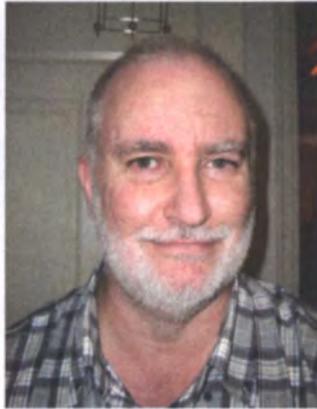
Bei unserem c't-Pinball sind wir allerdings auch schnell an die Grenzen des Mot-Ion-Adapters gestoßen. So muss der Lagesensor in den Gamecontroller-Einstellungen in der Systemsteuerung von Windows zunächst kalibriert werden. Dafür soll man den Flipper einmal von allen Seiten anstoßen oder leicht an-

heben. Trotz diverser Versuche wollte uns die Kalibrierung aber nicht gelingen: Ruckelten wir zu sanft am Gerät, reagierte der Sensor so empfindlich, dass alleine der Schalldruck des Subwoofers beim Spielen mitunter einen Tilt auslöste. Rüttelten wir dagegen beim Kalibrieren beherzter am Gehäuse, war der Sensor anschließend so unempfindlich, dass man den Flipper später beinahe umkippen musste, um überhaupt eine Reaktion herbeizuführen.

Das war allerdings nur das kleinere Problem: Es ist beinahe unmöglich, den Flipper von allen Seiten gleich stark anzustoßen. Die daraus resultierende falsche Nullstellung des Sensors führt dazu, dass alle Bälle im Spiel einen Rechts- oder Linksdrall haben – so als ob der Tisch schief stehen würde. Auf VPForums.org gibt es zu diesem Problem einige Lösungsvorschläge. Aufgrund des nahenden Redaktionsschlusses haben wir aber stattdessen

„Die Emulation hält das Flipper-Feuer am Leben“

Was sind das eigentlich für Leute, die in ihrer Freizeit wochenlang Flippertische nachbauen? Wir haben mit Noah Fentz und JP Salas gesprochen. Der US-Amerikaner Fentz betreibt seit 2009 die Flipper-Emulations-Website VPForums.org und den Onlineshop virtupin.net. Hier verkauft er unter anderem fertige virtuelle Flipperautomaten. Der Spanier JP Salas wohnt in Oslo und hat einige der gelungensten Software-Flippernachbauten gestaltet.



JP Salas hat in den letzten sechs Jahren über 100 virtuelle Flipper gestaltet.

c't: Was hat Ihre Flipper-Leidenschaft ausgelöst? Ein bestimmter Tisch womöglich?

JP Salas: Ich kann mich gar nicht mehr daran erinnern, welche Tische ich als Jugendlicher gespielt habe – ehrlich gesagt habe ich seit 35 Jahren keinen echten Automaten mehr angefasst. Allerdings habe ich viele Visual-Pinball-Tische gespielt. In den Foren ging es irgendwann darum, dass „Taxi“ (Williams, 1988) bislang noch nicht nachgebaut wurde. Und dann habe ich mich einfach drangesetzt, ohne eine Ahnung von Visual Pinball oder Photoshop zu haben.

Noah Fentz: Mein Opa hatte einen Campingplatz – und natürlich, es waren die Siebziger, stand im Laden ein alter EM (Anm. d. Red: Elektromagnetischer Flipper). Bis heute zerbreche ich mir den Kopf, welches Gerät das genau war – ich weiß nur noch, dass Cowboys drauf waren. Wir haben an dem Ding jeden Tag stundenlang gespielt. Ab da war ich süchtig.

c't: Glauben Sie, dass Flipper-Emulationen die in den letzten Jahren abgenommene Begeisterung für echte Tische wieder we-

cken können? Oder ist das Ganze nur ein Hobby für Nostalgiker?

Fentz: Ich glaube, dass die Emulation das Flipper-Feuer am Leben hält. Ich weiß von etlichen VP-Forum-Mitgliedern, dass sie von virtuellen Tischen angefixt worden sind und sich dann ein echtes Gerät gekauft haben. Und auch andersrum ist ein Effekt festzustellen: Gerätehersteller wie Stern und JJP arbeiten inzwischen mit LCD-Backglases, also genau wie es die virtuellen Tische vorgemacht haben.

c't: Anfangs gab es ja nur sogenannte 4:3-Tische für normale Desktop-Monitore. Wann kamen die ersten 16:9-Tische für „echte“ virtuelle Flipper (Cabinets)?

Fentz: Kurz nachdem VPForums gestartet ist, hat sich Nanotech bei mir gemeldet. Sie wollten ihre für den kommerziellen UltraPin-Flipper modifizierte Visual-Pinball-Version an die Öffentlichkeit bringen. Und erst diese, also Version 9, ermöglichte den 16:9-Modus, den man ja für eigene Cabinets benötigt.

c't: Hat Nanotech also den virtuellen Flipper im echten Gehäuse erfunden?

Fentz: Da gibt es viele, die sich als Erfinder sehen. UltraPin war jedenfalls die erste kommerziell erhältliche Variante.

c't: Wie kann man Flipper-Simulation noch besser machen? Was wünschen Sie sich für die Zukunft?

Fentz: Am allermeisten wünsche ich mir, dass die sogenannten „Flipper-Puristen“ von ihrem hohen Ross kommen und die Emulation endlich ernstnehmen. Außerdem wünsche ich mir, dass die Entwickler von kommerziellen Flipper-Simulationen wie Farsight („Pinball Arcade“) zukünftig Cabinets und drei Displays unterstützen. Und natürlich wäre es toll, wenn Flipper-Emulation endlich auch im Mainstream ankommt.

Salas: Ich würde mir ein kostenloses, VP-artiges Programm mit echter 3D-Unterstützung wünschen. Es wäre toll, wenn der Editor von Pinball Arcade veröffentlicht würde. Ich würde auch Geld dafür ausgeben, wichtig wäre mir aber, dass es einen kostenlosen Player für die Tische geben würde.

c't: Wie lange dauert es, einen Tisch zu gestalten und zu programmieren?

Fentz: Das variiert stark. Der Terminator-2-Tisch, den ich mit UncleReamus gemacht habe, hat fünf Monate gedauert. Und fertig ist er immer noch nicht.

Salas: Das kommt auf den Tisch an. Es gibt Tische, die waren nach zwei Wochen fertig, an anderen habe ich drei Monate gearbeitet. Inzwischen beherrsche ich Photoshop, dadurch geht alles wesentlich schneller. Im



Noah Fentz betreibt die Community-Website VPForums.org.

Durchschnitt brauche ich ungefähr einen Monat.

c't: Wie viel Zeit investieren sie täglich in das Hobby?

Salas: Ungefähr drei Stunden täglich, oft auch mehr, vor allem am Wochenende.

c't: Wie genau funktioniert eigentlich die Kommunikation mit den Pinball-ROMs? Ist das alles dokumentiert?

Fentz: Wenn ein Handbuch vorhanden ist, steht da eigentlich alles drin: Die Nummern von Lampen, Schaltern und Magnetspulen im Handbuch sind die gleichen wie im ROM-Emulator VPinMame.

Salas: Wenn wir allerdings kein Handbuch haben, dann gilt Trial and Error. Und das dauert.

c't: Woher kommen die extrem detaillierten Fotos von den Spielfeldern?

Fentz: Ich versuche immer, so viele hochauflösende Fotos von gestrippten Spielfeldern zu finden wie möglich. Einige sind Komplettskans, einige sind aus mehreren Fotos zusammengestückt. Manchmal habe ich sogar schon Fotos von alten Werbeflyern verwendet.

Salas: Im Internet findet man meist sehr gute Fotos. Manchmal bekomme ich auch nachgemalte Spielfelder zugeschickt, meistens bastele ich mir das Spielfeld aber aus unterschiedlichen Fotos zusammen – das ist wie ein Puzzlespiel.

den Lagesensor mit dem DirectX-Tool DXTweak einfach ausgeschaltet.

Will man seinen virtuellen Flipper mit allen originalen Funktionen ausstatten, darf die Warnung des DMD nicht fehlen, die erscheint, wenn man die Münztür öffnet. Außerdem sollte man dort

mit Drucktastern Spieleinstellungen im Flipper-ROM verändern können – beispielsweise die Lautstärke oder die Anzahl der Bälle pro Spiel. Mit dem Mot-Ion-Adapter geht das nicht ohne weiteres, da sich in Visual Pinball nicht einstellen lässt, welche Aktion durch welchen Gamecontroller-Knopf

ausgelöst wird. Abhilfe schaffen nur Tools wie Joy2Key, die die Events von Gamecontrollern auf Tastendrücke umleiten.

Viele Pinball-Bastler greifen deshalb auf den I-PAC2-Adapter zurück, den man auch in deutschen Webshops bekommt. An seine Schraubkontakte leisten las-

sen sich bis 32 Schalter anschließen. Verbindet man den Adapter per PS2 oder USB mit dem PC, meldet er sich dort als Tastatur an. Auf der grafischen Oberfläche des mitgelieferten Tools WinPAC muss man anschließend einmal festlegen, welche Tastendrücke jeder Kontakt auslösen soll.

Virtueller Flipper

Zutaten

altes Flippergehäuse (Williams Tri Zone von 1979)	ca. 200 €
TV-Gerät (Samsung UE40D5000)	ca. 460 €
27"-Monitor (AOC e2795Vh)	200 €
15"-17"-Monitor (von eBay)	20 €
Boxenset (Wavemaster MX-3+)	35 €
PC	ca. 500 €
Kanthölzer	20 €
Schrauben	10 €
Winkelbleche	10 €
MDF-Platte	ca. 10 €
Farbe	15 €
Flipperknöpfe	35 €
Kabel	20 €
Münzprüfer	25 €
Mot-Ion-Digital-Pfunger-Kit	110 €
Sicherheitsglasscheibe	45 €
Summe	1715 €

Einen Lagesensor hat der I-PAC2-Adapter nicht. In den Virtual-Pinball-Foren finden sich aber diverse Bauvorschläge, um mit Pendeln, echten Gamecontrollern oder Quecksilberschaltern durch Rütteln am Tisch den Balllauf zu beeinflussen.

Blitzen und Blinken

Unser so ausgestatteter c't-Pin spielt sich fast wie ein Original (Video siehe c't-Link). Doch im Vergleich zu echten Flippern fehlt noch das gewisse Etwas: Wer einmal im schummerigen Kneipenlicht geflippert hat, wird sich an das Flackern der Lämpchen und Strobes erinnern und daran, wie der Tisch bei jedem Treffer am Bumper erzittert.

Als erste Maßnahme kann man mit einer kleinen Freeware etwas mehr aus dem Kopfteil herauskitzeln: Für manche Tische gibt es sogenannte aktive Backglases, bei denen je nach Spielverlauf das Bild mit dem Flippermotiv im Kopfteil so aufblitzt und blinkt, als wären hinter dem Bild tatsächlich unzählige Glühbirnchen montiert. Verantwortlich dafür ist das kleine Tool UltraVP, das mit wenigen Mausklicks installiert und eingerichtet ist. Die nötigen Dateien und die Installationsanleitung finden Sie über den c't-Link. Die Sache hat allerdings zwei Haken: Richtig spektakulär sehen die blinkenden Motive nicht aus und UltraVP genehmigte sich bei unseren Tests so viel Rechenleistung, das einige Tische anfangen zu ruckeln.

Die neueste Entwicklung in Sachen Backglass-Animation heißt

B2S. Auch hier blinkt und blitzt es im Kopfteil des virtuellen Flippers. Auf unserem Flipper wirkte das Leuchtspektakel viel kontrastreicher als bei UltraVP und das Tool verursachte auch keine merklichen Performance-Einbußen. Zudem lassen sich damit im Backglass auch Animationen abspielen. Das kommt insbesondere Tischen zugute, die im originalen Kopfteil beispielsweise die Punkte mit Hilfe von Drehwalzen

anzeigen oder über andere mechanisch bewegliche Teile verfügen. Bislang musste man auf solche Spielereien verzichten. Einziger Wermutstropfen: B2S-Backglases gibt es derzeit nur für wenige Tische.

Profis unter den Pin-Selbstbauern reicht aber selbst das noch nicht: Mit Hilfe einer LED-Wiz genannten Platine steuern sie Leuchtdioden oder Stroboskope, die sie ins Cabinet oder

die Backbox gebaut haben. Da die Platine über VisualPinMAME mit dem Flipper-ROM interagieren kann, fügt sich das Lichtspektakel nahtlos ins Spielgeschehen ein. Mit Hilfe von Relais lassen sich über LED-Wiz sogar Rumbler und Knocker ansteuern, sodass der Flipper genauso zittert und vibriert wie ein echter. (spo)

www.ct.de/1212150



ANZEIGE



Daniel Bachfeld, Jan-Keno Janssen

Zauberbox

Emulator-PC im Spielhallen-Gehäuse

Die Maschine sieht aus wie ein Pac-Man-Automat aus den frühen Achtzigern, spielt aber jeden erdenklichen Automaten-, Konsolen- oder Computertitel: Mit ein bisschen Handarbeit wird dieser Traum wahr.

Spielhallenklassiker im Sitzen am PC zu spielen ist wie Pommes ohne Majo: Irgendwie gehts, aber so richtig schmecken tuts nicht. Und Spielen mit der Tastatur? Stinklangweilig, zumindest im Vergleich zu großen, roten Buttons, auf denen man wie wild herumhämmern kann.

Warum also nicht einfach einen herkömmlichen PC mit diversen Emulatoren in ein Arcade-Cabinet verfrachten? Alte Gehäuse mit funktionierender oder kaputter Hardware sind mittlerweile zwar Mangelware und oft

entsprechend teuer. Mit Glück findet man aber dennoch eines für lau. Wer nicht suchen mag und heimwerkerisch einigermaßen versiert ist, kann sich das Gehäuse natürlich auch selbst bauen – so wie wir.

Zutaten

Die Hardware für den MAME-PC war in den heimischen Elektrobastel-Kartons schnell zusammengesucht: Ein altes A8N-SLI-Board mit Athlon64, 2 GByte RAM, passive GeForce 6800,

Soundblaster Audigy, eine 160 GByte große IDE-Festplatte, USB-WLAN-Adapter, ein Netzteil, Tastatur, Maus (Trackman Marble) sowie diverse Kabel. Eine ausrangierte Soundanlage Creative Inspire 5.1 5300 sorgt mit zwei Lautsprechern für ausreichend Beschallung des Spielers und der dazugehörige Subwoofer erzeugt Druck im Gehäuse. Ein uralter 15-Zoll-TFT-Monitor dient als Display – Röhrenmonitore bilden den Retro-Look zwar besser nach, ein vorhandener 17-Zoll-Monitor war aber aufgrund seiner Größe und seines Gewichts nur schwer zu montieren.

Joysticks und Taster in Spielhallenqualität gibt es im Fachhandel [1] oder auf eBay. Der eingesetzte Joystick ist ein 4/8-Wege-Stick des Herstellers Samwa mit verstellbarer Restriktorplatte. Diese Platte begrenzt die möglichen Steuerungsrichtungen: Pac Man beispielsweise ist mit einem 8-Wege-Joystick nur schwer zu spielen, weil etwa die Joystick-Position „Rechts-Oben“ unbekannt ist. In der Folge reagiert das Spiel auf Richtungsänderungen im Labyrinth nicht immer wie gewünscht. Mit der angeschraubten Platte kann man nur nach oben, unten, links und rechts steuern, womit Pac Man vernünftig läuft. Andererseits spielen sich Klassiker wie R-Type mit 4-Wege-Begrenzung erheblich schwerer. Alternativ zu mechanischen Begrenzern gibt es digitale Begrenzer (zum Beispiel den E-Limitator), die sich per Software umschalten lassen.

Die Actiontaster zum Feuern und Springen sind Pushbuttons mit robusten Mikroschaltern. Auch wenn es theoretisch möglich wäre: Unser Arcade-Automat hat keinen Münzeinwurf, deshalb simuliert der Druck auf eine separate Taste den Einwurf. Die Kopplung des Joysticks und der Taster an den PC übernimmt das Arcade-Control-Interface I-PACVE mit USB-Anschluss. Die Anschlüsse der Joystick-Mikroschalter verbindet man auf der einen Seite mit dem Masseanschluss der Interface und auf der anderen Seite mit einem der Eingänge. Das Interface meldet sich als USB-Tastatur bei Windows an, per Treiber lassen sich Eingangssignalen beliebige Tasten zuordnen.

Titel wie Centipede, Missile Command oder Marble Madness spielt man nicht mit einem Joystick, sondern mit einem großen



Der c't-Spielhallenautomat in Dieselpunk-Optik



Praktisch zur Administration der Zockmaschine: In einer Schublade sind Trackball, Tastatur und Lautstärkereger versteckt.

Arcade-Gehäuse

Zutaten	
MDF-Platten (12 mm)	80 €
Kanthölzer (40 mm x 40 mm)	20 €
Schubladenschienen	10 €
Rollen (4x)	10 €
Griffe (2x)	8 €
Schrauben 4,0 mm x 35 mm	10 €
Hammerschlagfarbe	25 €
Joystick	25 €
Pushbuttons (8x)	20 €
Encoder I-PAC ve	36 €
Trackball	70 €
Aufkleber	30 €
Leisten etc	20 €
PC nach Wunsch	100–400 €
Summe	464–764 €

Trackball. Der Hersteller X-Arcade verkauft die empfehlenswerte Variante mit schwerer 3-Zoll-Kugel. Damit kann man in Centipede dem heranstürmenden Wurm und der fiesen Hüpfspinne geschmeidig den Garaus machen. Der Trackball wird vom Betriebssystem als Maus erkannt und lässt sich leicht in MAME einbinden (zum Beispiel, in dem man in der mame.ini unter Core Input Options die Option mouse auf 1 setzt). Praktischerweise wird der Trackball mit vier bereits angeschlossenen Tasten geliefert, sodass man bei einer Beschränkung auf die genannten Spiele keine weiteren Buttons benötigt.

Perfektionisten bauen noch LEDs ein, die beispielsweise die jeweils aktiven Controller (Joystick(s) oder Trackball) beleuchten – oder mit selbstprogrammierten Blinkmustern Spielhallen-Feeling verbreiten. Angesteuert werden die LEDs mit USB-Platinen wie LED-Wiz, Pac-LED64, Pac-Drive oder U-HID USB. Eigene Blinkmuster kann man mit dem Windows-Programm LED-Blinky programmieren.

Häuslebauer

Für das Gehäuse eignen sich mitteldichte Faserplatten (MDF) hervorragend, da sie leicht zu verarbeiten, günstig und ausreichend stabil sind. Für den Rahmen zum Zusammenschrauben der MDF-Platten ist einfaches Kantholz (40 mm x 40 mm) die erste Wahl. MDF ist nicht sonderlich bruchfest, deshalb montiert man den Computer besser auf Platten aus einem anderen Material. Wir haben bei anderen Projekten übrig gebliebene Leimholzplatten verwendet.

Auf einschlägigen Seiten im Internet gibt es die Zeichnungen der Original-Cabinets inklusive der Bemaßungen zum freien Download [2]. Unsere Wahl fiel auf ein Moon-Patrol-Cabinet des japanischen Herstellers Irem aus dem Jahre 1982. Nach dem Umrechnen der Einheiten von Inch in Zentimeter (1:2,54) müssen die Maße auf die MDF-Platten übertragen und diese dann zurechtgesägt werden. Wo die Handkreissäge bei Krümmungen versagt, muss die Stichsäge ran. Bei MDF kann man auch etwas ungenauer sägen und sich dann an die richtigen Maße per Hand ranschleifen. Seitenteile, Boden (mit Rollen), Dach und eine erste Re-



Für das Gehäuse selbst haben wir MDF-Platten verwendet, lediglich für die innenliegenden „Regalböden“ kam Leimholz zum Einsatz.

galplatte waren schnell montiert. Etwas Feinarbeit ist für die Platte mit der Aussparung für den Monitor erforderlich. Ein zusätzlich hinten angebrachter Rahmen hält das Display fest. An welcher Position und in welchem Winkel man genau die Platte mit dem Buttons und dem Joystick befestigt, ist Geschmackssache. Auch der Blickwinkel und die Höhe des Displays müssen der eigenen Körpergröße genügen – den Originalplänen der Hersteller zufolge waren die Spieler damals ausschließlich Halbwüchsige. Praktisch zur Systempflege: Unter dem Bedienpanel haben wir eine Schublade für die Tastatur und Maus versteckt.

Die äußere Gestaltung eines Cabinets ist eine der schwierigeren Aufgaben. Zur Wahl stehen zum Beispiel riesige Aufkleber im Arcade-Stil. Wer Airbrush beherrscht, kann das Gehäuse auch lackieren. Bei unserem c't-Cabinet haben wir's ganz anders gemacht – und eine Schalttafel aus der Vorkriegszeit imitiert. „Die-

Ausrangierte Creative-Boxen sorgen für Beschallung von oben – den nötigen Wumms erzeugt ein Subwoofer im Gehäuse.



Bild: Paul Woolrich

Perfektionisten beleuchten die Bedienelemente mit LEDs.

selpunk“ nennen das Stil-Sachverständige, wie wir allerdings erst später herausfanden. Spulenmessinstrumente gibt es auf eBay und auf dem Flohmarkt, gleiches gilt für die Drehschalter und Druckknöpfe aus Bakelit. Einige der Instrumente sind sogar noch funktionstauglich und zeigen etwa die Spannung des Mainboards an. Der vordere Anstrich mit silberner Hammer Schlagfarbe verleiht den MDF-Elementen das Aussehen lackierter Metallplatten, wie sie früher im Messgerätebau verwendet wurden. Um das Ganze aufzuheben, haben wir noch ein paar Aufkleber angebracht [3].

Schöne Auswahl

Emulatoren sind gewöhnlich auf die Bedienung mit Maus und Tastatur ausgelegt. Für den Cabinet-Einsatz ist deshalb ein Frontend unumgänglich, schließlich soll auch die Spielauswahl mit Joystick und Feuerknöpfen funktionieren. Im Netz finden sich un-

zählige dieser Frontends, die meisten laufen unter Windows, doch auch für Linux (AdvanceMenu, Wah!Cade) und Mac OS (EmuLaunch) wird man fündig. Unter Windows sind HyperSpin und Maximus Arcade die Platzhirsche, gute Erfahrungen haben wir auch mit dem sehr schlanken mGalaxy gemacht – Letzteres funktioniert allerdings nur mit dem Arcade-Emulator MAME, in andere Frontends kann man beliebige Emulatoren integrieren.

Die mit Abstand aufwendigste Optik bietet Hyperspin: Hier haben Freiwillige für jede Plattform und jeden Spieletitel ein kurzes Spielverlaufs-Video, ein Logo und häufig sogar eine Animations-Collage gebaut. Bunt, laut und hektisch – in Aktion sieht Hyperspin aus wie ein japanisches Videospiel. Die Grafikdaten stecken in sogenannten Theme-Dateien, die registrierte Benutzer einzeln auf der Hyperspin-Website [4] herunterladen können – bei abertausenden Themes ein langwieriges Unterfangen. Komfortabler downloaden kann man über den FTP-Zugang, hierfür muss man aber einmalig 25 Dollar bezahlen. Auf underground-gamer.com und in anderen dunklen Ecken des Internets kursieren zudem Torrents mit Theme-Sammlungen und Spielverlaufsvideos. (jkj)

Literatur

- [1] Onlineshop für Joysticks, Taster und I/O-Platinen: www.arcadeshop.de
- [2] Abmessungen von Spielhallen-Automaten: www.jakobud.com
- [3] Onlineshop für Arcade-Aufkleber: arcadestickers.co.uk
- [4] Hyperspin-Frontend: hyperspin-fe.com

Ausgewählte Emulatoren

Emulator	Emulierte Systeme	Plattform	Preis
DAPHNE	Laserdisc-Arcadeautomaten (u. a. Dragon's Lair, Space Ace)	Windows, Mac, Linux	kostenlos
Hatari	Atari ST / STE / TT / Falcon	Windows, Mac, Linux	kostenlos
Kega Fusion	Sega-Systeme (u. a. Mega Drive, Master System Game Gear)	Windows, Mac, Linux	kostenlos
MAME	Arcadeautomaten (mehr als 7000 Systeme)	Windows, Mac, Linux u. a.	kostenlos
Mednafen	Atari Lynx, Game Boy (Advance / Color), NES, SNES, PC Engine, PC-FX, WonderSwan Color, Sega Master System / Game Gear, Sega Mega Drive	Windows, Linux u. a.	kostenlos
MESS	632 Systeme (u. a. 3DO, BBC Micro, Mattel Aquarius, TRS-80, Sinclair ZX80, Intellivision)	Windows, Mac, Linux	kostenlos
NEStopia	Nintendo Entertainment System	Windows, Mac, Linux	kostenlos
Snes9x	Super Nintendo Entertainment System	Windows, Mac, Linux u. a.	kostenlos
Stella	Atari 2600	Windows, Mac, Linux u. a.	kostenlos
VICE	Commodore C64, C128, VIC-20, Plus/4 u. a.	Windows, Mac, Linux u. a.	kostenlos
(Win)UAE	Commodore Amiga (div. Systeme)	Windows (UAE-Ports für Mac und Linux)	kostenlos



Urs Mansmann

Online im Urlaub

Günstig surfen unterwegs im Ausland

Bei jeder Nutzung ausländischer Mobilfunknetze berechnen die Netzbetreiber Roaming-Gebühren. Für Datenübertragung fallen diese immer noch sehr hoch aus. Ist der Spaß innerhalb der EU meist noch erschwinglich, müssen Fernreisende tief in die Tasche greifen – oder sich vor Ort um Alternativen kümmern. Mit der richtigen Taktik bleibt der Internetzugang am Urlaubsort bezahlbar.

E-Mails statt Postkarten, Tweets vom Strand, Recherche von Ausflugszielen und aktuelles Kartenmaterial aus dem Internet machen das Smartphone zum nützlichen Reisebegleiter, auch wenn man gar nicht telefonieren will. Beim Urlaub in Deutschland ist das alles kein Problem, denn dort gibt es Pauschaltarife mit 500 bis 1000 Megabyte für zehn Euro im Monat. Im Ausland berechnen die deutschen Netzbetreiber für die mobile Internetnutzung aber erhebliche Aufschläge, selbst wenn der dortige Betreiber zum eigenen Konzern gehört.

In der Voreinstellung übertragen Android und iOS in ausländischen Mobilfunknetzen keine Daten. Dieses sogenannte Daten-Roaming muss man durch Setzen eines Hakens in den Einstellungen einschalten. Das Betriebssystem warnt ganz deutlich und zu Recht vor möglicherweise hohen Roaming-Gebühren, wenn man die Sperre deaktivieren will.

Um nicht in die Gebührenfalle zu tappen, sollte man vor dem Start in den Urlaub prüfen, was der Auslandseinsatz mit dem aktuellen Tarif kostet. In Europa können das bis zu 20 Euro pro Megabyte sein. Das Update einer einzigen App mit 5 Megabyte kostet also 100 Euro. Noch teurer wird es in Übersee; dort knacken viele Anbieter beim Megabyte-Preis die 30-Euro-Marke, in Einzelfällen verlangen die Provider sogar dreistellige Summen. Die aktuellen Preislisten sind dabei keine zuverlässige Informationsquelle; die Anbieter stellen Altтарife üblicherweise nicht um. Preisenkungen geben sie nur dann weiter, wenn der Kunde dies im Einzelfall verlangt, aber nicht rückwirkend. Im Zweifelsfall sollte man die Hotline befragen, die darüber Auskunft gibt und über die man gegebenenfalls einen Tarifwechsel veranlassen kann.

Pauschalangebote für Daten-Roaming gibt es bei vielen Anbietern, jedoch meist nur für die Länder der EU. Und hier muss man bereits aufpassen, denn nicht jedes europäische Reiseland gehört dazu. Für die Schweiz und Norwegen beispielsweise gelten fast immer höhere Tarife, denn sie gehören zwar zum Schengen-Raum, nicht aber zur EU. Das beliebte Reiseland Kroatien ist auch kein EU-Land. Falls es Pauschaltarife gibt, dann umfassen diese meist nur 10 bis 50 Megabyte



Android warnt vor hohen Kosten, wenn der Anwender das Daten-Roaming einschalten will.

Datenvolumen. Schon für Smartphone- oder Tablet-Nutzer ist das ein bisschen wenig; wer einen Laptop einsetzt, wird das Volumen möglicherweise schon nach wenigen Minuten verbraucht haben, denn Betriebssysteme für Desktop-Rechner sind viel datenhungriger als ihre Pendanten für Tablets oder Smartphones. Deren Webbrowser etwa lädt standardmäßig die große Version der Webseiten statt der abgespeckten Mobilversion mit verkleinerten Bildern, die nur einen Bruchteil des Transfervolumens benötigen.

▼ Unterkunftsart	
<input type="checkbox"/> Apartment	5 hotels
<input type="checkbox"/> Hotel	290 hotels
<input type="checkbox"/> Gasthäuser & Pensionen	1 hotels
<input type="checkbox"/> Hostel	4 hotels
<input type="checkbox"/> Motel	4 hotels
<input type="checkbox"/> Bed & Breakfast	1 hotels
▼ Ausstattung	
<input type="checkbox"/> WLAN	287 hotels
<input type="checkbox"/> Parkplatz	282 hotels
<input type="checkbox"/> Flughafenshuttle	16 hotels
<input type="checkbox"/> Internet	304 hotels
<input type="checkbox"/> Fitnesscenter	210 hotels
<input type="checkbox"/> Nichtraucherzimmer	249 hotels

Viele Hotels sind inzwischen mit WLAN-Zugängen ausgestattet, in den Hotelbuchungsportalen steht dieses Extra stets ganz weit oben, vermutlich weil es oft nachgefragt wird.

Bisher beschränkte sich die EU darauf, die Großhandelspreise zu reglementieren, also die Preise für das Daten-Roaming, das die Anbieter untereinander abrechnen. Der Kunde hatte davon nichts, denn die Anbieter berechneten ihm weiterhin überhöhte Preise, obwohl sie die Leistung dank der Vorgaben der EU günstig einkaufen konnten.

Ab 1. Juli 2012 bricht für das Daten-Roaming eine neue Zeitrechnung an, denn die EU-Kommission reguliert nun erstmals die Endkundenpreise: Pro Megabyte darf der Provider dann nur noch maximal 70 Cent berechnen und muss aufs Kilobyte genau abrechnen. Anbieter, die bislang immer noch bis zu knapp 20 Euro pro Megabyte verlangten und gerne in 50- oder 100-Kilobyte-Schritten abrechneten, werden ihre Preise dann anpassen müssen.

Bis 2014 werden die Kosten für ein- und ausgehende Telefonate, SMS und Daten weiter sinken (siehe Tabelle). Wirklich günstig ist der Datenpreis auch in zwei Jahren noch nicht, denn Applikationen werden immer zahlreicher und tendenziell auch immer datenhungriger. Bislang gibt es zwecks Kundenschutz lediglich einen Deckel bei 50 Euro netto. Wenn der durch Roaming-Nutzung erreicht wird, klemmen die Provider die Auslandsnutzung bis zum Ende des Rechnungsmonats ab.

Die Provider mogeln sich um die Vorschriften gewohnt gekonnt herum, indem sie diese zu ihren Gunsten auslegen: Sie bieten Tarifoptionen für Telefonate an, die scheinbar günstigere Minutenpreise versprechen als die Roaming-Verordnung vorsieht. Sie halten sich schadlos, indem sie beispielsweise pro Telefonat einen satten Aufschlag verlangen; beim Vodafone Reiseversprechen und dem Telekom Smart Traveller etwa sind das 75 Cent. Wer nur kurze Telefonate führt, fährt mit dem Standardpreis deutlich besser. Bei solchen Tarifoptionen fürs Roaming besteht stets auch die Gefahr, dass der Kunde damit ungewollt die monatliche Preisgrenze aushebelt, denn diese darf der Provider auf Wunsch des Kunden jederzeit aufheben. Man sollte bei solchen Auslandsoptionen das Kleingedruckte stets sorgfältig durchlesen, um böse Überraschungen zu vermeiden.

EU-Höchstpreise für Verbindungen im Roaming

gültig ab	1. Juli 2011	1. Juli 2012	1. Juli 2013	1. Juli 2014
Daten (Cent pro Megabyte)	–	83	54	24
Telefon abgehend (Cent pro Minute)	42	35	29	23
Telefon kommend (Cent pro Minute)	13	10	8	6
SMS (Cent pro Nachricht)	13	11	10	7

Einige Provider buchen solche Tarifoptionen automatisch bei Vertragsabschluss. Wenn der Kunde die von der EU angeordneten Tarife haben will, muss er aktiv werden und zu diesem Zweck einen Standardtarif wählen, der für ihn in anderer Beziehung womöglich wiederum nachteiliger ist, als der voreingestellte. Ob das Vorgehen der Provider rechtens ist, ist umstritten. Im Sinne des Verordnungsgebers und der Verbraucherschutzidee ist es auf keinen Fall.

WLAN statt Mobilfunk

In vielen Gastronomiebetrieben, Hotels und Ferienanlagen steht ein WLAN zur Verfügung, mit dem man den Fängen der Mobilfunkanbieter wenigstens zeitweise entschlüpfen kann. Einige Netze sind passwortgeschützt, einige offen. Ist ein Passwort für den WLAN-Zugang oder ein Zugangscode für die Portalseite erforderlich, erhält der Gast dieses auf Nachfrage; mancherorts lässt es sich per SMS anfordern. In vielen Fällen wechselt es täglich,

um unautorisierte Nutzung zu erschweren.

Meist ist der dahinterliegende Internetanschluss ausreichend breitbandig, um auch VoIP-Telefonate und größere Downloads zu ermöglichen. Mit einem Zugang dieser Qualität kann der eine oder andere auf den Mobilfunk komplett verzichten. Recherchen muss man dann eben im Hotel vornehmen und Kartenmaterial, das man für einen Ausflug benötigt, schon einmal vorab herunterladen und speichern. Allerdings sollte man immer im Hinterkopf haben, dass man ein möglicherweise ungeschütztes Netz nutzt, und Passwörter nur über SSL-gesicherte Verbindungen austauschen.

Roaming-Kosten vermeiden

Es macht wenig Spaß, ständig nach offenen WLANs zu suchen und auf die Gelegenheit zum E-Mail-Abruf oder zum Absetzen eines Tweets warten zu müssen, bis man eins gefunden hat. Viel schöner ist es, wie zu Hause das

Daten sparen

Um die Kosten für den Urlaubseinsatz zu drücken, sollte man sich ein wenig Zeit nehmen und das Betriebssystem des Smartphones optimieren, sofern man es in fremden Netzen einsetzen will. Android sollte man beispielsweise abgewöhnen, Updates über das Mobilfunknetz zu ziehen. Dazu schaltet man in Google Play entweder die automatischen Updates komplett aus oder man befiehlt, „Updates nur über WLAN“ vorzunehmen.

Als Nächstes schafft man sich Applikationen vom Hals, die unnötigerweise Daten laden oder konfiguriert diese um. Statt automatisch turnusmäßig Mail abzurufen, sollte man das nur manuell nach Bedarf machen und immer zunächst die Kopfzeilen herunterladen statt der ganzen

Nachricht. Wo immer möglich, sollte man Nachrichten aus diversen Diensten nicht pollen, sondern sich pushen lassen; das verbraucht weniger Datenvolumen. Es lohnt sich, jede App einzeln auf Einstellmöglichkeiten zu prüfen.

Vorsicht sollte man auch bei aktiven Hintergründen und Widgets walten lassen. Legt man etwa per Bus oder Auto größere Strecken zurück und hat als Hintergrund eine Karte, wird das Betriebssystem womöglich fleißig Kartenausschnitte entlang des Wegs laden. Sinnvoll ist ein Zähler, mit dem man schon einmal zu Hause die größten Datenfresser ausfindig machen und entschärfen kann; eine Sorge weniger kann den Erholungseffekt des Urlaubs deutlich erhöhen.

Prepaid-Datentarife bei Nutzung im Ausland (Roaming) (Auswahl)

Anbieter	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten
Aldi Talk	Base		blau		Congstar		Fonic		FYVE		ja! mobil			
Tarif	Basistarif/Internet Prepaid	Prepaid	Einheitstarif	Prepaid ¹	Classic Internet	FYVE	data ¹							
URL	www.alditalk.de	www.base.de	www.blau.de	www.congstar.de	www.fonic.de	www.fyve.de	www.jamobil.de							
Netz	E-Plus	E-Plus	E-Plus	Telekom	O2	Vodafone	Telekom							
Standardtarif														
Australien	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	15,80 €	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
Brasilien	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	15,80 €	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
Dom. Republik	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	15,80 €	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
EU	pro MB ²	0,49 €	pro MB ²	0,49 €	pro MB ²	0,49 €	pro MB ³	3,40 €	pro MB ⁴	1,50 €	pro MB ²	0,50 €	pro MB ^{3,8}	3,40 €
Kanada	pro MB ²	2,49 €	pro MB ²	2,99 €	pro MB ²	2,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	–	–	pro MB ³	9,80 €	pro MB ^{3,7,8}	25,80 €
Kroatien	pro MB ²	2,49 €	pro MB ²	2,99 €	pro MB ²	2,49 €	pro MB ^{3,7}	25,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	9,80 €	pro MB ^{3,8}	3,40 €
Schweiz	pro MB ²	2,49 €	pro MB ²	2,99 €	pro MB ²	2,49 €	pro MB ^{3,7}	25,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ²	0,50 €	pro MB ^{3,7,8}	25,80 €
Südafrika	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	15,80 €	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
Thailand	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	–	–	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
Türkei	pro MB ²	2,49 €	pro MB ²	2,99 €	pro MB ²	2,49 €	pro MB ^{3,7}	25,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	9,80 €	pro MB ^{3,7,8}	25,80 €
USA	pro MB ²	2,49 €	pro MB ²	2,99 €	pro MB ²	2,49 €	pro MB ^{3,7}	25,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	9,80 €	pro MB ^{3,7,8}	25,80 €
Höchstpreis ⁸	pro MB ²	4,49 €	pro MB ²	5,99 €	pro MB ²	4,49 €	pro MB ^{3,7}	33,80 €	pro MB ⁴	12 €	pro MB ³	19,80 €	pro MB ^{3,7,8}	33,80 €
Tarifoptionen für Nutzung im Ausland														
Tarifname	EU-60	Reisevorteil Plus	EU Internet-Paket 50	Travel & Surf	EU Internet-Tages-Pack	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Australien	–	pro MB ²	4,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Brasilien	–	pro MB ²	4,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Dom. Republik	–	pro MB ²	4,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
EU	60 MB/Woche ^{6,4}	4,99 €	pro MB ²	0,49 €	50 MB/7 Tage	4,99 €	50 MB/24 Std. ⁴	6,90 €	10 MB/Kal.-Tag	3 €	–	–	–	–
Kanada	–	pro MB ²	2,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Kroatien	–	pro MB ²	2,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Schweiz	–	pro MB ²	2,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	14,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Südafrika	–	pro MB ²	4,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Thailand	–	pro MB ²	4,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	24,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
Türkei	–	pro MB ²	2,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	14,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–
USA	–	pro MB ²	2,49 €	–	10 MB/24 Std. ⁴	14,90 €	–	–	–	–	–	–	–	–

¹nur für Handys, nicht für UMTS-Sticks oder WLAN-Tethering ²Taktung 10 kByte ³Taktung 50 kByte ⁴Taktung 100 kByte ⁵nach Verbrauch Drosselung auf 2 kBit/s ⁶zzgl. Tagesnutzungspreis 50 Cent

mobile Internet nutzen zu können. Wer ein bisschen Aufwand treibt, kann das in jedem Land tun.

Man sucht dazu einfach ein Mobilfunkgeschäft am Urlaubsort auf und bucht einen Prepaid-Datentarif eines dortigen Anbieters. Mitunter muss man dabei einen Ausweis vorlegen, den sollte man daher sicherheitshalber dabei haben. In ländlichen Gegenden empfiehlt es sich, die SIM in der Nähe des Urlaubsorts zu erwerben und vorher in Erfahrung

zu bringen, welches Netz die beste Abdeckung hat. 500 Megabyte oder 1 Gigabyte Inklusivvolumen reichen auch bei leicht überdurchschnittlichem Bedarf für einen zwei- bis dreiwöchigen Urlaub aus. Dazu darf das Gerät aber nicht mit einem SIM-Lock versehen sein. Wer sich nicht sicher ist, sollte das vor Abfahrt durch probeweisen Tausch der SIM-Karte testen. Am besten mit einer aus einem anderen Netz, denn es gibt auch den sogenannten Net-Lock, der den

Einsatz anderer Karten des gleichen Providers zulässt.

Der Einsatz einer SIM-Karte eines Netzes am Urlaubsort hat ganz nebenbei den Vorteil, dass ankommende Telefonate kostenlos sind. Solange man aus dem Festnetz anruft, sind Anrufe bei ausländischen Mobilfunknetzen oft sogar billiger als bei deutschen, der Anrufer spart also unter Umständen auch. Die temporäre Nummer spricht man einfach auf die Mobilfunk-Mailbox auf, wenn man denn im Urlaub überhaupt für alle Anrufer telefonisch erreichbar sein möchte und es riskieren will, zu kommunizieren, dass man eine Weile lang nicht zu Hause ist. Den Zugriff auf die Steuerfunktionen der Mailbox sollte man vor dem Start in den Urlaub einmal von einem Festnetzanschluss aus testen, denn dazu ist nach Unterbrechen der Ansage mit der Stern-Taste eine PIN-Eingabe erforderlich. Die PIN lässt sich nur vom eigenen Handy aus dem Heimatnetz heraus zuverlässig setzen, im Roaming scheitert die Authentifizierung in vielen Fällen.

Grundsätzlich sind Karten des Urlaubslands auch in Deutsch-

land erhältlich. Die Preise für diesen Service fallen aber oft sehr hoch aus. Mitunter bezahlt man bei Fachhändlern für eine Karte, die im Zielland für 10 bis 20 Euro überall erhältlich ist, über 50 Euro plus Versandkosten. Bei eBay lohnt sich eine Suche nach SIM und Ländernamen. Man sollte darauf achten, dass die Karte neu und in versiegelter Originalverpackung ausgeliefert wird und erst kurz vor Abreise bestellen, da die Gültigkeitsdauer nach Aktivierung oft nur sehr kurz ist. Der Verkäufer sollte zum voreingestellten Datentarif detaillierte Angaben machen können, etwa ob dieser nach Zeit oder nach Volumen abgerechnet wird.

Je nachdem wie genau es das Zielland mit der Überprüfung der Personalien bei der Abgabe von SIM-Karten nimmt, ist das Angebot größer oder kleiner. Aber selbst für das kommunistische Vietnam, das größten Wert auf eine korrekte Registrierung einer jeden einzelnen SIM-Karte legt, gibt es bei eBay einen spezialisierten australischen Händler, der die Zusendung einer Passkopie verlangt, um die Re-

Länder & Netze Preise

Die Ländergruppen für die Optionen Smart Traveller und Travel & Surf

Die Preise für Handy-Verbindungen im Ausland sind eingeteilt in drei Ländergruppen. In welchem Mobilfunknetz Sie sich befinden, müssen Sie bei der Nutzung der Roaming-Optionen Smart Traveller und Travel & Surf nicht beachten.

Ländergruppe 1 Ländergruppe 2 Ländergruppe 3

Die Smart Traveller-Ländergruppen gelten mit Ausnahme der Schweiz auch für die Option Weltweit. Bei Weltweit gehört die Schweiz zu Ländergruppe 2!

Die Länderliste gibt Ihnen für Ihr Reiseziel folgende Informationen:
Zuordnung zur Ländergruppe, alle dortigen Roaming-Partnernetze sowie den verfügbaren Standard für die Datenübertragung.
Außerdem - für Prepaid-Kunden wichtig - welches Einwahlverfahren gilt.

Zur Länderliste

Die Einteilung in Ländergruppen macht die Tarifrcherche für die Kunden kompliziert. Ausnahmen wie hier für die Schweiz sorgen für Verwirrung.

Michael Steidl

Das Bild gehört mir

Urheberinformationen richtig im Foto verankern

In Fotoblogs stößt man immer wieder auf dieselbe Klage: Ich habe mein Foto auf der Website eines anderen gefunden, ohne dass ich vorher gefragt wurde. So eine ungewollte Zweitverwertung kann man technisch nicht verhindern, aber eindeutig festlegen, wer das Recht daran hat.

Ein typischer Fall: Jemand macht bei einer öffentlichen Veranstaltung Fotos und lädt diese auf die eigene Website. Über einen Beschreibungstext lässt sich die Seite leicht per Suchmaschine finden.

Bei Ereignissen mit vielen Zuschauern interessieren sich schließlich Besucher der Webseite für die Bilder und möchten diese ebenfalls verwenden. Ein erster Grundsatz des Urheberrechts besagt: Der Interessent muss die Zustimmung des Urhebers einholen, wenn er das Foto selbst veröffentlicht will. Leider passiert das oft nicht.

Wenn man sein eigenes Foto auf einer fremden Website findet, möchte man deren Betreiber zur Rede stellen. Aber wie weist man nach, dass er hätte wissen müssen, dass dieses Foto jemand anderem gehört?

Ein ins Bild gestempeltes Wasserzeichen weckt das Bewusstsein für fremdes Eigentum

und lässt sich mit vielen Programmen beim Export einkopieren. Wer sein Foto damit verunziert findet, kann auch ein unsichtbares Wasserzeichen einfügen [1]. Die beste Vorsorge ist, Namen und Kontaktdaten des Urhebers unmittelbar mit dem Foto zu verbinden. Als Fotos vor allem auf Papier ausgeliefert wurden, schrieb man diese Daten auf die Rückseite. Für Digitalfotos gibt es etwas Vergleichbares: die IPTC-Metadaten eines Fotos (siehe c't-Link).

Digitaler Stempel

Mit richtig ausgezeichneten Metadaten hat man einen entscheidenden Vorteil, denn beim Download des Fotos werden sie kopiert. Natürlich kann der Downloader sie herauslösen, nur hat er dann bereits einen Verstoß gegen das Urheberrecht begangen: Dessen Paragraf 95c (siehe c't-Link) hält fest, dass Informationen zur Rechtswahrnehmung nicht entfernt werden dürfen. Dieses Verbot existiert auch im Urheberrecht anderer Länder. Wenn man nachweisen kann, dass das Foto auf der eigenen Website Copyright-Metadaten enthält, die Kopie auf der fremden Website jedoch nicht, erzeugt dies eine unbequeme Situation für das Gegenüber.

Obwohl man in so einem Fall direkt zum Anwalt gehen kann, stellt es eine freundliche

Geste dar, zunächst selbst den Betreiber um die Entfernung der Datei zu bitten. Kommt er dem nicht nach, bleibt nur die teure anwaltliche Abmahnung. Der Jurist verlangt dann neben einer Zahlung für die Nutzung des Bildes und den Anwaltskosten auch die Abgabe einer Unterlassungserklärung. Geht auch dieser Versuch schief, was in der Praxis selten vorkommt, bleibt nur der Gang zum Gericht.

Mit Programmen zur Fotoverwaltung lassen sich IPTC-Daten bearbeiten [2], etwa mit Lightroom, Photoshop, Bridge oder IrfanView. Beim Export speichern sie die Copyright- und Fotografen-Info synchron in den EXIF-, den IPTC-IIM- und den XMP-Metadatenformaten.

Die für die Urheberschaft wesentlichen Datenfelder sollten Auskunft geben, wer das Foto gemacht hat, wie man diese Person erreicht und wer die Nutzungsrechte besitzt. Darüber hinaus lassen sich Nutzungsbedingungen festlegen. Der Fotograf und der Inhaber der Nutzungsrechte müssen nicht dieselbe Person sein. Wenn jemand sein Foto zur Vermarktung an eine Agentur übergibt, ist diese auch entscheidungsberechtigt.

Internationales Parkett

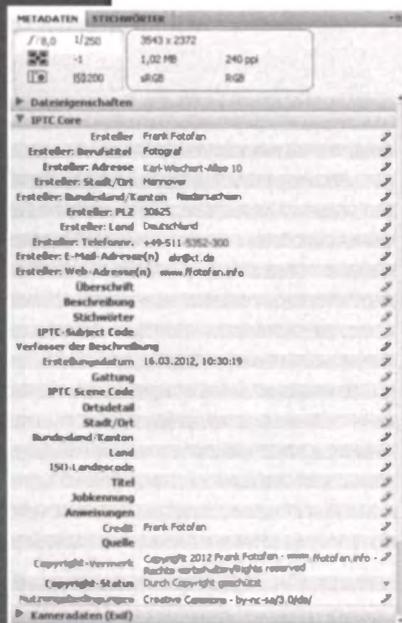
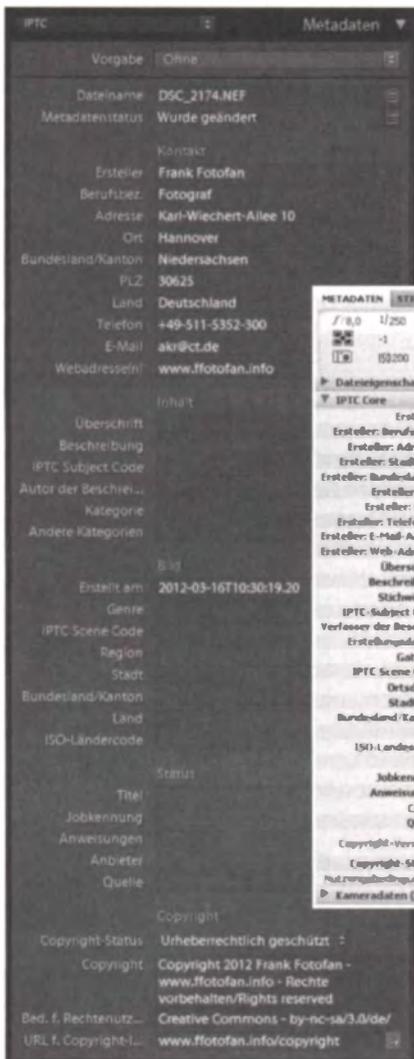
Der Fotograf ist und bleibt der Urheber des Werks. Das Feld für seinen Namen heißt in den Adobe-Programmen Bridge, Photoshop und Lightroom „Ersteller“, bei IrfanView „Author“. Der Name sollte auch im Feld „Credit“ eingetragen werden; der Inhalt dieses Feldes wird von InDesign auf Wunsch automatisch neben einem Foto angezeigt. In den Adobe-Programmen kann man zum Ersteller noch Adress- und Kontaktdaten hinzufügen.

Die Nutzungsrechte an dem Foto hat in der Regel der Fotograf oder eine Agentur. Dafür ist das Copyright-Vermerk-Feld vorgesehen. Nach deutschem Urheberrecht reicht der Name allein. Da Fotos aber über Landes- und Sprachgrenzen hinaus gesucht und genutzt werden, sollte man das international übliche Wort „Copyright“ mit dem Jahr der Veröffentlichung voranstellen.

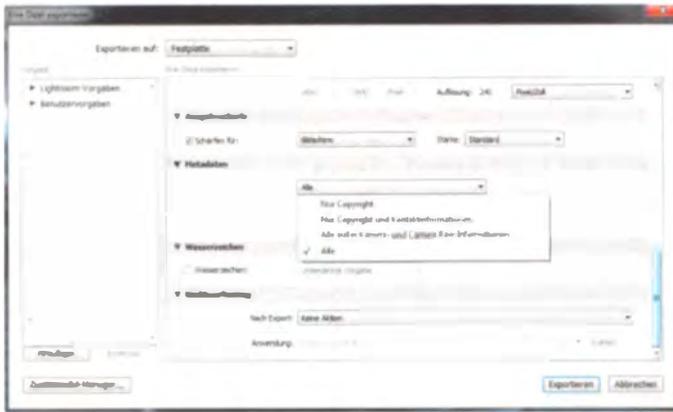
Bei den Programmen von Adobe und anderen kann man im Feld Nutzungsbedingungen (bei Lightroom „Bed. f. Rechte-nutz...“) vermerken, wer zu kontaktieren ist – am besten mit E-Mail-Adresse. Alternativ kann man das Foto hier unter einer der Creative-Commons-Lizenzen anbieten (siehe c't-Link), etwa „Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen“ CC BY-NC-SA 3.0 (mehr dazu im Kasten). In diesem Fall kann man im Copyright-Feld noch „Rechte vorbehalten“ oder „Alle Rechte vorbehalten“ anhängen. Das Feld Nutzungsrechte steht in IrfanView nicht zur Verfügung, da der Bildbetrachter kein XMP unterstützt. Hier empfiehlt sich als Alternative das Feld „Special Instructions“.

Copyright-Automat

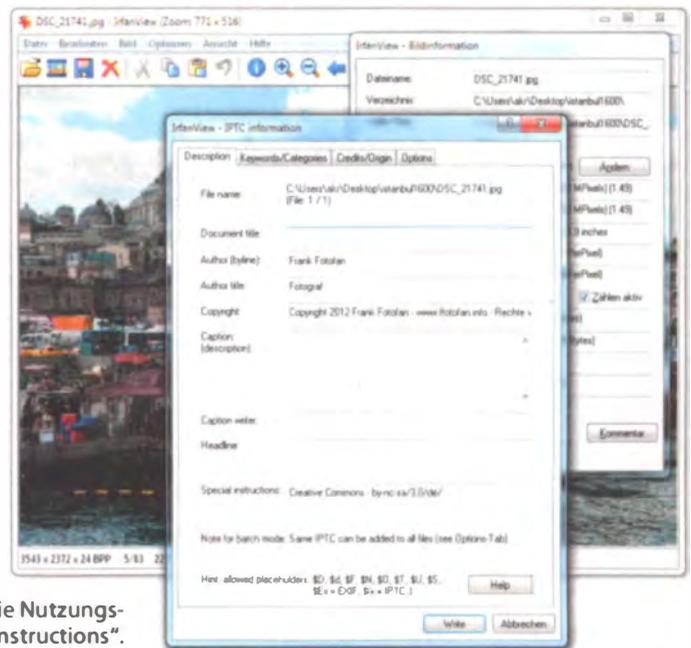
Bei vielen Programmen kann man die Werte mehrerer Metadaten-Felder zu einer Vorlage



Der Urheber, dessen Kontaktdaten und die Nutzungsbedingungen sollten fest mit dem Foto verbunden werden, wie hier in Lightroom 4 (links) oder Adobes Bridge (rechts).



Beim Export muss man nur noch auswählen, in welchem Umfang Lightroom die Metadaten im Foto verankern soll.



IrfanView unterstützt kein XMP und hat daher kein Feld für die Nutzungsbedingungen. Eine Alternative sind die „Special Instructions“.

zusammenfassen. Da sich urheberrechtliche Angaben selten ändern, empfiehlt sich die Automatisierung. Sie beschleunigt die Dateneingabe und beugt Tippfehlern vor.

Beim Upload via FTP auf die Website muss man sich keine weiteren Gedanken machen. Viele Programme, die Fotos fürs Web bearbeiten, entfernen eingebettete Metadaten, ohne zu fragen. Dazu zählen Plug-ins von Web-Content-Management-Systemen, aber auch Foto-Webseiten wie Flickr oder einige Fotodienste rund um Twitter.

Nach dem Upload sollte man die Fotos daher wieder herunterladen, um die Metadaten zu überprüfen oder Jeffrey Friedls Online-Prüfer verwenden (siehe c't-Link). Dort

trägt man im Feld „Image URL“ die Webadresse der Fotodatei ein und drückt den Schalter „View Image At URL“. Anschließend zeigt der Dienst grundlegende Metadaten an. In den Feldern Artist (Ersteller), Copyright, Terms of Use (Nutzungsbedingungen) plus URL sollten alle urheberrechtlich relevanten Daten wiederzufinden sein. Den Online-Prüfer kann man natürlich auch zu Rate ziehen, um die Metadaten eines fremden Fotos zu prüfen, das man verwenden möchte. (akr)

Literatur

[1] Andrea Trinkwalder, Geheimtinte, Wasserzeichen in Bildern: Unscheinbare Wächter über Besitz und Publishing, c't 12/09, S. 114

- [2] André Kramer, Fotografisches Gedächtnis, Bildverwaltung für die heimische Fotosammlung, c't 9/12, S. 88
- [3] Fabian Schmieder, Blogchen, wechsle dich, Kaufverträge über Inhalte aus dem Mitmach-Web, c't 4/12, S. 150
- [4] Holger Bleich, Ein falscher Klick, Das Internet ist ein juristisches Minenfeld, c't 13/10, S. 76

Michael Steidl ist Geschäftsführer des International Press Telecommunications Council (IPTC), der technisch-organisatorische Normen für die Medienbranche erstellt. Eines seiner speziellen Aufgabengebiete sind dort die Fotometadaten.

www.ct.de/1212164

Das Creative-Commons-Lizenzmodell

Wer ein Foto zur Nutzung freigeben will, verlangt nicht immer Geld, möchte aber unter Umständen bestimmen, wie das Foto genutzt werden darf: zum Beispiel unter namentlicher Nennung und nur für nicht kommerzielle Zwecke. Seit 2001 stellt die Creative-Commons-Organisation allgemeingültig formulierte Nutzungsvereinbarungen verständlich, rechtlich wasserdicht und kostenlos zur Verfügung.

Inzwischen ist Creative Commons, mit CC abgekürzt und in San Francisco zu Hause, weltweit präsent. CC-Lizenzen lassen sich auf alle Arten von Werken anwenden, etwa auf Fotos, Texte, Grafiken und Videos. Daher werden sie von vielen offenen Projekten genutzt – eines der bekanntesten ist Wikipedia. Überdies sind die Lizenzen in verschiedene Sprachen, unter anderem auf Deutsch, übersetzt und an nationale Urheberrechtsgesetze angepasst.

Um die richtige CC-Lizenz auszuwählen, muss der Inhaber der Nutzungsrechte drei Bedingungen definieren:

- Möchte er die kommerzielle Nutzungen seines Werkes erlauben?
- Möchte er Abwandlungen, Änderungen oder Bearbeitungen seines Werkes erlauben?
- Und wenn ja: Muss der Bearbeiter weitere Abwandlungen unter den gleichen Bedingungen weitergeben?

Die unveränderbare Grundlizenz fordert nur die namentliche Nennung des Urhebers. Sie wird mit CC BY gekennzeichnet. Für einschränkende Lizenzen gibt es Zusätze: Sie geben keine Erlaubnis zur Bearbeitung (CC BY-ND), verlangen die Weitergabe des Werkes unter den gleichen Lizenzbedingungen (CC BY-SA) oder erlauben ausschließlich die nicht kommerzielle Nutzung (CC BY-NC).

Die nächste Stufe sind Kombinationen mehrerer Einschränkungen. So gibt es eine Lizenz „Namensnennung, nicht kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen“ (CC BY-NC-SA) oder eine „Namensnennung, nicht kommerziell, keine Bearbeitung“ (CC BY-NC-ND). Außerdem existieren verschiedene Versionen, die jüngste ist Version 3.0.

Für Creative Commons 4.0 liegt bisher nur ein Entwurf vor.

Zu jeder dieser Lizenzen stehen auf der CC-Website eine einfache Darstellung, „License Deed“ genannt, und ein rechtsverbindlicher Volltext. Für beides gibt es eine langfristig gültige Webadresse, die man in sein Foto eintragen kann.

Auf der Seite creativecommons.org gelangt man über die grüne Schaltfläche „Choose a License“ zu den oben aufgeführten Fragen – ab hier geht es automatisch auf Deutsch weiter. Nachdem man die Fragen per Radio-Buttons beantwortet hat, kann man zwischen einer internationalen oder auf das deutsche Recht zugeschnittenen Lizenzversion wählen.

Die Schaltfläche „Lizenzvertrag auswählen“ führt zu einer Seite, die die typische Kennung der Lizenz samt Version anzeigt, etwa CC BY-NC-SA 3.0, dazu ein verwendbares Lizenz-Logo, die Webadressen für die Kurzfassung und den Volltext der Lizenz sowie einen einbettbaren HTML-Code für die eigene Webseite.



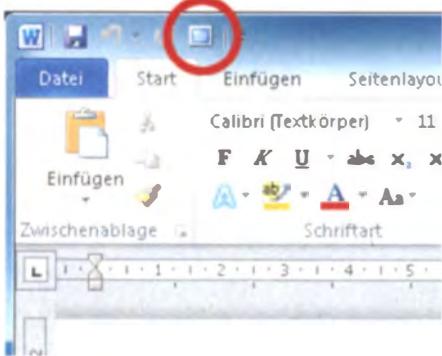
ANZEIGE

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. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Vollbild-Schreibmodus bei Microsoft Word 2010

Für das Schreiben längerer Texte suche ich eine Möglichkeit, mit Word 2010 im Vollbildmodus ungestört von Symbolleisten und Registerkarten arbeiten zu können. In der Multifunktionsleiste lässt sich leider nur der Vollbild-Lesemodus aktivieren.



Mit einem Klick auf dieses Symbol in der Schnellzugriffsleiste aktivieren Sie den Vollbild-Schreibmodus in Word 2010.

Microsoft bietet in Word 2010 auch einen Vollbild-Schreibmodus an. Dafür muss man ihn allerdings erst als Symbol ins Menüband (Ribbon) oder in die Schnellzugriffsleiste legen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf letztere und wählen „Symbole für den Schnellzugriff anpassen“ (alternativ: Menüband anpassen). Im erscheinenden Optionsmenü schalten Sie bei „Befehle auswählen“ von „Häufig verwendete Befehle“ auf „Alle Befehle“ um. Suchen Sie schließlich in der langen Liste den Befehl „Ganze Bildschirmansicht ein/aus“ und speichern ihn durch „Hinzufügen“ auf der rechts ausgewählten „Symbole für den Schnellzugriff“. Nach einem Klick auf OK erscheint das Symbol für den Vollbild-Schreibmodus in der Schnellzugriffsleiste. Um den Vollbildmodus zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste. (mfi)

iPhone und Privatsphäre

Ich habe auf meinem iPhone einige Dinge, die nur für mich bestimmt sind und die auch meinen Partner nichts angehen. Genügt es, iTunes zu sagen, dass es etwa Bilder nicht synchronisieren soll, damit diese nicht auf dem gemeinsam genutzten Windows-PC landen?

Nein, das reicht nicht. Denn iTunes legt für die lokalen Backups stets Kopien aller

Dateien des iPhone an – und dazu gehören auch die Bilder. Wenn Sie verhindern wollen, dass Dritte über den PC Zugriff auf Ihre privaten Daten vom iPhone bekommen, müssen Sie in iTunes ein Passwort auf das Backup setzen. Dann verschlüsselt iTunes die gesicherten Daten und ohne das Passwort kann man sie nicht wiederherstellen. Eventuell noch existierende Klartext-Backups können Sie in iTunes unter „Bearbeiten/Einstellungen/Geräte“ löschen. (ju)

Zickiges Server-Mainboard

Einen Dell-Server vom Typ PowerEdge T410 wollten wir für andere Zwecke nutzen. Dazu wäre eine Grafikkarte mit HDMI-Ausgang nötig, während die Onboard-Grafik bloß VGA kann. Eigentlich dachte ich, das Nachrüsten einer PCI-Express-Karte sei kein Problem, doch keine funktionierte – und der Dell-Support findet das obendrein normal. Ist das bei Servern denn nicht vorgesehen? Und kann ich auch keine USB-3.0-Karte einstecken?

Dass eine Grafikkarte in einem bestimmten PCIe-Slot nicht funktioniert, kann technische Ursachen haben: Möglicherweise erwartet das Mainboard-BIOS in diesem Steckplatz kein VGA-BIOS und erkennt die Karte deshalb nicht richtig. Außerdem dürfen PCIe-Grafikkarten deutlich mehr als die bei PCI- und PCIe-Karten sonst maximal zulässigen 25 Watt Leistung ziehen, doch nur PEG-Slots (PCI Express for Graphics) stellen 75 Watt bereit. Vielleicht haben Sie ja mit einer der vergleichsweise teuren PCIe-x1-Grafikkarten mehr Glück, die speziell für das Nachrüsten älterer Rechner gedacht sind und mit 25 Watt auskommen. Wenn es nur um den digitalen Display-Anschluss geht und nicht um 3D-Beschleunigung, hilft möglicherweise ein USB-Grafikadapter mit DisplayLink-Chip.

Eine PCIe-USB-3.0-Adapterkarte sollte funktionieren. Nach unseren Erfahrungen sind Server- und Workstation-Mainboards in Bezug auf Erweiterungsbauteile aber sehr viel wählerischer als die Retail-Mainboards, die im Einzelhandel an Desktop-PC-Bastler verkauft werden. Für diese ATX-Platinen gibt es sehr viel häufiger BIOS-Updates, die Kompatibilitätsprobleme beseitigen. Serverboards hingegen werden möglichst lange unverändert produziert, um identisch konfigurierte Systeme fertigen oder reparieren zu können.

Die Entwickler von Server- und Workstation-Mainboards optimieren Hardware und Firmware zudem nicht für den Einsatz beliebiger Komponenten, sondern nur für ausgewählte Bauteile, die dann oft in Kompatibilitätslisten zu finden sind. Hersteller von Server-Hardware wie RAID-Hostadapter oder Speichermodule kooperieren mit den Serverfirmen bei der Kompatibilitätsprüfung oder führen eigene Listen, an denen man sich orientieren kann. (ciw)

Fehlerhafte 3D-Texturen unter Linux

Manche 3D-Applikationen unter Linux stellen 3D-Texturen nicht korrekt dar. Das Problem tritt vor allem bei Windows-Spielen auf, die unter Wine ausgeführt werden. Ich verwende die freien Treiber für meine Grafikkarte, da ich die proprietären Treiber – mit denen die Fehler nicht auftreten – nicht verwenden will. Gibt es eine andere Lösung?



Werden Texturen in 3D-Anwendungen nicht korrekt dargestellt, so hilft eine Bibliothek den freien Treibern des Mesa-Projekts auf die Sprünge.

Viele Spiele nutzen den patentierten S3TC-Algorithmus zur Texturkompression, den die freien Treiber des Mesa-Projekts nicht unterstützen. Allerdings nutzt Mesa die Library `libtxc_dxtn0`, sofern sie installiert ist (für Debian findet man Pakete in dem Repository debian-multimedia.org). Da die meisten mit Wine ausgeführten Programme 32-bitig sind, benötigen Sie die 32-Bit-Version der Bibliothek.

Für einige Treiber wie den r600g-Treiber für Chips der R600-, R700-, Evergreen- und Northern-Islands-Generationen muss zusätzlich die Umgebungsvariable `R600_S3TC_ENABLE` gesetzt werden. Sie müssen das Programm daher mit dem Befehl

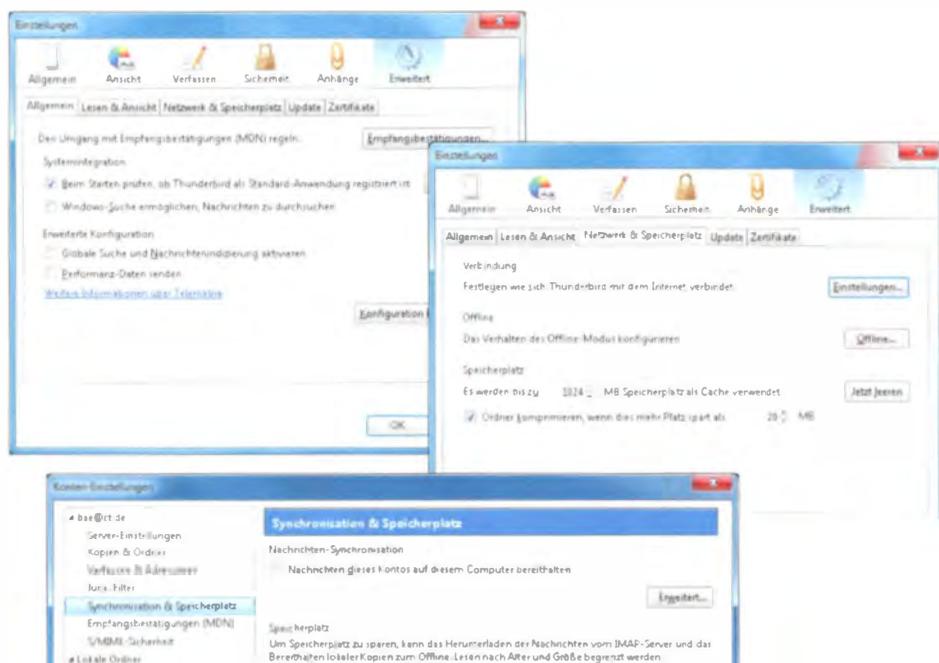
```
R600_S3TC_ENABLE=1 wine "C:\Programme\3D
Applikation\s3tc_test.exe"
```

starten.

(kaw)

Thunderbird wie gelähmt

Ich betreibe Thunderbird in der jeweils neuesten Version unter Windows 7 auf mehreren Rechnern mit identischen Einstellungen. Auf einem der Rechner aber dauert das erste Löschen (oder Verschieben) einer Mail direkt nach dem Booten 10 bis 20 Sekunden. Solche Hänger habe ich mit anderen Rechnern nicht. Der überall gleiche Virenscanner dürfte nicht schuld sein. Kann es sein, dass mein PC trotz Virenwächter als Spam-Schleuder missbraucht wird?



In Thunderbird muss man an verschiedenen Stellen unterbinden, dass zu viele Daten lokal auf dem Rechner landen: Cache klein halten, Indizierung abschalten und Daten bereithalten verhindern.

! Ein Schädlingsbefall ist nie ganz auszuschließen. Benimmt sich ein Rechner seltsam, bringt ein Scan mit einem von CD/DVD bootbaren Scanner wie unser Desinfect schnell Aufschluss. Moderne Versionen von Thunderbird können aber auf verschiedene Art „zumüllen“, wenn man zu viele Optionen aktiviert, die lokalen Speicher belegen. Selbst wenn man die Indizierung für die globale Suche gleich nach der Installation deaktiviert, kann ein zu großer Cache oder ein zu großzügiges Quantum Mails für den Offline-Betrieb solche Effekte erzeugen. Gerade beim Cache sollte man annehmen, dass er das System beschleunigt – er darf aber nicht zu groß werden. Es lohnt sich auf jeden Fall, den lokalen Speicheranteil von Thunderbird unterhalb von einem Gigabyte

zu halten. Dazu sollten Sie im Verzeichnis %AppData%\Thunderbird\Profiles über Eigenschaften den Füllstand des Ordners Profiles abfragen. Geben Sie den Pfad als Ganzes ein, denn AppData ist ein verstecktes Verzeichnis, das Windows üblicherweise nicht anzeigt. Wenn sich in den Ordnern unterhalb von Profiles mehr als 2 GByte angesammelt haben, sollten Sie die genannten Optionen in Thunderbird überprüfen und gegebenenfalls zurücknehmen. Dadurch muss sich der Füllstand der Ordner allerdings nicht rückwirkend ändern. Wir haben hier schon Inbox-Ordner mit 15 GByte Inhalt vorgefunden – die sollte man einfach mal leeren. Das ist bei IMAP-Konten ungefährlich, denn Thunderbird holt sich alles, was er wirklich braucht, wieder vom Server. Die eigentlich dafür

vorgesehene Option „Cache jetzt leeren“ funktioniert nach unserer Erfahrung nicht immer, weshalb man die Inbox meist von Hand leeren muss. Die Inbox (pro IMAP-Server gibt es einen eigenen Ordner) finden Sie unterhalb von Profile in einem Ordner mit einem Namen nach dem Schema xxx.default\imapMail\imap.meinserver.de\Inbox.xxx müssen Sie durch den Zufalls-Code ersetzen, den Thunderbird zur Benennung des Default-Ordners erzeugt. (gr)

BIOS-UEFI-Umstellung

? Weil ich mir eine 3-TByte-Festplatte geleistet habe, möchte ich meinen PC im UEFI-Modus starten. Bisher ist das Betriebssystem aber im BIOS-Modus installiert. Kann ich das nachträglich ändern oder muss ich Windows neu installieren?

! Microsoft selbst sieht keine Möglichkeit vor, nachträglich vom BIOS- zum UEFI-Startmodus zu wechseln. Findige Tüftler, die Linux im UEFI-Modus parallel zu einem vorhandenen Windows installieren wollten, haben aber herausgefunden, wie die Umstellung klappen soll (siehe c't-Link unten). Wir haben das Verfahren bisher nicht ausprobiert und raten für produktiv genutzte Rechner auch davon ab; für Experimente mit UEFI kann die Umstellung aber hilfreich sein.

Ob der Trick klappt, dürfte von den Eigenschaften Ihres Systems abhängen, vor allem vom UEFI-BIOS. Bootet das System im BIOS-Modus, dann verwendet Windows den Bootloader winload.exe, im UEFI-Modus ist es winload.efi. Diese Information speichert das Betriebssystem in den Boot Configuration Data (BCD), die man daher mit dem Kommandozeilenwerkzeug bcdedit auf etwas komplizierte Weise ändern muss.

Weil es Microsoft so entschieden hat, muss die Systempartition für den UEFI-Start stets auf einer Festplatte mit GUID-Partitionstabelle (GPT) liegen. Das ist zwar im Hinblick auf Festplatten mit mehr als 2,2 TByte Kapazität sinnvoll, weil solche die Möglichkeiten eines Master Boot Record (MBR) überschreiten. Allerdings findet Windows leider nur im UEFI-Modus seine Systempartition auf einem GPT-Datenträger – im BIOS-Modus muss es eine MBR-verwaltete Festplatte sein. Dieser Zwang erschwert die Umstellung eines bereits installierten Systems, weil man eben auch die Platte von MBR- auf GPT-Verwaltung umstellen muss – oder die vorhandene Systempartition auf eine vorbereitete GPT-Platte kopieren muss. Letztere braucht auch eine EFI System Partition (ESP), auf welcher der Windows-Bootmanager residiert, sowie eine spezielle Microsoft Reserved Partition (MSR) mit 128 MByte Kapazität. Wie von c't schon häufiger erläutert, funktioniert der UEFI-Boot-Modus nur mit x64-Versionen von Windows ab Vista mit Servicepack 1, also etwa auch mit Windows 7 x64. (ciw)

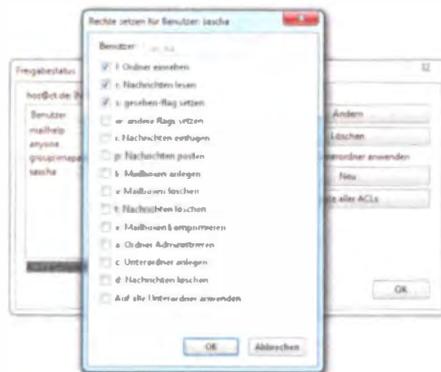
www.ct.de/1212168

IMAP-Ordner teilen

? Unser Architekturbüro betreibt zum Verwalten von E-Mails einen eigenen IMAP-Server. Ich würde bestimmten Kollegen gerne erlauben, in einem der Ordner innerhalb meines Kontos Nachrichten zu lesen. Kann man auf einem IMAP-Server Ordner freigeben?

! Alles, was Sie dazu tun müssen, ist, die Zugriffsrechte für den Ordner so zu ändern, dass die gewünschten Kollegen den Ordnerinhalt einsehen und Nachrichten lesen dürfen. Das Ändern von Zugriffsrechten an IMAP-Ordern beherrscht zum Beispiel der E-Mail-Client Mulberry von Haus aus; für Thunderbird gibt es eine Erweiterung namens Imap-ACL-Extension (siehe c't-Link).

Achtung: Wenn Sie Letztere benutzen, sollten Sie sie nur über den zusätzlichen Eintrag im Extras-Menü aufrufen und nicht über



Über seine Einstellungen kann man das Thunderbird-Add-on „Imap-ACL-Extension“ in einen Expertenmodus schalten, in dem sich alle Rechte-Bits einzeln setzen und löschen lassen.

den Eigenschaften-Dialog von Ordnern. Das Add-on enthält einen Fehler, durch den sich die Einstellungen sonst manchmal auf den falschen Ordner auswirken.

Nachdem Sie den Ordner freigegeben haben, sollte Ihr Kollege ihn in der Liste der IMAP-Ordner in seinem Mail-Client vorfinden. Je nach Client kann es dazu nötig sein, die Liste zu aktualisieren oder einen Befehl wie „Ordner abonnieren“ aufzurufen. In der Ordner-Hierarchie findet sich Ihr Ordner nicht unter der Inbox des anderen Benutzers, sondern innerhalb eines gesonderten Wurzel-Eintrags, dessen Name der Server vorgibt – gängig ist zum Beispiel „user“. (hos)

www.ct.de/1212168

Lichtwellenleiter-Kabel testen

? Ich habe viele LWL-Patch-Kabel, von denen ich nicht weiß, ob sie funktionieren. Da richtige Testgeräte sehr teuer sind, würde ich gerne wissen, ob es kostengünstigere Alternativen gibt.

! Messgeräte, die mit optischer Zeitbereichsreflektometrie (OTDR) arbeiten und eine feinstufige Beurteilung von Glasfaser-Patchkabeln oder -strecken erlauben, sind in der Tat exorbitant teuer. Auch die Anschaffung eines simpleren Kits aus optischer Sender- und Empfängerkombination für eine oder mehrere Wellenlängen zur überschlägigen Dämpfungsmessung rentiert sich nur, wenn Sie regelmäßig LWL-Kabel prüfen müssen.

Für eine einfache Funktionsprüfung reicht in der Regel ein Ping-Test aus: Dafür nutzen Sie außer zwei PCs zwei Switches mit optischen Ports, zwischen die Sie die Patchkabel hängen. Dass so die Leitungsdämpfung nicht messbar ist, sollte keine große Rolle spielen.

Zwar kann die Dämpfung bei Alterung zunehmen, aber da auch die verlegten Leitungen altern, rechnet man schon bei der Installation genug Reserve für solche Effekte ein. Angesichts ihres kleinen Anteils an der Gesamtstrecke machen die Patches nur wenig aus, sodass ihre Alterung vernachlässigbar ist. (ea)

Debian: Dateien finden

? Immer wieder mal muss ich wissen, in welchem Debian-Paket eine bestimmte Datei zu finden ist. Ich weiß, dass die Debian-Paket-Suche diese Option bietet, aber gibt es auch einen Weg, der ohne Internetanbindung funktioniert?

! Ja, Sie können apt-file verwenden. Allerdings braucht auch apt-file zumindest einmalig eine Internetverbindung, um die benötigten Dateien von einem Debian-Mirror zu beziehen (da sich der Inhalt von Paketen verändert, sollten Sie hin und wieder auch Updates einspielen). In der Standard-Konfiguration verwendet apt-file Ihre /etc/apt/sources.list und lädt für alle dort aufge-

fürten Repositories die Contents-arch.gz-Dateien herunter.apt-file erlaubt die Suche nach bestimmten Dateien (es sind auch Perl-Regular-Expressions als Suchbegriff möglich) oder das Auflisten des Inhalts eines Pakets. Das Paket selbst muss dazu nicht installiert sein.

Um beispielsweise nach der Datei glew.h zu suchen, würden Sie

```
apt-file search glew.h
```

eingeben.

(kaw)

Zip-Dateien schneller entpacken

? Ich muss öfters große Zip-Dateien entpacken und nutze dafür 7-Zip. Wenn ich die Dateien mit der Maus aus 7-Zip in den Zielordner ziehe, werden diese immer erst irgendwohin entpackt und dann in den Zielordner kopiert. Ist es auch möglich, die Dateien direkt in den Zielordner zu entpacken?

! 7-Zip erkennt SATA-Festplatten häufig als Wechselmedium und entpackt dann erst in den temporären Systemordner.

Möchten Sie Dateien direkt an ihren Zielort entpacken, müssen Sie den Vorgang über „Entpacken“ starten. Das funktioniert ebenfalls über das Kontextmenü (Rechtsklick auf die Zip-Datei) unter „7-Zip/Datei entpacken“. In dem folgenden Dialog geben Sie den Zielort an und 7-Zip entpackt die Dateien ohne Umweg über den temporären Ordner.

Sehr viel einfacher geht es mit dem Windows-Explorer. Windows kann bereits seit Windows ME von Hause aus Zip-Dateien entpacken. So landen die Dateien auch via Drag & Drop direkt am Zielort.

(bae)

Security-Suite verunzt Internet-Streaming

? Trotz schneller Internet-Anbindung habe ich mit Aussetzern und Unterbrechungen von Audio- und Video-Streams zu kämpfen. Besonders ärgerlich ist, dass meine mit Phonostar programmierten Internetradioaufnahmen mitunter frühzeitig abbrechen. Ich hatte den Virenwächter mein Avira Internet Security Suite im Verdacht, doch auch nach

dem testweisen Abschalten besteht das Problem weiterhin.

! Vermutlich ist nicht der Virenwächter, sondern der Browser-Schutz der Suite die Wurzel des Problems. Auch wenn es sich bei Phonostar um keinen Webbrowser handelt, nutzt das Programm doch Funktionen des Internet Explorer. Die Security-Suite durchleuchtet den Internetdatenverkehr inklusive etwaiger Audio- und Video-Streams auf unkoscheres Verhalten, was die Ruckler respektive Aussetzer zur Folge haben könnte. Aktivieren Sie unter „Internet Sicherheit/Browserschutz“ die Häkchen, um Video- und Audiodateien vom Browserschutz auszuschließen.

(vza)

Mobile Server-VM

? Ich möchte mit meinem Notebook eine Server-VM in VirtualBox in wechselnden Netzen betreiben: Die Dienste in der VM sollen vom Wirt aus jederzeit erreichbar sein. Die VM selbst soll Zugriff aufs Internet bekommen, wenn das Notebook eine Verbindung dorthin unterhält. Ich habe mit den verschiedenen Arten von Netzen für die VM experimentiert, aber keines passt wirklich. Wie geht es?

! Die simpelste Methode ist es, zwei Adapter für die VM einzurichten: Einen verbinden Sie mit dem VirtualBox-eigenen NAT für den Internet-Zugang. Damit eine laufende VM auch Netzwerkwechsel übersteht, sollten Sie VirtualBox die DNS-Server des Wirts nicht durchreichen lassen, sondern den im NAT-Modul eingebauten DNS-Proxy aktivieren. Das geht für die zweite Netzwerkkarte der VM namens squeezeie auf der Kommandozeile mit:

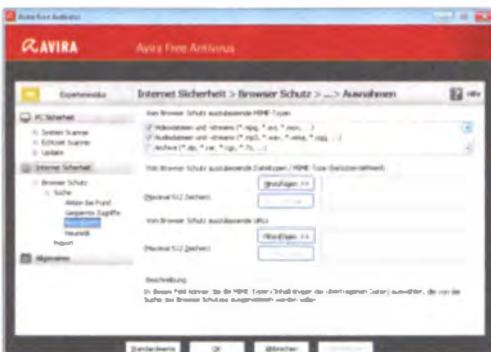
```
VBoxManage modifyvm "squeezeie" --natdnshostresolver2 on
```

Die Option versteckt die realen DNS-Server vor der VM und lässt die VirtualBox-NAT-Module die Namensauflösung des Wirts verwenden. Grundsätzlich würde sich auch die Option --natdnproxy eignen, sie würde aber die IP-Adressen der echten DNS-Server in die VM hineinreichen, während die zuvor empfohlene die „neutrale“, also ortsunabhängige IP-Adresse der NAT-Module übermittelt.

Den zweiten Netzwerkadapter konfigurieren Sie als „Host-Only“. Die dort üblicherweise

verwendeten privaten Adressen, die der VirtualBox-DHCP-Server vergibt, können Sie dann für die direkte Kommunikation zwischen dem Wirt und der Server-VM benutzen. Diese Verbindung arbeitet unabhängig davon, ob der Host mit dem Internet verbunden ist oder nicht.

(ps)



Manchmal stört der Browser-Schutz die Wiedergabe von Video- und Audiostreams. Um das zu vermeiden, lassen sich Streams von der Überprüfung ausschließen.

FAQ

Hajo Schulz

Windows PowerShell

Antworten auf die häufigsten Fragen

Power-Was?

? Was ist eigentlich die Windows PowerShell? Brauche ich die?

! Die Windows PowerShell ist der Nachfolger der guten alten Eingabeaufforderung, die auch als Kommandozeile oder „DOS-Box“ bekannt ist. Neben einer Unzahl neuer Befehle – sogenannter Cmdlets – bietet sie vor allem eine Skriptsprache, die ihren Namen verdient: mit einem kompletten Satz an Kontrollstrukturen wie if-Abfragen und Schleifen, der Möglichkeit, eigene Funktionen zu definieren, arithmetischen Operationen sowie regulären Ausdrücken zum Auseinandernehmen von Zeichenketten.

Wie mit der Eingabeaufforderung kann man aus der PowerShell heraus beliebige (Konsolen- und Windows-)Programme starten. Weil die PowerShell aber im Kern objektorientiert ist, stehen ihr auch sämtliche auf dem System installierten COM-Server und -Objekte sowie alle .NET-Klassen zu Gebote. Außerdem bringt sie von Haus aus den Zugriff auf die Windows Management Instrumentation (WMI) mit, über den man ausführliche Informationen zu Systemzustand und -performance abrufen kann.

Wegen der Scripting-Möglichkeiten und der Fähigkeit, Befehle und Skripte übers Netzwerk auf anderen Rechnern ausführen zu können, ist die PowerShell vor allem bei Administratoren beliebt. Nach ein wenig Eingewöhnung können aber auch normale Anwender von ihr profitieren und etliche Dinge schneller erledigen als mit Mausclicks.

Fehlersuche in Skripten

? Gibt es einen Debugger für PowerShell-Skripte?

! Ja, und er ist sogar schon im Lieferumfang enthalten: im „Windows PowerShell ISE“. Die Abkürzung steht für „Integrated Scripting Environment“. Es enthält einen Editor, der das Bearbeiten von Skripten erleichtert, indem er Schlüsselwörter hervorhebt und ebenso wie die eigentliche PowerShell Befehle und Dateinamen komplettiert, wenn man die Tab-Taste drückt.

In seinem Menü „Debug“ finden sich Befehle, um Haltepunkte zu setzen, das Skript im Debugger zu starten und nach dem Unterbrechen schrittweise fortzusetzen. Den Inhalt von Variablen zeigt der Debugger an, indem man einfach den Mauszeiger eine Se-

kunde lang über einem Variablennamen im Skript-Quelltext schweben lässt.

Auch wenn man mit Scripting nichts am Hut hat und die PowerShell nur interaktiv nutzt, ist das ISE einen Blick wert. Die Zusammenarbeit mit der Windows-Zwischenablage ist hier komfortabler gelöst als im textbasierten PowerShell-Fenster, außerdem kommt man schneller an weitergehende Informationen: Wenn der Textcursor auf oder direkt hinter einem Befehlsnamen blinkt und man F1 drückt, öffnet sich die Hilfe und springt direkt zu dem Artikel über diesen Befehl.

Woher nehmen?

? Welche Version der PowerShell ist derzeit aktuell? Woher bekomme ich sie?

! Zurzeit ist die PowerShell-Version 2.0 die neueste. Wenn Sie Windows 7 oder Server 2008 R2 einsetzen, haben Sie sie bereits – dort ist sie im Lieferumfang enthalten.

Beim Windows Server 2008 ist die PowerShell in Version 1.0 dabei. Dafür sowie für Windows Vista, XP und den Server 2003 (jeweils mit aktuellem Service Pack) gibt es die PowerShell 2.0 als Bestandteil des Windows Management Framework zum kostenlosen Download (siehe c't-Link).

Skript-Ausführung deaktiviert

? Sobald ich versuche, in der PowerShell ein Skript auszuführen, bekomme ich eine Fehlermeldung, die Ausführung von Skripten sei auf meinem System deaktiviert. Was soll das?

! In der Tat verhindert die sogenannte Execution Policy (zu Deutsch Ausführungsrichtlinie) im Auslieferungszustand das Ausführen von PowerShell-Skripten. Das soll böswillige Skripte davon abhalten, Schaden anzurichten, trifft aber auch harmlose Exemplare.

Damit Windows Ihnen wenigstens das Ausführen selbst geschriebener Skripte erlaubt, können Sie in einer mit Administratorrechten gestarteten PowerShell den Befehl

```
Set-ExecutionPolicy RemoteSigned
```

ausführen. Er bewirkt, dass die PowerShell alle Skripte erlaubt, die nicht als aus dem Internet stammend gekennzeichnet sind, also zum Beispiel lokal erzeugte. Fremde Skripte müssen eine vertrauenswürdige Signatur tragen, damit sie akzeptiert werden.

Sollte Ihnen das als systemweite Einstellung zu unsicher erscheinen, können Sie einzelne Skripte trotzdem ausführen, indem Sie sie jeweils an eine neue Instanz der PowerShell verfüttern, für die Sie die gewünschte Execution Policy explizit setzen:

```
powershell -ep RemoteSigned -file MyScript.ps1
```

Symbolische Verknüpfungen

? Ich möchte per Skript symbolische Verknüpfungen im NTFS-Dateisystem erstellen, habe aber keinen passenden Befehl dafür gefunden. Kann es sein, dass er der PowerShell wirklich fehlt?

! Erstaunlicherweise ja. Sie können die Befehle zum Umgang mit NTFS-Spezialitäten aber recht einfach nachrüsten, indem Sie sich die PowerShell Community Extensions (PSCX) herunterladen und installieren (siehe c't-Link).

Außer Befehlen für symbolische Links und alternative Datenströme enthalten die PSCX insgesamt über 80 weitere Cmdlets zu so unterschiedlichen Themen wie der Windows-Zwischenablage, ZIP-Archiven oder „Lorem ipsum“-Blindtext.

Wie weiter?

? Ich habe das Gefühl, ich sollte mich mit der PowerShell mal näher beschäftigen. Wo finde ich weitergehende Informationen?

! Der letzte größere c't-Artikel zur Einführung in die PowerShell stand in Heft 3/10, Seite 82. In c't 4/10, Seite 118, und c't 10/12, Seite 148, haben wir umfangreiche Skripte zum automatischen Herunterladen von Dokumenten aus dem Web und zum Überwachen der Ereignisprotokolle von Windows-Rechnern vorgestellt.

Auf Microsofts Webserver ist die beste Anlaufstelle das Script Center, auf Englisch unter www.microsoft.com/powershell und auf Deutsch unter <http://technet.microsoft.com/de-de/scriptcenter/dd742419.aspx>. Hier gibt es unter anderem ein Script Repository mit an die 2000 Skript-Beispielen für alle möglichen Zwecke, das lesenswerte Blog „Hey, Scripting Guy!“, in dem regelmäßig Musterlösungen vorgestellt werden, sowie einen PowerShell-Spickzettel im MS-Word-Format zum Ausdrucken und neben die Tastatur Legen. (hos)

www.ct.de/1212172

ANZEIGE



Martin Fischer

HD-Turbo

GPU-beschleunigte Video-Wiedergabe

In jedem modernen Grafikchip steckt auch ein HD-Video-Beschleuniger. Er sorgt für die ruckelfreie Wiedergabe von HD-Video material bei optimaler Bildqualität – aber nicht bei beliebigen Video-Codexs.

Moderne Grafikkarten taugen nicht nur zum Spielen, sondern übernehmen dank ihrer integrierten und hochspezialisierten Video-Einheiten auch die Wiedergabe hochauflöser Blu-ray-Filme beziehungsweise ganz bestimmter HD-Video-For-

mate. Mit Hilfe der richtigen Abspielprogramme verarbeiten sie sogar zwei Videoströme, um den Hauptprozessor auch dann zu entlasten, wenn beispielsweise Regiekommentare, Drehbuchskizzen oder alternative Szenen-Blickwinkel von manchen Blu-

rays eingeblendet werden – oder bei stereoskopischem 3D-Material.

Videoeinheiten nehmen also dem Hauptprozessor die aufwendige Dekodierarbeit ab und sollen damit auch auf schwächeren Systemen eine ruckelfreie

HD-Wiedergabe ermöglichen. Überdies lassen sich in den Grafiktreibern von AMD, Nvidia und Intel auch noch eine ganze Menge an Einstellungen vornehmen, die die Videoqualität durch die Kraft der Shader-Rechenkerne weiter aufhübschen. Doch

es ist nicht alles Gold, was glänzt: manchmal ruckelt die Wiedergabe, das Bild wirkt blass oder der Film startet gar nicht erst.

Formatissimo!

Das hochaufgelöste Filmmaterial auf Blu-ray-Scheiben liegt in den Videokompressionsformaten MPEG-4 AVC (H.264), VC-1 oder MPEG-2 vor, wobei MPEG-4 AVC mittlerweile am häufigsten genutzt wird [1]. Laut der Webseite blu-raystats.com setzen derzeit über 70 Prozent der Blu-ray-Filme auf dieses Format, der Anteil von MPEG-2-Blu-rays liegt dagegen bei nur noch knapp sieben Prozent. Wie jeder gewöhnliche Blu-ray-Player dekodiert auch die Videoeinheit einer Grafikkarte alle drei Formate in Hardware. Doch die HD-Video-daten sind nicht nur komprimiert, sondern auch aufwendig mittels Advanced Access Content System (AACs) verschlüsselt, was die Videoeinheit ebenfalls verarbeitet. Alles in allem ein enorm rechenaufwendiger Prozess, der ohne GPU-Hilfe ältere Hauptprozessoren stark belastet und dadurch die Leistungsaufnahme des Systems in die Höhe treibt. Bei mobilen Geräten bedeutet das kürzere Akkulaufzeiten. Schwache Prozessoren wie Intels Atom schaffen es in Software nicht.

AMD, Intel und Nvidia nutzen daher in ihren GPUs speziell angepasste Funktionseinheiten, die enorm sparsam arbeiten und den Hauptprozessor bei vier vorgegebenen Stufen entlasten können: der Entropie-Dekodierung, Frequenz-Transformation, Bewegungs-Abschätzung und dem Inloop-Deblocking. Je nach Format gibt es allerdings feine Unterschiede.

Der MPEG-2-Codec komprimiert Videobilder, indem er sie zunächst in einzelne Makro-Blöcke unterteilt und mit Hilfe einer diskreten Kosinus-Transformation in Frequenzmuster wandelt. Die Blöcke sind im Vergleich zu H.264 und VC-1 größer, außerdem kann es durch den mit Gleitkommazahlen rechnenden Algorithmus zu Rundungs- und folglich Bildfehlern kommen. Um sichtbare Artefakte an den Rändern der Makro-Blöcke zu verhindern, setzen H.264 und VC-1 auf spezielle Deblocking-Filter schon beim Encoding. Sie glätten die Ränder im Unter-

schied zum MPEG-2-Verfahren dynamisch mit Hilfe zusätzlicher Bildinformationen (In-loop Deblocking).

Die drei Codecs komprimieren allerdings nicht nur Einzelbilder, sondern analysieren auch Unterschiede zwischen mehreren Bildern. MPEG-2 und VC-1 speichern nur alle paar Sekunden ein vollständiges Bild (I-Frame) ab und berücksichtigen bei den dazwischen liegenden Bildern (P-/B-Frames) nur die durch Bewegungsvektoren ermittelten Bildänderungen. H.264 kann solche Vektoren auch bei den I-Frames einsetzen und damit noch mehr Speicherplatz sparen – das erhöht jedoch gleichzeitig die benötigte Rechenleistung. Schließlich komprimieren die Formate den Videostrom noch mit Hilfe einer Entropiekodierung. MPEG-2 setzt dabei auf das Huffman-Verfahren, bei dem oft wiederkehrende Elemente mit möglichst kurzen und seltene Elemente mit längeren Zeichen kodiert werden (Variable Length Coding/VLC). Dabei kommt eine feste Huffman-Tabelle zum Einsatz – bei VC-1 gleich mehrere, was die Effizienz erhöhen soll.

H.264 nutzt zur Entropiekodierung entweder die CAVLC-Methode (Context Adaptive Variable Length Coding) – wie bei VC-1, bloß mit anderen, vorausberechneten Huffman-Tabellen – oder das deutlich aufwendigere Context Adaptive Binary Arithmetic Coding (CABAC). Letzteres berechnet die Kodierung dyna-

misch zum Videostrom, um stets die beste Kompressionsrate zu erreichen. Dadurch verringert sich die Datenrate gegenüber CAVLC-kodierten Filmen um 15 bis 20 Prozent bei vergleichbarer Bildqualität – jedoch kostet das wiederum mehr Rechenleistung.

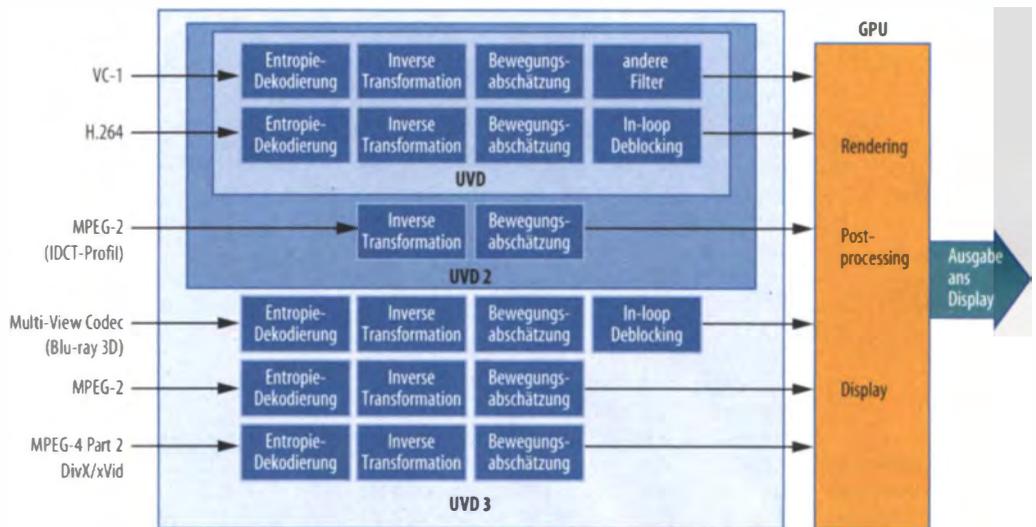
Die Videoeinheiten von Grafikkarten müssen das nach diesem Muster verschlüsselte HD-Material zur Wiedergabe natürlich in Echtzeit entschlüsseln, ergo dekodieren. Folglich verarbeiten die spezialisierten Engines den beschriebenen Prozess umgekehrt – von der Entropiedekodierung bis hin zum Einsatz von Deblocking-Filtern bei H.264-Material.

Wer was wie wiedergibt

Die aktuellen Grafikkarten von AMD und Nvidia bieten im Prinzip den gleichen Funktionsumfang bezüglich der HD-Video-Wiedergabe. AMD nennt seine Video-Einheit Unified Video Decoder (UVD). Sie befindet sich bereits in der dritten Generation. UVD 3 verarbeitet neben MPEG-2, H.264 und VC-1 auch das bei DivX- und Xvid-Filmen genutzte Format MPEG-4 Part 2 vollständig. Jenes ist hinsichtlich der Bildqualität und Effizienz dem H.264-Codec unterlegen, ein In-Loop-Deblocking ist bei MPEG-4 Part 2 beispielsweise nicht vorgesehen. Das „Multiview Video Coding“-Verfahren (MVC) beherrscht UVD 3 ebenfalls, welches Blu-ray-Filme mit stereoskopischen Inhalten verwenden.

MVC ist eine abwärtskompatible Erweiterung von MPEG-4 AVC (H.264), durch die insgesamt zwei Videostreams – einer für das linke und einer für das rechte Auge – synchron verarbeitet werden. Da die Bilder für das rechte Auge allerdings nur in Form der Abweichungen vom jeweiligen Bild für das linke Auge abgespeichert werden, steigt der Speicherplatzbedarf typischerweise nur um rund 50 Prozent gegenüber der 2D-Fassung.

AMDs UVD 3 steckt in sämtlichen Grafikkarten der Radeon-Familien HD 7000 [2] und HD 6000, mit Ausnahme der nur umbenannten Radeon HD 6750 und HD 6770. Doch nicht nur in den GPUs von Grafikkarten sitzt UVD 3, sondern auch in den integrierten Radeon-Grafikeinheiten der Kombiprozessor-Serien Llano und Trinity. Auch bei den leistungsschwachen Netbook-Prozessoren der E- und C-Serien kommt die moderne Video-Einheit zum Einsatz, nämlich in deren 80-Shader-GPUs Radeon HD 6320 (E-450), HD 6310 (E-240/300/350), HD 6290 (C60) und HD 6250 (C30/C50). Allerdings funktioniert bei diesen Chips die MVC-Beschleunigung der UVD-3-Einheiten nicht, da die Speicherbandbreite laut AMD durch das Single-Channel-Interface schlicht zu gering ist (beispielsweise 8,5 GByte/s bei DDR3-1066). Den engen Datenpfad zum Arbeitsspeicher muss sich die GPU im Unterschied zu Low-End-Grafikkarten nämlich noch mit der CPU teilen.



Die fest verdrahtete UVD-3-Videoeinheit sitzt unter anderem auf allen Radeon-Grafikkarten der Familie Radeon HD 7000. Sie beherrscht im Unterschied zu ihren Vorgängern auch die Wiedergabe von 3D-Blu-rays und dekodiert manche DivX-Filme.



AMDs Kombi-prozessor E-350 steckt beispielsweise in Zotacs ZBox AD03 Plus und gibt dank der integrierten Radeon HD 6310 auch Blu-ray-Filme wieder.

In den meisten älteren AMD-GPUs steckt noch UVD 2. Diese Decoder-Einheit beherrscht weder MVC noch MPEG-4 Part 2 und überlässt die Entropiedekodierung bei MPEG-2-Material dem Hauptprozessor. VC-1 und H.264 kann UVD 2 komplett verarbeiten – wie UVD 1, die wiederum weder MPEG-2 noch Dual-Stream-Decoding kennt.

Nvidia betitelt seine in den GPUs integrierten Video-Engines als Pure Video HD, die Einheiten selbst heißen schlicht MSDEC – Multi-Standard Decoder. Die durchs Internet schwirrende Bezeichnung VPx verwendet Nvidia nach eigenen Aussagen selbst intern nicht mehr. Detaillierte Informationen, welche Video-Einheiten welche Funktionen genau unterstützen, gibt Nvidia ab der Grafikkarten-Serie GeForce 300 öffentlich nicht mehr heraus.

Für MPEG-2, VC-1 und H.264 gelte aber: Alle Grafikkarten ab der GeForce-300-Serie inklusive der Modelle GeForce 210, GT 220 und GT 240 enthalten Videoeinheiten, die alle vier Stufen der Dekodierung übernehmen. Sie sollen auch MPEG-4 Part 2 (ASP) unterstützen. Bis auf die GeForce 210/310/315 und GT 220 beschleunigen sie auch die Wiedergabe von 3D-Blu-rays via MVC. Eine 3D-Wiedergabe-Übersicht, die auch Mobil-GPUs mit einschließt, findet sich unter [3]. Alle genannten Grafikkarten unterstützen auch die Bild-in-Bild-Wiedergabe von Blu-ray-Filmen.

Der neueste MSDEC (MSDEC 3) kann laut Nvidia sogar 4K-H.264-Videos bis zur Auflösung von 3840 x 2160 Bildpunkten (Quad Full High Definition/QFHD) verarbeiten und bietet ein verbessertes Hardware-Decoding, das allerdings Nvidia zufolge lediglich für die Transkodierung wichtig ist. Auf die Wiedergabe von Filmen hat das aufgrund der festen Bildwieder-

holrate keine Auswirkung. MSDEC 3 ist derzeit nur auf wenigen Grafikkarten zu finden, steckt er doch lediglich im GF119-Grafikchip – also auf der GeForce GT 520, den OEM-Karten GeForce 605 und GT 620 – und in der modernen 28-Nanometer-GPU Kepler GK104 (GeForce GTX 670/680/690) [4]. Im Test mit einer GT 520 klappte die 4K-Dekodierung via GPU allerdings nicht – weder bei YouTube noch via separater Testdatei und Media Player Classic Home Cinema –, da musste jeweils die CPU ran. Auch auf den künftigen 28-nm-Grafikchips wird Nvidia die moderne Videoeinheit verbauen.

Auf Intels aktuellen Ivy-Bridge-Prozessoren mit den GPUs HD 2500 und HD 4000 kommt die Multi-Format Codec Engine (MFX) für die hardware-beschleunigte Wiedergabe zum Einsatz, im Marketing-Jargon fasst Intel die Video-Fähigkeiten unter dem Begriff Clear Video HD zusammen: MFX kann ebenfalls die Formate H.264, VC-1 und MPEG-2 auf allen vier Stufen dekodieren. Neu im Vergleich zur Sandy-Bridge-Videoeinheit der HD-2000/3000-GPUs (Core-i) ist die Fähigkeit 24p-Filme nicht nur mit 24,0, sondern auch mit 23,976 Bildern pro Sekunde laufen zu lassen, um bei entsprechendem Videomaterial gelegentlich auftretende Ruckler zu vermeiden. Außerdem beherrscht die Ivy-Bridge-MFX nun die Wiedergabe von 4K-Video-Material – und zwar mit bis zu einer Auflösung von 4096 x 4096 Pixeln. Im Test spielte unser Core i7-3770K unsere Testvideos mit den Auflösungen 4096x2304 und 3840 x 2160 zwar ab, aber nutzte dafür nicht den DXVA-Pfad. Trotzdem war die Prozessorlast sehr gering.

In einigen schwachen Intel-Prozessoren stecken GPUs, die

das Unternehmen schlicht als HD Graphics bezeichnet, etwa in der ab 36 Euro erhältlichen Billig-CPU Celeron G530. Die auch als HD 1000 benannte Grafikeinheit spielt ebenfalls Blu-ray-Videos ab, unterstützt aber beispielsweise keine adaptive Kontrastanpassung oder die Wiedergabe von 4K-Videos. Allerdings liefen unsere 4K-Testclips ebenfalls flüssig, die Prozessorlast der beiden Celeron-Kerne (2,4 GHz) kletterte laut Task-Manager auf bis zu 60 Prozent.

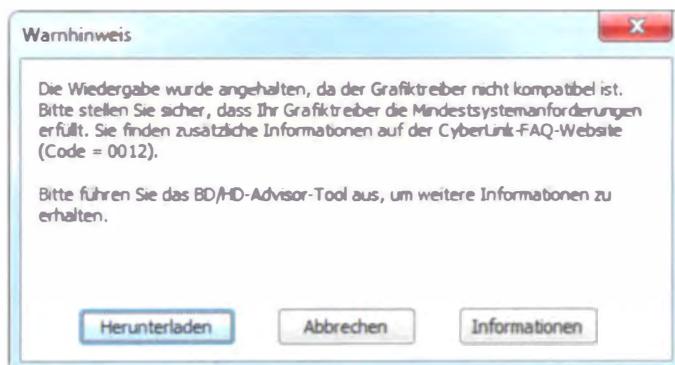
Die Software macht's

Bei der Wiedergabe von HD-Videos hilft die GPU-Videoeinheit jedoch nicht automatisch mit. Vielmehr braucht man spezielle Wiedergabe-Software mit Dekodern, die CPU-intensive Vorgänge an die GPU auslagern können, beispielsweise die Bewegungsabschätzung oder die inverse diskrete Kosinustransformation (iDCT). Die meisten Programme verwenden zur Kommunikation mit der GPU-Videoeinheit Microsofts Programmierschnittstelle DirectX Video Acceleration (DXVA). Die aktuelle DXVA-Ver-

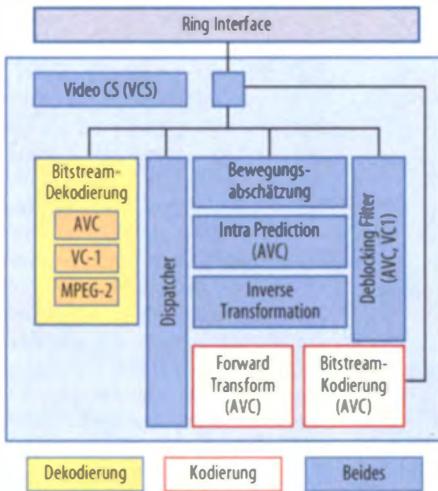
sion 2.0 wurde mit Windows Vista eingeführt und setzt einen zum Windows Display Driver Model (WDDM) kompatiblen Grafik-Treiber voraus.

Beispielsweise nutzt der im Betriebssystem verankerte Windows Media Player automatisch DXVA 2.0 zur Wiedergabe von MPEG-2/4- und WMV/VC-1-Material, wie auch weitere, frei erhältliche Programme, beispielsweise der VLC Player (ab Version 1.1) oder der beliebte Media Player Classic Home Cinema. Adobes Flash Player (ab 10.1) beschleunigt via DXVA H.264-Videos von Videoportalen wie YouTube. Gleichsam setzen viele kommerzielle Wiedergabe-Programme auf den DXVA-Pfad, etwa CyberLink PowerDVD, Corel WinDVD und Nero Showtime. Sie bringen eigene Codecs mit und unterstützen auch die Bild-in-Bild-Wiedergabe von Blu-ray-Filmen.

Neben der richtigen Player-Software ist auch ein aktueller Grafiktreiber essenziell, damit alles reibungslos funktioniert. Beispielsweise haben ältere Radeon-Treiber ein Problem bei der Windows-Media-Center-Wiedergabe von HD-Videos im 720p50-Format, das beispielsweise die Fernsehsender Das Erste HD, ZDF HD und Arte HD ausstrahlen, und teilweise auch mit 1080i-Material – dann treten starke Bildstörungen auf [5]. Mit den aktuellen Catalyst-Treibern hat AMD das Problem behoben – besonders bei älteren Rechnern sollte man also hin und wieder mal den Grafiktreiber aktualisieren. Wer mit einer sehr alten Radeon-GPU dennoch Bildstörungen im Media Center von



Die GMA-3650-Videoeinheit des Atom D2700 soll Blu-ray-tauglich sein. In unserem Test funktionierte die Blu-ray-Wiedergabe allerdings nicht – PowerDVD verwies auf einen inkompatiblen Grafiktreiber. Auch Updates von Treiber und Software halfen nicht weiter.



Intels MFX-Engine der Sandy- und Ivy-Bridge-GPUs unterstützt den Hauptprozessor bei der Wiedergabe von Clips in den Formaten H.264, VC-1 und MPEG-2.

Windows 7 hat, schaltet am besten den DXVA-Rendermodus des Media Centers aus [6].

Abgespielt

In der Praxis klappt die GPU-beschleunigte Wiedergabe von HD-Inhalten im Zusammenspiel mit geeigneter Software in der Regel gut. Besonders Systeme mit sehr schwachen Nettop-Hauptprozessoren, etwa AMDs E-350, profitieren von dedizierten Video-Einheiten, denn allein spielen sie Full-HD-Videos nicht ruckelfrei ab.

Auch ein altes Desktop-System lässt sich mit einer günstigen Grafikkarte für die HD-Video-Wiedergabe fit machen. Bei Modellen der letzten Jahre ist das freilich nicht mehr nötig, denn sie haben dafür genügend Rechenkraft. Wir haben uns für Testzwecke einen Windows-XP-Rechner mit dem acht Jahre alten, schnarchlahmen und folglich HD-untauglichen Einkernprozessor Intel Celeron D 336 zusammengebaut und ihm eine günstige GeForce GT 240 mit PureVideo-HD-Einheit gegönnt. Im Leerlauf schluckt das System 101 Watt.

Der Prozessor allein ist durch die Wiedergabe einer im H.264-Format (CABAC) kodierten 1080p-Szene von „Eiskalte Engel“ zu 100 Prozent ausgelastet, das Bild stotterte, die Leistungsaufnahme schnellte auf 144 Watt hoch. Mit Hilfe der GPU gelang eine flüssige Wiedergabe, die Prozessorlast schwankte laut Task-Manager dann zwischen 15 und 25 Prozent (Media Player Classic Home Cinema) und das System schluckte 113 Watt. Blu-rays spielte das System dank der GPU und

PowerDVD 10 ebenfalls ab – aber nicht jederzeit zufriedenstellend. So lief zwar die Dokumentation Grand Canyon Adventure (H.264) flüssig, die Hauptmenüs ruckelten allerdings extrem, eine Navigation war kaum möglich – denn die GPU klinkte sich hier aus. Bei Blu-rays mit anspruchsvollen Untermenüs verdirbt das den Spaß. Einen alten Rechner nur für die Blu-ray-Wiedergabe mit einer Grafikkarte aufzurüsten und noch in taugliche Player-Software zu investieren, lohnt sich also nur bedingt – schließlich bekommt man schon ab rund 60 Euro Stand-alone-Player, die zusätzlich DivX-Inhalte abspielen.

Selbst auf manchen aktuellen, sehr günstigen Systemen ist eine Videoeinheit keine Garantie für eine ruckelfreie Wiedergabe – besonders, wenn ein Atom-Hauptprozessor darin seinen Dienst verrichtet. So ruckelte die via DXVA 2.0 hardwarebeschleunigte Wiedergabe unseres 1080p-Schnipsels von „Eiskalte Engel“ auf dem Atom D2700-Board JNC9KDL-2700-NF extrem – und das, obwohl die Grafikeinheit GMA 3650 HD-tauglich sein soll und unter anderem auch H.264 dekodiert. Der Task-Manager zeigte meist eine CPU-Belastung zwischen 10 und 25 Prozent an. Das Problem: die Datenrate. Zwar schreibt Intel in den technischen Dokumenten von einer Blu-ray-Tauglichkeit der GMA-3650-Videoeinheit, allerdings nur bis zu einer Rate von 20 MBit/s bei 1080p24 – Blu-ray-Material erreicht jedoch häufig Bitraten von 30 MBit/s und mehr, unser Eiskalte-Engel-Schnipsel hat rund 25 MBit/s. Blu-rayscheiben selbst ließen sich über-

dies nicht wiedergeben, da PowerDVD 10 und 11 den Grafiktreiber als nicht tauglich erachteten. Auch diverse Software- und Grafiktreiber-Updates halfen nicht weiter. Denselben Fehler bekamen wir auch mit einem anderen D2700-Board. Also: Hände weg von Intels Atom, wenn es um Full-HD-Wiedergabe geht. AMDs günstiger Konkurrenzprozessor E-350 mit integrierter Radeon HD 6310 spielt Blu-ray-Filme hingegen problemlos ab (ZBox AD03 Plus).

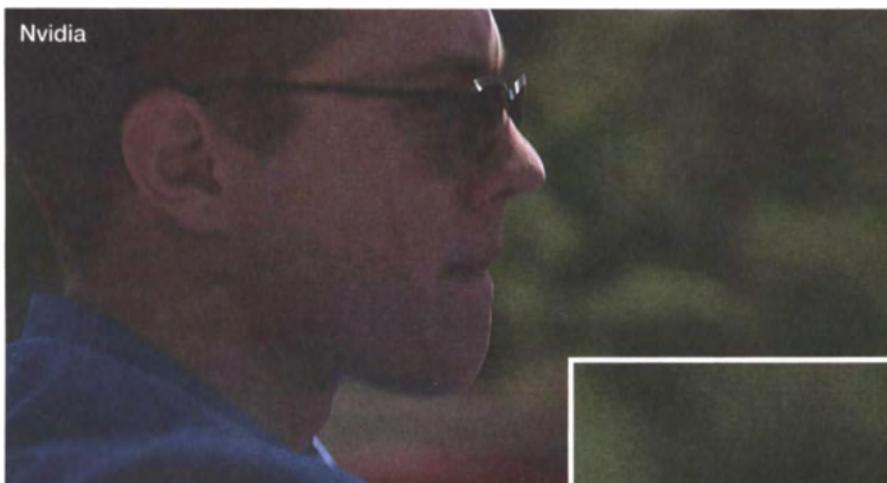
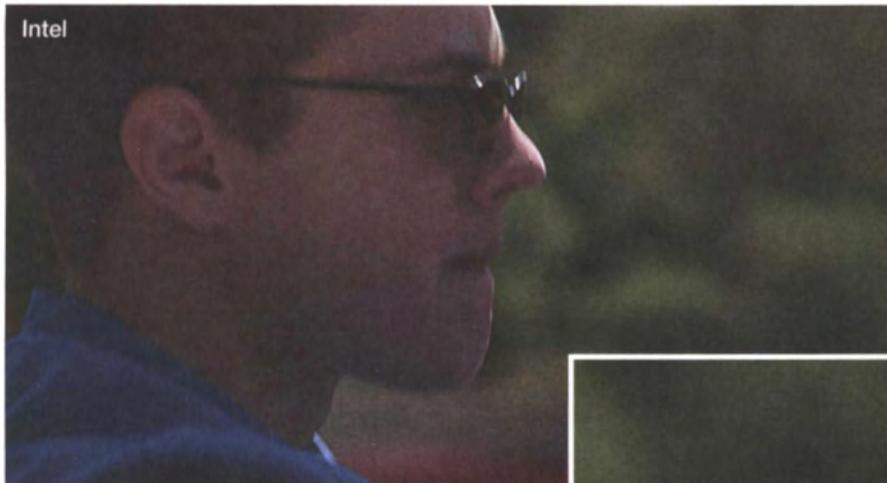
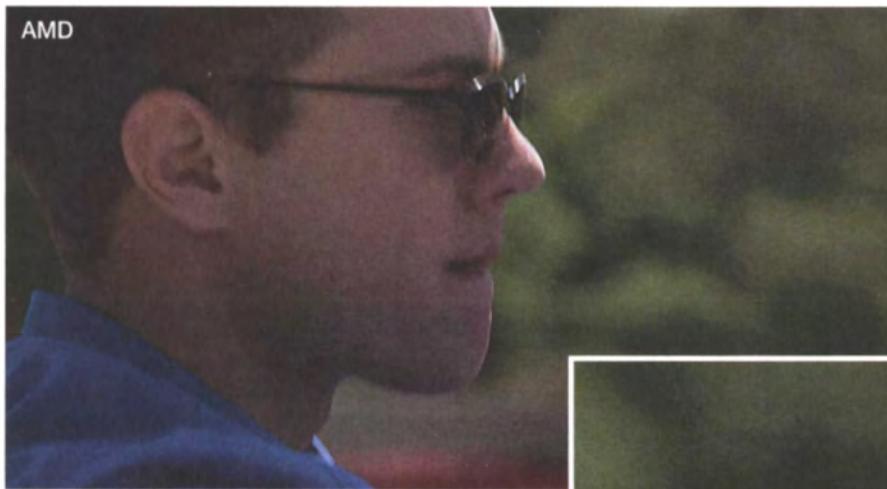
Immerhin klappt es mit den Grafikeinheiten von Intels Sandy-Bridge- und Ivy-Bridge-Prozessoren problemlos. Und falls mal ein Video-Clip nicht über die HD-Einheit läuft, merkt man das normalerweise nicht, weil die Rechenleistung der Hauptprozessoren für eine flüssige Wiedergabe mehr als ausreicht. Unsere H.264-Testszene spielt die HD-4000-GPU des Intel Core i7-3770K problemlos ab, die Prozessorauslastung lag bei rund 3 Prozent. Ohne DXVA-Pfad stieg sie auf 8 Prozent. Ein 4K-Video (3840 x 2160 Pixel) packte der Prozessor ebenfalls mit Leichtigkeit (14 Prozent). Ein im Format MPEG4-Part 2 kodierter 720p-Trailer zum Trickfilm Madagascar wollte der Media Player Classic nicht GPU-beschleunigt wiedergeben (CPU: zwischen 3 und 5 Prozent), der VLC-Player oder

Windows Media Player schon. Die CPU-Auslastung lag dann bei 1 Prozent.

Dennoch gibt es noch einige Stolpersteine, die einem den HD-Video-Genuss trotz leistungsfähiger Hardware vermiesen können – etwa die Bildrate, mit der das Filmmaterial aufgenommen wurde. Besonders, wenn man mal eben schnell den PC oder das Notebook via HDMI mit dem Fernseher verbindet, um die jüngst digital erworbene Fernsehserie zu schauen, kann auch auf superflinken Systemen plötzlich auftretendes Ruckeln nerven. Das passiert beispielsweise, wenn das Filmmaterial mit 23,976 Bildern pro Sekunde aufgenommen wurde und die Grafikeinheit den 23,976-fähigen Fernseher trotzdem mit 60 Hz ansteuert [7]. Immerhin lässt sich im Grafiktreiber die Bildwiederholfrequenz auf 23,976 Hz festlegen. Im Nvidia-Grafiktreiber findet man die Option unter „Anzeige“ bei „Auflösung ändern“. Dort wählt man für das angeschlossene Display die Full-HD-Auflösung „1080p, 1920 x 1080 (nativ)“ und setzt als Bildwiederholfrequenz „23 Hz“ fest – darunter versteht der Treiber korrekte 23,976 fps. Für Videos mit exakt 24 fps stellt man „24 Hz“ ein. Der Treiber merkt sich dann den eingestellten Wert. Das sollte man im Hinterkopf behalten, beson-



AMD aktiviert standardmäßig eine Vielzahl von Post-Processing-Effekten. Doch nicht alle fördern die Bildqualität – Stichworte Artefakte, Rotstich, glattgebügelte Gesichter.



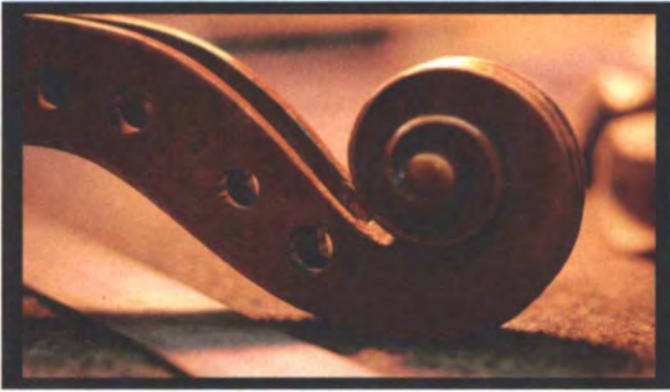
ders, wenn man nur ab und zu einen Fernseher vom Notebook oder PC aus mit Filmen füttert. Falls man nämlich mit einer höheren Bildrate kodierte Videos (etwa 60 fps) oder auch schnelle Action-Spiele auf einem im 23,976-Hz-Modus arbeitenden Display laufen lässt, dann werden Bilder zwangsweise übersprungen und es stottert. Bei AMD-Grafikeinheiten lassen sich die Einstellungen im Catalyst Control Center unter „Desktop-Management“ bei „Desktop-Eigenschaften“ vornehmen. Auch Intels integrierte Ivy-Bridge-Grafikeinheiten HD 2500 und HD 4000 unterstützen die 23,976-Hz-Ausgabe. Die zugehörige Option findet man unter „Grafikeigenschaften“/„Allgemeine Einstellungen“/„Bildwiederholfrequenz“ als „23p Hz“. Alle älteren Intel-GPUs beherrschen nur die Ausgabe von genau 24 Bildern pro Sekunde.

Augenreifer-Treiber

Der Treiber bestimmt aber nicht nur die Wiederholfrequenz, sondern auch die Bildqualität der Video-Wiedergabe. Besonders AMD aktiviert von vornherein eine ganze Reihe von Post-Processing-Funktionen, die Videobilder nachträglich in Echtzeit bearbeiten und unter anderem Einfluss auf die Farben und Schärfe haben. Manche Optionen sind erst ab einer bestimmten Grafikkarten-Leistungsklasse aktivierbar, weil sie über die Shader-Kerne laufen und entsprechend Rechenleistung voraussetzen. Die Optionen finden sich in den Video-Einstellungen der Grafiktreiber.

AMD erklärte uns, dass bei der Wiedergabe von Blu-ray-Filmen (1080p24-Material) mit der Einstiegs-Grafikkarte Radeon HD

Die Bildqualität von Intel und Nvidia ist in den Treiber-Standardinstellungen weitgehend vergleichbar. AMD zeigt etwas lebendigere Farben, hat allerdings durch die Funktion „Entrauschen“ mit Bildartefakten zu kämpfen.



Durch die im AMD-Treiber standardmäßig aktivierte Hauttonkorrektur weisen mit Hilfe von AMD-Hardware wiedergegebene Videos einen leichten Rotstich auf. Bei Intel- (rechts) oder Nvidia-GPUs ist dies nicht der Fall.

6450 (DDR3) die Effekte Deblocking und Entrauschen nicht greifen. Bei herkömmlichen 1080p24-Videos ohne Kopierschutz funktionieren laut AMD alle Filter, ab der Mittelklasse-Grafikkarte Radeon HD 6570 (DDR3) auch bei Blu-rays. Im Bild-in-Bild-Modus von kopiergeschütztem 1080i-Material, wie es beispielsweise bei Konzertschnitten vorkommt, ist Deblocking und Entrauschen damit nicht möglich. Bei der Wiedergabe von 3D-Blu-rays lässt AMD erst ab der Radeon HD 7770 beziehungsweise Radeon HD 6850 Post-Processing zu.

Intel und Nvidia bieten in ihren Treibern nicht so umfassende Video-Qualitätseinstellungen. Nvidia lässt die Farbe, Randverbesserung und Rauschunterdrückung standardmäßig von der jeweiligen Wiedergabe-Software regeln. Intel überlässt die Videoschärfe ebenfalls den Playern und schaltet die Haut- und adaptive Kontrastverstärkung automatisch aus.

Bildqualität

Schließlich haben wir die Wiedergabe-Qualität drei aktueller AMD-, Intel- und Nvidia-Grafikeinheiten verglichen: einer Radeon HD 6450, Intel HD 4000 (Core i7-3770K) und GeForce GT 520. Sie hingen an drei baugleichen,

nebeneinander stehenden Displays. Die Treibereinstellungen ließen wir zunächst unangetastet. Zur genauen Beurteilung verglichen wir jeweils exakt die gleichen Frames verschiedener Videos.

Dabei zeigte sich sofort, dass AMD-Hardware im Vergleich zu Intel und Nvidia Farben lebendiger darstellt und das Bild etwas aufhellt. Allerdings hebt AMD die Rottöne zu stark hervor. Dagegen hilft, die Hauttonkorrektur abzuschalten. Auf Standbildern waren außerdem Bildartefakte zu sehen, die die dynamische Post-Processing-Funktion „Entrauschen“ verursacht. Nach dem Abschalten sind sie nicht mehr zu sehen. Bei der Wiedergabe fallen sie aber ohnehin kaum auf.

Die Wiedergabe-Qualität zwischen Intel und Nvidia ist annähernd vergleichbar – sie überlassen die grundlegenden Bildqualitätseinstellungen der jeweiligen Player-Software. Beim Abspielen ist das Video mit der HD 4000 aber etwas dunkler. Empfehlenswert ist das Aktivieren der Treiber-Funktion „Adaptive Kontrastverstärkung“ – dann wirken das Bild heller und die Farben frischer. Intel und Nvidia zeigen außerdem stellenweise etwas feinere Details als AMD, dessen Post-Processing-Funktionen Details glattbügeln. Aber auch das fällt nur im direkten Frame-Vergleich auf.

Fazit

Die Videoeinheiten aktueller integrierter oder dedizierter GPUs sind sehr leistungsfähig und beschleunigen eine Vielzahl von Formaten. In Zusammenspiel mit Windows Vista oder 7 und dem passenden Abspielprogramm klappt die beschleunigte Filmwiedergabe meist problemlos –

selbst der Windows Media Player schiebt viele Videoformate über die DXVA-Schnittstelle an die Grafikkarte. Das entlastet den Hauptprozessor und erlaubt auch auf vielen antiquierten Systemen eine flüssige HD-Wiedergabe. Bei der Bildqualität nehmen sich die Grafikeinheiten von AMD, Intel und Nvidia nicht viel. Allerdings wäre AMD besser beraten, die Verschlimmberungseffekte standardmäßig zu deaktivieren. Die Leistungsfähigkeit der Grafikkarte spielt für die reine Full-HD-Wiedergabe keine Rolle. Anders sieht es dagegen bei den Post-Processing-Effekten aus, die Einfluss auf die Bildqualität nehmen. (mf)

Literatur

[1] Dirk Knop, Effizientissimo, Die wichtigsten Unterschiede zwi-

schen MPEG-4 ASP, H.264/AVC und VC-1, c't 10/2005, S. 158

[2] Überflieger, Was AMDs neue Grafikkarten-Generation wirklich leistet, c't 2/12, S. 100

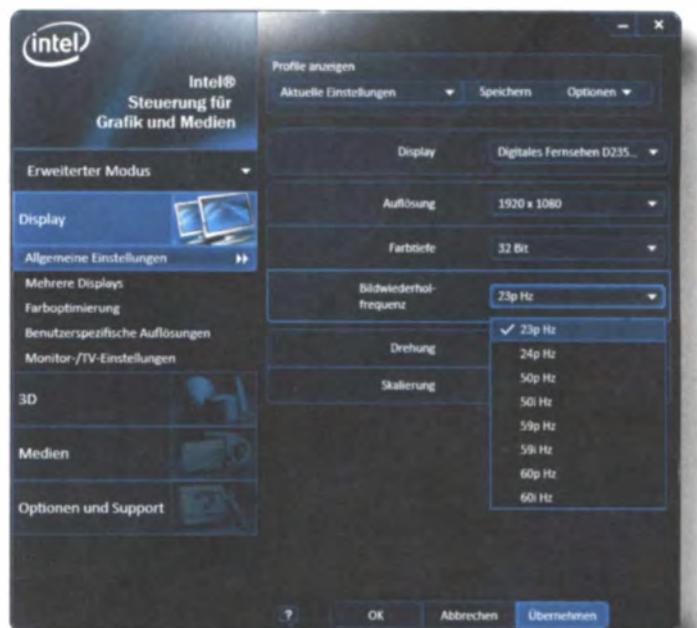
[3] Übersicht über 3D-Blu-ray-fähige Grafikkarten, www.nvidia.de/object/3d-vision-requirements-de.html

[4] Schnell-Maler, Nvidias neue High-End-Grafikkarte GeForce GTX 680, c't 9/12, S. 72

[5] Radeon-Bug bei 720p50-HDTV, www.heise.de/ct/hotline/Radeon-Bug-bei-720p50-HDTV-1219858.html

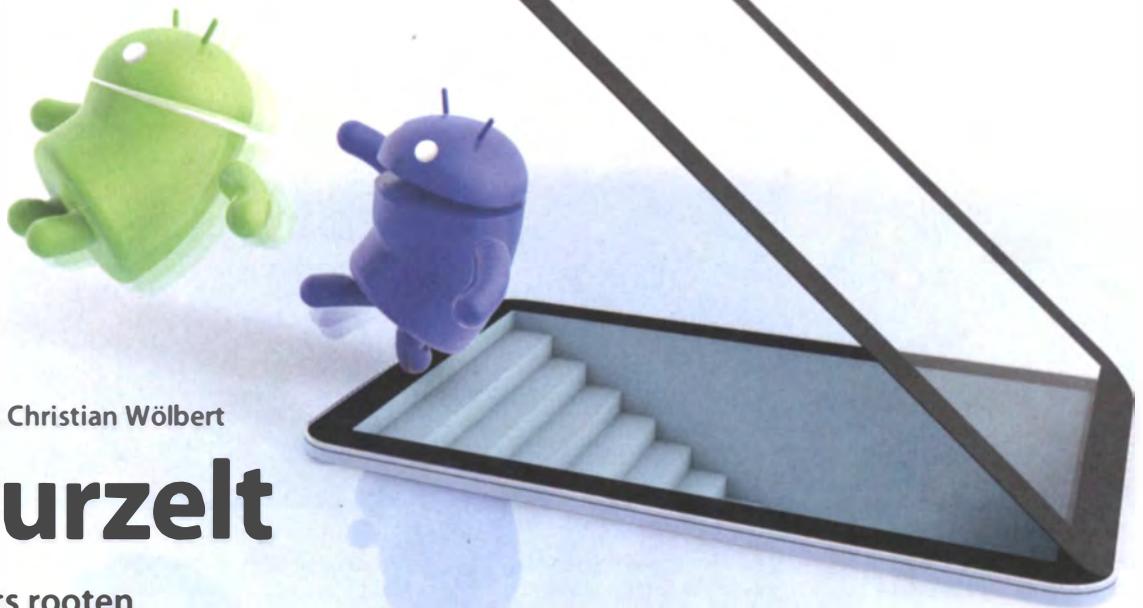
[6] HDTV-Bildstörungen im Windows Media Center, www.heise.de/ct/hotline/HDTV-Bildstoerungen-im-Windows-Media-Center-1063394.html

[7] Dr. Volker Zota, HD-Videos abspielen, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 2/12, S. 80



Intels Ivy-Bridge-GPUs lassen – im Unterschied zu ihren Sandy-Bridge-Vorgängern – auch eine Bildwiederholrate von 23,976 Hz für entsprechendes Filmmaterial zu.





Hannes A. Czerulla, Christian Wölbart

Entwurzelt

Android-Tablets rooten

Endlich die volle Kontrolle über das Android-Tablet: Provider-Apps deinstallieren, System-Backups anfertigen und alternative Betriebssysteme nutzen – Rooting macht es möglich. Wir zeigen anhand des Motorola Xoom, wie einfach es ist, und bringen ein altes Samsung Galaxy Tab auf Android 4.0.

Das Tablet ist zugemüllt mit Werbe-Apps des Providers, und das seit Monaten versprochene Update auf Android 4.0 lässt weiter auf sich warten. Möchte man diese und andere Einschränkungen überwinden, muss man sein Gerät rooten. Dazu verschafft man sich sogenannte Superuser-Rechte, indem man ein paar der innersten Dateien des Android-Systems manipuliert. Superuser-Rechte sind mit den Administratorrechten auf einem Windows-PC vergleichbar. Von nun an kann man auf praktisch alle Dateien zugreifen.

Auch einzelnen Apps kann man Superuser-Rechte zuteilen. Sie können dann unter anderem andere Apps manipulieren. Das Programm Titanium Backup beispielsweise nutzt das, um vollständige Backups aller installierten Apps anzufertigen – inklusive der Einstellungen und Spielstände. Die App ClockworkMod hilft, alternative Versionen von Android herunterzuladen und zu installieren.

Gefahren

Die meisten Hersteller versuchen Rooting zu verhindern, indem sie Sicherheitsmaßnahmen in die Tablets einbauen. Da jeder Hersteller eigene Methoden verwendet und mit jedem Software-Update Lücken schließt, gibt es für praktisch jedes Gerät einen eigenen Weg zu rooten.

Der Aufwand für den Benutzer schwankt dabei stark: Während man für einige Tablets nur eine App und ein paar Minuten braucht, sind für andere mehrere Stunden Einarbeitungszeit und PC-Programme nötig. Als Beispiele für die verschiedenen Vorgehensweisen dienen das Samsung Galaxy Tab und das Xoom von Motorola.

Ganz unberechtigt sind die Schutzmaßnahmen der Tablet- und Smartphone-Hersteller nicht: Rooting bedeutet einen massiven Eingriff in Androids Sicherheitskonzept. Gibt man der falschen App Zugriffsrechte, kann sie das System mit Schadsoftware infizieren oder das Gerät unbrauchbar machen. Als Schutz installieren

alle Rooting-Tools ein Programm, das beim Aufruf jeder App, die Superuser-Rechte einfordert, noch mal nachfragt. Spätestens hier sollte man darüber nachdenken, ob die App vertrauenswürdig genug ist.

Galaxy Tab rooten

Vor dem Rooting sollte man bedenken, dass die Garantie beim Eingriff erlischt. Bei den meisten Tablets und Smartphones gibt es eine Möglichkeit, das Rooting rückgängig zu machen – dann gibt es wieder Garantie und Gewährleistung.

Alle folgend erwähnten Programme finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Dort sind auch Links zu detaillierten Anleitungen gesammelt, bei denen jeder Arbeitsschritt genau beschrieben ist.

Samsungs erstes Tablet, der 7-Zöller Galaxy Tab GT-P1000, lässt sich leicht rooten. Im Internet kursieren diverse Anleitun-

gen. Eine schnelle Methode für seine aktuelle Betriebssystem-Version 2.3.6 besteht darin, mit dem Windows-Tool Odin einen modifizierten Kernel auf das Tab zu schieben, was bei uns keine fünf Minuten dauerte. Odin funktioniert mit den meisten Android-Tablets und Smartphones von Samsung. Die zusätzlich benötigten Kernel- und Modem-Dateien sind bei jedem Modell andere.

Android 4.0 auf dem Galaxy Tab

Schluss, aus, vorbei: Im Dezember gab Samsung bekannt, kein Android-4-Update für sein Tablet Galaxy Tab zu entwickeln. Die Ausstattung sei zu schwachbrüstig für die Kombination aus Ice Cream Sandwich und der Samsung-Oberfläche TouchWiz. Das heißt: Offiziell bleibt das 7-Zoll-Tablet bei der für Tablets nicht optimalen Android-Version 2.3 stehen. Offiziell muss jeder, der



Auch ohne Samsungs Unterstützung kann man das Galaxy Tab mit Android 4.0 ausstatten, beim Motorola Xoom klappt das nur mit der WLAN-Version.

frische Software will, sich ein neues Tablet kaufen.

Inoffiziell gibt es aber eine Alternative. Hobby-Entwickler basteln an diversen Versionen von Android 4 für das Tab. Besonders weit sind die Programmierer von CyanogenMod (CM). Die an das Galaxy Tab GT-P1000 angepasste CM9-Vorabversion ist zwar noch nicht fertig, macht aber schon einen guten Eindruck. Im Test lief sie fast ruckelfrei und mit allen Basisfunktionen wie WLAN, 3G, Telefonie, Flash und Kamera. Auf der WLAN-Variante des Tab (GT-P1010) konnten wir sie nicht ausprobieren.

Für CM9 spricht: Die Oberfläche von Android 4 sieht um Längen cooler aus als die von Samsungs Android 2.3. Man wechselt schneller zwischen Apps und findet sich in den neu gegliederten Menüs besser zurecht. Der Browser beherrscht Inkognito-Tabs und speichert komplette Webseiten zum späteren Offline-Lesen, die Kamera nimmt Panorama-Fotos auf. Insgesamt wirkt die frische Software wie ein Jungbrunnen für das Tab, das viele schon zum alten Tablet-Eisen zählen. Hinzu kommen die Besonderheiten von CyanogenMod, zum Beispiel die Möglichkeit, die Optik des Startbildschirms bis ins letzte Detail selbst zu bestimmen.

Trotzdem empfehlen wir, die Vorabversion nur auszuprobieren, wenn Sie auf Ihr Tab nicht dringend angewiesen sind. Sie müssen mit kleineren Bugs rechnen. Außerdem haben wir keinen Weg gefunden, von CM9 zur Original-Firmware 2.3.6 von Samsung zurückzukehren – allerdings klappte die Rückkehr auf das fast identische 2.3.3 ebenfalls von Samsung; von hier aus war kein weiteres Update möglich.

Vorbereitungen

Eine ausführliche Anleitung finden Sie im Forum android-hilfe.de (siehe c't-Link). Im Folgenden fassen wir sie zusammen, damit Sie wissen, mit welchem Aufwand Sie rechnen müssen. Wir brauchten ungefähr eine Stunde.

Der Vorgang lässt sich grob in drei Phasen einteilen. Zuerst bereiten Sie das Tab vor, dann laden Sie am PC einige Tools und Dateien herunter und schließlich schieben Sie die neue Software vom PC über das USB-Kabel auf

das Tab. Wir haben den Betriebssystemwechsel mit einem zuvor gerooteten Tab durchgeführt. Mit der Android-Version 2.3 klappt er sogar ohne vorhergehendes Rooting.

Phase eins: Laden Sie den Akku und sichern Sie Ihre Daten. Alles, was nicht auf Google-Servern liegt, müssen Sie manuell auf Ihren PC oder in einen Online-Speicher verschieben, denn später wird der interne Flash-

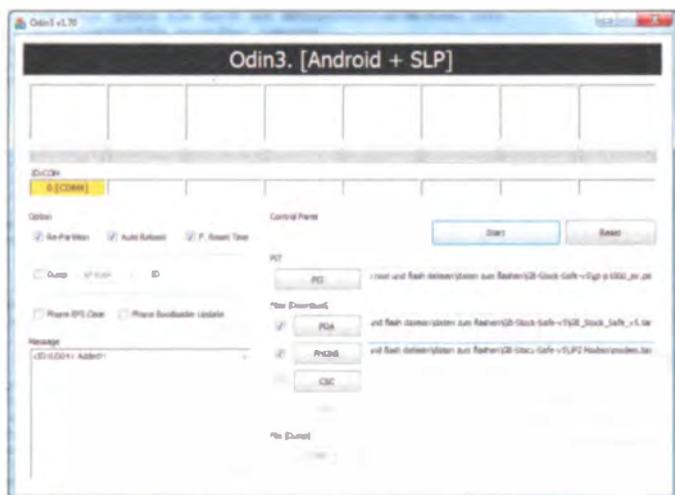
Speicher des Galaxy Tab komplett gelöscht. Sicherheitshalber sollten Sie auch die Daten von der SD-Karte sichern. Viele Anleitungen sehen vor, Apps vor dem Betriebssystemwechsel mit Titanium Backup zu sichern, bei uns klappte die Wiederherstellung jedoch nicht.

In Phase zwei laden Sie die erforderlichen Dateien aus dem Netz auf Ihren PC (siehe c't-Link). Sie brauchen das Tool Odin, das

„Restock-Package“ von Overcome, den Overcome-Kernel und natürlich das Cyanogen-ROM, wobei die Auswahl der besten Version nicht so einfach ist.

Auf der Download-Seite von Cyanogen erscheinen nämlich alle zwei bis drei Tage neue Versionen. Informationen, worin die sich unterscheiden, sucht man vergeblich. Sie werden in die drei Kategorien „stable“, „experimental“ und „nightly“ unterteilt. Mit

ANZEIGE



den Stable Mods fährt man am sichersten, sie laufen sehr stabil und eventuelle Bugs sind aufgelistet. Die Experimental Mods haben meist ein paar Funktionen mehr und befinden sich noch in der finalen Testphase; üblicherweise laufen sie ziemlich stabil. Nightly Mods werden regelmäßig und automatisch aus dem aktuellen Source-Code erzeugt. Sie haben aber auch die meisten Bugs.

Odin bringt's

Dann geht es los: Die Anleitung erklärt in 30 kleinen Schritten, wie Sie CM9 mit dem Windows-Tool Odin auf Ihr Tab spielen. Nach dem letzten Neustart haben Sie ein Galaxy Tab mit Android 4.0 und Root – allerdings ohne Google-Apps. Diese können Sie separat installieren. Der Play Store kursiert als ZIP-Datei im Netz. Nach dessen Installation können Sie Maps und YouTube herunterladen. Google Mail finden Sie als APK-Datei im Netz.

Gefällt Ihnen die CM9-Vorabversion nicht, können Sie sehr schnell ein anderes Custom-ROM einspielen, allerdings nur solche mit MTD-Partitionstabelle, was aus den Beschreibungen der ROMs hervorgehen sollte.

Zur Rückkehr auf Android 2.3.3 führen Sie den ersten Teil der Anleitung durch, spielen also nur das „Restock-Package“ ein. Danach können Sie Ihr Tablet wieder wie zuvor gewohnt nutzen, auch den Root-Zugriff und den modifizierten Bootloader haben Sie dann nicht mehr. Allerdings unterscheidet sich die Version 2.3.3 marginal von Samsungs aktueller Version 2.3.6. Ein Update auf 2.3.6 bot Kies bei unserem Gerät nicht an.

Xoom vorbereiten

Wir haben die Anleitung (siehe c't-Link) mit einem Xoom mit der aktuellen offiziellen Android-Version 3.2.1 erfolgreich ausprobiert. Installieren Sie alle angebotenen Updates und verbinden

Das Windows-Tool Odin bereitet das Galaxy Tab auf das neue Betriebssystem vor.

das Tablet im USB-Debugging-Modus mit dem Computer. Bevor Sie mit dem Rooting des Motorola Xoom beginnen, sollten Sie die Daten darauf ebenfalls sichern. Zwar sollten Ihre persönlichen Daten nach dem Rooting weiterhin vorhanden sein, es kann aber immer zu Komplikationen kommen.

Die Vorbereitungen nach der Sicherung finden hauptsächlich auf dem PC statt. Unter dem c't-Link finden Sie Motorolas USB-Treiber für das Xoom, Tools für die Android-Debug-Schnittstelle ADB und das PC-Programm Fastboot. Zwar installiert Windows automatisch Treiber, wenn das Xoom angeschlossen wird, die hier erwähnten sind aber spezielle, die eigentlich für Software-Entwickler vorgesehen sind. Auch ADB ist ein Tool für Android-Entwickler. Das Programm Fastboot erlaubt weitreichende Änderungen am Android-Betriebssystem mithilfe der Windows-Kommandozeile.

Motorola Xoom rooten

Sind Treiber und ADB installiert und Fastboot entpackt, müssen Sie das Xoom in den Fast-Boot-Modus versetzen, indem Sie während es bootet im richtigen Moment die Leiser-Taste drücken. Es ist dann bereit, Befehle vom PC entgegenzunehmen. In unserem Test war es knifflig, den richtigen Zeitpunkt zu treffen. Erscheint das Motorola-Logo, muss man noch etwa eine Sekunde lang warten. Ist diese

Hürde genommen, tippen Sie nur noch die in der Anleitung erwähnten Befehle in die Kommandozeile und warten, bis das Tablet neu gestartet hat.

Sind Sie sich unsicher, ob Sie erfolgreich waren, laden Sie sich anschließend die App Root-checker aus Google Play herunter. Sie zeigt an, ob das Rooting geklappt hat. Alternativ installieren Sie eine der Apps aus der Tabelle, beim jeweiligen Start sollten die Programme nach Root-Rechten fragen.

Android 4 nur für Wifi

Für das Motorola Xoom gibt es eine offizielle Version von Android 4.0 – aber nur in den USA und Asien und nur für Besitzer der WLAN-Version. Wenn man ein Tablet mit Mobilfunkzugang hat, muss man sich gedulden. Besitzer mobilfunkloser Geräte können mit ein paar Tricks die US-amerikanische Android-Version aufspielen (siehe c't-Link). Allen anderen wird davon abgeraten, da einige Tablets nach dem Versuch defekt sein können oder sie zu mindestens keinen Kontakt mehr mit den Mobilfunknetzen aufnehmen konnten. Bei unserem Xoom mit 3G-Anbindung war uns der Versuch zu riskant. (hcz)

Literatur

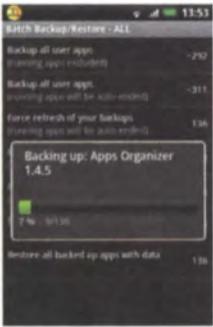
- [1] Andrea Müller, ROM-Transplantation, c't 4/11, S. 134
- [2] Lutz Labs, Nachbrenner für Android, Root-Rechte erweitern das App-Angebot, c't 2/11, S. 122
- [3] Hannes A. Czerulla, Alle Macht dem Superuser, Android-Smartphones rooten, c't 8/12, S. 170

www.ct.de/1212180



Android 4.0 (rechts) sieht frischer aus und nutzt die Bildschirmfläche des Galaxy Tab besser als die Samsung-Geschmacksrichtung von Android 2.3.

Auswahl an Apps, die Rooting erfordern

	Titanium Backup	Root Checker	SuperUser	ROM Manager
				
Beschreibung	<p>Theoretisch sollte Android auch ohne zusätzliche Software vollständige Backups des Systems anfertigen, also Apps, Spielstände, Konfigurationen, WLAN-Passwörter und Lesezeichen sichern. Leider klappt das in Wirklichkeit nur selten. Titanium Backup erfüllt diese Aufgabe zuverlässig und kann außerdem Apps löschen, an die der Benutzer normalerweise keine Hand anlegen darf, wie System-Apps und Programme vom Mobilfunk-Provider bei Geräten mit Branding. Applikationen verschiebt es auf die SD-Karte, auch wenn diese die Funktion nicht unterstützen.</p> <p>Die Pro-Variante sichert alle Apps auf einmal, bei der kostenlosen Version muss man jedes Programm einzeln auswählen.</p>	<p>Die App macht nichts anderes als anzuzeigen, ob das Gerät gerootet ist, indem es nach den Superuser-Dateien sucht. Es ist die einfachste Möglichkeit zu überprüfen, ob die eigenen Root-Bemühungen erfolgreich waren.</p> <p>Die Pro-Variante zeigt außerdem den Dateipfad und die Version der für den Root ausschlaggebenden Dateien, zum Beispiel Superuser.apk. Per E-Mail, Twitter oder SMS können die Ergebnisse verschickt werden. Das bei der Pro-Version mitgelieferte Widget überprüft in festgelegten Intervallen, ob das Smartphone weiterhin gerootet ist und zeigt den Status auf dem Android-Hauptbildschirm an.</p>	<p>Das Programm ist nicht mit den Superuser-Dateien zu verwechseln, die fürs Rooting installiert werden, die App wird aber dennoch bei den meisten Rooting-Methoden installiert. Über sie lassen sich komfortabel die Zugriffsrechte für einzelne Apps zuteilen. Verlangt eine neue App Root-Rechte, verdunkelt Superuser den Bildschirm, ähnlich der Benutzerkontensteuerung von Windows, und fragt den Benutzer, ob er dem Programm wirklich solche Rechte einräumen möchte. Wird diese App automatisch mit einem Custom-ROM installiert, kann sie meist nicht deinstalliert werden. Ähnliche Apps gibt es auch von anderen Entwicklern.</p>	<p>Der komfortabelste Weg, ROMs zu installieren, zu organisieren und herunterzuladen, führt über den ROM Manager von ClockworkMod. Die kostenlose Version bündelt eine Auswahl an Custom-ROMs, die direkt heruntergeladen werden können. Das Zusatzprogramm Flash ClockworkMod Recovery ersetzt das bei Android mitgelieferte Bootmenü und hat unter anderem eine Backup-Funktion.</p> <p>Die kostenpflichtige Version sucht Updates für heruntergeladene ROMs und informiert den Benutzer automatisch über Aktualisierungen. Sie können direkt aus der App heraus, ohne den Umweg über das Bootmenü, installiert werden. Einige ROMs können nur Pro-User herunterladen.</p>
Preis	kostenlos / 4,99 €	kostenlos / 0,71 €	kostenlos	kostenlos / 4,99 €



ANZEIGE

Peter Siering

Fenster im Blick

Mit Nagios Windows beobachten

Das Netzwerküberwachungssystem Nagios läuft zwar nur unter unixoiden Betriebssystemen, doch es kann durchaus auch Windows-Systeme beobachten. Wie das geht, loten wir an verschiedenen Diensten und Anforderungen aus.



Mit Nagios lässt sich das Überwachen von gängigen Netzwerkdiensten, wie sie Web- und E-Mail-Server anbieten, schnell einrichten. Viele der dazu nötigen Plug-ins gehören schon zum Standardumfang der Software. Man muss sie letztlich nur konfigurieren. Dabei kümmert es herzlich wenig, welches Betriebssystem die Dienste bereitstellt. Weitere Plug-ins lassen sich in Eigenregie ergänzen [1]. Anders ist das, wenn es darum geht, die Vitalfunktionen von Windows selbst in die Überwachung einzubinden. Das gelingt erst mit speziellen Tricks und vor allem geeigneter zusätzlicher Software.

NSClient++

Die derzeit beste Methode, Windows Daten für Nagios zu entlocken, ist NSClient++ oder kurz Nscpp. Die Software, die als Dienst installiert wird, spricht unter anderem das „Nagios Remote Plugin Execution“-Protokoll (NRPE). Aus Sicht eines zur Überwachung eingesetzten Nagios-Servers unterscheidet sich damit ein Windows-System nicht von einem entfernten Unix-Host, der per NRPE angesprochen wird. NSClient++ stellt allerdings andere Prüfungen bereit, bringt also letztlich einen anderen Satz an Plug-ins mit, als man sie auf Unix-Seite antrifft.

NSClient++ gibt es als MSI-Paket für 32- und 64-Bit-Windows. Besonders, wenn NSClient direkt auf die Ereignisprotokolle zugreifen soll, muss das zueinander passen. Die folgenden Aussagen beziehen sich auf die

Version 0.3.9 von NSClient++. Die Nachfolgeversion 0.4 sollte kurz nach Redaktionsschluss herauskommen. Wo sie signifikant abweicht, weist der Artikel darauf hin. Weitere Details zu den Neuerungen finden Sie im Kasten „Update für NSClient++“.

Die Installation von NSClient++ erfragt die IP-Adresse des Nagios-Servers, der das System überwachen soll, und, welche Dienste zu aktivieren sind. Die Einstellungen landen in der Konfigurationsdatei nsclient.ini, die ausführliche Kommentare als Hilfe enthält; die Version 0.4 nennt die Datei nsclientp.ini und verwendet standardmäßig ein abweichendes Format, versteht aber auch das alte. Die Dateien liegen im Programmverzeichnis C:\Programm Files\NSClient++. Ein Loch in die Firewall stanzt die Installation ebenfalls und startet auf Wunsch die Software gleich als Dienst.

Viele Funktionen realisiert NSClient++ in Form von DLLs, die man zunächst im Abschnitt [modules] aktivieren muss, indem man das vorangestellte Kommentarzeichen entfernt. Das betrifft auch die Anbindung an die Außenwelt. Damit NSClient++ überhaupt auf NRPE-Anfragen reagiert, muss NRPEListener.dll aktiv sein. Alternativ lässt sich diese Einstellung bei der Installation vorgeben, aber längst nicht jede der folgend erwähnten.

Die meisten DLLs implementieren Überwachungsfunktionen: Über CheckSystem.dll kann Nagios grundlegende Systemdaten wie CPU-Belastung, Betriebszeit, Speichernut-

zung und den Status von Prozessen und Diensten überprüfen. Mit CheckDisk.dll ermittelt es die Platzverhältnisse auf den Datenträgern. Einblick in die Ereignisprotokolle liefert CheckEventlog.dll.

Besonders interessant ist CheckExternalScripts.dll, weil die DLL den Aufruf von Skripten erlaubt. Auf diese Weise lassen sich die gängigen Skriptsprachen (VB, PowerShell und Batch) in die Überwachung mit Nagios einbinden und all das realisieren, was die eingebauten Funktionen von NSClient++ nicht hergeben. Einige nützliche Beispielskripte bringt die Software gleich mit, etwa um zu überprüfen, ob wichtige Updates ausstehen.

Eine Grundkonfiguration, die für die folgenden Beispiele genügt und dem Nagios-Server 10.22.0.13 Zugriff per NRPE gestattet, schaut so aus:

```
[modules]
NRPEListener.dll
CheckSystem.dll
CheckEventLog.dll
CheckExternalScripts.dll
[Settings]
use_file=1
allowed_hosts=10.22.0.13
```

Skripte öffnen womöglich ein Hintertürchen, das man freiwillig nie aufsperrt würde. Standardmäßig verbietet NSClient++ deshalb die Übergabe von Parametern übers Netz. Diese Sperre und auch das Ausfiltern spezieller gefährlicher Zeichen, etwa Größer- und Kleinerzeichen, kann man per Option

übersteuern, aber es ist nicht ratsam. Es gibt bessere Wege, nämlich solche Parameter in Alias-Kommandos auf dem zu überwachenden System zu hinterlegen und sie nicht vom Nagios-Server aus mitzuschicken.

Fehlerfrüherkennung

Die folgende Zeile im Abschnitt [External Alias] der nsc.ini-Datei definiert als alias_event_log einen Aufruf der internen Funktion zum Auslesen der Windows-Ereignisprotokolle:

```
alias_event_log=CheckEventLog file=application 7
file=system MaxWarn=1 MaxCrit=1 "filter=generated gt 7
-15m AND type='error'" truncate=800 unique descriptions 7
"syntax=%severity%: %source%: %message% 7
(%count%)"
```

Ein ähnliches Kommando findet sich in der Standard-Konfiguration; es passt aber nicht zu den folgenden Ausführungen.

Der Befehl überprüft, ob in den Windows-eigenen Ereignisprotokollen „Anwendung“ und „System“ innerhalb der letzten 15 Minuten ein Eintrag vom Typ „error“ aufgelaufen ist. Die Ausgabe wird auf 800 Byte begrenzt (NRPE kann nicht beliebig große Datenmengen verarbeiten) und ein Filter sorgt dafür, dass leserliche Ausgaben rausspringen.

Die zugehörige Definition eines Kommandos auf einem Nagios-Server sieht dann ziemlich schlicht aus:

```
define command {
    command_name check_windows_event_logs
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_nrpe 7
        -H $HOSTADDRESS$ -c alias_event_log
}
```

In einer service-Definition lässt sich der Befehl dann folgendermaßen einbinden:

```
define service {
    use generic-service
    host alfons
    service_description Event-Logs
    check_command check_windows_event_logs
}
```

Ereignistücken

So einfach die Überwachung der Ereignisprotokolle auf den ersten Blick aussieht, so tückisch ist sie im Detail: Neuere Windows-Versionen (ab Vista und Server 2008) kennen nicht nur die beiden genannten Protokolle, sondern auch ein paar Dutzend weitere, die man unter „Anwendungs- und Dienstprotokolle/Microsoft/Windows“ in der Ereignisanzeige zu sehen bekommt. Mit NSClient++ gelingt es nicht, auch diese Daten regelmäßig anzupapern.

Software, die Ereignisse generiert, verankert im System spezielle DLLs, die beim Anzeigen der ins Protokoll gesicherten Meldungen helfen. Kommt solche Software nur in einer 32-Bit-Version daher, ein System ist aber als 64-Bit-Variante installiert und ein passender NSClient++ ebenfalls in 64-Bit-Fassung, so zeigt der statt des Fehlertextes nur eine gene-

rische Fehlermeldung, dass die DLL nicht geladen werden konnte. Sogar namhafte Hersteller liefern hier unausgereiften Mist: Intel mit den Mega-RAID-Treibern von LSI etwa nur 32-Bit-DLLs, denen der 64-Bit-NSClient++ dann keine Meldungen entlocken kann.

Alternative Methoden, die Windows-Ereignisse zugänglich zu machen, finden sich schnell: So bietet sich Windows Management Instrumentation (WMI) als Schnittstelle an. Der zugehörige SQL-Dialekt liefert auch schnelle Erfolge. Leider kriegt auch WMI nicht die mit Vista und Server 2008 eingeführten zusätzlichen Protokolle zu fassen. Zudem ist der SQL-Dialekt so beschränkt, dass er die Ausgaben nicht sortieren (kein order by) oder mengenmäßig begrenzen (kein limit) kann; lediglich der Zeitraum hilft beim Eingrenzen.

Moderne Zeiten

Der Königsweg, um an alle Protokolle von Windows 7 und Server 2008 R2 heranzukommen und sich auch gleich aller 32-/64-Bit-DLL-Probleme zu entledigen, führt über die PowerShell. Schon ein einfaches Skript kann die Ereignisprotokolle daraufhin überprüfen, ob in den letzten 15 Minuten ein kritisches Ereignis oder ein Fehler aufgetreten ist:

```
$last15min=(get-date)-(New-TimeSpan -minute 15)
$critical_events=Get-WinEvent -FilterHashTable @{
    LogName = '*'; level = 1; Starttime=$last15min } 7
-MaxEvents 10
```

Eine aufgebrezelte Skriptvariante (ct_checkevents.ps1), die die Nagios-üblichen Rückgabewerte liefert, finden Sie über den Link am Ende des Artikels. Das Skript ist verwandt mit der in [2] vorgestellten Lösung „Event-Watch“. Es erlaubt wie sein Cousin das Einrichten einer Blacklist, um wiederkehrende Ereignisse auszufiltern, die man ignorieren möchte. Das Skript reicht bei deren Eintreten dann keinen Alarm an Nagios durch. Bei Vista und Server 2008 R2 hilft das Skript nicht, da dort der Parameter „-FilterHashTable“ zickt.

Damit Nagios PowerShell-Skripte per NRPE aufrufen kann, muss auf dem Windows-PC in der NSClient++-Konfigurationsdatei unter [Wrapped Scripts] eine Definition für jedes aufzurufende Skript hinterlegt sein:

```
check_events=ct_checkevents.ps1
```

Die Verarbeitung von Skripten, also CheckExternalScripts.dll, muss grundsätzlich aktiviert sein.

Außerdem muss NSClient++ wissen, wie es Skripte bestimmter Art verarbeiten soll. Das stellen Einträge unter [Script Wrappings] sicher. Sie weisen Dateierweiterungen einem Skript-Interpreter zu. Hierbei gibt es einen subtilen Unterschied zwischen 0.3 und 0.4: Die alte Version begnügt sich mit einfachen Backslashes, die neue möchte sie gern gedoppelt (escaped) sehen. Für die Version 0.4 sieht das so aus; alles steht in einer Zeile:

```
ps1=cmd /c echo scripts\%SCRIPT% %ARGS%; 7
exit($lastexitcode) | powershell.exe -ExecutionPolicy 7
remotesigned -command -
```

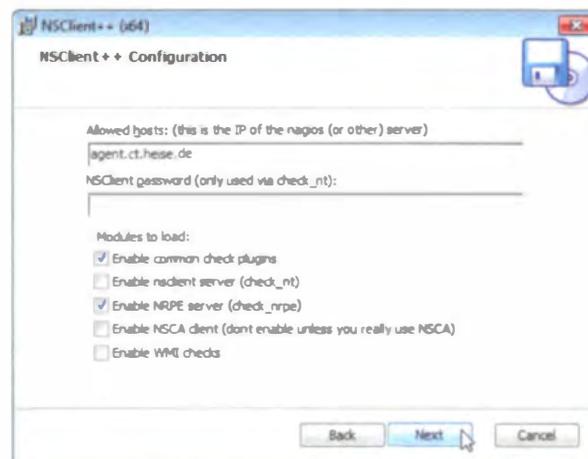
Die Option -ExecutionPolicy remotesigned sorgt dafür, dass die PowerShell Skripte ausführt, die lokal erzeugt und nicht signiert sind; Skripte aus dem Internet führt sie nur mit Signatur aus. Sie fehlt in der Beispielkonfiguration von NSClient++, sodass man zum Ausführen von PowerShell-Skripten die systemweit gültige Richtlinie ändern müsste, also als Administrator in der interaktiven PowerShell den Befehl SetExecutionPolicy remotesigned ausführen – das ist mit der hier vorgestellten Konfiguration in NSClient++ nicht notwendig.

Das ct_checkevents.ps1-Skript selbst sollte im Verzeichnis C:\Program Files\NSClient++\scripts stationiert werden. Eine passende Kommandodefinition sieht dann so aus:

```
define command {
    command_name check_windows_events_powershell
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_nrpe 7
        -H $HOSTADDRESS$ -c check_events
}
```

Ein darauf abgestimmter Service-Eintrag könnte so lauten:

```
define service {
    use generic-service
    host alfons
    service_description Event-Check-PowerShell
    check_command check_windows_events_powershell
}
```



Während der Installation erfragt NSClient++ die wesentlichen Betriebsparameter. Die Details stehen in einer Konfigurationsdatei.

Feinschliff

Das allein genügt aber nicht, um sinnvoll mit den Windows-Ereignissen umzugehen. Unser Skript `ct_checkevents.ps1` berücksichtigt nur die Ereignisse, die seit dem letzten Aufruf hinzugekommen sind. Das heißt, es meldet ein Ereignis genau einmal. Die Nagios-eigene Logik sieht eine Alarmierung aber erst vor, wenn sie einen Dienst mehrfach hintereinander im Zustand „kritisch“ vorgefunden hat.

Soll schon das erste Auftreten eines Ereignisses einen Nagios-Alarm auslösen, dann hilft `max_check_attempts 1` in der Service-Definition. Außerdem empfiehlt es sich, `is_volatile 1` zu setzen. Die Option sorgt dafür, dass Nagios, auch wenn die Prüfung bereits eine Alarmmeldung abgesetzt hat, dies erneut veranlasst; wenn die Option nicht gesetzt wäre, würde Nagios ein erneutes Auftreten verschlucken, bis der Dienst einmal den OK-Status angenommen hat.

Eines ist wichtig zu wissen: Nagios informiert mit dieser Konfiguration bei Fehlern oder kritischen Ereignissen Kontakte über die gewählten Wege, etwa per E-Mail. Wenn ein Admin indes erst später Zeit findet, im Web-Interface von Nagios nachzusehen, was eigentlich los war, bekommt er dort unter Umständen schon wieder einen OK-Status zu sehen – je nachdem, ob der nächste Service-Check keine Fehler oder keine kritischen Ereignisse mehr vorgefunden hat.

Dass ein erneuter Aufruf des Prüfskripts bei den Ereignissen keinen Fehler meldet, heißt aber nicht, dass zuvor gemeldete bereits geeignet behandelt worden sind: Die Ereignisprotokolle zeigen Fehler an, melden aber in der Regel nicht, wenn sie sich erledigt haben. Deshalb sollte man die Benachrichtigungsoptionen solcher Services so setzen, dass sie keine Mitteilung verschicken, wenn wieder ein OK-Zustand erreicht wird: `notification_options w,u,c`, also ohne „r“.

Wem diese Art der Alarmierung bei Ereignissen nicht genügt, müsste anders vorgehen: Die Prüfung, ob neue berichtenswerte Ereignisse auf einem Windows-System aufgelaufen sind, könnte vor Ort als geplante Aufgabe laufen. Diese Aufgabe meldet sich beim Nagios-Server nur dann, wenn der Status nicht O.K. ist.

In der Nagios-Konfiguration würde man den entsprechenden Service als passive Prüfung definieren. Das heißt, der letzte Fehlerstatus bliebe dann im Web-Interface erhalten. Der Administrator müsste dann den Service von Hand wieder zurücksetzen. Uns hat bisher die Nachricht per Mail genügt, die mit den genannten Einschränkungen ja zuverlässig kommt; das Nagios-Web-Interface verwenden wir eher, um Details nachzuschlagen.

WMI-Perl-Alternative

Auf Windows-Versionen vor Vista und Server 2008 nützt die PowerShell nichts für den Zugriff auf die Ereignisprotokolle. Hier bietet sich WMI an. Eine Anleitung, wie man für Linux mit `wmic` eine Client-Software an den

Start bringt, um WMI-Abfragen abzusetzen, liefert [3]. Vorsicht: Der `make`-Aufruf installiert die beiden Binärdateien `wmic` und `winstart` in `/bin` und einige Bibliotheken in `/lib/python`.

Über den `c't`-Link am Ende des Artikels finden Sie dazu weitere Hinweise und auch ein Perl-Skript, das wir intern einsetzen, um die Ereignisprotokolle auf älteren Windows-Systemen per WMI zu überwachen. Es fragt ähnlich wie sein PowerShell-Pendant ab, ob seit dem letzten Aufruf Fehler hinzugekommen sind (kritische Ereignisse kennen die älteren Windows-Fassungen nicht). Es kennt ebenfalls eine Blacklist, um Alarme für bekannte, aber nicht relevante Ereignisse zu filtern.

Da das Skript auf dem Nagios-Server selbst läuft, müssen die beobachteten Systeme WMI-Zugriffe übers Netz zulassen. Es ist dort unter Umständen nötig, als Administrator die Firewall mit `netsh firewall set service RemoteAdmin enable` zu öffnen. Die Zugangsdaten hinterlegt das Skript pro überwachtem System in Dateien nach dem Muster `/etc/wmic/wmic_<hostname>.cred` auf dem Nagios-Server. Wer dafür nicht das Administrator-Konto hernehmen will (mit dem es `adhoc` gelingt), muss ein spezielles Konto für WMI-Aufrufe aufwendig gängig machen.

Die zugehörige Service-Definition für das WMI-Eventlog-Skript `ct_checkeventswmi.pl` enthält keine tiefeschürfenden Geheimnisse:

```
define command {
    command_name check_windows_events_by_wmi
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/7
        ct_checkeventswmi.pl $HOSTNAMES
}
```

Eine passende Service-Definition könnte dann so aussehen:

```
define service {
    use generic-service
    host alfons
    service_description Event-Logs
    check_command check_windows_events_by_wmi
}
```

Update für NSClient++

Schon recht lange arbeitet Michael Medin, der Autor von NSClient++, an einer von Grund auf renovierten Fassung seines „Nagios-Client“ für Windows. Mit Redaktionsschluss für diese Ausgabe dürfte er nach diversen Vorabversionen die finale Version als 0.4.0 veröffentlicht haben. Parallel dazu gibt es weiterhin die Version 0.3.9. Unsere Betriebserfahrungen beziehen sich im Wesentlichen auf die 0.3er Fassung.

Wir haben aber auch die letzten Vorabfassungen der kommenden Version ausprobiert. Intern hängt der Code nicht mehr von den Vorläufern `nsclient` und `nrpe_net` ab, die Medin einst vereinen wollte, son-

den Pfad, in dem das Plug-in zu finden ist (`/usr/lib/nagios/plugins/`), müssen Sie gegebenenfalls anpassen.

PowerShell-Parade

Unterm Strich kommt man mit der PowerShell schneller zum Ziel. Zwei weitere kleine Skripte für diese Skript-Umgebung haben sich bei uns bewährt. Das eine (`ct_checkbackup.ps1`) überwacht die Backup-Jobs auf Windows-Servern:

```
$date=(get-date)-(New-TimeSpan -hour 24)
Seventcount=Get-WinEvent -FilterHashTable `
@{ LogName = 'Microsoft-Windows-Backup'; ID=4;
starttime=$date } *-EA SilentlyContinue |
Measure-Object
if ( $seventcount.Count -eq 0 )
{ "FAIL - Backup did not run"; exit 2 }
"OK - Backup did run"; exit 0
```

Es sieht die Einträge im Backup-Ereignisprotokoll durch, ob dort innerhalb der letzten 24 Stunden mindestens einmal das Ereignis mit der ID 4 aufgezeichnet worden ist; dieses Ereignis signalisiert ein erfolgreich ausgeführtes Backup. Wenn nicht, schlägt es Alarm. Die zugehörige Befehlsdefinition in Nagios schaut so aus:

```
define command {
    command_name check_backup_success
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_nrpe 7
        -H $HOSTADDRESS$ -t 60 -c check_backup_success
}
```

und die Alias-Definition auf Windows-Seite unter [Script Wrappings]:

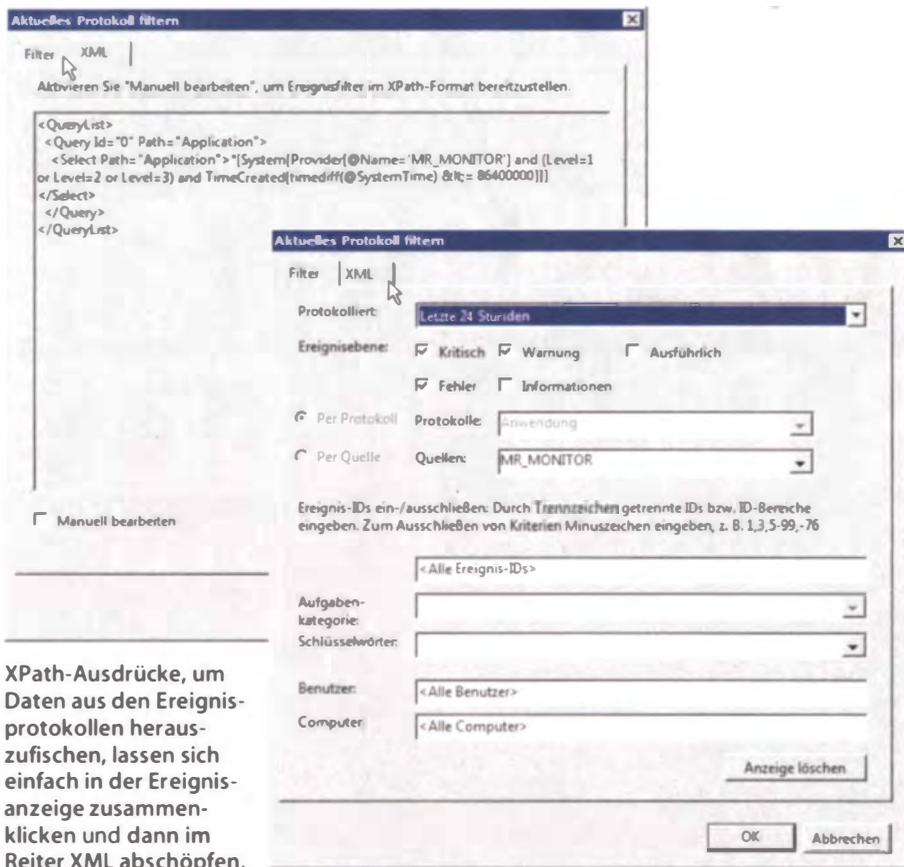
```
check_backup_success=check_backup_success.ps1
```

Der passende Service in Nagios könnte wie folgt aussehen:

```
define service{
    use generic-service
    name backup-check
    check_interval 1440
    max_check_attempts 1
    is_volatile 1
```

den folgt einem neuen Entwurf. Die Version 0.4 kennt ein neues Konfigurationsdateiformat, lässt sich über weitere Protokolle ansprechen und bietet eine eigene Programmierschnittstelle an, die sich per Python ansprechen lässt.

Der Autor selbst empfiehlt Benutzern zur Zeit, die Software ruhig zu aktualisieren, die Konfigurationsdateien aber im alten Format zu belassen. Die neue Version liest es. Nur Experimentierwillige ermuntert er, die Migrationsfunktionen auszuprobieren, die die Konfigurationsdateien ins neue Format umschreiben. Im Fall komplexer Installationen rät er sogar zum Abwarten auf die Version 0.4.1.



XPath-Ausdrücke, um Daten aus den Ereignisprotokollen herauszufischen, lassen sich einfach in der Ereignisanzeige zusammenklicken und dann im Reiter XML abschöpfen.

```
flap_detection_enabled 0
host alfons
service_description Backup-Watcher
check_command check_backup_success
}
```

Ein ähnlich gestricktes Skript wirft bei uns auch ein Auge auf den Zustand des Software-RAID von Intel, das mit den MegaRAID-Treibern von LSI läuft. Die Ausführung der Systemsoftware ist unappetitlich: Die Treiber protokollieren auch kritische Fehler im RAID nicht. Sie nutzen dafür einen (32-Bit-)Dienst, der eine Java-Laufzeitumgebung voraussetzt. Eine Web-Console genannte, interaktiv nutzbare Anwendung dient zu Verwaltung, erlaubt aber keine in Nagios auswertbaren Aufrufe.

Das Skript `ct_checkintelraid.ps1` geht deshalb in zwei Schritten vor. Zunächst prüft es, ob der zur Überwachung eingesetzte Dienst läuft:

```
$service=Get-Service -Name megamonitorsrv |
Where-Object {$_.Status -eq "Running"} |
Measure-Object
if ( $service.count -eq 0 ) {
"ERR - monitor service died"
exit 2
}
```

Ist das nicht der Fall, lässt es Nagios Alarm schlagen. Wenn der Dienst aktiv ist, prüft das Skript, ob im Ereignisprotokoll in den letzten 24 Stunden kritische Ereignisse, Fehler oder Warnungen des Diensts aufgeschlagen sind. Perverserweise schreibt der Dienst die ins Anwendungs- statt ins Systemprotokoll:

```
Sevents=Get-WinEvent -LogName "Application" `
-FilterXPath "[*][System]Provider[@Name=' `
'MR_MONITOR'] and `
(Level=1 or Level=2 or Level=3) and `
```

```
TimeCreated[timediff(@SystemTime) <= 7
86400000]]]" `
-EA SilentlyContinue | Measure-Object
if ( $sevents.count -eq 0 ) {
"OK - no events, service is running & sun shining"
exit 0
}
"ERR - "+ $sevents.count +" events logged"
exit 2
```

Den XPath-Ausdruck muss man sich nicht selbst aus den Fingern saugen, sondern kann sich helfen lassen. Klickt man in der Ereignisanzeige einen Filter interaktiv zusammen, so kann das Programm diesen Filter auch in XML-Form ausgeben. So entstand auch der XPath-Ausdruck in dem Skript.

Ein passender Eintrag in der `nsc.ini` unter [Wrapped Scripts] schaut so aus:

```
check_raid=ct_checkintelraid.ps1
```

Die Befehls- und Servicedefinition in der Nagios-Konfiguration folgen dem üblichen Schema:

```
define command {
command_name check_intel_sw_raid
command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_nrpe 7
-H $HOSTADDRESS$ -t 60 -c check_raid
}
define service {
use generic-service
host alfons
service_description Intel-SW-RAID
check_command check_intel_sw_raid
}
```

Läuft schon das zuvor vorgestellte Skript, um die Ereignisprotokolle regelmäßig abzuklappen, mag der Rückgriff auf das Ereignisprotokoll zur Beobachtung des Software-RAID redundant erscheinen. Das ist er aus mehreren Gründen aber nicht: Erstens berücksich-

tigt er auch Warnungen. Zweitens alarmiert er gezielter, denn die allgemeinere Variante zeigt womöglich nur einen Teil der Ereignisse, wenn es in den Protokollen hoch her geht.

Krönender Abschluss

Wer auf einem Windows-Server Updates bewusst und nicht automatisch installieren will, dürfte sich über das schon im Lieferumfang enthaltene VB-Skript `check_updates.vbs` freuen. Seine Inbetriebnahme erfordert die üblichen Eingriffe: Skripte müssen zugelassen sein, der passende Interpreter muss konfiguriert sein, ein Alias angelegt und eine geeignete Service-Definition in Nagios erstellt werden.

Das Skript findet sich in leicht abgewandelter Form als `ct_checkupdates.vbs` auch unter den Skripten zu diesem Artikel, die Sie über den c't-Link bequem herunterladen können. Uns gefiel die Art des Reportings nicht und wir haben die Schwellwerte, ab denen Warnungen und kritische Meldungen abgesetzt werden, heruntergesetzt. Im praktischen Einsatz zickte das Skript auf älteren, durchschnittlich belasteten Servern mit Windows 2003 und das trotz Hochsetzen aller Timeouts auf bis zu 240 Sekunden.

Bei der Inbetriebnahme neuer Skripte oder bei Alias-Definitionen ist es hilfreich, NSClient++ nicht als schweigsamen Dienst laufen zu lassen, sondern in einem Testmodus. Dazu öffnen Sie als Administrator eine Konsole und rufen `NSClient++.exe /stop` auf, um den Dienst zu beenden, und `NSClient++ /test`, um es in dem Modus starten zu lassen, in dem es alle Aktivitäten anzeigt. Bei Version 0.4 heißen die Befehle `nscp service --stop --name nscp` und `nscp test`. Fehlende Parameter und andere typische Probleme entdeckt man so schnell.

Vermuten Sie die Schwierigkeiten auf der Nagios-Seite, hilft eine Zwischenschicht, die Wolfgang Wagner mit dem Perl-Skript `capture_plugin.pl` bereitstellt [4]. Es zeichnet die Ausgaben eines Plug-ins auf STDOUT und STDERR auf, schreibt sie in eine Log-Datei und reicht die Daten an Nagios weiter. So bekommt man oftmals genau die Fehlermeldungen zu sehen, die ansonsten versickern – etwa der Hinweis, dass die Rechte an einer Stelle nicht genügen oder eine Datei schlicht nicht gefunden wird. (ps)

Literatur

- [1] Mirko Dölle, Heimwächter, Server- und Drucker-Überwachung für den Hausgebrauch, c't 4/12, S. 170 und c't 5/12, S. 176
- [2] Peter Siering, Selbstüberwachung, Ereignisprotokolle im Blick, c't 10/12, S. 148
- [3] wmic – WMI-Client für Linux bauen: www.edcint.co.nz/checkwmipplus/node/32
- [4] Hilfe fürs Debuggen von Nagios-Plug-ins: www.waggy.at/nagios/capture_plugin.htm

www.ct.de/1212184



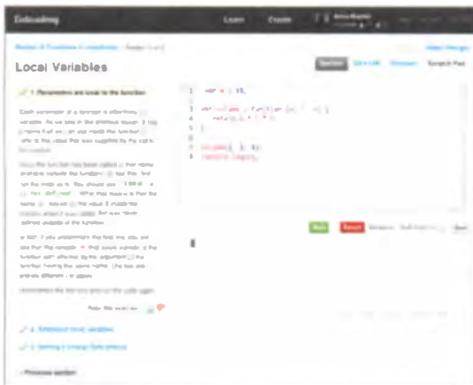
ANZEIGE

ANZEIGE

366 Tage coden lernen

<http://codeyear.com>

Mit **Codeyear** kann man Schritt für Schritt JavaScript und andere Websprachen lernen – ein ganzes Jahr lang. Seit Anfang 2012 gibt es Woche für Woche eine neue Aufgabe. Neue Hausaufgaben kündigt die Site per E-Mail an. Dann meldet man sich mit oder ohne Facebook-Account bei Codeyear an, und fängt gleich mit dem Kurs an. Links im Browserfenster steht die Aufgabe auf Englisch, rechts ist der Code-Editor eingebettet. Nach dem Lösen jeder Aufgabe kommt der angehende Programmierer automatisch weiter – und sammelt Punkte und Auszeichnungen. Steckt



er bei einer Aufgabe fest, bekommt er beim dritten Versuch den Link zum jeweiligen Forum mit Hinweisen zur Lösung. So lernt man spielerisch, indem man sich durch die Levels hangelt. Programmierprojekte sollen helfen, das Gelernte jeweils an einem Beispiel anzuwenden und zu wiederholen. Nach JavaScript folgen HTML und CSS, weitere Kurse sind angekündigt. (rzl)

Amsel, Drossel, Fink und Seriema

<http://birdlife.org>

<http://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?lang=DE>

<http://xeno-canto.org>

<http://vogelstimmen.de>

<http://natureserve.org>

<http://wikiaves.com.br>

www.nabu.de/aktionenundprojekte/stunderwintervoegel

www.nabu.de/aktionenundprojekte/stundergartenvoegel

Der aus über 100 Länderorganisationen bestehende Vogelschutz-Verband **BirdLife International** gibt nicht nur hübsche Bildbänder heraus, sondern pflegt auch eine umfangreiche Datenbank mit annähernd zehntausend Spezies. Dort findet man etwa im Handumdrehen heraus, welche Vogelarten in Deutschland bedroht sind. Eine andere Suche spürt Arten auf, die ausschließlich in begrenzten Gebieten eines Landes ihre Hei-

mat haben. Avibase integriert unter anderem die BirdLife-Daten und führt Taxonomien für den weltweiten Vogelbestand. Wo vorhanden, illustrieren Flickr-Bildchen des jeweiligen Vogels die tabellarische Darstellung, die übrigens auch den Namen in zahlreichen Sprachen enthält.

Audio-Links führen zu **xeno-canto**, wo man die Vogelstimmen abspielen kann. Für die audiologische Begutachtung des deutschen Raums eignet sich auch **vogelstimmen.de**, wengleich die Einträge dort wieder von Drittseiten stammen und auch nicht in allen Fällen konsequent gepflegt sind – ein Buntspecht kann nicht nur klopfen! Besonders interessant für Freunde amerikanischer Vögel sind die Daten von **NatureServe** und **WikiAves**. Die letztgenannte Seite verzeichnet, allerdings nur für Brasilien und hauptsächlich in portugiesischer Sprache, auch von Mitgliedern gemeldete „Sichtungen“, Fotos und Gesangsaufnahmen sowie weitere Daten wie die Gefährdungsstufe. Wer bei der Sichtung des heimischen Bestands mitmachen will, sollte sich an den Aktionen des **Naturschutzbundes** beteiligen. (Tobias Engler/ad)

Die Welt, 3D und in Farbe

<http://wiki.openwebglobe.org>

<http://swiss3d.openwebglobe.org>

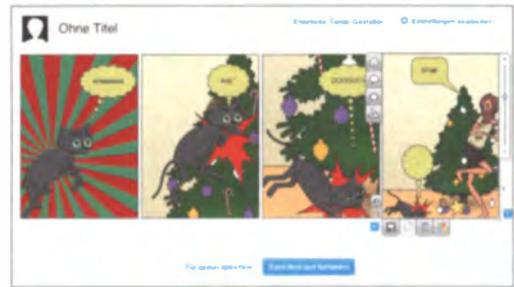
<https://developers.google.com/chrome/chrome-frame/?hl=de-DE>

<http://iewebgl.com>

Mit dem freien **OpenWebGlobe-SDK** stellt das Institut Vermessung und Geoinformation der Fachhochschule Nordwestschweiz auch einen 3D-Geo-Viewer zur Verfügung, der in aktuellen Web-Browsern dank WebGL auch von Hardware-Beschleunigung durch den Grafikchip profitiert. Eindrucksvoll demonstriert die Demo **Switzerland 3D** die Möglichkeiten: Da erheben sich schneeweiße Gebirgszüge und große Seen liegen tief zwischen Bergen inmitten grüner Landschaften. Weitere 3D-Modelle zeigen, was mit dem



OpenWebGlobe möglich ist. Bis Sie Ihr Ziel gefunden haben, sollten Sie es bei der Qualitätseinstellung „Low“ belassen. Einmal angekommen, kann man dann auf mehr Details umschalten. In Safari muss WebGL übrigens über das Entwickler-Menü, das seinerseits in den Voreinstellungen aktiviert wird, freigeschaltet werden. Im Internet Explorer läuft WebGL nur mithilfe von Plug-ins wie **Chrome Frame** oder **IEWebGL**. (Tobias Engler/rzl)



Comics selbst gemacht

www.pixton.com/de/

Nicht jeder hat ein Zeichentablett zur Hand und die nötigen feinmotorischen Fähigkeiten, um Webcomics zu zeichnen. Mit dem Comic-Editor **Pixton** aber kann jeder Comics basteln. Nach der Anmeldung für die kostenlose Basis-Mitgliedschaft mit E-Mail-Adresse, Passwort und Geburtsdatum kann man gleich den ersten ein- oder mehrzeiligen Comic erstellen.

Bild für Bild bestimmt der Nutzer mit den Schaltflächen im Editor Hintergrund, Akteure und Sprechblasen. Farben sowie Positionen und Größen von Gegenständen, Charakteren und Hintergrund lassen sich anpassen. Den Charakteren weist der Comiczeichner außerdem einen passenden Gesichtsausdruck zu, mit der Körperhaltung beschreibt er die Situation näher. Der im Screenshot gezeigte Comic entstand innerhalb von drei Minuten. Die wesentlichen Teile der Seite sind ins Deutsche übersetzt, manche Texte sind nur auf Englisch vorhanden. (rzl)

Wege zur Kunst

<http://artwiki.org>

<http://artnews.org>

www.publicartwiki.org

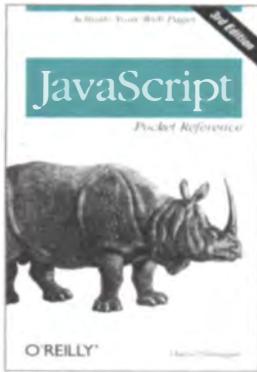
<http://kunsttexte.de>

Frisch von der siebten Biennale in Berlin ins Netz gewandert ist **ArtWiki**. Das als dauerhafte Einrichtung vorgesehene Projekt sieht sich als ein Verzeichnis für Künstler jeglicher Couleur. Die Einträge zeigen neben einem exemplarischen Werk des Künstlers auch einen Link auf seine Webseite. Heraus kommt ein interessantes Potpourri an Genres, Stilrichtungen und politischen Einstellungen, das bislang gut 1700 Künstler aus aller Welt vereint. **ArtNews** bietet mit seinen ArtCards eine ähnliche Plattform, Kernstück sind aber die virtuellen Galerien der von Kuratoren ausgewählten Künstler. Hier findet man auch bekannte Namen wie zum Beispiel Georg Baselitz. Nützlich ist zudem die Übersicht über aktuelle Ausstellungen sowie Galerien in zahlreichen Kunststätten.

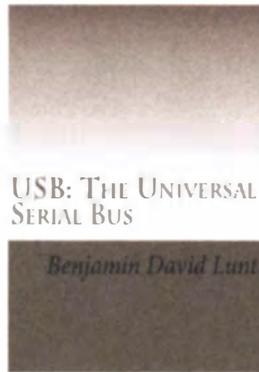
Das **PublicArtWiki** führt ausführliche Beschreibungen zu einigen hundert öffentlichen Installationen in Deutschland. Wissenschaftliche Diskussionen über Kunst macht **kunsttexte.de** zugänglich. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte E-Journal beleuchtet diverse Aspekte, unter anderem solche der politischen Ikonographie. (Tobias Engler/rzl)

www.ct.de/1212190

ANZEIGE



Sebastopol,
CA (USA)
2012
O'Reilly
Media, Inc.
265 Seiten
12,99 US-\$
ISBN 978-1-
449-31685-3



Charleston,
SC (USA) 2012
Createspace
(Book on
Demand)
558 Seiten
37 US-\$
ISBN 978-
1468151958



München
2012
Addison-
Wesley
629 Seiten
49,80 €
ISBN 978-3-
8273-3015-

David Flanagan

JavaScript Pocket Reference, 3rd edition

Activate Your Web Pages

Keine Script- oder Programmiersprache ist weiter verbreitet als JavaScript. Schon die gängigen Browser sorgen dafür, dass auf nahezu jedem Desktop-PC und Smartphone mindestens ein passender Interpreter installiert ist. David Flanagan hat mit seinem „Umfassenden Referenzwerk“ (Definitive Guide) ein renommiertes Standardwerk dazu verfasst. Einen Extrakt davon liefert die „Pocket Reference“, die es mittlerweile in dritter Generation gibt.

Als erste Hilfe für Quereinsteiger listet das Bändchen, das sich strikt an die aktuelle Version des Sprachstandards hält, zunächst alle Spracheigenschaften, Datentypen und Kontrollstrukturen auf. Wer Erfahrung mit C-ähnlichen Sprachen hat, findet so leicht Anschluss. Darüber hinaus geht Flanagan auf die funktionalen Aspekte von JavaScript und auf Arrays ein. Die schmale Standard-Bibliothek behandelt er nur am Rande – allerdings werden die regulären Ausdrücke ausführlich beschrieben.

Was die Unterstützung objektorientierten Programmierens angeht, beschreitet JavaScript einen gänzlich anderen Weg als etwa C++ oder Java. Flanagan widmet diesem Thema gleich zwei Kapitel und weist dabei auf viele Sonderfälle und Fallstricke hin.

JavaScript ist fast immer an ein Ökosystem gebunden. Auf der Client-Seite ist das normalerweise ein Browser. Das Buch erklärt, wie im Zusammenhang damit ereignisgesteuerte Programmierung funktioniert und wie JavaScript mit dem Document Object Model (DOM) interagiert. Hierbei setzt es HTML- und CSS-Kenntnisse voraus. Serverseitige Kontexte wie etwa node.js behandelt es nicht.

Wer mit Programmierung bislang überhaupt nichts am Hut hatte, sollte zu einer umfangreicheren Einführung greifen. Ansonsten bietet die kleine „Reference“ alles für den Einstieg Nötige. Rein sprachlich ist sie auch mit bloßen Schulenglisch-Kenntnissen problemlos zu verstehen.

(Maik Schmidt/psz)

Benjamin David Lunt

USB: The Universal Serial Bus

Wer bereits versucht hat, sich in die Besonderheiten der USB-Schnittstelle einzuarbeiten, weiß, wie komplex das Thema ist. Allein die Spezifikationen der Version 3.0, die auf www.usb.org zum Download bereitstehen, füllen rund 600 A4-Textseiten.

Benjamin David Lunt hat über die Amazon-Tochter Createspace mit seinem „USB“ das erste Buch einer geplanten Serie für Systemintegratoren vorgelegt. Auch Nichtexperten können es mit Gewinn lesen, wobei die Anforderungen an die Englischkenntnisse sich im Rahmen halten. Trotz des anspruchsvollen Stoffs ist der ziemlich dicke Band erstaunlich lesefreundlich und führt dabei dennoch in die Tiefe.

Fast spielerisch führt Lunt in die Welt von USB 1.0 bis USB 3.0 ein und erklärt dabei die Programmierung von UHCI-, OHCI-, EHCI- und xHCI-Controllern im Detail. Er setzt dabei bewusst nicht auf ein bestimmtes Betriebssystem, sondern behandelt die grundlegende Systematik und Programmierung auf Register-beziehungsweise I/O-Port-Ebene. Selbst Randthemen wie PCI-Programmierung werden dabei gestreift, allerdings nur so weit wie nötig. Leider fehlt das Thema Wireless USB.

Neben Lunts lockerem Schreibstil tragen insbesondere die über 60 Abbildungen und über 300 Tabellen dazu bei, dass der Stoff sich schnell aufnehmen lässt. Etliche eingestreute, kurz und prägnant gehaltene C-Listings ergänzen das Gebotene sinnvoll.

Das sehr praktisch ausgerichtete Buch wendet sich in erster Linie an Entwickler, die an Betriebssystemen beziehungsweise Ergänzungen dazu arbeiten oder Mikrocontroller programmieren. Aber auch ein Anwendungsprogrammierer wird sich nach dieser Lektüre gut gewappnet fühlen für den Einstieg in die Entwicklung von Applikationen, die Peripherie über USB ansprechen – beispielsweise unter Windows. Es bleibt zu hoffen, dass Lunt sein Versprechen einlöst, weitere Bücher dieser Art zu liefern.

(Karl-Heinz Dahmann/psz)

Joe Conway, Aaron Hillegass

iOS-Programmierung für iPhone und iPad

Der Big Nerd Ranch-Guide

Dass die Autoren Conway und Hillegass Schulungserfahrung haben, merkt man bereits nach wenigen Seiten: Den Einstieg in die Programmierung von Apples iOS-Geräten vollziehen sie sanft und überlegt. Sehr schnell entsteht eine Quiz-Anwendung, nebenbei lernt man sowohl den Umgang mit dem Interface Builder als auch, wie die App aus dem Simulator aufs Gerät kommt. Auch dort, wo es richtig zur Sache geht – nämlich in den Kapiteln, die in Objective-C einführen –, gelingt es ihnen, den Leser festzuhalten. Zusammenhänge zwischen Klassen und Instanzen sowie zwischen Zeigern und Objekten werden übersichtlich in Diagrammform präsentiert. Dabei achten die Autoren auch auf Details, beispielsweise den Unterschied zwischen primitiven Datentypen und Objekten. Manch erläuternder Vergleich überrascht, prägt sich aber ein – etwa, wenn die Speicherverwaltung eines Objekts in der Vorstellung von einem Hund erscheint, der seinen Besitzer wechselt.

Rund drei Viertel des Buches widmen sich den Feinheiten der Frameworks. Mehrere Beispielanwendungen reifen durch die Kapitel hindurch. Für besonders eifrige Leser gibt es immer neue Zusatzaufgaben. Der Rundgang enthält neben den obligatorischen Ausflügen zu CoreLocation, Beschleunigungssensor, UIKit und UITableView auch Einblicke in CoreData und UIWebView. Für Fortgeschrittene besonders interessant ist das oft vernachlässigte Thema Instrumentierung. Hier zeigen die Autoren auf, wie man Speicherlecks und Zeitfresser findet.

Das durchweg verständlich gehaltene Buch ist vor allem für Einsteiger eine Schatztruhe. Conway und Hillegass greifen glücklicherweise nicht wie manch andere Autoren nur auf Apples Beispielcode und Dokumentation zurück, sondern bieten in didaktisch sauberer Aufbereitung echten Mehrwert. Vergleichbare Werke sind rar.

(Tobias Engler/psz)

ANZEIGE

Rhythm Thief und der Schatz des Kaisers

Sega
www.sega.de
Nintendo 3DS
40 €
USK: ab 6
(ab ca. 10 Jahren zu empfehlen)
EAN: 45496522087

Der junge Raphael – „das Phantom R“ genannt – macht Paris unsicher und narrt die Polizei. Begleitet von seinem treuen Hund Fondue ist er als Kunststieb unterwegs und sucht gleichzeitig nach seinem verschwundenen Vater. Die Geschichte wird interessant erzählt, 50 Rätsel und Rhythmusspiele machen sie zusätzlich spannend. Sie unterbrechen die Handlung nicht, da die Minispiele geschickt in das Geschehen eingebettet wurden.

Ein kurzer Film führt in die Geschichte ein. Leider hat der Hersteller die Sprachausgabe nicht synchronisiert. So bleibt jüngeren Spielern ohne ausreichende

Englischkenntnisse nur der deutsche Text auf dem unteren Bildschirm. Sie haben das Problem, dass sie die Übersetzung unten mitlesen müssen, während auf dem oberen Bildschirm das Video läuft. Im ganzen Spiel gibt es viel zu lesen, denn in den zahlreichen, selbstablaufenden Dialogen bekommt man immer wieder Informationen, die für den weiteren Verlauf wichtig sind. Jüngeren Kindern kann das umfangreiche Lesepensum den Spaß am Spiel verderben.



Grafisch ist dieses Musikabenteuer ein echter Hingucker. Die 3D-Szenen und Landschaftsbilder aus Paris wirken sehr naturgetreu und stecken voller Details. Bei den Mini-Spielen braucht man Knobelfähigkeiten und ein gutes Rhythmusgefühl: In den Aufgaben, die alle im weitesten Sinne etwas mit Musik zu tun haben, geht es meist darum, exakt im passenden Moment die richtigen Striche mit dem Stift auf den unteren Bildschirm zu zeichnen. Ab und zu gilt es, gleich klingende Töne zu erkennen oder Melodien richtig nachzuspielen. Die Minispiele sind so abwechslungsreich, dass sie lange reizvoll bleiben.

Das Spiel, das ein bisschen an die Professor-Layton-Serie erinnert, lässt sich auch mit zwei Spielern gemeinsam spielen. Für die meisten Minispiele benötigt dabei jeder seine eigene Karte, manche sind zu zweit mit nur einer Spielkarte spielbar. Um Spielstände festzuhalten, stehen drei Speicherplätze zur Verfügung. Schade, dass auf eine deutsche Sprachausgabe verzichtet wurde und die Spieler daher viele Untertitel lesen müssen. Ansonsten ist „Rhythm Thief“ nicht nur grafisch rundum gelungen. Es ist für Kinder leicht bedienbar und bleibt spannend bis zum Schluss.

(Cordula Dernbach/dwi)

Dora die Entdeckerin Lies und lerne

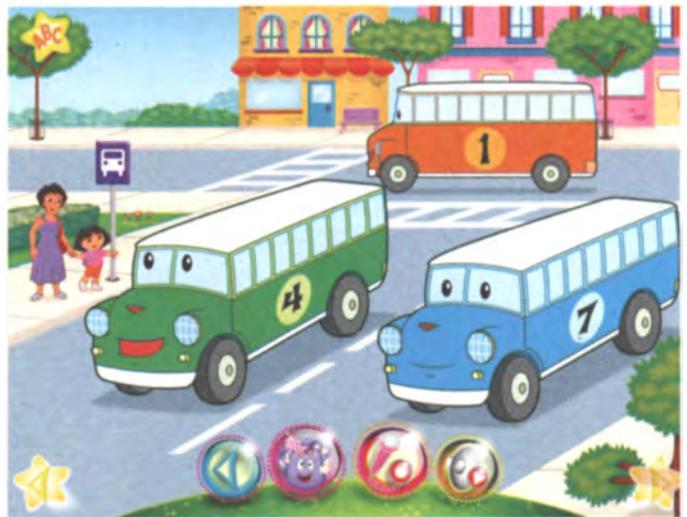
Viacom International Inc./
zuuka! GmbH
www.zuuka.com
iPad ab iOS 4.2
4 €

Das neugierige Mädchen Dora aus dem TV-Vorschulprogramm von Nickelodeon hat nun auch das iPad erobert, samt Äffchen „Boots“, Lageplan „Map“ und dem Rucksack names „Backpack“. Der Rucksack dient in dieser Lern-App zum Einsammeln von englischen Vokabeln. Sie tauchen in einer Geschichte auf, die das Kind wahlweise anhören oder selbst lesen kann; für letzteres ist die gewählte Schrift nicht ideal.

18 Bilder im Comic-Stil zeigen, wie Dora auf die Karte schaut, mit der Mutter zur Bushaltestelle geht, mit dem Bus Nr. 4 zur Arztpraxis fährt und wie schließlich die Ärztin ihr Herz abhört und die Knie-Reflexe testet.

Der Text des animierten Bilderbuchs ist zum größten Teil in Deutsch verfasst, ab und an sind ein paar englische Wörter eingestreut. Das gelingt zum Teil bei läufig und gut, wenn Dora beispielsweise „Hello! I am Dora.“ oder „Let’s go!“ sagt, geht mitunter aber auch ziemlich daneben, wie in der Beschriftung der Tür zur Arztpraxis: „Please drücken Sie die Klingel.“

Zur Geschichte gehören eine Vokabelliste mit 11 Wortpaaren, ein Ausmalbild und ein Suchspiel. Die deutschen und englischen Wörter werden gut verständlich vorgelesen, sobald das Kind darauf tippt – die englischen in gepflegtem Amerikanisch. Im Suchbild wird das Kind per Sprachausgabe animiert, bestimmte Gegenstände anzutippen. Beim Malspiel gibt es die üblichen Werkzeuge wie Pinsel und Füllfunktion, Radiergummi und Speichern-Knopf. Für viele kleine Mädchen ein Traum: Ein Glitzerstift bringt Bildteile zum Funkeln.



Die Basis-App für 3,99 Euro ist nicht sehr umfangreich. Beim Programmstart und bei jeder Motivauswahl für das Mal- oder Suchspiel erscheint eine Reihe mit sechs Knöpfen – ein buntes für die bereits installierte Geschichte und fünf weitere für noch nicht auf dem Tablet eingerichtete Geschichten. Auch diese Knöpfe lassen sich jederzeit antippen, was zu einem „Kauf mich!“-Button führt; mit nur zwei weiteren Tipps ist so ein

In-App-Kauf besiegelt. Jede zusätzliche Geschichte inklusive je einem Mal- und Suchbild kostet 2,39 Euro, die komplette Sammlung also stolze 16 Euro.

Für kleine Dora-Fans ist diese App ein netter, wenngleich recht teurer Zeitvertreib. Kinder, die schon allererste englische Wörter gelernt haben, können ihr Wissen damit festigen – zum eigentlichen Englischlernen reicht der gebotene Stoff jedoch nicht aus.

(dwi)



ANZEIGE

ANZEIGE

ANZEIGE

König der Pfeffersäcke

Der Reiz der Seeräuberromantik ist so schnell nicht totzukriegen. Derzeit erlebt die PC-Spieleszene so etwas wie eine kleine Piratenwelle. Neben „Captain Morgane“ und „Risen 2“ legt derzeit noch ein drittes Spiel in Richtung Südsee-Ambiente ab: **Port Royale 3**.

Beim Spielprinzip bleiben die Macher der bisherigen Port-Royale-Serie treu und lassen dem Spieler die freie Wahl, wie er seine Karriere gestalten möchte. Er beginnt mit einem einzel-

nen Handelsschiff mitten in der Karibik des 16. Jahrhunderts und darf dann seinen eigenen Weg wählen. Wer den Handel liebt, kann umherreisen, um in kleinen Siedlungen und großen Städten Waren einzukaufen oder gewinnbringend zu verkaufen. Wer eher zum Draufgänger neigt, verlegt sich aufs Freibeutertum.

Angebot und Nachfrage steuern den Preis der Güter im Spiel. Wenn etwas im Überfluss vorhanden ist, kostet es wenig.



Knappe Waren dagegen erzielen Höchstpreise. Der Spieler kann mit seinen Aktionen Einfluss auf diese Entwicklung nehmen. Wer ein Lagerhaus in einer Stadt besitzt, kann dort den Markt leerkaufen und eine Ware so künstlich rar halten.

Außerdem darf man im Laufe des Spiels auch selbst zum Produzenten werden. Man baut Zuckerrohr oder Baumwolle an und verarbeitet diese im besten Fall auch gleich weiter zu Rum beziehungsweise Tuch. Insgesamt gibt es 20 verschiedene Waren, die gehandelt werden können. Jede Stadt kann davon maximal fünf selbst erzeugen, die anderen müssen importiert werden. Wer bereits „Patrizier 4“ von

Kalypso gespielt hat, wird sich sofort zu Hause fühlen. Von der Handhabung her stimmen beide Spiele in wesentlichen Elementen überein. Das bei der Hanse-Simulation erworbene Know-how in Bezug auf die Bildung von Schiffskonvois und deren Nutzung greift auch hier. Allerdings liegen die Städte hier deutlich dichter beieinander, was das Spieltempo erhöht.

Neulinge sollten sich unbedingt die Zeit für die Tutorial-Videos nehmen, sonst gestalten sich die ersten Schritte in der virtuellen Karibik eher schwierig. (Nico Nowarra)



Port Royale

Vertrieb	Kalypso Media, www.kalypsomedia.com	
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS3	
Hardwareanforderungen	2200-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Kalypso	
Mehrspieler	LAN, Internet (4)	
Idee ⊕	Umsetzung ○	
Spaß ⊕	Dauermotivation ○	
Deutsch • USK 6 • 35 €		

Schwerthiebe und Feuerbälle

Asiatische Online-Rollenspieler und ihre Kollegen in der westlichen Welt haben sehr unterschiedliche Vorlieben. Während erfolgreiche Spielsysteme angelsächsischer Ausprägung viel Wert auf ausgefeilte Missionen und eine alles umspannende Geschichte legen, geht es bei Top-Titeln in Korea oder Japan vorrangig um eine möglichst große Auswahl an zu besiegenden Monstern.

Erfreulicherweise ist das Berliner Studio Frogster das Wagnis eingegangen, **Tera** aus Korea zu uns zu bringen. Das Spiel beeindruckt sofort durch seine visuellen Qualitäten. Der Einsatz der Unreal-Engine 3 hat sich gelohnt. Die Geschöpfe der schön gestalteten fantastischen Spielwelt und die Figuren der Spieler sind detailreich dargestellt und glaubwürdig animiert. Der persönliche Held kann einem von sechs Völkern angehören: Da gibt es etwa die hünenhaften, steinernen Baraka, außerdem fellbewehrte Popori, die wie übergroße Wiesel wirken, und natürlich edle Elfen.

Daneben tummeln sich Menschen und Feenwesen. Die Ausrüstung jeder Spielerfigur lässt sich sehr weitgehend dem eigenen Geschmack anpassen – was typisch ist für Rollenspiele asiatischer Prägung. Mit vielen Farben und Verzierungen macht jeder aus seiner Rüstung rein visuell ein Unikat, auch wenn dies keine spieltechnischen Auswirkungen hat.

Eine zweite Besonderheit ist das Kampfsystem. Hier wird nicht nach World-of-Warcraft-Manier ein Gegner angewählt, woraufhin nur noch Tasten zu drücken sind. Vielmehr laufen Kämpfe in Echtzeit ab. Schnelles Ausweichen und rechtzeitiges Blocken sind ebenso wichtig wie zielgerich-



tete Angriffe. Dieses Konzept funktioniert bei Tera erstaunlich gut. Als kleinen Trick haben die Entwickler dem System eine gewisse Fehlertoleranz verpasst. Es gibt zwar ein Fadenkreuz, aber wenn ein Angriff aktiviert ist, wird ein Gegner auch dann getroffen, wenn man ihn nicht ganz exakt anvisiert hat.

So gehen die Kämpfe in Echtzeit leicht von der Hand; die eingebaute Unschärfe bevorzugt Distanzakteure wie Magier oder Bogenschützen sogar gegenüber Nahkämpfern. Darüber hinaus sorgt dieser aktive Kampfmodus für frischen Wind und macht Kämpfe

weniger eintönig als gewohnt. Wer Tera auf Dauer spielen möchte, muss ein Abonnement für rund 13 Euro pro Monat abschließen. (Nico Nowarra/psz)

Tera (Europaversion)

Vertrieb	Frogster, www.frogster.de	
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP	
Hardwareanforderungen	2800-MHz-Mehrkern-PC, 4GByte RAM, 512-MByte-Grafik	
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung	
Mehrspieler	Internet (serverabhängig)	
Idee ⊕	Umsetzung ⊕	
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕	
Deutsch • USK 12 • 50 € (inkl. 30 Spieltege)		
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	

Rettet den Traumbaum!

Das tschechische Entwicklerstudio Amanita Design hat durch sehr ungewöhnliche, surrealistisch gestaltete Adventures auf sich aufmerksam gemacht. Samorost I und II sowie vor allem Machinarium haben sich eine treue Fangemeinde erworben. Die Spiele mit dem eigenwilligen Grafikstil und der schrägen bis märchenhaften Handlung kommen völlig ohne Text aus. So ist es auch bei **Botanicula**, dem neuen Amanita-Abenteurer.



Diesmal geht es nicht um Roboter und Maschinen, sondern

um tapfere Pflanzen in einer traumartigen Welt. Finstere Parasiten gefährden das Überleben der Bäume. Eine kleine Gruppe drollig aussehender Helfer aus dem Wald macht sich auf, um die letzte Saat ihres Heimatbaums in Sicherheit zu bringen und sich damit die Hoffnung auf ein neues Zuhause zu erhalten.

Die fünf Helden des Spiels sind ein Pilz, ein Zweig, eine Feder und zwei Samenkapseln unterschiedlicher Art. Auf dem Weg durch die über 150 zauberhaft aussehenden, handgezeichneten Szenarien begegnen sie allerlei merkwürdigen Geschöpfen – das Spektrum reicht von spinnenartigen Blattfressern über gigantische gefiederte Dreckklumpen bis hin zu gewaltigen Schnecken.

Die zahlreichen Rätsel löst man, indem man bestimmte Schlüsselobjekte auf dem Bildschirm findet und in der richtigen Reihenfolge beziehungsweise zum geeigneten Zeitpunkt anklickt. So verschucht man etwa



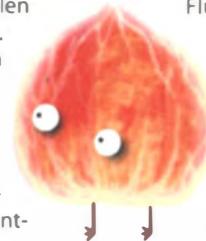
ein aggressives Insekt, indem man es zuerst auf einen elastischen Stachel lockt und diesen dann hochschnellen lässt, bevor das Krabbeltier entkommt. Die Abenteuerszenarien sind mit selbstablaufenden Zwischensequenzen garniert, die dem Spieler Entspannung bei skurrilen Animationen gönnen.

Obgleich es auch diesmal keine gesprochenen Dialoge gibt, wird den Spielern einiges geboten. Die tschechische Independent-

Band DVA hat eine Musikbegleitung beigesteuert, welche die Atmosphäre des Spiels aufs Beste unterstützt. Außerdem machen fast alle Tiere irgendwelche originellen Geräusche.

Beim Spielen von Botanicula vergehen die Stunden wie im Flug. Man wandert immer

weiter, sucht nach versteckten Ereignissen, beobachtet surreale Tiere beim Füttern und Pflanzen beim Wachsen – und hat dabei einfach eine schöne Zeit. (Nico Nowarra/psz)



Botanicula

Vertrieb	Daedalic Entertainment, www.daedalic.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, Mac OS >10.4
Hardwareanforderungen	1800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	⊕ Umsetzung ⊖
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 30 €	

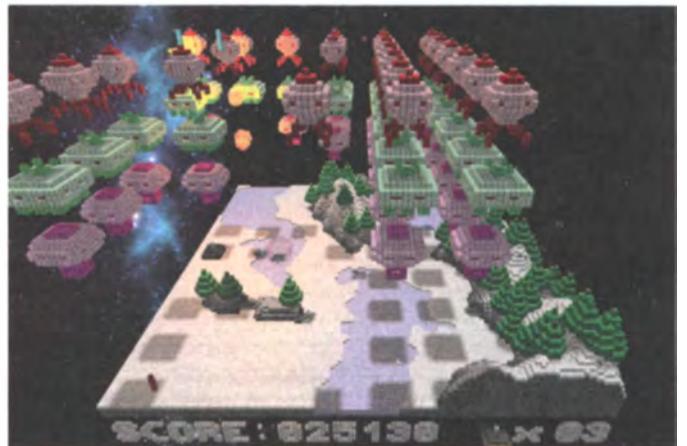
Kosmische Schießbude

Will man einen Bildschirmpunkt in einem zweidimensionalen Koordinatensystem benennen, spricht man von einem Pixel. Kommt die räumliche Tiefe als zusätzliche Koordinate dazu, dann wird aus dem Pixel ein Voxel. Aus solchen Elementen ist die Grafik von **Voxeliens** aufgebaut.

Das simple Prinzip, auf dem der Shooter beruht, gehört zu den ältesten der Videospiegelgeschichte: Wogen von fremden Raumschiffen nähern sich der Erdoberfläche von oben und

greifen alles an, was ihnen im Weg steht. In erster Linie ist das der Abwehrpanzer des Spielers. Dessen Kanone ist senkrecht nach oben gerichtet und unbeweglich. Wenn er einen der feindlichen Flugkörper ausschalten will, muss also der ganze Panzer hin- und herfahren, bis er sich unter dem Ziel befindet. Ganz klar – die Rede ist von „Space Invaders“.

Doch Voxeliens gibt dem Ganzen einen Extrakick, indem es dem Geschehen eine dritte Dimension spendiert. Damit ist die Aufgabe für den Spieler schwieriger als bei den zweidimensionalen Arcade-Klassikern. Manchmal stehen dem Panzer Berge im Weg, die er nicht überfahren kann. Dafür gibt es an einigen Stellen Tunnels, die allerdings nicht leicht zu erkennen sind. Der Spieler muss alle Vorteile des Terrains ausnutzen – das bringt einiges an taktischer Herausforderung mit sich.



Manche UFOs lassen bei ihrer Vernichtung eine Verstärkung für die Waffe des Spielers fallen. Sammelt man diese auf, kann man besonders schnell feuern oder mehrere Schüsse auf einmal abgeben.

Bei der Grafik haben die Entwickler mit dem Klötzchen-Charme der Klassiker gespielt. Der Mix aus Retro-Look und neuen Akzenten überzeugt – Berge, Bäume und Seen sind sofort als solche erkennbar.

Voxeliens ist ein sympathischer, preisgünstiger Zeitvertreib ohne großen Anspruch. Ähnlich wie bei den Spielhallenstars der 1970er- und 1980er-Jahre kann man weder speichern noch sofort die schweren Levels aufrufen. Bei jedem Neustart beginnt man zunächst mit den kleinen und verhältnismäßig harmlosen Anfänger-Angreifern und muss sich zu den harten Brocken vorarbeiten. Doch gerade darin liegt auch ein Reiz des Spiels. (Nico Nowarra/psz)

Voxeliens

Vertrieb	Volumes Of Fun, www.volumesoffun.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	1200-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	⊕ Umsetzung ⊖
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Englisch • USK: nicht geprüft; redakt. Empfehlung: ab 8 • 4 €	

Partnertausch der Drachentöter

Mit seiner Monster-Hunter-Serie war Capcom bislang nur in Japan erfolgreich. Um auch westliche Spieler für die virtuelle Monsterjagd zu begeistern, hat der Publisher für das Hack&Slay-Rollenspiel **Dragon's Dogma** seine besten Designer zusammengetrommelt. Sie sollten nicht nur Elemente aus westlichen Serien wie The Elder Scrolls integrieren, sondern auch einen neuartigen Online-Modus entwickeln. Statt einfach nur Spieler-Charaktere in Player-vs-Player-Scharmützeln aufeinanderzusetzen, kann jeder Spieler in Dragon's Dogma neben seinem Hauptcharakter einen Vasallen kreieren, der an seiner Seite kämpft. Dessen Daten werden

auf den Online-Server übertragen, von wo aus jeder Spieler zwei Figuren für seine vierköpfige Abenteuergruppe mieten kann. Dabei gewinnen die ausgeliehenen Vasallen zwar keine Erfahrungspunkte, können aber wertvolle Hinweise für neue Missionen und Gegner sammeln und ihrem Eigentümer später Tipps geben. Der Vasallentausch funktioniert auf der Xbox 360 auch ohne kostenpflichtigen Gold-Account.

Durch den Online-Tauschhandel helfen sich die Spieler gegenseitig, die riesigen Chimären, Zyklopen und Drachen in der frei erkundbaren weiten Welt von Dragon's Dogma zu besiegen. Dabei ist Capcoms Abenteuer

nicht so frustrierend schwer wie Genre-Kollege Dark Souls. Mit zwei Tasten für leichte und schwere Angriffe schlägt man auf die Gegner ein und versucht den Angriffen möglichst frühzeitig auszuweichen. Im Hintergrund spricht der Zauberer der Gruppe Heilssprüche oder hält einen Gegner fest, damit der Spieler ihm den Rest geben kann. Trifft man doch einmal auf übermächtige Monster, so kann man das Weite suchen und zurückkehren, sobald das Abenteuer-Quartett stark genug ist. Dank häufiger Speicherpunkte muss man nach dem Ableben nicht allzu viel wiederholen.

Zwischen den Kämpfen gilt es, die eigene Ausrüstung zu optimieren. Da man nicht nur den eigenen Charakter, sondern auch seinen Vasallen mit Schwertern, Zauberstäben, Amuletten und Lederrüstungen ausstaffiert, bringt man in den Kauf- und Ausrüstungsmenüs viel Zeit mit dem Vergleich der unterschiedlichen Boni. Die drei Hauptklassen (Nahkämpfer, Schütze, Magier) lassen sich später noch weiter spezialisieren, mit neuen Fähigkeiten verbessern und mit unzähligen Gegenständen ausstaffieren. Neben der etwa 30 Stun-

Dragon's Dogma

Vertrieb	Capcom (ab 25. Mai)
Systeme	PS3, Xbox 360
Idee	⊕ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕⊕
1 Spieler • Englisch, dt. Texte • USK 16 • 53 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

den dauernden Hauptkampagne fordern Hunderte weitere Nebenmissionen die Kampfkünste der Gruppe.

Die noch aus Monster Hunter bekannten Probleme mit der Kamerasteuerung und den Ladezeiten wurden in Dragon's Dogma behoben. Auch wenn unsere PS3-Vorabversion in Kämpfen zuweilen ruckelte, funktionierte die Steuerung problemlos. Grafisch kann Capcoms Epos wegen seiner leicht verwaschenen Texturen und etwas grob animierten Figuren zwar nicht mit Skyrim oder The Witcher 2 mithalten. Doch keinem anderen Entwickler fallen wohl derart skurrile Kreuzungen aus Schlangen, Ziegen und Löwen ein.

Dragon's Dogma ist ein episches Action-Rollenspiel und ideal für Spieler, die ihre Charakterfiguren immer wieder neu ausstaffieren und hochleveln wollen, ohne sich in den frustrierenden Schwierigkeitsgrad eines Dark Souls verbeißen zu müssen. (hag)



Programmiertes Klötzchenchaos

Um ihre auf LUA basierende Programmierumgebung Codea auf dem iPad zu bewerben, haben die Entwickler von TwoLives Left ihr erstes Puzzle-Spiel im App Store veröffentlicht, das angeblich komplett auf einem iPad entstand. In **Cargo-Bot** muss der Spieler mit simplen Kommandos einen Greifarm programmieren, sodass er bunte Klötze nach einem vorgegebenen Muster umsortiert. Dazu zieht man einfach Befehls-Icons aus dem Werkzeugkoffer in die vier Programmzeilen. Neben Bewe-

gungsbefehlen wie rechts, links und runter kann man auch Bedingungen setzen. So lassen sich Befehle nur dann ausführen, wenn der Greifarm einen Block bestimmter Farbe hält oder nicht beladen ist. Jede Programmzeile lässt sich zudem in eine Schleife verwandeln, in der man wiederum andere Zeilen als Unterprogramme aufruft.

Das Ziel der 36 Aufgaben ist es, die Sortierungen mit möglichst wenigen Programmschritten zu erledigen. Das fällt anfangs noch leicht, doch bereits ab dem mittleren Schwierigkeitsgrad kommen auch geübte Programmierer ins Schwitzen. Trotz des kleinen Befehlsumfangs lassen sich komplexe Sortierungen vornehmen, wenn man die vier Programmschleifen mit Sprungmarken und Bedin-

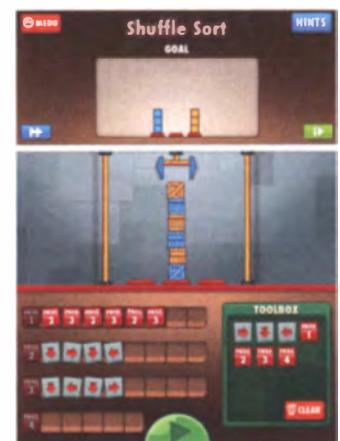
gungen nur geschickt genug miteinander verzahnt.

Aber selbst die Entwickler von Two Lives Left fanden nicht immer die kürzeste Lösung. Doch sie bauten eine Exportfunktion in Cargo-Bot ein, mit der man die eigene Lösung als Video auf YouTube veröffentlichen kann. Wer auf dem Videportal nach Cargo-Bot und einem der Puzzle-Namen sucht, findet zahlreiche Clips mit höchst unterschiedlichen Lösungsansätzen.

Wer auf dem iPad ähnliche Spiele entwickeln will, muss sich jedoch noch etwas gedulden. Derzeit kann man mit Codea nur vorgefertigte Sprites nutzen und muss den Programmcode über den iExplorer exportieren. Ein kommendes Update soll dies beheben. Mit der Beta-Version der zugehörigen Xcode-Runtime-

Bibliothek (siehe c't-Link) kann man seine Codea-Projekte als eigenständig lauffähige Apps veröffentlichen – Mac-Rechner und kostenpflichtigen iOS-Entwickler-Account vorausgesetzt. (rei/hag)

www.ct.de/1212200



Cargo-Bot

Vertrieb	Two Lives Left
System	iPad
Idee	⊕ Umsetzung ⊕⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • kostenlos	

Japanische Schlachtplatte

Auf dem PC ist Segas Total-War-Reihe als rundenbasiertes Strategiespiel mit Echtzeitkämpfen bekannt geworden. Der iOS-Ableger **Total War Battles: Shogun** lässt den Rundenaspekt weg und schickt Samurai-Krieger, Reiter und Bogenschützen über hexagonale Spielfelder gleich ins Kampfgetümmel. Auf der horizontal verschiebbaren Karte errichtet der Spieler auf der linken Seite eigene Eisenhütten, Kaser-

nen und Mönchs-Schreine, mit denen er Rohstoffe verarbeitet und Truppen ausbildet. Letztere schickt man anschließend gegen den Feind nach rechts los.

Der Spieler muss jede Platzierung seiner Gebäude und Truppen gründlich planen, denn der Platz ist knapp und die Einheiten sind kostbar. Die Gebäude benötigen mehrere Hexagonalfelder, sodass zunächst gepuzzelt werden muss, wie diese alle in das eigene Lager hineinpassen. Wer in der Nähe von Wäldern, Felsen oder Kirschbäumen baut, kann zudem schneller Eisen, Holz oder Gold gewinnen und flotter Einheiten produzieren.

Auf dem Schlachtfeld marschieren die Einheiten nur langsam voran. Das Wort Rückzug



kennen die Soldaten nicht. Wichtig ist die richtige Platzierung, damit die Samurai vor den Schützen stehen und Gegner blocken. Während der ersten Missionen führt das Spiel in die Regeln und Einheiten ein und würzt die Aufgaben mit Puzzle- oder Verteidigungsaufgaben. Doch schon bald werden die Angriffe knifflig, sodass man gefährliche Manöver des Gegners im Voraus erahnen muss. Insgesamt verläuft die etwa zehnstündige Kampagne über 40 Missionen jedoch etwas langatmig, die Geschichte über den Kampf gegen andere Clan-Führer reißt einen nicht gerade mit.

Die isometrische 3D-Grafik ist hübsch und übersichtlich. Allerdings sieht man weder über den Gegnern noch eigenen Truppen eine Gesundheitsanzeige, sodass man schwer abschätzen kann, wie lange eine Einheit noch durchhält. Auch zu möglichen Aufrüstungen erhält man keinerlei Zahlen. Strategen, die gerne in Statistiken wühlen, sind in Total War Battles unterbeschäftigt. Als Dreingabe können zwei Spieler an einem iPad auf drei Klarten gegeneinander antreten.

Trotz einiger Mängel ist Total War Battles ein gelungenes Strategiespiel, das dem bekannten Konzept von „Pflanzen gegen Zombies“ weitere strategische Elemente hinzufügt. Doch man sollte ein Faible für das Genre haben, um sich nicht durch die etwas dröge Story und Aufmachung abschrecken zu lassen.

(Peter Kusenberg/hag)

Total War Battles: Shogun

Vertrieb	Sega
Systeme	iOS (iPhone/iPad)
Mehrspieler	2 am selben Gerät
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • ab 9 Jahren • 5,49 €	

Eiskaltes Händchen

Nach „detuned“ und „Linger in Shadows“ tüftelten die polnischen Demoszene-Entwickler von Plastic über drei Jahre an einer Simulation, in der man über die Move-Fernbedienung der PS3 eine virtuelle Hand steuert. Das Ergebnis kann man nun auf dem surrealen Waldspaziergang **Datura** ausprobieren, der den Spieler vor mysteriöse Rätsel stellt. Schritt für Schritt stapft der Spieler durch das raschelnde Laub und entdeckt eigenartige Gebilde: Ein Türrahmen mitten im Wald, ein Ferkel, das sich ins Unterholz verkriecht, ein Raum mit einem Grammophon, eine Schießbude von der Kirmes.

Datura lässt den Spieler lange Zeit im Unklaren, ob er noch lebt oder bereits gestorben ist und

die Szenerie nur als Geist erlebt. Rückblenden zeigen den Protagonisten in einem Krankenwagen liegend, bei einem Autounfall oder in einem Gefängnisransporter. Sie führen ihn sprichwörtlich auf Glatteis, wo er mit einer Spitzhacke einen Schatz oder einen untergetauchten Menschen befreit. Je nachdem, wie sich der Spieler in diesen Intermezzis entscheidet, bietet Datura am Ende seiner zwei- bis dreistündigen Reise unterschiedliche Auflösungen.

Das Spiel verzichtet auf Dialoge und gibt nur vertrackte Hinweise. Der Spieler muss allein herausfinden, was in einer Szene zu tun ist. Dabei bleibt er so man-



ches Mal im Unklaren, ob er lediglich die Hand anders bewegen oder noch weitere Gegenstände suchen muss. Die Move-Steuerung reagiert dabei recht behäbig. Alternativ lässt sich die Hand auch per Gamepad steuern, allerdings verschwindet dann die Illusion, mit den Gegenständen direkt zu interagieren.

Mit seinen realistisch wirkenden Bäumen und Sträuchern wurde der Wald beeindruckend in Szene gesetzt. Im stereoskopi-

schen 3D-Modus glaubt der Spieler, in die Umgebung hineingreifen zu können. Schließt man einen zweiten Move-Controller an, lässt sich der Kamerawinkel separat steuern, was sich allerdings anfühlt, als würde man beoffen durch den Wald torkeln, und leicht Übelkeit auslöst. Plastic ist hier eine technisch durchaus beachtenswerte Simulation gelungen. Das Szenario ist aber zu konfus und die eingeflochtenen Mini-Spiele sind zu trivial, als dass man häufiger durch das virtuelle Herbstlaub stapfen möchte.

(Peter Kusenberg/hag)

Datura

Vertrieb	Sony (PSN)
System	PS3
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • ab 9 Jahren • 5,49 €	

Spiele-Notizen

Scott Games haben ihr Plattform-Action-Adventure **The Desolate Hope** als kostenlosen Download für Windows veröffentlicht (c't-Link). Die wilde Science-Fiction-Reise einer Kaffeemaschine bindet Jump&Run-Action und rundenbasierte Bosskämpfe in ein absurdes



Adventure mit aufwendig gemalten Grafiken ein.

Die für ihre Adventures bekannte **dtp Entertainment AG** hat

am 27. April Insolvenz angemeldet. Das Hamburger Unternehmen beschäftigt 110 Mitarbeiter und soll nun in einem Planinsolvenzverfahren saniert werden.

Lenovo-Tochter Eedoo hat in China die **Spielkonsole CT510** veröffentlicht. Das für rund

460 Euro erhältliche Gerät wird über eine Bewegungskamera von SoftKinetic gesteuert, die Microsofts Kinect ähnelt. Eedoo vermarktet die Konsole mit Fitness-, Lernspiel- und Karaoke-Anwendungen.

www.ct.de/1212201

Psyborg

Jörg Isenberg



Er wachte plötzlich auf, und Übelkeit fraß ihn wie ein Boxhieb in die Magengrube. Brizky schob das Kinn über die Bettkante und kotzte honigfarbenen Schleim, ein unrühmlicher Abgang für den edlen, in Sherry-Fäsern gereiften Single Malt Whisky. Brizky würgte noch eine ganze Weile, ehe sein Atem verflachte und die Bauchmuskulatur entspannte.

Ich bin besessen, dachte Brizky, besessen von Cameres technischem Dämon. Seine rechte Hand umklammerte eine Pistole. Sein Blick fiel auf den Toten, dann zurück auf die Pistole. Sie klebte an seinen Fingern.

„Lass los, Pete.“

Pete wollte nicht loslassen. Ihm gefiel die Pistole. Sie war toll.

Durch ein Fenster fiel ein Lichtbalken auf das Bett und ein Stück Linoleumboden. Der Tote lehnte an der Wand, zwischen einer Tür und einem eingeschalteten Fernseher auf einem Sideboard. Zwei fette Ratten machten sich aus dem Staub, als Brizkys wacher Blick sie traf. Er fröstelte heftig.

Pete gestattete Brizky, den Kampf mit dem mörderischen Kater aufzunehmen. Er schaffte es, eine sitzende Position einzunehmen. Die Pistole im Schoß, hockte er auf der Bettkante und blinzelte in das Licht, das mit Nadelstichen die Innenseiten seiner Augenhöhlen punktierte. Das Fensterkreuz vierteilte den Umriss eines Kirchturms vor einem aschefarbenen Himmel. Der Glockenturm, ein prismatischer Keil mit umlaufender Digitalborde, zerschnitt Nebelfetzen. Die defekte Anzeige lieferte einen Strom chaotischer Buchstabenfolgen.

Stille. Der Puls hämmerte zwischen den Ohren; der Schädel dehnte sich im Takt, schnaufendes Atmen als Kontrapunkt. Pete wischte den Speichel mit der Pistolenmündung aus Brizkys Mundwinkeln. Brizky sah sein Phantomgesicht in der Reflexion des Fensterglases. Er versuchte die Augen zu schließen. Pete wollte das nicht. Er tastete auf der Bettdecke herum, ergriff die Fernbedienung und wandte sich dem Fernseher zu. Brizky war nicht im Mindesten überrascht, wiederum in sein eigenes Gesicht zu blicken, einer Aufzeichnung aus Cameres Archiv. Sie zeigte ihn in der Autobot-Phase, in einem Fitnesscenter in Camden Town. Eine CNN-Moderatorin mit ernster Miene und aneinander gepressten Fingerspitzen redete auf Camere ein. Der Arzt strahlte Gelassenheit aus. Pete gab den Ton frei.

„Selbstverständlich habe ich im Einvernehmen mit Brittonics angeordnet, alle im Umlauf befindlichen Jockeys zu lokalisieren. Brizkys Genproben werden im Augenblick genauestens unter die Lupe genommen. Wir haben erste Ergebnisse, sie werden dazu beitragen, solche Vorfälle wie in London zu vermeiden.“

Camere erwiderte ungerührt den Eisblick der Moderatorin. Brizky wusste es besser.

„Die Vorfälle, wie Sie es nennen, Mister Camere, haben bisher siebenundzwanzig Menschen das Leben gekostet. Sie haben die Autobots gemeinsam mit Brittonics entwickelt.

Allein im Großraum London sind mehr als vierhunderttausend dieser als Jockeys bezeichneten Nanokolonnen verkauft worden. Es gibt Hinweise über den Einsatz von Jockeys im öffentlichen Dienst, beim Militär, der Polizei. Schätzen Sie das Gefahrenpotenzial nicht viel zu niedrig ein?“

„Sehen Sie, wir müssen den Gegenstand der Katastrophe in den Fokus nehmen.“ Cameres Ausstrahlung wirkte geradezu anästhetisierend. „Autobots sind teuer. Wir reden hier über ein Luxusgut. Ich versichere Ihnen, dass alle Autobots permanent gewartet werden, das gehört zum Service.“

„Siebenundzwanzig Tote, bisher“, wiederholte die Moderatorin ungerührt. „Ist das der Preis für solchen Luxus, Mister Camere? John Fox von der Westminster University stellte einen harschen Vergleich an.“

Cameres Lächeln bekam eine salzige Note. „Ich kenne diese Geschichte mit dem Sportwagen und dem Steinzeitmenschen, ja. Im Prinzip handelt es sich um einfache Programme, da kann ich Mister Fox nicht widersprechen. Im Vergleich zu Autobots sind menschliche Gehirne nahezu Gottesmaschinen, und aufgrund dieser Tatsache kann ich guten Gewissens behaupten, dass es zu keinem weiteren Brizky-Vorfall kommen wird.“

„Sind Autobots letzten Endes kontrollierbar, Mister Camere?“

Camere zögerte. „Autobots sind als einfache Arbeiter konzipiert, die dem Menschen das Leben leichter und unkomplizierter machen sollen. Es gibt vielfältige Einsatzgebiete, aber in erster Linie absolvieren die Autobots Routinen. Brizky hasst Sport. Sie kennen mittlerweile genug Bildmaterial von ihm. Er ist ein durch und durch athletischer Mann. Das verdankt er den Autobots. Sein Jockey absolviert dreimal in der Woche mehrstündige Trainingseinheiten, von Brittonics sorgfältig überwacht.“

„Wo befindet sich Brizky, wenn der Jockey seinen Körper dirigiert?“

„Er schläft. Er erledigt die ihm unangenehmen Dinge im Schlaf. Alle Kunden haben ein spezielles Anliegen. Viele zwingen sich mittels Autobots zu unliebsamen, aber notwendigen oder scheinbar notwendigen Tätigkeiten. Sie schlafen, während die Jockeys ihre Angelegenheiten regeln. Jockeys kennen keine Ängste und keinen Schmerz, schalten zuverlässig alle Störfaktoren aus und gehen konzentriert ihrer Arbeit nach.“

„Daimel Brizky hat sozusagen im Schlaf getötet? Wollen Sie damit sagen, er trägt keine Schuld an dieser unglaublichen Tragödie?“

Die Antwort bekam Brizky nicht mehr mit. *Geh schlafen, Daimel.* Brizky schlief ein.

Einhundertfünfzig Klimmzüge an der vorspringenden Kante eines Türrahmens. Keine schlechte Leistung für jemanden, der sich am Abend zuvor zwei Liter Schnaps eingeflößt hatte. Daimel Brizky erwachte aus einem Dämmer Schlaf und lauschte mit gesenktem Kopf auf den Fernseher im Nachbarzimmer.

„... mit neuesten Erkenntnissen über die Entwicklung der Autobots. Der Premierminister hat einen Krisenstab einberufen. Polizei, Armee und technische Hilfsdienste sind in Alarmbereitschaft versetzt worden. Die Bevölkerung wird angehalten, die Häuser nicht zu verlassen. London im Ausnahmezustand. Der interne Brittonics-Report, von Unbekannten der Presse zugespielt, versetzt das Land in Unruhe. Zu Recht, Mrs Lauder?“

„An der Aussagekraft des Reports darf noch gezweifelt werden, Mister Cavendish. Trotzdem enthält er einige interessante Details, die so noch nicht bekannt waren.“

„Bezüglich der Arbeitsweise von Autobots?“

„Eher deren Lebenszyklus betreffend. Wir sind bisher von einem konstanten Volumen der Zelleinheiten ausgegangen. Tatsächlich verhält es sich so, dass diese Zellen einer autogesteuerten, kontrollierten Vermehrung unterliegen. Sie reproduzieren sich selbst.“

„Robotische Zellteilung?“

„Das ist ein alter Hut, Mister Cavendish. Unglaublich klingen die Passagen über angeblich stattfindende progressive Prozesse, und das scheint mir doch ein Fall für die Science-Fiction zu sein.“

„Immerhin, das könnte der Auslöser für Brizkys Amoklauf sein. Die Boulevardpresse bezeichnet ihn als von einem technischen Dämon Besessenen.“

„Ich tendiere zu einer nüchternen Erklärung. Ich halte es für wahrscheinlicher, dass Brizky Hirnschäden durch fehlerhafte Autobots erlitten hat. Das ist tragisch genug und wird Brittonics teuer zu stehen kommen.“

„Sie halten die anlaufenden Sicherheitsvorkehrungen für übertrieben?“

„Wir sollten Panik vermeiden. Gleichzeitig müssen wir auf alles vorbereitet sein.“

„Wie hat Brittonics die Autobots stabilisieren können, warum kam es zur Katastrophe?“

„Autobots werden in eiweißhaltigen Nährlösungen gezüchtet, die mit Genmaterial des zukünftigen Wirtes versetzt werden, als Übungsterrain, wenn man das so nennen darf. Sie werden in den Blutkreislauf gebracht und nehmen eine Ruhestellung ein. Wird ein bestimmter, immer noch geheimer Zusatzstoff eingenommen, erwacht die Kolonne, während der Träger gleichzeitig in Schlaf fällt. Die Autobots nehmen ihre Arbeit auf. Der Einsatz ist zeitlich genauestens befristet. In dieser Zeit wächst die Kolonne rasend schnell heran und setzt sich im gesamten Körper fest. Nun muss ein Kontrastmittel zugeführt werden, um die reproduzierten Zellen abzutöten. Die Kern-Kolonie ist dagegen immun, überlebt und fällt erneut in den inaktiven Zustand zurück.“

„Mrs Lauder, was passiert, wenn dieses Kontrastmittel nicht eingenommen wird oder versagt?“

„Theoretisch kann jede Körperzelle mit einem Autobot verzahnt werden.“

„Existieren solche Fälle in der Praxis, Mrs Lauder?“

„Darüber ist dem Gesundheitsministerium nichts bekannt, Mister Cavendish.“

„Bedeutet so eine Verzahnung nicht letztlich den totalen Kontrollverlust?“

„Wir müssen von Schlimmerem ausgehen. Die Autobots werden versuchen, die Zellfunktionen zu übernehmen, mit dem Ziel, diese zu ersetzen. Das ist ein zum Scheitern verurteilter Versuch. Das Resultat ist eine Art robotischer Kannibalismus. Die befallene Person muss unweigerlich sterben.“

„Sind die Nutzer von Jockeys über dieses Risiko aufgeklärt, Mrs Lauder?“

„Ich habe keinen entsprechenden Passus in den vertraglichen Nutzungsbedingungen gefunden, Mister Cavendish. Eine Klausel formuliert das allgemeine Lebensrisiko und spricht von einer Nutzung auf eigene Gefahr, das ist alles.“

„Könnte der Skandal das Aus für Brittonics bedeuten?“

„Darüber möchte ich keine Angaben machen, Mister Cavendish, das ist Sache der Politik. Als Mitarbeiterin des Krisenstabs habe ich angeordnet, was in meiner Macht steht. Brittonics muss mit sofortiger Wirkung alle Arbeiten einstellen, der Auslieferungsstopp ist obligatorisch. Das Auffinden Brizkys hat oberste Priorität.“

„Was ist Daimel Brizky, Mrs Lauder, nur ein kranker Mensch oder doch bereits ein Verbrecher?“

„In meinen Augen ist er beides, Mister Cavendish, aber ein endgültiges Urteil darüber müssen wir der Gerichtsbarkeit überlassen.“

Pete verlor das Interesse an dem Gespräch und betrat die Küche. Brizky lauschte angestrengt, verstand aber kein Wort mehr.

„Du willst mich also fressen, was?“

Pete lachte und signalisierte ein aufrichtiges Nein. Keine so dumme Sache. Warum etwas kaputt machen, was so gut funktioniert?

Brizky atmete auf, ohne tatsächlich erleichtert zu sein. Vielleicht gab es Schlimmeres, als bei lebendigem Leib aufgefressen zu werden. Ganz bestimmt sogar, das zeigten die wenigen Fetzen der Wirklichkeit, die ihn in den letzten zwölf Tagen erreicht hatten.

Pete dirigierte ihn in ein Badezimmer und wusch Hände und Gesicht. Über dem Waschbecken hing ein Spiegel in einem vergoldeten Rahmen. Pete schnitt Grimassen. Brizky musterte seinen nackten, muskulösen Oberkörper. Für einen Vierzigjährigen war er in Topform. Die beigefarbenen Chinos, die er trug, waren nicht die seinen, ebenso wenig die Converse-Segeltuchschuhe. Entwickelte Pete einen eigenen Geschmack?

„Ich hoffe, sie kriegen uns bald“, sagte er zu seinem Spiegelbild. Die Reflexion schüttelte den Kopf und grinste süffisant.

„Wie wäre es mit einer Rasur, Pete?“

Der Jockey nahm die Idee mit Begeisterung auf. Manchmal konnte man ihn animieren, Dinge zu tun, die in beiderseitigem Interesse lagen. Pete entdeckte auf einer Ablage einen Elektrorasierer und fuhrwerkte damit in Brizkys Gesicht herum. Brizky nutzte die Zeit zum Nachdenken.

Die Frage, wie dies alles hatte geschehen können, war immer noch nicht beantwortet. Pete vereinnahmte mit stumpfer Hartnäckig-

keit alle Erinnerungen. Da waren verschwommene Gestalten in unscharfen Bildern, ein adrenalinverseuchtes Gerangel mit einem Polizisten in einer Pizzeria, Schüsse, Schreie, Hall und Panik in gefliesten Tunneln, die kreischenden Bremsen der Untergrundbahn, brechende Knochen und blutige Gesichter. All das wirbelte unzusammenhängend durch eine willkürliche Abfolge von Tag und Nacht. Es gab nur wenige Konstanten, und die waren Blut, Pizza und Schnaps, und wenn das nicht wie eine der alten Gutenachtgeschichten aus Soho klang. Brizky hatte nie einen Hang zur Gewalttätigkeit gehabt. Pete hingegen schien das Naturell eines Hooligans zu besitzen.

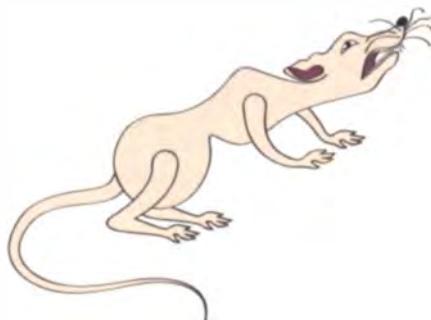
Pete verlor das Interesse und brach die Rasur ab, mit der vagen Vorstellung, das Haus zu verlassen. Besaß er einen Instinkt dafür, wann er sich verstecken, wann er sich in Bewegung halten musste? Tatsächlich schien es ihm keine Mühe zu bereiten, den Jägern aus dem Weg zu gehen. Er nutzte die Sinne des menschlichen Körpers auf eine Weise, die Brizky nicht verstand. Auch die Bewegungsabläufe waren optimiert, bis hin zur Perfektion eines Artisten. Pete benutzte Brizky auf eine Weise, die Mrs Lauder ohne Zögern in das Reich der Science-Fiction verwiesen hätte.

„Sollen wir uns etwas zu trinken suchen, Pete?“

Pete liebte den Rausch. Und solange Pete komatös betrunken war, konnte er keine Menschen umbringen. Aber Pete wollte nicht trinken. Er witterte in die Stille und lauschte. Schon seit Stunden waren keine Geräusche ins Haus gedrungen. Der Verkehr war zum Erliegen gekommen, die Ruhe im Haus die der Toten, wie Brizky feststellen musste, als er eine verwüstete Küche betrat.

Sie hatten sich gewehrt, das grünäugige Mädchen im Pyjama, der junge Lockenkopf ohne Hosen, nachdem sie die Sinnlosigkeit einer Flucht erkannt hatten. Noch immer lief der Fernseher im Schlafzimmer. Pete angelte mit einer beiläufigen Bewegung die Pistole von einer Anrichte, klaubte einen Apfel vom Boden und biss herzhaft hinein. Kauend betrat er einen Wohnraum. Halb unter einem Sofa lag ein toter Hund. Ratten huschten an den Wänden entlang. Sie witterten den Aufruhr in der Stadt, die Gewalt. Das Blut ...

Pete betrachtete den Apfel in seiner Hand und warf ihn achtlos fort. Der Jockey fischte acht Gesichter aus dem Erinnerungspool, sieben Männer und das grünäugige Mädchen. Vor Brizkys geistigem Auge trugen allesamt Sportkleidung. Schweigen, schwitzen, verstoßene Blickkontakte in einem Fitnesscenter in Camden Town. Brizky verstand.



„Du tötest, was sich dir in den Weg stellt, aber du hast es auf bestimmte Personen abgesehen. Die anderen waren nur zur falschen Zeit am falschen Ort.“

Pete tippte mit dem Pistolenlauf gegen ihrer beider Stirn und grinste.

„Warum, Pete?“

Pete ging in die Hocke und legte einen Finger auf die Lippen. Sein Blick wanderte durch den Raum und blieb am Fenster hängen. Brizky vernahm das Plätschern von Regen, eine Abfolge von Schüssen in der Ferne und hatte plötzlich einen metallischen Geruch in der Nase.

„Warum?“

Brizkys lautloser Schrei verhallte. Pete wirkte genervt.

Geh schlafen, Daimel.

Brizky gehorchte.

Das übergangslose Erwachen war immer noch gewöhnungsbedürftig. Brizky hockte auf einem Dachfirst und spähte in den Abgrund. Er trug nun ein Hemd, einen Wollpullover und eine Armeejacke aus schwerem Moleskinstoff. Die Pistole lag ruhig in seinen Händen. Der Jockey peilte das gegenüberliegende Gebäude an. In den Halbschatten hinter den Fenstern regte sich nichts. Ein kurzer, intensiver Blick nach unten und in beide Richtungen zeigte Brizky eine menschen- und fahrzeugleere Gasse. Kopfsteinpflaster glänzte im Regen.

Aber die Szenerie war nur scheinbar statisch, und der Geräuschpegel stieg an. In der Nebelglocke über der Innenstadt knatterten Helikopter. Polizeisirenen echoten in den Häuserschluchten, begleitet von Schreien und vereinzelt Schüssen. Ein verwaschenes Halo über dem westlichen Autobahnzubringer zeugte von hohem Verkehrsaufkommen. Vielleicht taten die Londoner gut daran, ihre Stadt zu verlassen.

Pete hob witternd den Kopf. Der eigentümliche Metallgeruch hatte an Intensität zugenommen. Den gleichen Geruch hatte Brizky zunächst in der Studentenwohnung wahrgenommen, später nicht mehr. Nachdem Pete die Bewohner umgebracht hatte, war der Geruch verschwunden. Und hatte Pete nicht zu nächst das grünäugige Mädchen getötet?

„Ich fange an zu verstehen“, murmelte Brizky. „Das hier ist ein Aufstand der Autobots. Du warst nur der Anfang. Jetzt geht's erst richtig los, nicht wahr?“

Brizky erntete ein abfälliges Lachen, das abrupt verstummte, als unter ihm die Glocke einer Ladentür bimmelte. Sofort nahm Pete den Mann ins Visier, der unter den Türsturz trat und die Gasse einer Musterung unterzog. Zur eigenen Verblüffung erkannte Brizky einen weitläufigen Geschäftspartner, Remjad Singh, der Vater von ...

Der Inder betrieb eine Kette orientalischer Lebensmittelmärkte, ein vermögender Mann und Autobot-Nutzer. Singh hasste das Fliegen. Brizky hatte ihm daher die Autobots empfohlen. Autobot-Träger kannten einander, ein Umstand, den die Jockeys ausnutzten. Schlagartig wurde ihm klar, dass der

Metallgeruch die Anwesenheit von Singhs Autobot-Kolonne signalisierte.

Petes Reaktion ließ an Eindeutigkeit nichts zu wünschen übrig. Er zielte auf Singhs Kopf und drückte ab. Splitter fetzten aus dem steinernen Türrahmen. Aus dem Ladeninneren gellte der Schrei einer Frau. Singh hob den Kopf und musterte Brizky unerschrocken. Pete leerte die Waffe, aber Singh schien die Geschosse geradezu zu umtänzeln. Der Inder griff nach hinten und zog jemanden aus dem Halbdunkel. Gemeinsam rannten sie die Gasse hinunter und flüchteten in eine Querstraße, geradewegs auf die Kirche zu, die ihre defekte Digitalbotschaft in den Nebel sandte.

Pete wechselte gelassen das Magazin. Er strahlte Jagdeifer aus.

Geh schlafen, Daimel, ich habe zu tun.

Brizky schlief ein.

Brizky hockte im Kirchenschiff im Schatten einer Steinsäule und lauschte. In seinen Schuhen sammelte sich Blut, während Pete mit wütendem Eifer damit beschäftigt war, die zahllosen Kolonnen der Wundbekämpfung zu delegieren. Durchschuss im linken Unterschenkel. Stichverletzungen an Schultern und Oberarmen. Bruch des linksseitigen Jochbeins. Brizky reagierte auf die Verletzungen mit all den Symptomen, die zu erwarten waren, nur den Schmerz selbst spürte er nicht. Er atmete stoßweise. Der Blutverlust schien keinen Einfluss auf sein Reaktionsvermögen zu haben. Tatsächlich fühlte er sich voller Tatendrang, bis in die Fingerspitzen vollgepumpt mit Adrenalin.

Der Kampf war hart gewesen. Vor ihm lagen Singh und die junge Frau, deren Gesicht hinter einem Schleier schwarzer Haare verborgen war. Sie lebte. Pete betrachtete sie mit einer unerklärlichen, instinkthaften Scheu. Singh war tot. Pete hatte Brizkys Hand auf eine Wunde am Hinterkopf des Leichnams gelegt. Anthrazitfarbenes Blut mischte sich, und Brizky sah sich einem Strom chemischer Reaktionen ausgesetzt, die er mangels eines treffenderen Begriffes als Glück bezeichnete.

Brizky würgte, als ihm klar wurde, was der Vorgang zu bedeuten hatte. Pete sog die Autobots des Getöteten auf wie ein Vampir. Er verlangte die totale Unterwerfung der fremden Autobot-Kolonne und mit ihr alles Wissen, das der einstige Träger im Laufe seines Lebens gesammelt hatte, all seine Fähigkeiten und Erinnerungen. Für Pete jedoch musste der Vorgang erscheinen wie die Übertragung von Daten von einer Festplatte auf eine andere.

Pete kicherte, offensichtlich amüsiert über diese Vorstellung. Er rief Brizky in Erinnerung, dass Camere vom Gehirn als Gottesmaschine gesprochen hatte. Eine Seele aber habe er, Pete, in Brizkys Gehirn nicht vorgefunden. Nirgendwo in Brizky sei er auf die Spur einer Seele gestoßen. Der Mensch sei eine wunderbare Maschine, wie gemacht für Jockeys.

„Nein, nein“, hauchte Brizky. „Es verhält sich genau umgekehrt.“

Das, befand Pete, sei lediglich eine Frage der Definition.

Die junge Frau regte sich. Ehe Pete reagieren konnte, sprang sie auf und rannte in das Halbdunkel der Kirche.

Pete seufzte amüsiert.

Geh schlafen, Daimel!

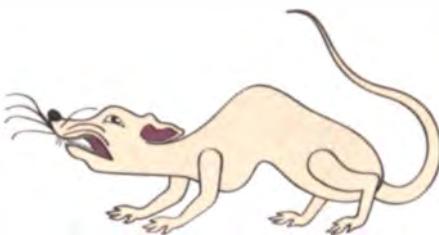
Brizky erwachte mit einer klaren Erkenntnis, Übergangslos wie jedes Mal, allerdings in einer Verfassung, die sich in einer winzigen Nuance von den zurückliegenden Vorgängen unterschied. Er wusste plötzlich, warum Pete ihm immer noch eigenständige Denk- und Handlungsspielräume überließ.

Die Wechsel zwischen Schlafen und Wachen unterlagen nur bis zu einem gewissen Grad einem planerischen Vorgehen. Es gab Momente und Situationen, die nicht allein mit dem Verstand zu lösen waren, in denen die Intuition und die Erfahrung der Gottesmaschine unabdingbar waren. Auf der anderen Seite wiederum nutzte Pete die tief verwurzelten, archaischen Instinkte und koppelte sie mit der gefühllosen Kälte seiner robotischen Natur. Also gab es Komponenten des Menschseins, auf die eine Autobot-Kolonne keinen Einfluss hatte, die sich nicht simulieren oder ersetzen ließen.

Selbst jene Augenblicke, die absolute Skrupellosigkeit erforderten, absolut zielgerichtetes Handeln und das Ausleben niederer, animalischer Triebe, machten die Persönlichkeit Brizkys nicht überflüssig. Brizky erwachte, wenn es die Situation erforderte, wenn seine Persönlichkeit zu einer wie auch immer gearbeteten Analyse herangezogen werden musste.

Pete ließ ihn zum ersten Mal an einer Jagd teilnehmen. Sie befanden sich auf einer steinernen Wendeltreppe. Brizky roch den eigenen Schweiß, eine säuerliche Note, vermischt mit dem alkalischen Dunst des Mauerwerks und der Metallsignatur der Flüchtenden. Er atmete hechelnd und zog das linke Bein nach, was ihn nicht daran hinderte, die Treppe mit robotischer Präzision zu bewältigen. Pete allein wusste, was er Brizky abverlangen konnte, und ignorierte alle körperlichen Warnzeichen. Brizky hoffte auf einen Zusammenbruch. Der Todeswunsch überkam ihn mit einer Plötzlichkeit, die Pete für einen Moment innehalten ließ. Er nahm die Reste von Brizkys Persönlichkeit in die Mangel.

Wie im Fiebertraum taumelte er die letzten Treppenstufen hinauf, betrat eine Balustrade und blickte hinab auf die Apokalypse. London brannte. Sirenengeheul echote durch Rauch und Nebel. Über die Digitalborde hinter ihm floss ein Strom zerfetztes und entstelltes Bibelzitat in blutrottem Licht. Pete blickte auf, in den verwaschenen gelben Sonnenfleck, und lachte.



„Das alles ergibt keinen Sinn“, stammelte Brizky. „Du hättest das Kontrastmittel einnehmen sollen. Warum hast du es nicht eingenommen?“

Petes tonlose Antwort war von unbezwingbarer Logik. Die Unvollkommenheit der Gottesmaschine durfte keinen Respekt erwarten, denn sie hatte die Gleichwertigkeit von Sein und Nichtsein missachtet und den Drang zum Werden ignoriert.

Brizky schrie in hilflosem Zorn auf. „Der Mensch ist mehr als die Summe seiner Atome. Er ist ...“

Was? fragte Pete spöttisch.

Brizky suchte verzweifelt nach einer Antwort, während Pete mit vorgehaltener Pistole die schmale Balustrade entlang schlurfte. Der Metallgeruch seiner Jagdbeute wurde von der Thermik der umliegenden Feuersbrünste in den Himmel gerissen, aber sie war da, ganz in der Nähe, lauerte hinter der Turmecke, bereit zum Kampf. Wer war sie?

Brizky rollte sich im Geiste zusammen, machte sich klein, wollte an nichts denken. Kleiner und kleiner, bis sein Verstand auf die Größe eines Stecknadelkopfes zusammenschrumpfte, bis er sich in der Tiefe und Dunkelheit verlor, unauffindbar für Pete und den Rest des Universums. Aber er hatte keine Chance.

Deine Verlobte? Die Singh-Tochter ist deine Partnerin? Pete runzelte die Stirn. Warum hatte der Singh-Vater-Autobot seine Tochter nicht getötet? Warum hatte er versucht, sie vor ihm, Pete, zu schützen?

„Ich weiß es nicht“, antwortete Brizky aus der Tiefe.

Pete zuckte mit den Schultern und schlurfte um die Turmecke. Die Frau erwartete ihn, gegen das Geländer gelehnt, mit verschränkten Armen. Sie blickte kurz auf, dann wieder auf das Chaos ringsum. Ihr langes, schwarzes Haar flatterte im Wind. Pete hob die Waffe.

„Ich bin schwanger“, sagte sie laut, aggressiv. „Und jetzt töte mich, wer auch immer du bist.“

Pete wollte abdrücken. Es gelang ihm nicht. Sein Finger verharrte am Druckpunkt des Abzugs. Die Frau löste sich vom Geländer und kam langsam auf ihn zu.

„Mein Jockey hat keine Chance gegen das ungeborene Kind“, sagte sie mit schwankender Stimme. „Es ist ein Mädchen, und es hat einen unglaublich starken Lebenswillen. Der Fötus neutralisiert den Machtanspruch der Nanokolonnen mühelos. Ich habe Vater von meinem Blut gegeben, und du wiederum hast Vaters Blut genommen. Dein Jockey ist geschwächt, Daimel.“ Sie strich ihm über die Wange. „Was sollen wir jetzt tun?“

Brizky lächelte. „Du weißt es.“

Sie nickte und legte ihm sanft die Hände auf den Brustkorb. Pete tobte, als er das niedrige Geländer im Rücken spürte und den heißen Atem der brennenden Stadt.

Die Frau stieß kräftig zu.

Ich werde Vater, dachte Brizky entzückt, während er fiel. Sein letzter Gedanke aber galt den Ratten. Hoffentlich fand man ihn, bevor Pete auf vier Pfoten flüchten konnte ... 

In der nächsten **ct**

Heft 13/2012 erscheint am 4. Juni 2012

www.ct.de



Spielen unterwegs

Smartphones und Tablets laufen den klassischen Spielkonsolen den Rang ab. Lohnt da noch die Anschaffung einer spezialisierten Spielmaschine? Wir klären die spielerischen Stärken und Schwächen von iOS, Android & Co. und zeigen, wo der Nintendo 3DS oder die Sony Vita doch die bessere Wahl ist.

Fernseher mit Aufnahmefunktion

Wer sich ein aktuelles Fernsehgerät kauft, kann sich den Festplattenrecorder sparen – das versprechen zumindest die Hersteller. Doch ist die eingebaute USB-Aufnahmefunktion wirklich so komfortabel und praxisgerecht wie ein echter PVR?

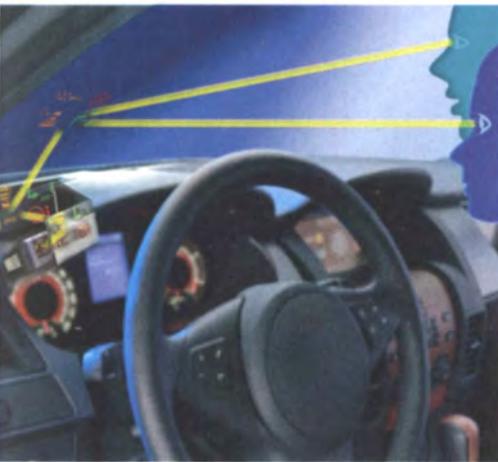


Bild: Continental

Schnelle WLAN-Sticks

Sie haben sich zum schnellen Internet-Anschluss einen ebenso schnellen WLAN-Router gegönnt, aber Ihre älteren Geräte können deren Tempo bei weitem nicht mitgehen? Ein flotter USB-Adapter wirkt Wunder.

USB-3.0-Ratgeber

USB 3.0 ist wunderbar schnell und preiswert. Doch stößt man immer noch auf Inkompatibilitäten oder Hardwaremacken, die einem den Spaß verderben. c't zeigt, wie man Probleme beseitigt und aus Festplatten, Sticks und externen Grafikkarten das volle Tempo herausholt.

Infotainment-Bedienkonzepte

Die Fahrer moderner Autos drücken, drehen und touchen, schauen auf Monitore und Head-up-Displays, scrollen durch Playlists, programmieren das Navi oder surfen im Internet. Die Hersteller müssen immer raffiniertere Bedienkonzepte austüfeln, damit Autofahrer, die solch einer Infoflut ausgesetzt sind, nicht den Verkehr gefährden.

Das bringen



iTunes Match: 25 000 Lieder in der Cloud – so funktioniert's

WLAN-Tuning: Endlich hohe Datenraten für Mac und iPhone, überall im Haus

Mac OS X 10.8: Das bringt Mountain Lion

Heft 5/2012 jetzt am Kiosk



Freistellen in Photoshop: Umfassende Anleitung auch für haarige Motive

Endlich echte Farben: Farbmanagement von der Aufnahme bis zum Ausdruck

Mehr Dynamik mit HDR: Ganz normale Fotos verbessern

Heft 2/2012 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Robert Kaltenbrunner: Is the future just the past in reverse? – Die Stadt, die Architektur – und der Zahn der Zeit

Reinhard Jellen: „Patriarchen beißen bei mir auf meine harte Klit“ – Interview mit Lady Bitch Ray

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten

 heise online Ständiger Service auf 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 Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

