

Mit Stellenmarkt



www.ct.de

€ 3,70

Österreich € 3,90
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 4,40
Italien € 4,40 • Spanien € 4,40

25

22. 11. 2010



**magazin für
computer
technik**

Saugen mit 100 MBit/s

Highspeed-Internet

TV-Kabel, Glasfaser, VDSL

Schützt gut, putzt schlecht

Antiviren-Software

E-Book-Reader

Top-Multifunktionsdrucker

Red Hat Enterprise Linux 6

AMDs Netbook-Prozessor

GeForce GTX 580

Kinect für Xbox

Auto-Setup für Windows 7

Streitfall Wikipedia

LTE: Schneller als UMTS

High Performance Computing

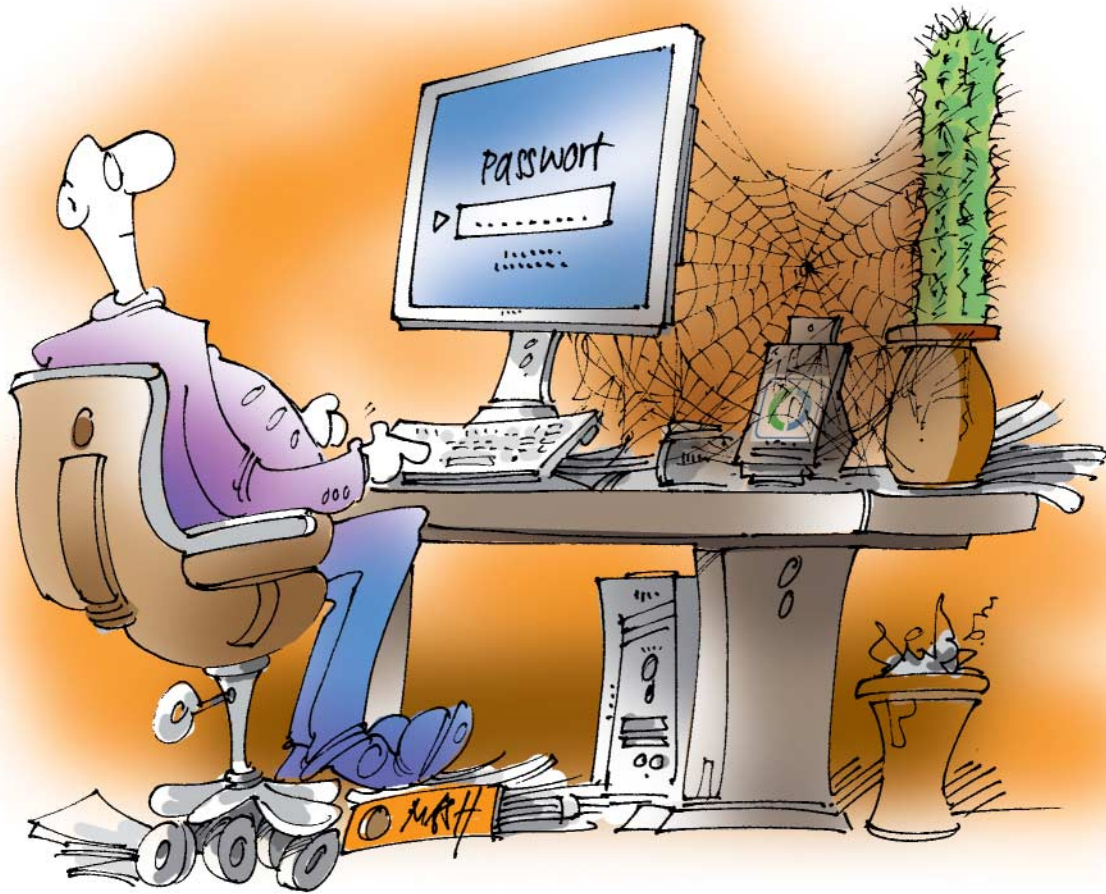
Schnell, effizient, flüsterleise

Der optimale PC

Kaufberatung • Technik-Kompendium • Bauvorschläge



Anzeige



Reife Leistung

Die meisten Vorurteile ärgern mich, weil sie dumm und falsch sind. So auch jene, als aus der Mücke, dass Keylogger auf verseuchten PCs die Eingabe einer PIN belauschen können, ein Elefant gemacht wurde: Der neue Personalausweis habe gewiss weitere Sicherheitsprobleme und der Staat sei unfähig, ein solches IT-Projekt umzusetzen. Dieser Dickhäuter trampelte dann munter durch den ganzen Porzellanladen der Medien, von Verschwörungs-Blogs bis zu öffentlich-rechtlichen Sendern. Dabei lassen sich Keylogger beim ePerso ganz einfach ausschalten, indem man ein Lesegerät mit Tastenfeld nutzt.

Neue Nahrung erhielt mein Ärger Anfang November, als sich die Verantwortlichen offenbar alle Mühe gaben, den Vorurteilen gerecht zu werden. Zwar klappte das Beantragen des ePerso vom Start weg prima, aber das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hatte noch kein einziges Lesegerät mit Tastenfeld zertifiziert. Stattdessen erhielten etliche der sogenannten Basisleser den Bundesadler und wurden fleißig verteilt. Das BSI wiegelte alle diesbezüglichen Bedenken ab; der Benutzer solle halt darauf achten, dass sein Rechner frei von Schadsoftware bleibt.

Wie weltfremd diese Sichtweise ist, bewies das BSI selbst. Pünktlich zur Ausgabe der ersten Ausweise am 9. November stellte es die Software online, die man zur Nutzung des ePerso installieren muss. Doch die Update-Funktion der sogenannten AusweisApp enthielt zwei dumme Fehler, durch die Schadsoftware auf den PC des Ausweisbesitzers hätte gelangen können, beispielsweise ein Keylogger. "Diese Software wird von der Bundesrepublik Deutschland

kostenfrei bereitgestellt", hieß es in der Versionsinformation - vielen Dank auch.

Die AusweisApp geriet nicht nur wegen dieser Fehler in die Kritik. Sie ist teilweise in Java geschrieben und bringt eine eigene Laufzeitumgebung mit. Die war in Version 1.0 aber veraltet und enthielt bekannte Sicherheitslücken. Sicherheitsexperten bemängelten zudem, dass die AusweisApp nicht die Schutzfunktionen moderner Windows-Versionen nutze, die viele Angriffe abwehren könnten, und stuften sie daher als "nicht vertrauenswürdig" ein.

Im Gesetz zum neuen Personalausweis steht, dass man ihn nur in einer Umgebung einsetzen soll, "die nach dem jeweiligen Stand der Technik als sicher anzusehen ist." Was aber, wenn nach dem aktuellen Stand der Technik die AusweisApp selbst nicht sicher ist? Ohne sie ist der ePerso doch nutzlos - ein Teufelskreis.

Mein Ärger wich Resignation, als ich die Liste der Anbieter sah, die bereits eine Berechtigung zur ePerso-Nutzung erworben haben: Diverse Versicherungen, ein paar öffentliche Stellen, ein Online-Shop, eine Bank und ein Betreiber von Social Networks. Wenn ich den ePerso jemals brauche, werde ich wahrscheinlich die dann ausgereifte und vom BSI endlich zertifizierte Version 10 der Software installieren. Bis dahin gilt: Security through Futility.

Axel Kossel

Axel Kossel

Anzeige

Anzeige

aktuell

Supercomputer: Die neue Top500-Liste	18
Grafikkarten: Nvidia GeForce GTX 580	22
Netbook-Prozessor: AMD Bobcat	24
Prozessorgeflüster: Patentstreits und Roadmaps	28
Hardware: Mini-PC, SSDs, Grafikkarten	30
Linux: Ubuntu ohne X11, OpenSuse mit LibreOffice	31
Embedded: ARM-Grafikkern, ZigBee-Modul, LAN-Display	32
iOS 4.2: Neue Funktionen für iPhone, iPad, iPod touch	34
Apple: OS-X-Update, USB 3.0 am Mac, Xserve am Ende	36
Tablet PC mit Windows 7, Mobil-Notizen	37
Apps für Android, iPhone und iPad	38
Handys: SD-Karten unter WP7, Symbian-Foundation	40
EIDR: Eindeutige Kennung für Videofilme	41
Displays, Drucker: Farbiges E-Paper, Laserdrucker	44
Projektoren, 3D: Kurzstanzbeamer, monokulares 3D	45
Audio/Video: ProTools, Videos retten, P2P	46
Facebook baut sein Nachrichtensystem aus	50
Elektronischer Personalausweis: Holpriger Start	50
Entwickler: Zend Studio 8, Parallel Studio XE	51
Kernel-Log: Linux 2.6.37 in der Stabilisierungsphase	52
Anwendungen: Web-Office, Datenanalyse, Zettelkasten	54
Technische Software: CAD, Vektorzeichner, Mathematik	56
Forschung: Kritik an Innovationspolitik, Cloud-Computing	58
Internet: Firefox, DSL-Kündigung, Deep Links	60
Ausbildung: Wenige Akademiker aus dem Ausland	61
Netze: Powerline, Internet per Kabel-TV, WLAN-AP	64
Sicherheit: Lücken in Android, iPhone und IE	66

Magazin

Vorsicht, Kunde: Chaos bei Congstar	84
Wikipedia zwischen Wissenschaft und Geek-Kultur	88
Recht: Haftung für nicht verlinkte Dateien	176
Bücher: Linux, Software-Entwicklung, Markenrecht	204
Story: Outage von Frank Hebben, Thorsten Küper, Uwe Post	212

Internet

Highspeed-Internet: Ausbau der schnellen Netze	92
Wechsel zum Turbo-Anschluss	96
Glasfaser statt TV-Kabel und DSL	106
Surf-Tipps: Musik, Wissenschaft für Kids, Flug-Suche	202

Software

Einsteiger-DTP: Adobe Project Rome	72
Workflow-Management für Kreative: GridIron Flow 2	72
Textverarbeitung: Scrivener 2.0 für Mac OS	73
Android: Malprogramm AnDrawing 3.1	73
Outlook-/Datei-Synchronisation: Syncing.net 3.0	74
Kontaktverwaltung: Combit Address Manager 15	74
Gmail-Erweiterung: MailBrowser	75
Gitarren-Simulation: Sugar Bytes Guitarist	75
Linux-Distribution: Red Hat Enterprise Linux 6	76



Highspeed-Internet

Goldene Zeiten für Downloader und Online-Spieler: Internetanschlüsse werden immer schneller, an vielen Orten gibts schon 100 MBit/s oder mehr. Da kommt es vor, dass das bestehende Heimnetz nicht mehr mithalten kann.

Schnelles Internet auf dem Vormarsch	92
Wechsel zum Turbo-Anschluss	96
Heimnetz auf Tempo bringen	102
Glasfaser statt TV-Kabel und DSL	106

GeForce GTX 580	22	Top-Multifunktionsdrucker	122
AMDs Netbook-Prozessor	24	High Performance Computing	170
Red Hat Enterprise Linux 6	76	Auto-Setup für Windows 7	186
Streitfall Wikipedia	88	LTE: Schneller als UMTS	196



E-Book-Reader

Frisches Futter für Leseratten: E-Book-Reader sind Buch, Bibliothek und Buchladen in einem. Inzwischen gibts auch gut funktionierende Touchscreens und ein reichhaltiges Leseangebot in deutscher Sprache. Acht Modelle zwischen 100 und 250 Euro.

Kinect für Xbox

Kinder toben mit virtuellen Plüschtieren und Erwachsene boxen mit ihrem digitalen Schatten: Mit Microsofts 3D-Kamera Kinect steuert man die Xbox 360 ganz ohne Controller, nur mit Körperbewegungen vor dem Fernseher.



Antiviren-Software

Virens Scanner schützen den Windows-Rechner ganz ordentlich vor Schadsoftware. Hat ein Schädling jedoch erst mal auf dem Rechner Fuß gefasst, tun sich die Antivirenprogramme mit der Entfernung überraschend schwer. Die 2011er Generation im Test.



Der optimale PC

132



Wer die aktuelle Computertechnik kennt, trifft die bessere Kaufentscheidung: Wir erklären, welche Komponenten Ihr neuer Desktop-PC braucht – je nach Einsatzzweck und Budget. Auf Grafikkarten und den PC-Selbstbau gehen wir genauer ein.

Die richtige Ausstattung	132
Ausblick: Das kommt 2011	138
Gehäuse-Bauformen	142
Grafikkarten-Auswahl	144
Bauvorschläge	148

Audio-Software-Suite: Komplete 7	82
Linux-Distribution: Fedora 14 mit Spice	131
Virenschutz: 7 aktuelle Scanner im Vergleich	158
High Performance Computing mit Windows HPC Server	170
Spiele: Two Worlds 2	206
Need For Speed – Hot Pursuit, A New Beginning	207
H.A.W.X. 2, Patches und Erweiterungen	208
Konsolen: Undead Nightmare, AC Brotherhood, Fight	209
Kinder: Rätselkrimi, animiertes Bilderbuch	210

Hardware

Display: günstiger Büromonitor mit VA-Panel	67
DVB-T-Stick: Mini-TV-Empfänger für unterwegs	67
Tastatur ohne Beschriftung für Geeks	67
Internetradio: Revo Axis mit Touch-Bedienung	68
iPhone/iPod-Dock für Sonos-Musikverteilungssystem	68
Bluetooth-Lautsprecher mit besserem Codec	68
Gaming-Tastatur: Steelseries Shift	69
USB-3.0-Hub: Trendnet TU3-H4	70
PC-Gehäuse mit Tragegriff	70
WLAN-Router: Cisco Linksys E3000	71
Festplatte: 3 Terabyte mit Serial ATA	78
E-Book-Reader ab 100 Euro	112
Multifunktionsdrucker für die Fotoverarbeitung	122
Bewegungssteuerung: Kinect für Xbox 360	128
Der optimale PC: Die richtige Ausstattung	132
Ausblick: Das kommt 2011	138
Gehäuse-Bauformen unter der Lupe	142
Die richtige Grafikkarte finden	144
Bauvorschläge für leise, sparsame und schnelle PCs	148
iMac entspiegeln: Was Folie und Ersatzglas bringen	168

Know-how

LTE: Mobilfunk der vierten Generation	196
---------------------------------------	-----

Praxis

Netzwerk-Tuning fürs Heimnetz	102
Hotline: Tipps und Tricks	178
FAQ: IPv6	182
E-Books: Eigene eBooks herstellen und verkaufen	184
Windows 7 unbeaufsichtigt installieren	186
Linux: Anacron und At ergänzen Cron	192

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	229
Stellenmarkt	230
Inserentenverzeichnis	237
Vorschau	238

Anzeige

Anzeige

Plätzchen statt Pinnwand

Editorial „Social Muffel“, Gerald Himmelein über den Versuch der Verweigerung gegenüber Facebook & Co., c't 24/10

Herrlich! Mit viel Vergnügen habe ich Ihr Editorial gelesen. Ich gratuliere Ihnen zu diesem „Coming Out“. Es ist so gut, dass ich beschloss, statt im Facebook zu verweilen und die Transition vom „wir zum Ihr“ selbst zu erleben, lieber Plätzchen zu backen. Bald ist Weihnachten und sie wurden die letzten Jahre ohnehin von mir mehrfach vergessen. Backen statt hacken – das Motto eines c't-Lesers für die Adventszeit.

Peter A. Flieher

Wer braucht's?

Ich gehöre auch zu der Gruppe von Verweigerern, die mit dem ganzen Social Web nichts anfangen kann. Wer braucht schon „Wer kennt wen“, wenn man seine Freunde und Bekannten noch in der Kneipe oder zu Hause trifft. Ich kann auch nicht verstehen, wie man sich von diesem ganzen StudiFace-Twit so abhängig machen kann.

Thomas Uloth

Netz-Dinosaurier

Ich bin doch froh, dass ich da nicht alleine bin mit der Social-Networking-Verweigerung! Zum Glück konnte ich meine Frau bisher auch überzeugen, was nicht schwer fiel, dass das nicht sein muss. Aber es wird weiter um sich greifen und man wird zum Dino im Netz, hörte ich doch letztes im Fernsehen den Begriff „socialn“. Ein schönes Deutsch!;-)

Andreas Pesch

Billige Dreingaben

Auf zu neuen Galaxien, Samsungs 7-Zoll-Tablet Galaxy Tab, c't 24/10, S. 100

„Die Hardware hängt das iPad locker ab, ...“ als reißerische Überschrift ist zwar verständlich, hält aber nicht lange stand. Denn die wenigen Hardware-Zugaben des Galaxy Tab, die es dem iPad voraus hat, entpuppen sich bei näherer Betrachtung als relativ billige Dreingaben ohne echten Mehrwert. Überdies sind sie allein der technischen Nähe des

Galaxy Tab zum Smartphone Galaxy S des gleichen Herstellers geschuldet. Beide Kameras sind billige Standardware, wie sie in jedem aktuellen Handy der unteren Einstiegsklasse zu finden sind. Überdies ist ein Tablet schon wegen seiner Handhabung keine gute Knipse. Die Telefonfunktion kann man eigentlich nur als schlechten Scherz ansehen, selbst mit Headset ersetzt das Tab kein Handy. Der Speicher ist mit 16 GB relativ klein, die Erweiterung über microSDHC noch extrem teuer. Der Akku des Galaxy hält gerade halb so lange durch.

Und „last and least“ ist das Galaxy Tab auch als Tablet nicht in jeder Hinsicht gleichwertig. Der Bildschirm ist für sich betrachtet gut, aber das Bessere ist des Guten Feind. Mit dem IPS-Panel des iPad kann der kleine Bildschirm des Galaxy nicht mithalten, weder in der maximalen Helligkeit, noch beim Kontrast, noch in der Blickwinkelabhängigkeit. Und schon gar nicht in der Größe, wo das Galaxy lediglich 45 % der Bildfläche des iPad erreicht. Auch empfinde ich den 16:9-Formfaktor als krassen Nachteil. Bei Filmen mag er Sinn machen, für alle anderen Anwendungen ist er jedoch nachteilig. Ob man E-Books und E-Magazine lesen, Webseiten anschauen oder Fotos betrachten möchte, fast überall ist 4:3 der bessere Formfaktor. Daher muss man relativiert zugeben, dass die Hardware des iPad in den entscheidenden Kriterien der des Galaxy Tab überlegen ist.

Nur auf die ohnehin wenig sinnvollen Funktionen, die Apple bewusst weggelassen hat, hat man beim Galaxy nicht verzichten wollen. Dass das Galaxy bei Nutzung des Multitaskings zum Ruckeln beim Scrollen und Zoomen neigt, beim Zoomen der nicht in Echtzeit gerenderte Bildinhalt stark pixelig wirkt und Android 2.2 kein Stück auf Tablets optimiert ist, sind da eher nur Randnotizen. Da entpuppt sich die Beschränkung der Displaygröße auf smartphoneähnliche 7 Zoll angesichts des nahezu unverändert übernommenen Betriebssystems als geschickter Schachzug. Wenn Android mit Version 3.0 auch für Tablets taugt, wird Samsung das 7-Zoll-Galaxy-Tab einstellen und durch ein 10-Zoll-Galaxy-Tab ersetzen.

Florian Hillert

ePerso-Routine

Der Internet-Ausweis, Personalausweis mit elektronischer ID und Signatur, c't 23/10, S. 132

Katalysiert durch Ihren Schlusssatz „... werde ich in mir holen, den nPA“ bin ich heute früh auch gleich aufs Bürgerbüro, niemand außer mir war da, auf Kundenseite. Auch ich kann absolute Routine und Angstlosigkeit der Mitarbeiterin bestätigen, als hätten sie es schon seit Jahren gemacht. Mein persönliches Highlight nach Lesen eures Blogs: Ich werde eine SMS erhalten, wenn der Perso fertig ist. Ich musste zwar schmunzeln, dass darüber hinaus nun auch meine Handynummer im System gespeichert ist; aber was solls.

Adrian Förder

Verlängert statt verkürzt

Einmal Bologna – und zurück?, 10 Jahre Hochschulreform in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften, c't 24/10, S. 86

Ich habe Ihren Artikel sehr interessiert gelesen, weil ich gerade mein Bachelor-Studium abschließe und auf der Suche nach einem Anschlussstudium bin. Aus meiner Erfahrung kann ich sagen, dass der Bachelor-Studiengang zu mindestens 90 Prozent dem Diplomstudiengang gleicht. Ich studiere Wirtschaftsinformatik an der HS Karlsruhe. Der Unterschied liegt in wenigen, in den Masterstudiengang verschobenen Vorlesungen der höheren Semester und der Anzahl der Wahlpflichtfächer. Weiterhin fehlt dem Bachelor ein Praxissemester. Da es früher möglich war, aufgrund beruflicher Vorbildung das erste praktische Studiensemester des Diploms auszulassen, war man innerhalb von sieben Semestern Diplom-Wirtschaftsinformatiker. Was bleibt, ist eine Verlängerung der akademischen Ausbildung.

Das nächste Ärgernis kommt bei der Suche nach einem Masterstudium. Möchte man sich anderweitig orientieren, muss man erst einmal einen Studiengang außerhalb der ersten Hochschule finden, für den alle Voraussetzungen erfüllt sind. Auch wenn der Bachelor-Studiengang über 200 ECTS-Punkte „eingebracht“ hat, ist das keine Garantie für eine Aufnahme an der Uni seiner Wahl, wo der Bachelor-Studiengang regelmäßig „nur“ 180 Leistungspunkte ausweist.

Im Ergebnis hat Bologna aus meiner Sicht statt einer Verkürzung eher eine Verlängerung bzw. Angleichung der Studienzeit zwischen Hochschule und Universität gebracht. Ein weiteres Manko ist die Vergleichbarkeit der Bachelor-Abschlüsse. Daneben scheint die Industrie nur bedingt auf die Studiengänge eingestellt zu sein. Förderprogramme wie das PreMaster-Programm der Firma Bosch sind eine Seltenheit. Viele Referenten haben mir auf Kontaktmessen bestätigt, dass sie keinen Unterschied zwischen Bachelor und Master machen. Der Master kann wohl kaum nur für die Wissenschaft von Bedeutung sein.

Stefan Iffland

Zu viele Studienabbrüche

In Ihrem Artikel über die Studienreform wird meines Erachtens der wesentliche Punkt nicht richtig herausgestellt: Die ohnehin sehr hohen Durchfallquoten in den Fachprüfungen im Hauptstudium (in meinem Elektrotechnik-Studium in Duisburg über 80 Prozent) sind durch die Reform noch weiter gestiegen. Die Diskussion muss sich also darum drehen, wie man diese senkt, und nicht darum, wie der Abschluss nun heißt. Dabei wäre es so einfach: Die Finanzierung der Unis durch den Steuerzahler dürfte sich nicht mehr an der Anzahl der Studierenden in der Regelstudienzeit orientieren, sondern sollte an die Anzahl bestandener Fachprüfungen gekoppelt werden. Zum ersten Mal wäre zu

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.ctmagazin.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.

Anzeige

beobachten, dass die Professoren und Assistenten sich nicht nur für die Forschung, sondern auch für die Lehre engagieren würden, mit entsprechenden Folgen für die Studienabbrecherquote.

Andrej Dittrich

Leidensfähige Zuschauer

TV-Kartenhaus, Digital-TV-Empfang in der Praxis, c't 24/10, S. 164

Als Kabelkunde beobachte ich seit Jahren wehmütig die SAT-Nutzer. Dort hat man wenigstens eine breite Auswahl zwischen verschiedenen Receivern, CAMs, etc. Angesichts Videogard und HD+ frage ich mich allerdings langsam, ob die (Pay-)TV-Anbieter mich eventuell bewusst und geplant fernhalten wollen? Fernsehsender und DVDs konkurrieren meines Erachtens heute weniger mit anderen TV-(Bezahl-)Angeboten oder den bösen Raubkopierern als vielmehr mit anderen Medien. Anders gesagt: Wer am PC fünf Stunden surft, oder vor YouTube-Videos oder vor einem Spiel wie „World of Warcraft“ sitzt, der sieht in der gleichen Zeit wohl eher nicht fern. Er schaut auch keine DVD an. Wenn bei HD+ für den Endbenutzer das „TV-Vergnügen“ jetzt sogar so weit eingeschränkt wird, dass er selbst bei einer selbst gemachten Aufzeichnung die Werbepausen nicht überspringen darf, so es dem Anbieter nicht gefällt, dann frage ich mich, ob ich mir das antun soll?

Mit Sorge sehe ich seit langem, dass vorgeblich aus Angst vor Raubkopierern der Mediengenuss vor allem für die ehrlichen Bezahlkunden immer weiter verkompliziert wird und das Gesamterlebnis leidet. Erst kann ich CDs im Laden nicht mehr vorhören, weil die Un-CD das Vorhörssystem durch-einanderbringt und selbst auf einem Einfach-CD-Player im Laden das vor/zurückspringen zwischen Titeln nicht geht. Kaufen traue ich mich so etwas nicht, weil ich Angst haben muss, dass diese Un-CD daheim auch nicht läuft. Dann wird CSS rechtlich geschützt, ich darf also meine Kauf-DVDs nicht in guter Qualität „herunterrechnen“, um sie zum Beispiel auf einer Bahnfahrt oder auf einem Flug zu sehen. Dann kann man sich lange Zeit keinen neuen LCD-TV kaufen, weil nicht alle HDCP-Zuspieler und TVs das Protokoll richtig unterstützen. Also warten, bis Geräte und Firmware „gereift“ sind.

Ach ja ... bei Blu-ray habe ich bisher nicht genügend neue, interessante Inhalt gefunden, um mir einen Player zu kaufen. Eine PS3 schluckt zu viel Strom, andere Blu-ray-Player sind nicht auf neue Standards nachrüstbar (nach dem Kauf hat der Hersteller naturgemäß das Interesse verloren, längere Zeit Firmware-Updates nachzuliefern). Wozu also? Angesichts immer härterer Kryptoverfahren und der damit benötigten Rechenleistung geben mir auch generell Firmware-Qualität und Energieverbrauch moderner „brauner Ware“ zu denken. Die Schutzmaßnahmen scheinen vor allem professionellen

Raubkopierern, Lizenz-Anbietern für die Kryptoverfahren, und den Geräteherstellern zu helfen. So wie ich das sehe, verteuern sie für ehrliche Endverbraucher nur Geräte und Medien und steigern den Energieverbrauch. Mit der zusätzlichen Aussicht – beispielsweise bei DRM-geschützten eBooks – bei einem Geräte-/Herstellerwechsel die ganze eBook-Bibliothek noch einmal kaufen zu dürfen. Tolle Aussichten sind das! Eigentlich schade, dass jemand, der einen Film, Musik oder ein Buch aus dem Internet lädt, mit schwächerer Hardware ein besseres Medienerlebnis hat. Hm. Das bessere Erlebnis sollte doch eigentlich der ehrliche zahlende Kunde haben. Oder nicht?

Vermutlich hat ein Arbeitskollege mit seiner Sicht der Dinge zu Pay-TV recht: Deutsche tun alles, um nur ja ihren geliebten Fußball sehen zu können. Dafür sind sie auch sehr „leidensfähig“ und bezahlfreudig. Wozu sollten die Anbieter also etwas ändern?

Auf Wunsch des Verfassers
ohne Namensnennung

Keine echten Rechte

Neue Seiten, E-Books und Lesegeräte auf der Buchmesse, c't 23/10, S. 78

Bei aller Liebe zu technischen Spielereien, bei E-Books vermisste ich ein Thema: Wiederverkaufbarkeit. An sich erwerbe ich für wenige Euro Nachlass nur ein Nutzungsrecht. Beim gedruckten Buch dagegen echte Rechte. Ich kann es verschenken oder verkaufen, gerade bei aktuellen Büchern hab ich da unter Umständen sehr niedrige Nutzungsentgelte. Geschweige denn vom Einsparpotenzial bei gebrauchten Büchern, die etwas älter sind, beim letzten Markt des Freundeskreises der Stadtbibliothek hat ein Belletristikbuch gerade mal 50 Cent gekostet, ohne dass ich auch noch einen teuren Reader hätte kaufen müssen.

Dirk Makowski

AMD Overdrive?

Turbo-Speicher, Mehr Performance dank superschnellem RAM? c't 24/10, S. 112

Bei AMD gibt es das Programm „AMD Overdrive“, das vielerlei Informationen in einer übersichtlichen Oberfläche verpackt darstellen kann und sogar die wie im vorliegenden Artikel zum manuellen „Tunen“ beschriebene Beeinflussung der RAM-Einstellungen ermöglicht, sofern dies vom BIOS unterstützt wird. Da habe ich doch irritiert festgestellt, dass Sie dieses „Tool“ von AMD, welches noch dazu Mainboard-übergreifend zu funktionieren scheint, mit keiner Silbe erwähnen.

Andreas Thalhammer

Eine Praxis-Serie zum Thema Übertakten (auch mit AMD Overdrive) hatten wir in den Ausgaben c't 17 bis 21/10. Für die beschriebene Diagnose reicht aber das sehr viel einfachere und vor allem universellere CPU-Z.

Ergänzungen & Berichtigungen

Amazon: Kostenlose Cloud-Instanz für Einsteiger

Kurzmeldung, c't 24/10, S. 36

Das Amazon-Angebot ist nur für ein Jahr kostenlos. Danach fallen die normalen Gebühren an.

TV-Kartenhaus

Digital-TV-Empfang in der Praxis, c't 24/10, S. 164

In der Tabelle fehlt für das CA-Plus-Modul die Angabe, dass die G09-Karte unterstützt wird. Das kommende CI-Plus-Modul von Sky soll den Empfang des Pay-TV-Senders über Satellit unterstützen (Kartenbezeichnung noch unbekannt), während man sich die Sky-Kanäle als Kabel-Deutschland-Kunden ab sofort auf dem CI-Plus-Modul von KDG freischalten lassen kann (siehe auch S. 46 in dieser Ausgabe).

PHP-Bytecode-Cache

Alla breve, Serverlasten halbieren mit dem PHP-zu-C++-Konverter HipHop, c't 23/10, S. 180

Der erwähnte PHP-Bytecode-Cache heißt nicht Zend Optimizer, sondern Zend Optimizer+. Er gehört zum PHP-Applikationsserver Zend Server, den es auch in einer kostenlosen Community Edition gibt.

Besondere Spielmomente

Software-Kollektion: Computerspiele, c't 24/10, S. 120

Wenn man unsere Adventure-Vollversion „The Westerner“ (ISO-Datei) starten will, muss diese als gebrannte CD oder als gemountetes Image im Zugriff sein. Dennoch verweigert das Spiel auf manchen PCs den Dienst; dies kann insbesondere bei 64-Bit-Windows-7-Installationen geschehen. Ein von Fans entwickelter Patch (siehe c't-Link!) löst dieses Problem.

Das im Heft nur für Windows aufgeführte Open-Source-Domino-Rätselspiel „Pushover“ lässt sich auch für Linux kompilieren. Der untenstehende c't-Link führt zum Quellcode.

Vektropolis

Fünf Vektorzeichner vom Gratisprogramm bis zum Profiwerkzeug, c't 24/10, S. 139

Anders als im Artikel behauptet, entwickelt der Hersteller ACD Systems seinen Vektorzeichner Canvas weiter und hat am 21. Oktober die Version 12 auf den Markt gebracht (siehe auch S. 56). Zudem fehlt in der Tabelle der Hinweis auf das Upgrade-Angebot für DrawPlus: Besitzer einer beliebigen älteren Ausgabe können ihre Software für 50 Euro auf Version X4 aktualisieren (siehe c't-Link).

www.ct.de/1025010

Anzeige

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Helstorfer Str. 7, 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 (dw), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hig), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jkk), Nico Juran (nij), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Marcel Magis (mam), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Markus Stöbe (mst), Rebecca Stolz (rst), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbelt (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Programmierteam: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Erich Kramer (km), Arne Mertins (ame)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Tim Rittmeier (tir), Wolfram Tege (te)

Korrespondenten:

Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

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 Ermert, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Sven-Olaf Suhl (ssu)

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Peter-Michael Böhm, Martina Bruns, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wanner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

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

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. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.
 Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2010 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
 Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover
 Telefon: 05 11/53 52-0
 Telefax: 05 11/53 52-129
 Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Steven P. Steinkraus, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

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

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
 PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-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: Ann Katrin Jähne (-893)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)
 PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

CyberMedia Communications Inc., 3F, No. 144, Xiushan Rd., Xizhi City, Taipei County 22175, Taiwan (R.O.C.), Tel.: +886-2-2691-2900, Fax: +886-2-2691-1820, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 27 vom 1. Januar 2010

Leiter Vertrieb und Marketing: Mark A. Cano (-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

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: UBS AG, Zürich, Kto.-Nr. 206 P0-465.060.0

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:

Thali AG, AboService, Industriest. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77
 E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

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-tätiglich

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich 89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehrdienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich 72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2 Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis: Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V.-, BvDW-e.V.-, GI-, VDE- und VDI-Mitglieder 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/pub/ct](ftp://ftp.heise.de/pub/ct) (im WWW-Browser <ftp://ftp.heise.de/pub/ct> eingeben) und auf ct.de/ftp

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

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

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

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe kündbar.

Das c't-plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar. Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung älterer Hefte/Artikel-Kopien: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Ältere Artikel können Sie im heise online-Kiosk (www.heise.de/kiosk) erwerben. Wenn Sie nicht über einen Zugang zum Internet verfügen oder der Artikel vor 1990 erschienen ist, fertigen wir Ihnen gern eine Fotokopie an (Pauschalpreis 2,50 € inkl. Porto). Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei und senden Sie sie an den c't-Kopierservice, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind auch 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 **LAC/2008**



Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Lauter Gewinner

Supercomputer-Konferenz SC10 und die Top500-Liste

Rekorde allerorten: sei es bei der Supercomputer-Konferenz SC 2010 in New Orleans oder in der dort veröffentlichten 36. Top500-Liste der Supercomputer, die man je nach Gesichtspunkt unterschiedlich auswerten kann.

Mit über 10 000 Teilnehmern und 350 Ausstellern zeigte die amerikanische Supercomputer-Konferenz SC 2010, dass in diesem Geschäftsbereich der Aufschwung unverdrossen weitergeht – und dabei war sie in dem riesigen Ernest-N.-Morial-Konferenzzentrum in New Orleans nicht einmal die größte Veranstaltung. Gleichzeitig fand in den anderen Hallen die noch mächtigere PSWC 2010 der Pharma-Industrie statt. Dennoch, Louisianas Gouverneur Bobby Jindal erklärte die Woche zur „Supercomputing Week in Louisiana“.

Hauptgewinner sowohl der Konferenz als auch der parallel

laufenden Ausstellung und insbesondere der dort veröffentlichten 36. Top500-Liste der Supercomputer war eindeutig Nvidia. Deren grüne Schildchen prangten überall in der Ausstellungshalle. Und kaum ein Workshop, Tutorial, Technical Paper oder Vortrag, in dem nicht GPGPU, CUDA oder – ab und zu – OpenCL vorkam.

In der neuen Top500-Liste konnten drei Systeme der Oberklasse von der guten Linpack-Performance mit Nvidias Fermi-Karten profitieren und so in die Top 5 einziehen. Alle drei stehen in Asien: zwei in China und eins in Japan. Und alle drei verwenden

den Intel-Westmere-Prozessoren. Der Betreiber des neuen Spitzenreiters, das National Computing Center in Tianjin, hatte sich nicht zurückhalten können und die Linpack-Performance seines Tianhe-1A (Milchstraße) schon zwei Wochen vor der Veröffentlichung der Liste ausposaunt. In der Zwischenzeit legte man in Tianjin gar noch eine kleine Schippe drauf und kam nun auf 2,56 PFlops. Damit wurde das amerikanische Jaguar-System (Cray XT5 HE mit AMD-Istanbul-Prozessoren) mit seinen 1,75 PFlops klar übertroffen.

Tianhe-1A besteht aus 7168 Knoten, ein jeder aus zwei Intel-Westmere-Prozessoren und einer Nvidia-Tesla-M2050-Karte. Der Vorgänger von Tianhe-1A, der Tianhe-1 mit 2560 ATI-Radeon-4870-Karten, steht weiterhin auf Platz 12 in der Liste – nur ist unklar, ob der überhaupt noch in Betrieb ist. Das System auf Platz 3, das bereits vor einem halben Jahr in die Oberklasse der Top500-Liste Einzug hielt, betreiben die chinesischen Kollegen

Der „Fat Node“ von Hewlett-Packard, auf dem der japanische Supercomputer Tsubame 2.0 beruht, beherbergt neben zwei Intel-Sechskern-Prozessoren drei Nvidia-M2050-Karten.

vom National Supercomputer Center in Shenzhen.

Neu sind hingegen der Tsubame 2.0 des Tokioter Technologieinstituts mit 1,19 PFlops auf Platz 4 und Hopper, das schnellste amerikanische Neusystem – eine Cray-XE mit AMD Magny-Cours mit 1,05 PFlops.

Fette Knoten

Den Tsubame 2.0 hat HP zusammen mit dem Tokioter Institut konzipiert und NEC als japanischer Hardware-Partner aufgebaut. Das Besondere an ihm sind die „Fat Nodes“, die neben den beiden Westmere-Prozessoren gleich drei Nvidia-M2050-Karten eingebaut haben. Die Effizienz (Linpack-Leistung im Verhältnis zur theoretischen Maximalleistung), die die Japaner aus diesen Fat Nodes herauskitzeln konnten, liegt mit 52 Prozent etwas unter dem Wert von 55 Prozent, den die führenden Chinesen erreicht hatten. Allerdings ist die Energieeffizienz mit 889,5 MFlops/Watt erheblich höher als bei dem chinesischen System, das mit 635 MFlops/Watt aber noch weitaus besser aussieht als die übrigen Systeme in den Top 10.

In dieser Beziehung am schlechtesten präsentiert sich Europas neuer Spitzenreiter Tera 100, den Bull für die französische Atomenergiebehörde CEA designed hat – und zwar aus relativ viel Energie schluckenden dicken Nehalem-EX-Knoten. Als erster europäischer Rechner knackt Tera 100 mit 1,05 PFlops die Petaflops-Marke. Bull verweist aber darauf, dass der Rechner mit 84 Prozent Linpack-Effizienz leistungsfähiger arbeitet als alle anderen größeren Systeme jenseits der 0,5 PFlops. Tera 100 hat in der Liste den ersten Petaflops-Rechner überhaupt, den Roadrunner des Los Alamos National Lab, knapp verdrängt.



Top 10 der 36. Top500-Liste der Supercomputer

Platz (Juni)	Rechner (Hersteller)	Betreiber	Land	Prozessoren (Cores)	Rmax [TFlops]	Energieverbrauch [MW]
1 (–)	Tianhe-1A (NUDT)	National SuperComputer Center Tianjin	China	86 016 6C Xeon 2,93GHz + 7168 × 14 Nvidia Tesla M2050	2566	4,04
2 (1)	Jaguar (Cray XT5)	Oak Ridge National Lab	USA	224 162 6C-Opteron, 2,6 GHz	1759	6,95
3 (1)	Nebulae (Dawning)	National SuperComputer Center Shenzhen	China	55 680 6C-Xeon 5650 2,66 GHz + 4640 × 14 Nvidia Tesla C2050 (1,15 GHz)	1271	2,55
4 (–)	Tsubame 2 (NEC/HP)	Tokyo Inst. Of Technology	Japan	16 896 6C Xeon-Westmere 2,93 GHz + 4224 × 14 M2050	1192	1,34
5 (–)	Hopper (Cray XE6)	DOE/SC/LBNL/NERSC	USA	153 408 12C Opteron 2,1 GHz	1054	2,93
6 (–)	Tera 100 (Bull)	CEA	Frankreich	138 368 Nehalem-EX 2,26 GHz	1050	4,59
7 (3)	Roadrunner (IBM)	DOE/NNLS/LANL	USA	122 440 (SPE: 3,2 GHz + PPC: 3,2 GHz + DC-Opteron: 1,8 GHz)	1042	2,36
8 (5)	Kraken (Cray XT5)	NICS/Univ. of Tennessee	USA	98 928 6C-Opterons 2,6 GHz	831,7	k. A.
9 (5)	JuGene (IBM BlueGene/P)	Forschungszentrum Jülich	Deutschland	294 912 PowerPC 450, 850 MHz	825,5	2,27
10 (–)	Cielo (Cray XE6)	DOE/NNLS/LANL/SNL	USA	107 152 8C Opteron 2,4 GHz	816,6	2,95

Anzeige

Europas bislang schnellster, der JuGene in Jülich, kam auf Platz 8.

Die nächsten zu kürenden Gewinner sind Cray und AMD. Gleich vier Systeme dieser Hersteller konnten sich in den Top 10 der Liste platzieren – allesamt finanziert vom Department of Energy (DOE) für verschiedene US-Forschungsstätten.

Die Amerikaner könnte man zum Verlierer erklären, wiewohl sie mit 274 von zuvor 282 und mit insgesamt 22,3 PFlops Linpack-Leistung weiterhin eindeutig die Top500-Liste dominieren. Immerhin können sie darauf verweisen, dass die asiatischen Hybrid-Systeme nicht so universell einsetzbar sind wie die vier amerikanischen Cray-Rechner in der Top-10-Sphäre. Die Konferenz zeigt indes ein anderes Bild: kaum ein wissenschaftlicher Bereich, der nicht mit GPU-beschleunigten Lösungen aufwartet, zum Teil mit 80-facher Beschleunigung. Dennoch könnte der Linpack-Benchmark als alleinige Grundlage zur Einstufung der Supercomputer der eigentliche große Verlierer werden. So überlegt etwa die Universität Illinois, an der derzeit der Großrechner in der 10-PFlops-Klasse, der mit Power7 bestückte „Blue Waters“ von IBM, aufgestellt wird, ob man überhaupt noch einen Linpack-Lauf durchführen will. Aber vielleicht kommt dazu ja ein freundlicher Wink aus Washington.

China ist jedenfalls inzwischen sowohl in der Zahl der Systeme (42) als auch in der Gesamtperformance (5,7 PFlops) klar die Nummer zwei. Ein ganzes Stück dahinter gibt es einen interessanten Dreikampf zwischen Japan, Frankreich und



Deutschland, alle mit 26 platzierten Systemen und mit nahezu der gleichen Gesamtperformance zwischen 2,7 und 2,9 PFlops. Abgeschlagen ist indes die bisherige Nummer zwei Großbritannien, die nur noch 25 (zuvor 38) Systeme mit 1,6 PFlops in der Liste aufzubieten hat.

Nachdem IBM in der Anzahl der Systeme vor einem Jahr von Hewlett-Packard überholt wurde, hat man dort seine Anstrengungen deutlich erhöht, baugleiche Cluster aus Industrie und Wirtschaft anzumelden. Das hat bereits in der letzten Liste Früchte getragen und setzte sich jetzt weiter fort: Mit 200 (12,1 PFlops) zu 159 (6,9 PFlops) wird HP klar in die Schranken gewiesen. In Bezug auf die Performance wurde HP auch noch von Cray überflügelt, deren 29 platzierte Rechner (von vorher 21) nun auf 8,4 PFlops kommen.

Intel stellt zwar das erste Mal seit dem ASCII Red (1997 bis 2000) wieder den Prozessor des Spitzenreiters, hat aber mit 398 Systemen von zuvor 408 geringfügig an Boden verloren, wohingegen AMD von 47 auf 57 zulegen konnte. 73 Prozent aller Systeme sind mit Quad-Core-Prozessoren bestückt, 19 Prozent haben Prozessoren mit sechs oder mehr Kernen.

Effizienzweltmeister

Zwei SPARC64-Systeme und ein Vektorrechner von NEC sind auch noch dabei sowie zwei japanische GRAPE-DR-Rechner, die speziell für Molekülsimulationen ausgelegt wurden. Die restlichen 40 Systeme beruhen auf IBM Power (inklusive BlueGene und PowerXCell). Als Besonderheit ragt dabei der Testrechner am IBM Thomas J. Watson Research Center heraus, der mit der neuen BlueGene/Q-Generation bestückt ist. Die mit 1,6 GHz laufenden 16 Kerne des BlueGene/Q schaffen besonders energiesparend jeweils 8 Flops pro Takt. Mit 1684 MFlops/Watt setzten sie neue Maßstäbe, mehr als doppelt so effizient wie die bisherigen Spitzenreiter, die mit PowerXCell arbeitenden QPACE-Systeme in Jü-

In puncto Energieeffizienz und Platzbedarf derzeit konkurrenzlos ist IBMs neuer BlueGene/Q: 16 384 Kerne in einem Rack.

lich, Regensburg und Wuppertal. Der BlueGene/Q-Rechner – mit 65 TFlops auf Platz 115 der Liste – ist bislang nur ein halbes Rack mit 8192 Kernen. Mit etwa 96 solcher Racks soll der Sequoia des Lawrence Livermore National Laboratory ausgestattet werden und so Ende 2012 auf 20 PFlops kommen.

Die meisten Rechner (221) sind mit preiswertem Gigabit-Ethernet ausgestattet, wobei der schnellste dieser Art Platz 39 erreichte. InfiniBand (SDR/DDR/QDR) kommt auf 146 Systemen zum Einsatz. 10-Gigabit-Ethernet ist noch recht selten (7 Systeme) und auf kleinere Systeme beschränkt. Ein 10-GbE-System (Cluster mit Dell PowerEdge 610) ist darunter, das in der Linpack-Effizienz 84 Prozent reklamiert – ein Wert, der sonst nur von InfiniBand erreicht wird, abgesehen von Speziallösungen. Effizienzmeister unter den Gigabit-Ethernet-Systemen ist weiterhin mit 63 Prozent der seit zwei Jahren unverändert (jetzt gerade noch) in der Liste stehende Atlas-Rechner der Gravitationswellenforscher in Hannover – obwohl der inzwischen kräftig aufgerüstet wurde.

Microsoft hat trotz starken Engagements immer noch keinen großen Erfolg bei den größeren HPC-Systemen gehabt, obwohl Marktforscher ihnen einen wachsenden Marktanteil von sieben (IDC) bis 12 Prozent (Intersect360) bescheinigen. Bei den Systemen in der Top500-Liste zeigt sich das aber nicht. Der Anteil von Windows HPC Server 2008 bleibt wie die Jahre zuvor bei mageren fünf Systemen, die überwiegende Mehrzahl der Systeme arbeitet mit Linux, ein paar (17) mit AIX.

31,1 TFlops benötigte man, um überhaupt noch auf die Liste zu kommen, vor einem halben Jahr genügten dafür noch 24,7 TFlops. Die Gesamtleistung aller Systeme stieg um 36 Prozent von 32,4 auf 44,2 PFlops. Der Anstieg ist damit wieder in der üblichen Größenordnung; zuvor war er vermutlich wegen der Wirtschaftslaute auf 17 Prozent abgeflacht. (as)



Intel startete die SC10 zusammen mit dem Quarterback der New Orleans Saints, Drew Brees. Thema: Simulation von Kopfbzusammenstößen beim Football und sicherere Helme.

Anzeige

Martin Fischer

Speerspitze

Nvidia GeForce GTX 580

Ihre extrem hohe 3D-Performance macht die GeForce GTX 580 attraktiv für Spieler, bei denen das Portemonnaie eher locker sitzt.



Nvidia konnte AMD bereits mit der im April diesen Jahres vorgestellten GeForce GTX 480 den Titel für die schnellste Single-GPU-Grafikkarte entreißen. Doch zu einem hohen Preis: Leistungsaufnahme und Geräuscentwicklung der nach langer Verzögerung erschienenen DirectX-11-Karte waren selbst für viele hartgesottene Spiele-Freaks unerträglich.

Sieben Monate später gestand Nvidia bei einer Präsentation in München die Probleme der GeForce GTX 480 ein. Man habe aus den Fehlern gelernt und den GF100-Grafikchip komplett überarbeitet. Das Ergebnis: Die GeForce GTX 480 geht in Rente und wird durch die GTX 580 ersetzt. Schneller, sparsamer, leiser und kühler soll sie sein.

Nvidia nennt ihren High-End-Grafikchip GF110, der wie sein Vorgänger aufgebaut ist, aber über die für das Design maximale Anzahl von Funktionseinheiten verfügt. Insgesamt 512 Shader-Rechenkerne verteilen sich auf 16 Streaming-Multiprozessoren, an denen jeweils eine Tessellation-Engine und 4 Texturereinheiten sitzen. Im Unterschied zum Vorgänger verarbeitet der GF110 nun auch FP16-Texturen, die in einigen Spielen zum Beispiel bei HDR-Lichteffekten eingesetzt werden, in einem ein-

zigen Taktzyklus. Auch die Z-Culling-Engine wurde überarbeitet und verwirft aus der jeweiligen Perspektive unsichtbare Pixel dank neuer Formate nun effizienter. 48 Rasterendstufen sorgen für eine hohe Kantenglättungsleistung.

Der aus rund 3 Milliarden Transistoren bestehende, von TSMC gefertigte 40-Nanometer-Grafikchip läuft mit 772 MHz rund 10 Prozent schneller als der einer GeForce GTX 480, die Shader-Rechenkerne mit 1544 MHz. Insgesamt 1536 MByte GDDR5-Speicher (2004 MHz) sind über 384 Datenleitungen angebunden, was zu einer Datentransferrate von 192,4 GByte/s führt – Rekord bei Single-GPU-Grafikkarten. Das reicht auch in den anspruchsvollsten Spielen für sehr hohe Auflösungen in Verbindung mit Kantenglättung und anisotropem Texturfilter.

Die Video-Engine VP4 entspricht weiterhin der des GF100: Sie dekodiert etwa hochauflösendes Material in den Formaten MPEG-4 ASP, MPEG-2, H.264 und VC1 und ist fit für die Wiedergabe von stereoskopischen Blu-ray-Filmen. Leider hat Nvidia nicht die verbesserte Videoeinheit des GF104-Grafikchips integriert, die auch DTS-HD Master Audio und Dolby True HD als Bitstream ausgeben kann. Die GeForce GTX 580 hilft via CUDA auch beim Umwandeln von Videomaterial, sofern man spezielle Software wie Media Espresso einsetzt. Das lastete in unseren Tests aber maximal 240 Kerne aus. Und das Nvidia-exklusive Transkodierprogramm Badaboom kann mit DirectX-11-Chips noch immer nichts anfangen.

Spielbar

Doch für viele Spieler zählt beim Kauf einer teuren High-End-Grafikkarte nur die reine 3D-Performance. Und hier hat Nvidia mit

der GeForce GTX 580 die Latte für AMDs Mitte Dezember erwartete HD-6900-Konkurrenzkarten hoch gelegt: zwischen 15 und 20 Prozent schneller als die GeForce GTX 480 ist sie durchschnittlich in aktuellen 3D-Spielen und kommt teilweise sogar der derzeit schnellsten Dual-GPU-Grafikkarte – AMDs Radeon HD 5970 – gefährlich nahe. Die GeForce GTX 580 reicht also auch zum Spielen auf großen 30-Zoll-Bildschirmen mit 2560 × 1600 Bildpunkten und maximaler Detailstufe aus.

Einige Titel profitieren stark von der verbesserten FP16-Leistung, etwa das auf HDR-Effekte setzende Rennspiel Colin McRae Dirt 2. Dann sind auch Performance-Gewinne von über 20 Prozent drin: So schafft die GeForce GTX 580 bei 2560 × 1600 Pixeln mit vierfacher Kantenglättung und sechzehnfachem anisotropen Filter butterweiche 69 Bilder/s (fps), eine GTX 480 kommt auf 54 fps (Radeon HD 5870: 50 fps). Metro 2033 – einer der anspruchsvollsten First-Person-Shooter – ist mit der neuen Karte in gleicher Auflösung und sehr hoher DirectX-11-Detailstufe spielbar, mit der GTX 480 oder AMDs

Radeon HD 5870 ruckelte es an zu vielen Stellen. Crysis lässt sich mit einer GeForce GTX 580 in Full-HD-Auflösung und sehr hoher Detailstufe bei zweifacher Kantenglättung mit 46 fps flüssig genießen. Im 3DMark Vantage erreicht die GeForce GTX 580 in der Extreme-Voreinstellung rund 13 000 Punkte, AMDs Radeon HD 5870 zirka 9000 und die Dual-GPU-Variante HD 5970 knapp 14 000. Beim Tessellation-Benchmark Unigine Heaven schlägt die GTX 580 (48 fps) sogar die Radeon HD 5970 (45 fps).

Mit Hilfe des Tools MSI Afterburner ließ sich der Grafikchip unseres Testexemplars um 6 Prozent, der Speicher um knapp 10 Prozent übertakten. Damit war die GeForce GTX 580 in Metro 2033 und Crysis bei 2560 × 1600 Bildpunkten so schnell wie AMDs Radeon HD 5970 und erreichte spielbare 30 fps im Mittel.

Drosselkönig

Nvidia behauptet, dass die Leistungsaufnahme im Vergleich zur GeForce GTX 480 gesunken sei. Dies konnten wir mit unseren Messungen teilweise nachvollziehen: Im Leerlauf arbeitet der



512 Shader-Rechenkerne und 64 Texturereinheiten bringt der GF110-Grafikchip mit.



Nvidia zeigt mit der neuen Technologiedemo Aliens vs. Triangles, wie sich ein Charaktermodell durch Tessellation dynamisch verändern lässt. Mögliche Einsatzgebiete sind etwa Online-Rollenspiele.

Bild: Nvidia

Grafikleistung

Grafikkarte	Anno 1404 (DX 10) 8 × AA/8 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Battlefield BC2 (DX 11) 4 × AA/16 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	DIRT 2 (DX 11) 4 × AA/16 × AF, Einstellung: Maximum [fps] besser ▶	Crysis (DX 10) 2 × AA/1 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Metro 2033 (DX 11) AAA/4 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
GeForce GTX 580	89	76	106	46	46
GeForce GTX 480	70	65	88	40	39
GeForce GTX 470	56	52	73	31	33
GeForce GTX 460 1024 MByte	46	41	64	26	26
GeForce GTX 460 768 MByte	38	39	57	24	25
Radeon HD 5970	79	82	96	56	46
Radeon HD 5870	64	55	68	37	34
Radeon HD 6870	59	51	63	34	31
Radeon HD 5850	55	47	59	31	27
Radeon HD 6850	50	41	55	29	27
Radeon HD 5830	41	39	49	26	25
	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600
GeForce GTX 580	48	46	69	27	27
GeForce GTX 480	41	39	54	22	23
GeForce GTX 470	31	32	44	17	22
GeForce GTX 460 1024 MByte	26	24	38	14	15
GeForce GTX 460 768 MByte	21	22	34	11	14
Radeon HD 5970	64	59	70	28	30
Radeon HD 5870	41	38	50	22	21
Radeon HD 6870	37	33	43	20	20
Radeon HD 5850	34	31	41	17	17
Radeon HD 6850	31	27	36	17	17
Radeon HD 5830	25	25	33	15	15

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber: Nvidia GeForce 262.99, AMD Catalyst 10.10
gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus

Grafikchip mit reduzierten Taktfrequenzen und verminderter Spannung (0,962 V). Die GeForce GTX 580 gibt sich dann mit 32 Watt Leistungsaufnahme bescheidener als die GTX 480 (43 Watt) und liegt auch unter der ähnlich schnellen AMD Radeon HD 5970 (45 Watt). Der Lüfter hält den Grafikchip bei kühlen 48 °C und ist bei 0,3 Sone kaum hörbar. Im Zweischirmbetrieb steigt die Leerlauf-Leistungsaufnahme nur um 2 Watt an, sofern die Bildwiederholraten und Auflösungen identisch sind, ansonsten wandelt die GeForce GTX 580 satte 93 Watt in Wärme um.

Im Referenzdesign besitzt die GeForce GTX 580 zwei Dual-Link-DVI-Buchsen für Auflösungen bis zu 2560 × 1600 Bildpunkte und einen Mini-HDMI-Ausgang (1920 × 1200).

Beim Zocken verheizt die GTX 580 durchschnittlich 181 Watt (1,4 Sone) mit kurzzeitigen Spitzen von 297 Watt, die GeForce GTX 480 kam auf 207 Watt im Mittel und Spitzen von 302 Watt. Beide Grafikkarten besitzen je einen sechs- und achtpoligen Stromanschluss. AMDs Radeon HD 5870 ist beim Spielen mit 120 Watt deutlich sparsamer. Im Furmark-Belastungstest zieht die

GeForce GTX 580 durchschnittlich 274 Watt aus dem Netzteil und damit 10 Watt mehr als ihre Vorgängerin – sofern man eine ältere Furmark-Version als 1.8 verwendet.

Im aktuellen Furmark drosselt Nvidia den Grafikchip, um ihn nach eigenen Angaben vor zu hoher Last zu schützen. Zukünftige Treiber sollen auch ältere Furmark-Versionen erkennen. Die Grafik-Hardware auch bei sehr anspruchsvollen Spielen zu drosseln ist zunächst nicht geplant, wie man in einer E-Mail mitteilte: „So far we have not seen any real world games that

are affected by power monitoring or need power throttling to stay within spec.“ Dank des verbesserten Referenzkühlers, der mit Hilfe von Vapor-Chamber-Technik für eine effiziente Wärmeabfuhr sorgt, kletterte die Grafikchip-Temperatur nicht über 90 °C. Durch das Kühlsystem belegt die 27 Zentimeter lange Karte zwei Gehäusesteckplätze.

Ausblick

Die GeForce GTX 580 wird laut Nvidia bis zur Vorstellung der Kepler-Grafikprozessoren die schnellste Single-GPU-Grafikkarte aus der GeForce-Serie bleiben. Kepler wird im 28-Nanometer-Verfahren gefertigt und daher frühestens in der zweiten Hälfte des kommenden Jahres erwartet. Nvidias GeForce GTX 580 ersetzt die GTX 480 und bringt genügend Leistung mit, um anspruchsvolle DirectX-11-Spiele in extrem hohen Auflösungen flüssig zu genießen. Wie bei GeForce-Grafikkarten üblich beschleunigt sie in einigen Spielen spezielle Physik-Effekte (PhysX), bringt einen guten Stereoskopie-Treiber mit und unterstützt neben DirectX 11 eine Vielzahl von weiteren Programmierschnittstellen.

Zwar hat Nvidia die Leckströme der Transistoren und damit die Leistungsaufnahme nun besser im Griff, jedoch ist sie unter Volllast noch immer zu hoch. Die GeForce GTX 580 kostet 480 Euro und damit satte 100 Euro mehr als das Vorgängermodell. Doch spätestens Mitte Dezember dürften die Preise sinken: Dann will AMD mit den Radeon HD 6950 und HD 6970 für Konkurrenz sorgen. (mfi)

Anzeige



Florian Müssig

Mobile Fusion

AMDs Netbook-Prozessor Bobcat

Die Anfang 2011 zu erwartenden Bobcat-Prozessoren sind nicht nur AMDs erste Fusion-Chips mit CPU und GPU auf demselben Die, sondern gleichzeitig auch die ersten mit speziell für günstige Mobilgeräte entwickelter Architektur. Wir haben erste Messungen an einem Prototypen-System durchgeführt.

Der Prozessor- und Grafikchip-Hersteller AMD hat anlässlich einer Analysten-Veranstaltung Anfang November die finalen Spezifikationen seines kommenden Mobilprozessors mit Codenamen Bobcat veröffentlicht. Seit der Übernahme der Firma ATI anno 2006 plante AMD die Fusion von Prozessor- und Grafikchip-Funktionseinheiten auf einem Die, doch erst mit Bobcat wird sie Realität. AMD selbst nennt diese CPU-GPU-Kombination Accelerated Processing Unit (APU).

Der Grafikteil ähnelt mit 80 DirectX-11-fähigen Shadern den aktuellen Low-End-Grafikchips der Serie Mobility Radeon HD 5400. Als Videobeschleunigungseinheit ist allerdings die neuere UVD3 an Bord, die in den Desktop-Grafikkarten der Radeon-HD-6000-Serie debütierte. Je nach Grafiktakt heißt die integrierte GPU Radeon HD 6250 (280 MHz) oder Radeon HD 6310 (500 MHz); selbst die langsamere Variante sollte mehr 3D-Performance haben als die meisten bisherigen

in Chipsätzen oder Prozessoren integrierten Grafikeinheiten.

Der Grafiktakt hängt strikt mit der maximalen Abwärme (TDP: Thermal Design Power) zusammen, die das jeweilige APU-Modell erzeugt: In den 9-Watt-Varianten der C-Serie (ehemals Codename Ontario) steckt die HD 6250, in den 18-Watt-Modellen der E-Serie (Zacate) die HD 6310. Die Namensgebung besteht ausschließlich aus den abstrakten Modellnummern; die vormaligen für energieeffiziente Mobilprozessoren verwendeten Familienbezeichnungen Athlon Neo und Turion Neo entfallen.

Während die GPU immer die vollen 80 Shaderprozessoren hat, gibt es den CPU-Teil in Ein- und Zweikern-Varianten. Jeder der neuen, auf geringen Stromverbrauch hin entwickelten Bobcat-Kerne hat je 32 KByte L1-Cache für Daten und Befehle sowie einen 512 KByte großen L2-Cache. Der x64-Prozessor beherrscht SSE1/2/3- sowie SSSE3-Befehle, AMDs eigene Befehlssatzerweiterung 3Dnow! ist dage-

gen nicht mehr an Bord. CPU und GPU teilen sich einen einkanalen Speicher-Controller, der bis zu zwei DIMM-Module mit DDR3-1066-Chips ansteuert. Zur Grafikausgabe stehen direkt am Prozessor (und nicht etwa wie bei Intel am Chipsatz) ein VGA-Port sowie zwei digitale Grafikausgänge zur Verfügung. Letztere lassen sich vom Notebook-Hersteller als DVI, HDMI, DisplayPort oder LVDS (für interne Panels) konfigurieren.

USB 2.0, (e)SATA & Co. werden über den auf Southbridge-Funktionsumfang geschrumpften Chipsatz – AMD nennt ihn Fusion Controller Hub (FCH) – mit Codenamen Hudson M1 angebunden. Er ist ein Derivat der bisherigen SB800 und hat den offiziellen Namen A50M. Die Kommunikation zwischen APU und FCH läuft über eine abgewandelte PCIe-1.1-x4-Verbindung namens Unified Media Interface (UMI); der bislang bei AMD-Prozessoren verwendete HyperTransport-Link entfällt. Die gesamte Plattform, also die Kombination aus Ontario/Zacate und Hudson M1, nennt AMD Brazos.

Sowohl APU als auch FCH stellen je vier PCIe-Lanes zur Verfügung, mit denen sich unter anderem ein zusätzlicher Grafikchip aus AMDs kommender Grafikchip-Serie Mobility Radeon HD 6000 (Codename Vancouver), Ethernet- und WLAN-Controller anbinden lassen. Alle acht Lanes beherrschen zwar PCIe 2.0 mit 5 GBit/s, doch aus Stromspargründen dürften etliche Notebook-Hersteller sie nur mit 2,5 GBit/s und damit PCIe-1.1-Geschwindigkeit laufen lassen.

Vorab-Messungen

Wir hatten die Gelegenheit, rund fünf Stunden lang Benchmarks und Leistungsmessungen an einer Brazos-Referenzplattform durchzuführen. Solche Prototypen-Systeme verwendet AMD üblicherweise für eigene Tests; außerdem stehen sie den Herstellern zur Verfügung, die da-

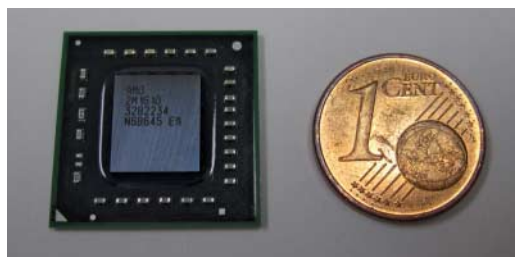
rauf aufbauend ihre Notebooks entwickeln.

Die Plattform war mit der schnellsten Zacate-Variante E-350 bestückt, der für das anvisierte Preissegment von Netbooks und Subnotebooks unter 500 Euro eine ordentliche Rechenleistung zeigte: Ein Bobcat-Kern mit 1,6 GHz liefert mehr Performance als der verbreitete Atom N450 (1,66 GHz) mit seinen beiden Hyper-Threading-Kernen; mit beiden Kernen ist der E-350 rund ein Drittel schneller als der echte Doppelkern-Atom N550 (mit vier Threads dank Hyper-Threading) [1]. Gegen Intels „große“ ULV-Prozessoren, sei es der ältere Pentium SU4100 mit Core-2-Innenleben oder der aktuelle Core i3-330UM, hat Zacate dagegen keine Chance – wobei fairerweise angemerkt werden muss, dass diese Prozessoren erst in teureren Notebooks zum Einsatz kommen.

Bei der Grafikleistung stellt die Radeon HD 6310 des E-350 sämtliche integrierten Grafikeinheiten von Intel in den Schatten, inklusive der Intel HD in den ausgewachsenen Core-i5-Doppelkernen. Für detailreiche 3D-Spiele ist sie dennoch zu langsam, nur für comichaftes Darstellungen wie bei World Of Warcraft, Die Sims oder Spore reicht die Performance aus.

Wichtiger ist die leistungsfähige UVD3-Videoeinheit: Sie spielte im Test ein 720p-Video von YouTube ruckelfrei ab; die CPU war dabei nur zu 30 bis 40 Prozent ausgelastet – auf einem Atom-Gerät unmöglich. Grundsätzlich ist auch die Wiedergabe von Blu-rays möglich, was aber weniger für Netbooks als vielmehr stromsparende Desktop-Boards im Mini-ITX-Format für HTPCs interessant ist: AMD plant den Vertrieb solcher fertig bestückter Platinen über dieselben Firmen, die bislang schon Radeon-Grafikkarten anbieten.

Ein Auslagern von speziellen Berechnungen wie Video-Transcodierung an die Grafikeinheit (Stichwort GPGPU) per OpenCL



Die kleine Trägerplatine von Ontario/Zacate misst gerade mal 19 auf 19 Millimeter.

Anzeige



Die zum Testen verwendete Referenzplattform hatte noch kaum Gemeinsamkeiten mit einem finalen Notebook.

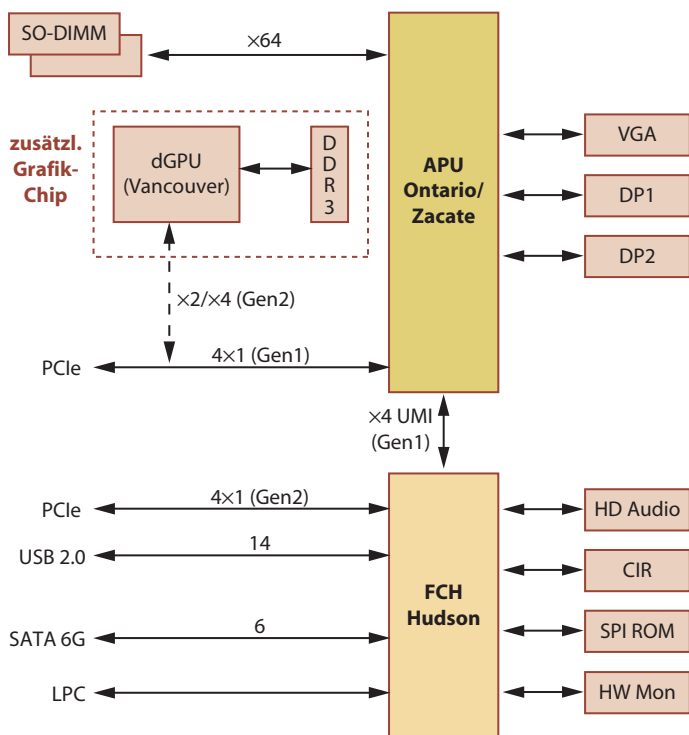
ist angedacht, war in den Treibern der Referenzplattform zum Testzeitpunkt aber noch nicht implementiert.

Auch das Energiemanagement war laut AMD noch nicht final. Im Idle-Betrieb zog die Testplattform inklusive eines 11,6-Zoll-Notebook-Panels rund 12,7 Watt aus der Steckdose; mit abgeschaltetem Display waren es immer noch 9 Watt – ein üblicher 48-Wh-Akku würde also nur vier bis fünf Stunden durchhalten. Für die Serienhardware in einem

neueren Stepping mit optimiertem Akkubetrieb verspricht AMD um 7 Watt Idle-Leistungsaufnahme für die E-Modelle; die leistungsärmeren C-Modelle sollen sogar mit weniger als 5 Watt auskommen (jeweils inklusive Chipsatz und Display). So sollen zehn Stunden Laufzeit möglich sein.

Ausblick

Die C-Modelle dürften den Atom schlagen: Intels Stromsparer bietet weder einen vollwertigen HD-



Blockdiagramm Brazos: Sowohl die APU als auch der FCH-Chipsatz stellen PCIe-Lanes zu Verfügung.

AMDs Fusion-Prozessoren Ontario und Zacate

Modell	CPU-Kerne (x86-64)	CPU-Takt	GPU-Kerne (DX11-Shader)	GPU-Takt	GPU-Name	TDP
E-350	2	1,6 GHz	80	500 MHz	Radeon HD 6310	18 Watt
E-240	1	1,5 GHz	80	500 MHz	Radeon HD 6310	18 Watt
C-50	2	1,0 GHz	80	280 MHz	Radeon HD 6250	9 Watt
C-30	1	1,2 GHz	80	280 MHz	Radeon HD 6250	9 Watt

Videobeschleuniger noch digitale Monitor-Ausgänge, und seine Rechenleistung hat sich seit der Markteinführung vor rund zweieinhalb Jahren nur marginal verbessert. Dass sich das mit der nächsten Generation Oak Trail ändert, ist unwahrscheinlich: Bislang hat Intel den Atom mit jeder Generation auf einen noch energieeffizienteren Betrieb statt Performance getrimmt, um in den Smartphone- und Tablet-Markt vorzudringen – mit bis jetzt arg mäßigem Erfolg.

Somit besetzt AMD ab Januar, wenn die ersten mit Ontario oder Zacate bestückten Net- und Notebooks auf den Markt kommen sollen, einen praxistauglichen Sweet-Spot: den der Multimedia-Geräte für alle, denen ein Atom-Netbook zwar von der CPU-Performance her reichen würde, die aber wegen dessen unzeitgemäßer Videoleistung zu einem eigentlich überdimensionierten und teureren Modell greifen müssten. Gegenüber der ähnlich gearteten Kombination Intel Atom plus Nvidia Ion [2] punktet die Brazos-Plattform dadurch, dass bei AMD alles aus einer Hand kommt und sie zudem ein einfaches Platinenlayout für lediglich zwei Chips erlaubt – im Niedrigpreissegment ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor. Laut AMD werden auch Bobcat-Tablets erscheinen.

AMDs größtes Sorgenkind der Fusion-Welt dürfte derzeit die schwache Versorgung mit Anwendungen sein, die Teile der anstehenden Rechenaufgaben an Nicht-CPU-Funktionseinheiten auslagern können, denn nur so kann eine APU ihre volle Leistung

entfalten. Die einzig nennenswerten Ausnahmen sind die kommenden Browser Chrome 7, Firefox 4 und Internet Explorer 9, die das Rendern der Webseiten per DirectX 9 oder Direct2D an den Grafikchip übergeben. AMD hat deshalb nicht nur ein Open-CL-Förderprogramm für Entwickler namens Fusion Fund gestartet, sondern wird auch eine Entwicklerkonferenz in Seattle veranstalten. Der Veranstaltungszeitpunkt im Juni 2011 dürfte nicht von ungefähr stammen, steht doch für die zweite Hälfte des kommenden Jahres Bobcats großer Bruder Llano an, der vier CPU-Kerne und eine Mittelklasse-GPU auf einem Die vereint.

Bis dahin hat AMD im Segment der normalen Notebooks weiterhin nur die bekannten Zwei-, Drei- und Vierkern-Prozessoren der Phenom-II-Familie zu bieten [3], während Intel bereits Anfang 2011 mit der zweiten Core-i-Generation (Sandy Bridge) die Messlatte für reine CPU-Performance erneut höher legen wird. Die für Desktop-PCs anstehenden Bulldozer-Prozessoren, die Sandy Bridge dort Paroli bieten sollen, werden es frühestens 2012 in Notebooks schaffen. (mue)

Literatur

- [1] Jörg Wirtgen, Netbook mit zwei Herzen, Asus Eee PC 1015PEM mit der Zweikern-Version des Intel Atom, c't 22/10, S. 76
- [2] Florian Müssig, Doppelkern-Netbook, Asus Eee PC 1201N mit Atom 330 und Ion-Chipsatz, c't 5/10, S. 68
- [3] Florian Müssig, Befreiungsschlag, AMDs Notebook-Plattformen Danube und Nile, c't 12/10, S. 68

Rechenleistung stromsparender Notebook-CPU's: CineBench R10 (32 Bit)

CPU	Takt / Treads	Single-Thread	Multi-Thread
Core 2 Duo SU9600	1,6 GHz / 2	1821	3271
Core i3-330UM	1,2 GHz / 4	1376	3159
Pentium SU4100	1,3 GHz / 2	1397	2645
Turion II X2 Neo K625	1,5 GHz / 2	1305	2543
E-350	1,6 GHz / 2	1064	2028
Atom N550	1,5 GHz / 4	492	1494
V105	1,2 GHz / 1	1034	–
Atom N450	1,66 GHz / 2	559	848

Anzeige

Christof Windeck

Prozessorgeflüster

Von Streit, Einigung und Verzögerungen

Während AMD und Intel kooperieren, streiten sich viele andere Firmen – nicht nur über Smartphone-Patente. AMD hat unterdessen die CPU-Pläne bis 2013 verraten, Intel füttert die Presse häppchenweise mit Sandy-Bridge-Details. Marvell kündigt derweil einen ARM-Serverprozessor an – und GreenArray verspricht einen Chip mit 144 Forth-Kernen.

Streit um Patente gehört untrennbar zur IT-Branche. Ein besonders verwickeltes Hauen und Stechen findet zurzeit um Smartphone-Technik statt. Oft geht es ja letztlich darum, Konkurrenten Lizenzgebühren abzupressen. Ist das Ziel erreicht, präsentieren sich die einstigen Streithähne dann als dicke Freunde. Na ja, nicht immer: Von AMD und Intel jedenfalls hat man seit der Einigung im vergangenen November keine freundlichen Worte übereinander vernommen. Aber immerhin will AMD jetzt sogar bei MeeGo mitmachen, dem von Intel und Nokia aus der Taufe gehobenen Mobil-Linux. Auch im Streit zwischen Nvidia und Intel um Chipsatz-Lizenzen scheint sich eine Einigung abzuzeichnen; doch auch hier ist nicht zu erwarten, dass Nvidia-Chef Jen-Hsun Huang anschließend mit Intel-CEO Paul Otellini turtelt.

Kleinfirmen zanken sich manchmal erbitterter als große, etwa die CPU-Entwickler GreenArray und Patriot Scientific (PTSC) mit dem Lizenzvermarkter Technology Properties Limited (TPL). Hier geht es um ein Patent-Portfolio, welches mehrere Erfindungen des Forth-Entwicklers Chuck Moore schützt. 2006 hatte sich Moore nach langem Streit mit PTSC geeinigt und PTSC wiederum kam mit TPL ins Geschäft. Als Frucht dieser Dreiecksbeziehung entstand die Firma IntellaSys, die zunächst einen 24-kernigen Forth-Mikrocontroller ankündigte und 2008 den sogar 40-kernigen SeaForth 40C18. Anfang 2009 jedoch entließ IntellaSys sämtliche Mitarbeiter. Chuck Moore gründete daraufhin mit der IntellaSys-Mannschaft GreenArray und lässt jetzt einen Chip mit gleich 144 Forth-Kernen fertigen.

Ein anderer Chuck Moore entwickelte früher bei IBM PowerPC-

und Power-Prozessoren und ist heute bei AMD Mikroarchitektur-Mastermind für AMD64 und APUs – also Accelerated Processing Units, die CPU-GPU-Hybriden von AMD. Schon in ungefähr einem Jahr soll der größte Teil aller verkauften AMD-Prozessoren APUs sein, nämlich Bobcat (siehe S. 24) und Llano. Für Server und High-End-PCs kommen 2011 aber auch „klassische“ CPUs mit Bulldozer-Kernen, über die wir schon berichtet haben. 2012 stehen dann die ersten Bulldozer-APUs auf dem Plan, nämlich Trinity als Llano-Nachfolger sowie Komodo mit bis zu acht Kernen für kräftigere Desktop-PCs.

Server sollen vorerst weiter ohne APUs auskommen, hier muss man das AMD-Mantra „Fusion“ aus separaten Prozessoren und GPU-Karten selbst zusammenbasteln. Die Kopplung übernimmt dabei PCI Express – und nicht etwa HyperTransport, wie es AMD vor vier Jahren im Rahmen des „Torrenza“-Konzepts eigentlich geplant hatte. HyperTransport spielt auch bei Bobcat, Llano sowie vermutlich Trinity und Komodo keine Rolle mehr.

HyperTransport bleibt nur den Multiprozessor-Opterons erhalten – und auch die kommenden mit Bulldozer-Kernen tragen die Namen von Rennstrecken: Für 2011 hat AMD Interlagos (16 Kerne) sowie Valencia (8 Kerne) versprochen, ersteren für Server-Dickschiffe mit zwei oder vier G34-Fassungen, letzteren für die schlankere C32-Plattform. 2012 folgen Terramar (G34) und Sepang (C32) mit 20 beziehungsweise 10 Kernen. 2013 fährt dann der „Next-Generation Bulldozer“ vor – vielleicht im neuen CPU-Gehäuse G42 oder G44.

Interlagos soll ab dem dritten Quartal 2011 erhältlich sein, aber auf aktuellen Boards mit G34-Fassungen laufen. Diesbezüglich verfolgt Intel eine ganz andere Politik, denn auf den im Januar erwarteten Mainboards mit Serie-6-Chipsätzen und LGA1155-Fassung werden bisherige LGA1156-Prozessoren nicht funktionieren. Schon rein mechanisch passen sie wegen einer Kodierkerbe nicht hinein. So vermeidet Intel einerseits Pannen, zwingt andererseits aber Kunden dazu, sich zum neuen Prozessor auch ein neues Board mit frischem Chipsatz zu kaufen. Das fördert den Absatz von Chipsätzen, deren Bedeutung in dem Maße schrumpft, wie der Funktionsumfang von Prozessoren wächst. Deshalb auch knüpft Intel CPU-Funktionen wie ECC-Fehlerkorrektur oder VT-d an den jeweils vorhandenen Chipsatz.

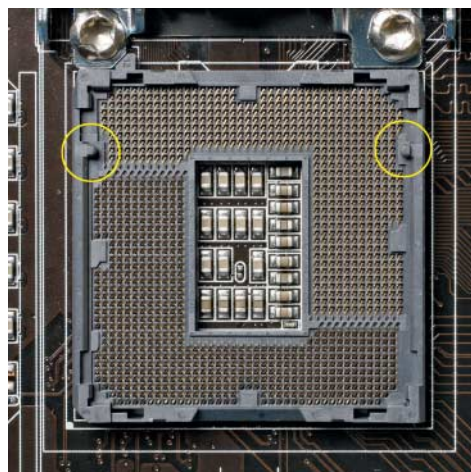
Mini-Server

Genau komplementär profiliert sich AMD: Beispielsweise lässt Brazos – die Kombination aus Bobcat-Prozessor und Hudson-

Chipsatz (siehe S. 24) – Intels Pine-Trail-Plattform aus Atom und NM10 alt aussehen, nicht nur bei Netbooks. Auch etwa für Home-Server bietet Hudson alles Wünschenswerte, darunter sechs SATA-6G-Ports. Doch nicht nur AMD will Intel bei den Mini-Servern ausstechen, sondern auch ARM: Marvell sendet Entwicklern bereits Muster des Armada XL mit vier ARMv7-Kernen und 1,6 GHz Taktfrequenz (siehe S. 32). Viele I/O-Funktionen sind darin gleich enthalten, etwa vier Gigabit-Ethernet-, ein SATA- und ein USB-Controller – ganz ohne Chipsatz.

Intel plant Ähnliches mit dem Stellarton-SoC, das einen Atom-Kern mit einem Field Programmable Gate Array (FPGA) eines anderen Herstellers kombiniert. Dabei betätigt sich Intel quasi als FPGA-Auftragsfertiger und hat dafür eigens die Technology Manufacturing Group unter Sunit Rikhi eingerichtet. Der betreut auch die Firma Achronix, die asynchron getaktete Hochleistungs-FPGAs mit Intels 22-Nanometer-Fertigungstechnik produzieren lässt. Ganz patriotisch betonen Achronix und Intel, dass ihre Produkte komplett in den USA entstehen und sich somit besonders fürs Militär und die NASA eignen. Das ist auch ein Seitenhieb gegen Globalfoundries, also die ehemalige, heute mehrheitlich in arabischer Hand befindliche AMD-Fertigungssparte.

Vielleicht zielen Achronix und Intel sogar auf IBM: Die in den USA gefertigten Power- und PowerPC-Prozessoren sind in vielen Wahffensystemen zu finden. Man munkelt aber, dass Globalfoundries künftig auch Aufträge von IBM übernimmt – schließlich ist Globalfoundries Partner der IBM Alliance und IBM hat schon länger keine großen Investitionen mehr angekündigt für das Werk East Fishkill, welches schließlich bloß 120 Meilen von der künftigen Fab 8 entfernt liegt, die Globalfoundries gerade aufbaut. Dabei droht jedoch Verspätung: Eine Lokalzeitung aus Saratoga Springs meldet, dass die Verwaltung des Luther Forest Technology Campus, auf dem die Fab 8 gebaut wird, mit einigen wichtigen Infrastrukturarbeiten im Verzug ist. So fehlen etwa noch eine Gas- sowie eine zweite Wasserleitung. Nun will die Wirtschaftsförderungsgesellschaft des Bundesstaats New York das Projekt selbst in die Hand nehmen. (ciw)



In die LGA1155-Fassung für Intels Sandy-Bridge-Prozessoren passen aktuelle Core-i-Chips nicht hinein – das verhindern Kodierkerben.

Anzeige

Modularer Mini-PC

Die Firma Isys aus Salt Lake City vertreibt unter der Marke Xi3 (www.xi3.org) einen modularen Mini-PC. Er ist lediglich 10,2 Zentimeter breit, die gelochten Seitenflächen sind quadratisch mit 9,3 Zentimetern Kantenlänge. Im Inneren besteht der Xi3 aus drei über Eck verbundenen Platinen. Auf dem CPU-Modul sitzt ein Embedded-Prozessor von AMD sowie die Chipsatz-Northbridge AMD 780E. Eine der beiden anderen Steckkarten ist für Stromversorgung, Netzwerkchip und Grafikausgabe zuständig, sie trägt auch LAN-Buchse, DVI- und HDMI-Ports. Auf der dritten Platine ist die Southbridge SB710 untergebracht, die eSATA- und USB-2.0-Ports anbindet. Auch Audio-Klinkenbuchsen finden sich hier sowie ein externer PCI-Express-

Port, genannt Xi3p. Ins Gehäuse passen weder Netzteil noch Festplatte. Lediglich ein Flash-Speichermedium mit 8 oder 16 GByte Kapazität ist vorhanden, auf dem sich Linux installieren lässt; für Windows wäre eine externe (eSATA-)Platte nötig.

Die drei zur Wahl stehenden Prozessoren sind schon älter. Der Athlon 2000+ (8 Watt TDP) hat nur einen Kern und läuft mit 1 GHz, er dürfte langsamer sein als ein Atom N450. Der Athlon X2 3400e hat zwei Kerne und 1,8 GHz Taktfrequenz, der Athlon X2 4200+ bringt es auf 2,2 GHz – bei allerdings 35 Watt TDP. Das RAM ist nicht erweiterbar, zunächst sind Geräte mit 1 oder 2 GByte lieferbar, später auch mit 4 GByte.

Über sogenannte Z3RO-Module soll der Rechner gleichzeitig bis zu vier Nutzern dienen können. Von den Kosten her lohnt sich das wohl nur in speziellen Fällen: Für eine Basiskonfiguration mit dem langsameren Dual-Core-Athlon nennt Xi3 799 US-Dollar ohne Betriebssystem, ein Z3RO-Modul kosten weitere 250 US-Dollar. Ein Vertrieb für Deutschland ist noch nicht bekannt. (ciw)



Modularer Mini-PC Xi3

Lüfter mit Haifischflossen

Mit einem „Shark's Fin“-Rotor fertigt die koreanische Firma Zalman den rund 15 Euro teuren 12-Zentimeter-Ventilator ZM-SF3. Fortsätze an den Rotorblättern sollen Luftverwirbelungen und Geräusche vermeiden. Der Lüfter wird zusammen mit einem Adapterstecker ausgeliefert, der die Drehzahl von 1500 auf 900 U/min senkt. Auch elastische Montagenippel,

die die Übertragung von Vibrationen auf das PC-Gehäuse verhindern sollen, gehören zum Lieferumfang. (ciw)



„Haifischflossen“ an den Rotorblättern sollen Geräusche beim Zalman ZM-SF3 mindern.

Performance-Grafikkarte für OEM-PCs

An PC-Hersteller verkauft Nvidia eine spezielle Variante der GeForce GTX 460, die GeForce GTX 460 SE. Die Performance-Grafikkarte soll einen abgespeckten GF104-Grafikchip mit 288 Shader-Rechenkernen enthalten, also 48 weniger als die GTX-460-Modelle. Zudem laufen Grafikchip und Speicher etwas langsa-

mer. Die GF104-GPU ist über 256 Datenleitungen an den 1 GByte großen GDDR5-Speicher angebunden. In Performance und Preis soll die GeForce GTX 460 SE der bereits erhältlichen 768-MByte-Variante der GeForce GTX 460 ähneln und nicht mehr als 150 Watt verheizen. (mfi)

Grafikkarten: HD-6900-Serie verspätet sich

Den ursprünglich noch für November geplanten Marktstart der Radeon HD 6950 und HD 6970 verschiebt AMD auf Mitte Dezember (Kalenderwoche 50). Die Cayman-Grafikchips der 6900er-Serie bringen eine neue Shader-Architektur (4D) mit und verfügen im Unterschied zur 5800er-Baureihe über zwei Graphics Engines und damit auch über zwei Tessellation-Einheiten, was in Spielen wie Metro 2033 für mehr Leistung sorgt. Die Radeon HD 6970 dürfte

hinsichtlich ihrer 3D-Performance mit der neuen GeForce GTX 580 (siehe S. 22) konkurrieren, die in Spielen durchschnittlich zwischen 15 und 20 Prozent schneller als das bisherige Nvidia-Flaggschiff GeForce GTX 480 ist.

Auch die Dual-GPU-Grafikkarte Radeon HD 6990 wird später als erwartet auf den Markt kommen, wie AMD im Rahmen des Financial Analyst Day zeigte, nämlich frühestens im ersten Quartal 2011. (mfi)

Viele neue Solid-State Disks

Trotz fallender Einkaufspreise für NAND-Flash-Speicher sinken die Verkaufspreise von Solid-State Disks (SSDs) eher langsam. Allerdings wächst die Zahl an Produktvarianten rasch. Auf dem deutschen Markt sind bereits mehr als 500 SATA-SSDs mit mindestens 30 GByte Kapazität erhältlich. Kingston kündigt gleich zwei neue Baureihen an, nämlich SSDNow V100 und SSDNow V+100. Erstere sind für Privatleute gedacht und mit 64 bis 256 GByte Kapazität erhältlich, letztere für den Einsatz in Büro-PCs und mit bis zu 512 GByte lieferbar. Die V100-Versionen – außer der kleinsten – erreichen etwas höhere Datentransferraten als die V+100-Typen, letztere jedoch eine höhere Zahl an Ein-/Ausgabeoperationen pro Sekunde (IOPS). Beide SSD-Baureihen unterstützen den ATA-Trim-Befehl, um ungenutzte Speicherblöcke wieder ins Wear-Leveling einbeziehen zu können. Die Controller der V+100-SSDs beherrschen angeblich eine verbesserte „Garbage Collection“, um auch bei Betriebssystemen ohne Trim-Funktion – insbesondere wohl Windows XP – für möglichst

viele freie Speicherblöcke zu sorgen. Einige der neuen Kingston-SSDs sind bereits lieferbar, die 96-GByte-Version der V+100 beispielsweise kostet rund 170 Euro.

Intel hat eine neue Zwischengröße der aktuellen, zweiten „Postville“-Generation von X25-M-SSDs auf den Markt gebracht, nämlich mit 120 GByte Kapazität zum Preis von 210 Euro. Bisher waren nur Versionen mit 80 oder 160 GByte erhältlich; diese sollen nun etwas billiger werden.

Toshiba kündigt Solid-State Disks namens Blade X-gale an; das sind steckbare Platinen mit mSATA-Anschluss, aber ohne Gehäuse. Die flache Bauform eignet sich gut für Mobilgeräte, insbesondere passen die mit 64, 128 oder 256 GByte lieferbaren Module in das MacBook Air. Eher für Embedded Systems ist das „Vertical Slim SATA“-Modul SL-1042 von ATP gedacht, welches lediglich 2 bis 16 GByte an Daten speichert. OCZ Technology hat unterdessen die Produktionskapazität in Taiwan erweitert, die Firma kann statt 50 000 künftig 140 000 Flash-Festplatten monatlich produzieren. (ciw)

Ubuntu ohne X11

Ubuntu will vom X Window System auf das schlanke Grafiksystem Wayland umstellen. Anders als der X-Server stellt der Display-Server Wayland keine grafischen Primitiven zum Zeichnen von Linien und einfachen geometrischen Figuren bereit; Wayland-Clients rendern die Grafik für ihr Fenster selbst in einen Puffer und informieren den Display-Server, wenn sich etwas geändert hat. Der bringt dann den geänderten Fensterinhalt auf den Bildschirm – unter Berücksichtigung von 3D-Transformationen wie Schattenwurf oder Skalierung; Compositing ist bereits eingebaut und nicht in einen externen Compositing Manager ausgelagert.

X-Anwendungen laufen nicht mit Wayland; allerdings wird bereits an Portierungen der Toolkits Gtk+ und Qt gearbeitet. Anders als bei X können Anwendungen und Display-Server nicht übers Netz miteinander kommunizieren, sondern müssen auf der gleichen Maschine laufen. Es soll jedoch möglich sein, einen X-Server als Wayland-Client arbeiten zu lassen und so auch X-Anwendungen weiter zu verwenden. Ubuntu-Sponsor Mark Shuttleworth geht davon aus, dass Wayland in etwa einem Jahr benutzbar sein könnte. (odi)

www.ct.de/1025031

OpenSuse mit LibreOffice

Mit dem dritten Milestone der kommenden Version 11.4 hat OpenSuse von OpenOffice auf dessen Fork LibreOffice 3.2.99 umgestellt. Statt über das tradi-

tionelle SysV-Init lässt sich das System auch über den neuen Systemd starten. Die Software ist auf Kernel 2.6.36, Gnome 2.32 und KDE 4.5.3 aktualisiert. (amu)

Neues Linux-Sonderheft

Das neue c't kompakt Linux 01/11 konzentriert sich auf den Einsatz von Linux auf dem Server. Das Spektrum der Themen reicht vom File- und Printserver für das Heim- oder Firmennetz bis zum Aufsetzen einer eigenen Fotogalerie im Web, vom Einrichten eines Musikservers bis zum NAS-Tuning, von der Virtualisierungslösung KVM bis zum Netzwerk-Monitoring mit Munin. Sie erfahren, wie man eine beliebige Linux-Version auf einem Root-Server installiert, einen sicheren VPN-Zugang mit OpenVPN einrichtet, Init-Skripte verwaltet und einen ausfallsicheren Mini-Cluster aufsetzt. Dem Heft liegt die Server-Version des neuen Red Hat Enterprise Linux 6 in 64 Bit bei (siehe S. 76), das nach einer Registrierung für 30 Tage mit Updates versorgt wird.

Das c't kompakt Linux 01/11 kostet 8,90 Euro und ist ab 29.



November im gut sortierten Zeitschriftenhandel erhältlich. Über den Link unten können Sie das Heft bereits jetzt bestellen. Der Versand innerhalb Europas kostet Sie nichts. (odi)

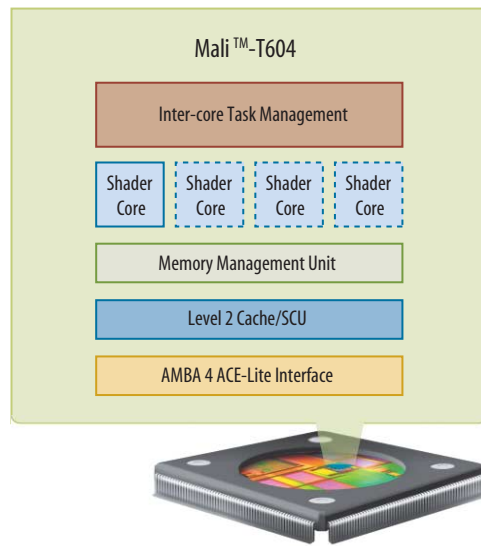
www.ct.de/1025031

Anzeige

Neuer Grafikkern von ARM

Die Prozessorschmiede ARM hat auf der hauseigenen Technology Conference einen Mali-Grafikkern vorgestellt, der fünfmal so schnell sein soll wie sein Vorgänger. Der neue Mali-T604 ist für Systems-on-Chips (SoCs) mit einem Cortex-A15-Kern (Codename Eagle) gedacht. Er soll diesen auch bei Berechnungen unterstützen – etwa für die Überlagerung von Kamerabildern mit Zusatzdaten (Augmented Reality) oder die Erkennung von Gesten. Dazu will ARM in Kooperation mit Khronos das „Full Profile“ der GPGPU-Schnittstelle OpenCL in der Version 1.1 (vom Juni 2010) unterstützen. Außerdem soll sich der Kern auch per DirectX programmieren lassen. Über den internen Aufbau verrät ARM bislang wenig, sondern spricht nur von einer skalierbaren „Tri-Pipe Architecture“ und ein bis vier Shader-Kernen. Als erster Lizenznehmer ist Samsung im Gespräch.

Der Grafikkern Mali-T604 kann über die ebenfalls neu angekündigte Schnittstelle Corelink 400 respektive das dazu gehörige Cache Coherent Interconnect (CCI-400) auf den L2-Cache eines Cortex-A15 zugreifen. Corelink 400 gehört in die AMBA-4-Familie und ist als Schnittstelle für sogenannte Multi-Core-Cluster ausgelegt. Sie kümmert sich dabei nicht nur um die Kohärenz, sondern unterstützt auch Virtualisierung und Stromsparfunktionen. Besonders be-



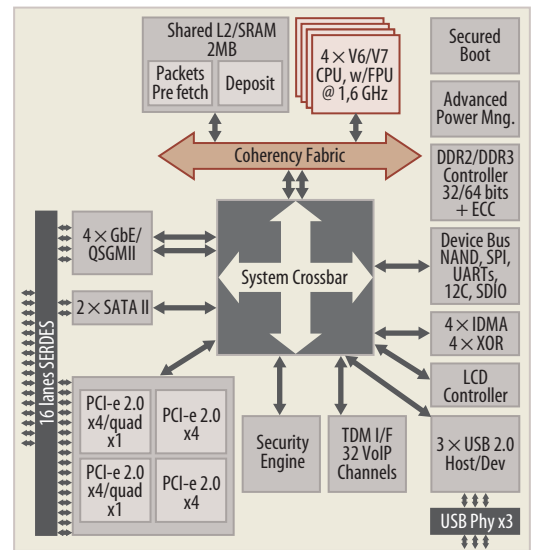
Der Mali-T604-Grafikkern kann über die AMBA-4-Schnittstelle den L2-Cache der CPU-Kerne eines Cortex-A15 mitbenutzen.

tont ARM die niedrige Latenz der neuen Schnittstelle.

Die Untervariante NIC-400 liefert eine konfigurierbare „non blocking“ Netzwerkschnittstelle, die Mechanismen für Quality of Service und virtuelle Netze bereitstellt. Optional kann der Chipdesigner sogenannte Thin Links verwenden, um den Routing-Aufwand zu verringern.

Um die Speicheranbindung solcher SoCs kümmert sich der Corelink DMC-400 Dynamic Memory Controller. Er eignet sich für Low-Power-SDRAM-Chips vom Typ DDR2 oder DDR3.

Schon weiter gediehen als diese bisher nur in Form von Intellectual Property erhältlichen Designs sind die Serverprozessoren mit ARM-Kern von Marvell. Das SoC Armada XP könnte man schon fast als Single-Chip-Server bezeichnen, weil es außer vier ARM-v7-kompatiblen CPU-Kernen mit 1,6 GHz Taktfrequenz, einem Speicher-Controller, 2 MByte L2-Cache und einer Security-Engine auch zahlreiche Schnittstellen mitbringt: Je vier Controller für Gigabit-Ethernet und PCIe-x4-Ports sowie für zwei SATA- und drei USB-Anschlüsse.



Die vier ARM-v7-kompatiblen Kerne des Marvell XP sollen in sparsamen Servern Dienst tun.

Die Rechenleistung beträgt laut Marvell 16 600 DMips. Dabei kommt der Armada XP alias Marvell MV78460 aber mit bloß 10 Watt Leistungsaufnahme aus. Die vier Kerne teilen sich 2 MByte L2-Cache und einen 64 Bit breiten Speicherkanal mit ECC-Fehler-schutz für DDR3-1600-Chips. Mehr als 4 GByte dürften aber nicht adressierbar sein, weil ARMv7 eine 32-Bit-Architektur ist.

Wann erste Armada-XP-Server erscheinen, wollte Marvell noch nicht verraten, man liefere den Prozessor aber bereits in Musterstückzahlen an Kunden aus. (bbe)

Touchdisplay per LAN

Zur Ansteuerung der Displays aus der Serie iLCD braucht man weder einen lokalen Rechner noch ein Betriebssystem oder Netzteil. Es reicht eine TCP-Verbindung via LAN-Kabel. Über diese erhält das Display wenige Zeichen lange Befehle im Klartext. So bekommt auch ein schwachbrüstiger Mikrocontroller oder eine ältere Maschinen-

steuerung die Chance auf eine ansprechende Benutzerschnittstelle.

Statische oder animierte Grafiken, True-Type-Schriften,

Textbausteine und Makros liefern dabei 32 MByte lokaler Flash-Speicher oder eine optionale MicroSD-Karte. Befüllen lassen sich beide über eine

Management-Software vom PC aus.

Die iLCDs verarbeiten aber auch Grafikbefehle beispielsweise zum Zeichnen von Linien, Kreisen oder einzelnen Pixeln. Benutzereingaben nehmen bis zu 64 frei definierbare Touch-Felder entgegen und leiten sie an das entfernte Gerät weiter. Die Stromversorgung erfolgt per Power-over-Ethernet (PoE).

Die Firma Demmel bietet Displays mit Diagonalen von 3,5" bis 10,2" an. Die Ethernet-Anbindung und die PoE-Versorgung übernimmt eine kleine Zusatzplatine. Preislich geht es für ein 3,5"-Touchdisplay mit PoE-Versorgung bei 320 Euro los. (bbe)

Benutzersteuerung via TCP:
Die iLCD-Bildschirme stellen auf einfache Befehle hin Grafiken und Texte dar und liefern Touch-Eingaben zurück.



Anzeige

Leonhard Becker

Luftakrobatik

iOS 4.2 für iPhone, iPad und iPod touch

Mit einem kostenlosen Update bringt Apple seinem mobilen Betriebssystem unter anderem bei, drahtlos zu drucken und Fotos, Musik sowie Filme an andere Geräte zu streamen.

AirPrint ermöglicht es, bestimmte Inhalte wie Texte oder Bilder von einem iOS-Gerät per WLAN an einen Drucker zu senden. Entwickler können AirPrint in eigene Apps integrieren und so ebenfalls eine Option zum drahtlosen Drucken bereitstellen. Vorerst bleibt das jedoch auf bestimmte ePrint-Modelle von HP beschränkt. Ursprünglich sollte AirPrint auch die durch einen Rechner im lokalen Netzwerk freigegebenen Drucker ansprechen können, doch Apple strich diese Funktion kurzfristig wieder aus Mac OS X 10.6.5 (siehe S. 36) respektive aus iTunes 10.1 für Windows. Ob und wann sie nachgeliefert wird, ist derzeit unklar.

Unter dem Begriff AirPlay fasst Apple die neuen Streaming-Möglichkeiten in iOS 4.2 zusammen: Ein iPhone, iPad oder iPod touch kann Musik, Videos und Fotos drahtlos an einen geeigneten Empfänger im selben WLAN übertragen, beispielsweise an Lautsprecher, die an einer AirPort-Express-Basisstation angeschlossen sind, oder an einen AirPlay-fähigen Empfänger. Denon und Marantz beabsichtigen, kostenpflichtige Firmware-Updates für bestimmte Produkte anzubieten. Einen akkubetriebenen AirPlay-Lautsprecher will iHome ins Programm aufnehmen. Apps, die zum Abspielen von Audioinhalten auf die in iOS enthaltenen Funktionen zurückgreifen, beherrschen AirPlay automatisch.

Videos und Fotos lassen sich ausschließlich an die zweite Generation des Apple TV (siehe c't 23/10) streamen. Ob anderen Apps das Videostreaming erlaubt ist, stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest. Sicher ist

hingegen, dass das iPhone 3G sowie die zweite iPod-touch-Generation AirPrint und AirPlay nicht nutzen können.

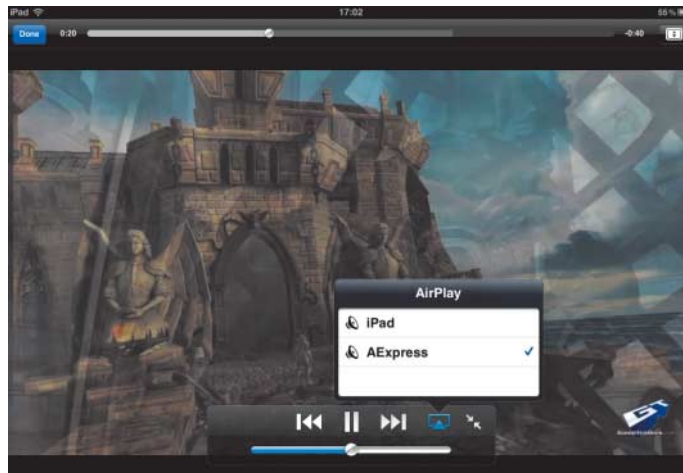
Musiker dürfte freuen, dass Apple mit iOS 4.2 weitreichende MIDI-Unterstützung bietet. Die MIDI-Befehle werden sowohl per USB ausgegeben – Voraussetzung dafür ist der Einsatz des iPad-Camera-Connection-Kit – oder aber per WLAN übertragen. Apple verwendet dafür angeblich seine eigene Implementierung – inwiefern diese von dritter Seite genutzt werden kann, ist noch offen.

Auf dem iPhone 4 stehen neue SMS-Benachrichtigungstöne zur Wahl. Auf Wunsch erhält jeder Kontakt einen eigenen. Selbsterstellte Klänge lassen sich aber nach wie vor nicht nutzen.

Safari erlaubt ab iOS 4.2 das Suchen nach Begriffen innerhalb geöffneter Seiten. Außerdem behob Apple etliche Bugs (darunter die fehlerhaften wiederkehrenden Alarme rund um eine Zeitumstellung) und schloss eine Reihe an Sicherheitslücken wie den trotz gesetzter Passcode-Sperre möglichen Zugriff auf die Telefon-App mit komplettem Adressbuch.

Viel Neues auf dem iPad

Mit iOS 4.2 halten einige Funktionen Einzug auf dem iPad, die das iPhone und der iPod touch bereits seit iOS 4 beherrschen. Die Wichtigste: Multitasking, für Apps auf bestimmte Anwendungsszenarien beschränkt. Sie können im Hintergrund etwa Musik abspielen, Navigationsanweisungen erteilen, das Hochladen von Dateien abschließen



AirPlay streamt Musik, Fotos und Filme drahtlos auf andere Geräte im WLAN.

oder VoIP-Verbindungen aufrechterhalten. Zweifaches Drücken der Home-Taste ruft den App-Switcher hervor, mit dem man zwischen den zuletzt benutzten Programmen wechselt oder solche beendet. Diese reaktivieren sich dort, wo sie zuletzt stehen geblieben sind – sofern die Apps das vorsehen.

Die Mail-App verfügt nun wie auf dem iPhone über eine Inbox, welche die Posteingänge aller E-Mail-Konten auf Wunsch bündelt. An eine bestimmte Adresse gerichtete E-Mails lassen sich in Ordner eines anderen E-Mail-Kontos verschieben. Außerdem kann man Mails automatisch in Threads gruppieren und Fotoanhänge vor dem Versenden verkleinern lassen.

Die mit iOS 4 eingeführten App-Ordner sind nun auch auf dem iPad anzutreffen. Zieht man das Icon einer App auf das einer anderen, erstellt iOS einen neuen Ordner und schlägt eine passende Kategorie aus dem App Store als Namen vor. Ein Ordner fasst auf dem iPad 20 Apps, auf iPhone wie iPod touch sind es maximal zwölf.

Apples Game Center erlaubt gemeinsames Spielen übers Internet und Wetteifern in Ranglisten, sofern die App-Entwickler das vorsehen. Mit iOS 4.2 stellt das iPad außerdem erstmals iAd-Werbung dar. Die Plattform soll übrigens demnächst in Europa starten.

Die Notizen-App synchronisiert jetzt auch das iPad drahtlos mit der Mail-Anwendung von Mac OS X über IMAP und ermög-

licht eine Auswahl der Notizschrift. Die Rechtschreibüberprüfung lässt sich systemweit deaktivieren und etliche Sprachen wie Tastaturen stehen zur Wahl. Neu ist obendrein die Option einer alphanumerischen Codesperre anstelle der üblichen vier Ziffern.

Inwieweit Apps auf den Aufenthaltsort des Benutzers zurückgreifen, lässt sich in den Einstellungen besser kontrollieren. Jede Positionsabfrage wird in der Statusleiste durch ein Kompassnadel-Icon signalisiert. Entwickler haben die Möglichkeit, „lokale Benachrichtigungen“ in ihre Apps zu integrieren – beispielsweise um den Nutzer auf einen anstehenden Termin oder eine zu erledigende Aufgabe hinzuweisen. Ein eigener Server und der Umweg über Apples Push-Benachrichtigungsdienst ist dafür nicht erforderlich.

Audiophil

Zu den weiteren Neuerungen aus iOS 4.x, die das iPad erst jetzt erreichen, zählt die umfassendere Unterstützung des AVRCP-Bluetooth-Profils – damit ist zum Beispiel ein Vor- und Zurückspringen zwischen Musiktiteln per Bluetooth-Kopfhörer möglich.

Mit iOS 4.2 wird der Schalter über den Lautstärketasten zum Stummschalter – so wie beim iPhone. Um den Bildschirm auf das Hoch- oder Querformat zu fixieren, muss der Anwender nach dem Update einen Button bemühen (im App-Switcher nach rechts wischen).

Zur Installation und Synchronisation ist iTunes 10.1 (siehe c't-Link) erforderlich. Auf der ersten Generation von iPhone und iPod touch läuft iOS 4.x nicht mehr.

(se)

www.ct.de/1025034



Mit iOS 4.2 hält auch der App-Switcher Einzug auf dem iPad.

Anzeige

Basic an Xcode

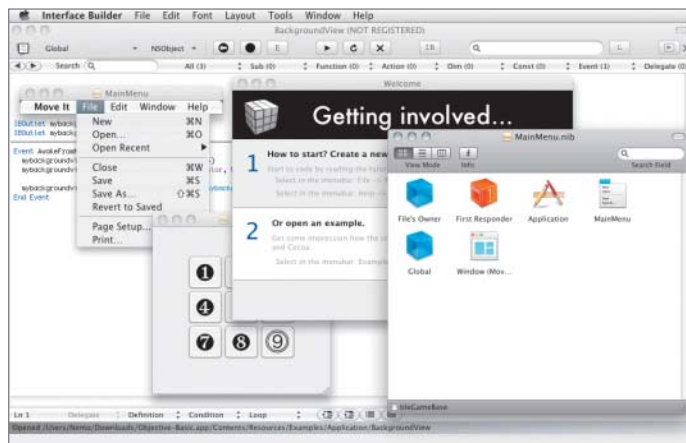
Aus Frankfurt kommt die neue Entwicklungsumgebung Objective-Basic. Mit ihr sollen Basic-erfahrene Programmierer auch ohne Kenntnisse von Objective-C Software entwickeln können, die die Cocoa-Bibliothek verwendet.

Objective-Basic verfolgt einen interessanten Ansatz: Es erzeugt ausführbare Programme mit dem Compiler aus Apples kostenlosem Entwicklerpaket. Dazu transformiert es Basic in semantisch äquivalentes Objective-C. Für die

Benutzeroberfläche setzt es auf den Xcode-Bestandteil Interface Builder. Objective-Basic ist noch nicht komplett, beispielsweise fehlt noch der Debugger, um einem Programm bei der Ausführung auf die Bits zu schauen.

Objective-Basic ist kostenlos, bei kommerziellem Einsatz verlangt der Entwickler 35 US-Dollar. Eine Betaversion ist zum Download erhältlich. (adb)

www.ct.de/1025036



Objective-Basic nutzt Cocoa-Bibliotheken.

Mac OS X 10.6.5: Update mit Hindernissen

Apple stellt die fünfte Aktualisierung für Snow Leopard bereit, das Update ist bis zu über einem Gigabyte groß. Die Zusammenarbeit mit Exchange-Servern hat der Hersteller überarbeitet, Mac OS X 10.6.5 erweitert die RAW-Unterstützung und verspricht bessere Leistung bei Bildbearbeitungs- und Druckvorgängen. Verbindungen mit der iDisk können nun SSL-verschlüsselt werden. Das Update schließt 134 Sicherheitslücken und liefert eine neue Version des Mail-Programms, die allerdings Drittanbieter-Plug-ins deaktiviert. Anwender mit PGP-verschlüsselter Festplatte sollten vorerst Abstand nehmen, denn das Update installiert einen inkompatiblen Bootloader.

Das erwartete AirPrint-Feature für das iOS-4.2-Update arbeitet in Mac OS X 10.6.5 vorerst nur mit aktuellen ePrint-Druckern von HP. Der AirPrint Hacktivator installiert den Zugriff auf freigegebene Netzwerkdrucker aber nach.

Ein schwerwiegendes Problem trat hingegen bei Mac OS X 10.6.5 Server auf, bei dem Benutzer Zugriff auf Mails anderer Benutzer erhielten. Apple behebt diesen Fehler mit dem Build 10H575.

Für Anwender ab Mac OS 10.5.8 stehen das Sicherheitsupdate 2010-007 und das RAW-Kompatibilitäts-Update 3.4 bereit. (olm)

www.ct.de/1025036

Apple beteiligt sich am OpenJDK

Apple will Oracle bei der Implementierung von Java für Mac OS X auf Open-Source-Basis helfen und stellt dem OpenJDK-Projekt dafür hilfreiche Komponenten, Werkzeuge und Techniken

zur Verfügung. Apple verspricht, Java SE 6 für Mac OS X 10.6 und das kommende OS X 10.7 noch selbst zu liefern, ab Java SE 7 soll Oracle die Veröffentlichung übernehmen. (mam)

Apple lässt Xserve auslaufen

Ab dem 31. Januar 2011 ist die dedizierte Server-Hardware Xserve Geschichte; Apple stellt die Produktion ein. Als Ersatz bietet der Hersteller bereits jetzt den Mac Pro mit Mac OS X Server an, der Mac mini Server bleibt unverändert im Angebot. Die Entscheidung sorgte für Unruhe, denn der Xserve besitzt gegenüber Mac mini und Pro handfeste Vorteile: redundante Netzteile, Lights Out Management und das passende Gehäuse für ein Server-Rack. Für den Mac mini und Mac Pro bieten Fremdhersteller zwar Lösungen an, aber der Mac Pro nimmt viel mehr (teuren) Platz im Serverraum weg: Einer Höheneinheit

beim Xserve stehen 12 Einheiten beim Mac Pro Server gegenüber, auch wenn in der Breite zwei Mac Pro passen. Mit 51,1 Zentimeter Höhe passt der Pro nicht liegend in ein Standard-Rack. „Apple mag den Pro-Markt nicht“, schrieb ein Anwender an Firmenchef Steve Jobs und erhielt laut der Seite MacGeneration die Antwort: „Kaum jemand hat sie [die Xserve] gekauft.“ Eine Online-Petition fordert Apple auf, sie weiter anzubieten. Andere hoffen, dass Apple die Virtualisierung von Mac OS X Server auf fremder Hardware zulässt. (mam)

www.ct.de/1025036

USB 3.0 für den Mac

Die seit ungefähr einem halben Jahr für Windows-PCs verfügbare Schnittstelle USB 3.0 kann man nun auch im Mac nachrüsten. LaCie bietet eine PCI Express Card für den Mac Pro mit Mac-Treiber für 65 Euro an. Die Express-Card/34 für manche MacBooks Pro (aktuell nur 17-Zoll-Modell) kostet 75 Euro. Bisher gab es eine PCI-Express-Karte für USB 3.0 mit Mac-Treibern nur von CalDigit. Diese soll die volle Geschwindigkeit

lediglich mit dem „AV Drive“ desselben Herstellers erreichen. Momentan wird beides in Deutschland nicht angeboten. LaCie verspricht für USB 3.0 Transferraten von 220 MByte/s; das CalDigit-Duo schaffte in unserem Test gut 130 MByte/s. Bei FireWire 800 ist in der Praxis bei 75 MByte/s Schluss. Einen Test von schnellen Festplatten und USB 3.0 am Mac lesen Sie voraussichtlich in der nächsten c't. (jes)

HD-Filme und Twitter-Anbindung in iTunes

Nun bietet auch der deutsche iTunes Store auf dem Computer Filme in HD mit 720p zum Kaufen oder zur Miete an. Sie lassen sich vom Rechner auf iPad, iPhone 4, iPod G4 und Apple TV schieben. Für hochauflösende Mietfilme zahlt man einen Euro mehr, beim Kauf variiert der

Betrag. Erste Spielfilme erreichen zudem die iTunes Stores in Österreich und der Schweiz.

Der Anwender kann Ping- und Twitter-Account verbinden und jede Ping-Aktivität automatisch auf Twitter veröffentlichen. Auch das iPad beherrscht inzwischen Ping. (mam)



Mac-Notizen

Mit dem ersten **Update für Microsoft Office 2011** behebt der Hersteller Stabilitätsprobleme und schließt eine Sicherheitslücke, die es Angreifern ermöglicht, über eine präparierte E-Mail die Rechte eines lokalen Anwenders zu erlangen. Diese Lücke existiert auch in älteren Office-Versionen, bislang bietet Microsoft für diese kein Update an.

Die Seite „AppleInsider“ berichtet, dass **iWork '11** mit der Eröffnung des Mac AppStore erscheinen soll. Die drei Programme der Office-Suite sollen im Online-Store für jeweils rund 20 US-Dollar erhältlich sein. Das aktuelle iWork im Schubert ist mit 79 Euro deutlich teurer.

www.ct.de/1025036



Mobil-Notizen

Acers erstes **Netbook mit dem Doppelkern-Atom N550** heißt Aspire One D255 und kostet 350 Euro. Das Gehäuse gibt es in Rot, Braun, Schwarz und Weiß, das Display nur mit spiegelnder Oberfläche.

Ein **Subnotebook mit mattem 12-Zoll-Display** und Intels Core-i-CPU hat Lenovo in der Pipeline. Wann das IdeaPad U260 auf den Markt kommt, verrät der Hersteller noch nicht.

In Toshiba's Teach-IT-Programm bekommen Schüler, Studenten und Lehrer ab sofort drei weitere Notebooks mit **drei statt zwei Jahren Garantie**: das Satellite Pro L650 (15,6 Zoll), das Tecra A11 (15,6 Zoll) und das Tecra M11 (14 Zoll).

Auf der Display-Messe FPD in Japan hat Samsung einen

Prototyp des **Galaxy Tab mit kontraststarkem OLED-Bildschirm** gezeigt. Das Tablet wird seit Oktober mit LC-Display ausgeliefert. Ein Nachfolger oder Schwesternmodell mit OLED dürfte frühestens im Sommer 2011 erhältlich sein.

Die Kölner Firma e-noa will ihr **10-Zoll-Tablet Interpad** erst im Januar 2011 statt wie vorher angekündigt im Herbst 2010 auf den Markt bringen. Das Interpad läuft unter Android 2.2 und soll 400 Euro kosten.

Amazon will **mehr Zeitungen und Zeitschriften** auf seine Kindle-Plattform locken: Vom 1. Dezember an erhalten die Verlage 70 Prozent des Umsatzes statt 30 Prozent wie bisher. Zurzeit gibt es für den Kindle lediglich drei deutsche Titel: FAZ, Handelsblatt und Wirtschaftswoche.

Windows-Tablet mit UMTS

Der westfälische Hersteller Wortmann will Ende November das Terra Pad 1050 auf den Markt bringen, einen Tablet PC ohne Tastatur. Zwei Versionen sind geplant: eine mit WLAN und Windows 7 Home Premium für 530 Euro und eine mit WLAN, UMTS und Windows 7 Professional für 620 Euro. Der kapazitive Multitouch-Screen zeigt 1024 × 600 Pixel auf einer Diagonalen von 10,1 Zoll; die Oberfläche spiegelt.

Im Innern stecken Intels Notebook-Prozessor Atom N455 mit 1,66 GHz, 2 GByte RAM und eine 32-GByte-SSD. Die Schnittstellen liegen auf der linken Seite des Gehäuses: zwei USB-Buchsen, ein Mini-VGA-Port, ein Speicherkartenleser und ein Audio-Ausgang. Rechenleistung, Speicherplatz und Ausstattung sind also überschaubar. Andererseits ist das Terra Pad mit seinem Ge-



Die Home- und die Zurück-Taste an der Seite erinnern an Android-Tablets, doch auf Wortmanns Terra Pad 1050 läuft Windows 7.

wicht von 850 Gramm relativ leicht für ein Windows-Tablet. Der Akku soll maximal fünfeinhalb Stunden durchhalten. Mit einem eigenen Benchmark hat Wortmann vier Stunden Laufzeit gemessen. (cwo)

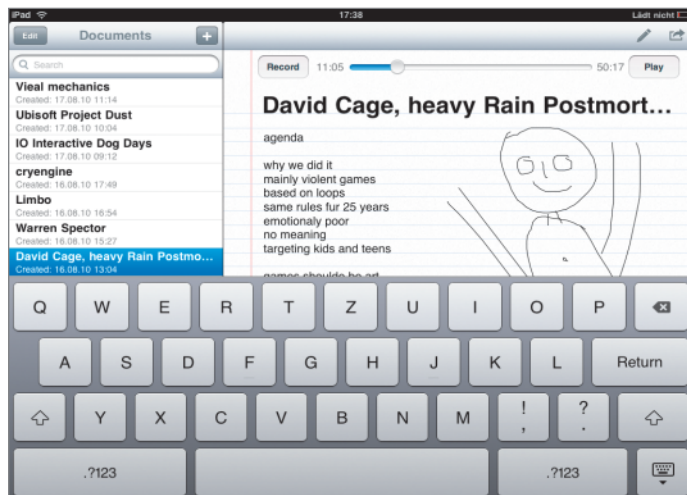
Anzeige

iPad als Protokollführer

Wer einem Vortrag folgen muss, kann mit Soundnote über das Mikrofon des iPad die Sprache aufnehmen, gleichzeitig Notizen machen und einfache Skizzen zeichnen. Die Software speichert zu jedem Wort den entsprechenden Abschnitt auf der Aufnahme, sodass man beim späteren Abhören direkt zu der Stelle springen kann. Während der Wiedergabe lassen sich nachträglich Wörter einfü-

gen, deren Position mit der Aufnahme gekoppelt wird – sehr praktisch für Interviews und in Vorlesungen.

Die Dokumente mit Tonspur können über einen eingebauten Server von einem PC abgerufen oder per Mail versendet werden. Im AAC-Format belegt eine einstündige Aufnahme 25 MByte. Die Software ist für 4 Euro im App Store erhältlich. (hag)



Soundnote koppelt Notizen mit Tonaufnahmen und hilft beim Protokollieren von Vorträgen und Interviews.

Klangteppich

Seline HD lässt atmosphärische Synthesizer über eine innovative Multitouch-Oberfläche erklingen. Mit drei Fingern jeder Hand hat man auf dem iPad zwei komplette Tonleitern im Griff. Dabei blendet Seline nur die Töne der gewählten Skala ein. Je nachdem, ob man die Felder der Matrix in der Mitte oder am Rand trifft, ändert sich die Anschlagstärke. Mit Daumen und Zeigefinger variiert

man Vibrato und Tonhöhe. Eine Aufnahme-Funktion erlaubt es, mehrere Klangschichten übereinander zu legen, sodass man futuristische Klangteppiche erstellen kann, die man als Wav-Datei an iTunes exportiert. Die 8 Euro teure Software bringt 23 nicht veränderbare Klänge nebst einer Begleitautomatik mit. Eine MIDI-Unterstützung soll nachgereicht werden. (hag)



Mit Seline HD können auch Nicht-Musiker Klangteppiche weben.

Flashvideos auf dem iPhone

Skyfire Labs hat seinen iPhone-Browser Skyfire 2.0 (2,99 US-Dollar) im amerikanischen App Store veröffentlicht. Der Browser schickt Flash-Videos an einen Proxy-Server, der sie in das H.264-Format transkodiert – dem Hersteller zufolge funktioniert das bei über 100 000 Webseiten. Die Abspielqualität wählt der Browser passend zur Verbindungsgeschwindigkeit. Interaktive Flashseiten und Spiele zeigt er nicht an. Er kann sich als Desktop-Browser ausgeben und bietet ein Empfehlungssystem für Videos sowie einen privaten Modus, der keine Verlaufsdaten speichert.

Der Browser wurde am ersten Wochenende 300 000 Mal heruntergeladen. Um eine Überlastung der Proxy-Server zu vermeiden, nahm Skyfire ihn vorübergehend mit dem Hinweis „ausverkauft“ aus dem App Store. Inzwischen ist er wieder erhältlich, bis Redaktionsschluss aber nicht in Deutschland.

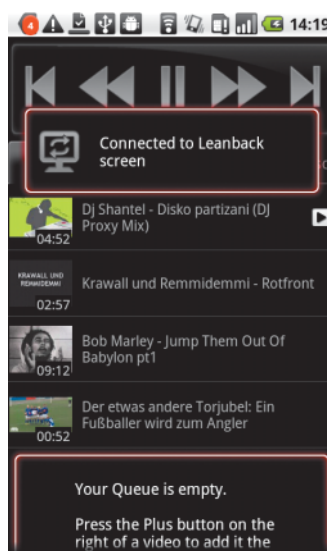
Eine fürs iPad optimierte Version hat Skyfire angekündigt. Für Android gibt es den Browser schon seit Längerem. Die Version für Symbian S60 und Windows Mobile 6.5 stellt Skyfire Labs zum Ende des Jahres ein, sie ist dann nicht mehr funktionsfähig. (acb)

YouTube fernbedienen

Das Smartphone-Display ist zu mickrig für entspanntes Fernsehen, und im Wohnzimmer will kaum jemand mit einer drahtlosen Tastatur herumfummeln – dieses Dilemma möchte Google nun mit YouTube Remote auflösen: Die App verwandelt ein Android-Smartphone in eine

Fernbedienung für Leanback, den YouTube-Vollbildmodus für große Bildschirme (youtube.com/leanback). Dazu loggt man sich am Telefon sowie am Rechner beziehungsweise TV mit dem gleichen YouTube-Account ein und drückt auf „verbinden“.

Anschließend steuert man Leanback auf dem großen Bildschirm mit dem Telefon-Touchscreen. Man kann Videos starten, pausieren, suchen und in eine Warteliste schieben. Auch die Lautstärke lässt sich einstellen. Bis Redaktionsschluss hat Google die App nur in den US-Android-Market gebracht, weitere Länder sollen folgen. Wer darauf nicht warten will, kann sie aus alternativen Quellen wie Appbrain.com herunterladen. Sie läuft unter Android ab Version 2.1. (cwo)



Wer sich beim YouTube-Gucken am liebsten auf der Couch lümmelt, sollte sich die Remote-App für Android-Telefone näher ansehen.

Opera Mobile für Android

Android-Nutzern steht im Market ab sofort eine weitere Browser-Alternative zur Verfügung: Die Betaversion von Opera Mobile zeigt eine Startseite mit den wichtigsten Webseiten („Speed-Dial“), versteht Multitouch-Zoomgesten und gleicht Lesezeichen mit anderen Mobil- und Desktop-Browsern von Opera ab.

Die Turbo-Funktion rendert Webseiten auf Proxy-Servern, um Traffic zu sparen – anders als beim kleinen Bruder Opera Mini aber nur auf Wunsch. Die Hardwarebeschleunigung, Flash und einige weitere angekündigte Funktionen fehlen in der aktuellen Version allerdings. (cwo)

iPhone-Comics

Mit der 1,59 Euro teuren App Comic Strip basteln iPad- und iPhone-Nutzer Comics aus selbst geschossenen Fotos. Wer sich schon beim Fotografieren eine Handlung ausgedacht hat, kommt schnell zu vorzeigbaren Ergebnissen: Je nach Layout-Vorlage lassen sich bis zu fünf Bilder auf einer Seite platzieren, verschieben und vergrößern. Für

actionlastige Storys stehen „OUCH“- und „POW“-Icons bereit. Dann noch Sprechblasen verteilen und Texte tippen – fertig.

Mit wenigen weiteren Tippern speichert man den Comic oder lädt ihn zu Twitter und Facebook hoch. Wer will, kann vor dem Export seine Facebook-Freunde auf den Bildern markieren („taggen“).



Fotos platzieren, Sprechblasen setzen, Texte eingeben – mit Comic Strip bastelt man auf iPhone oder iPad in wenigen Minuten eine Bildergeschichte.



App-Notizen

Die iPhone-App des **sozialen Netzwerks aka-aki** läuft ab sofort auch im Hintergrund. Push-Meldungen informieren den Nutzer, wenn andere aka-aki-Mitglieder in der Nähe sind. Von aka-aki gibt es auch Apps für Java und Blackberry, an einer Android-Version arbeiten die Macher.

hamburg.de für das iPhone richtet sich an Hamburger und Touristen gleichermaßen. Die App zeigt zum Beispiel Stauinfos, freie Parkplätze, Ausgehtipps und Nachrichten.

Der deutsch-französische **Kultursender Arte** will eine kostenlose App für das iPhone einführen, die Zugriff auf die Mediathek „Arte+7“ bietet.

Abonnenten der **Frankfurter Allgemeinen** können die iPhone-App der Zeitung gratis nutzen, alle anderen Nutzer zahlen nach einer kostenlosen Einführungsphase 2,99 Euro pro Monat.

Der schwedische Musikspezialist Propellerhead hat seinen **Software-Synthesizer ReBirth RB-338** in einer iPad-Version veröffentlicht. Die App lädt fertige Stücke zum Beispiel als MP3 zu Facebook hoch und kostet 11,99 Euro.

Das **Wall Street Journal** hat seine vom iPad bekannte Lese-App für Android-Tablets wie das Galaxy Tab konvertiert. Sie steht ab sofort in Googles Market bereit.

Nokias kostenloser Battery Monitor liefert Nutzern **Informationen zum Energieverbrauch** ihres S60-5th-Edition- oder Symbian-3-Telefons.

Anzeige

Android-Smartphone mit zwei Displays

Samsungs Android-2.1-Smartphone Continuum fällt mit einem zweiten, 1,8 Zoll großen AMOLED-Display unter den Touch-Tasten auf der Vorderseite auf. Es stellt beispielsweise Statusmel-



dungen von Facebook und Twitter dar; auch Uhrzeit, Wetterbericht, Navigationsanweisungen oder Kurznachrichten werden hier eingeblendet.

Die weitere Ausstattung liegt mit 1-GHz-Hummingbird-Prozessor, 3,4-Zoll-AMOLED-Display, WLAN-n und HD-Video-fähiger 5-Megapixel-Kamera auf aktuellem Niveau. Dazu sind Bluetooth, GPS-Empfänger, die übliche 3,5-mm-Klinkenbuchse und Lagesensoren an Bord. Die Auflösung des Haupt-Displays liegt bei 480 × 800 Punkten, das kleine Display zeigt 480 × 96 Pixel.

Der US-Netzbetreiber Verizon Wireless verkauft das Continuum mit Zweijahresvertrag für 200 US-Dollar. In Deutschland wird das Modell nach Angaben von Samsung nicht erscheinen. (II)

Das kleine Display unter den Tasten des Samsung Continuum meldet etwa Statusänderungen von Facebook oder Twitter.

Rückrufaktion für Real-iPhones

Einen Sonderposten Simlock-freier iPhone 4 hatte die Handelskette Real Ende Oktober im Angebot – laut Apple ist das Unternehmen jedoch kein autorisierter Händler. Anfang November musste Real den Verkauf stoppen und die bereits verkauften Geräte zurückrufen: Ein Real-Sprecher räumte ein, dass sich das Netzteil überhitzen und unter ungünstigen Umständen Feuer fangen könne.

„Wie sich herausstellte, wurden von einem der Vorlieferanten des Real-Zulieferers versehentlich falsche Netzteile beige-packt“, erklärte Real in einer Mitteilung. Betroffene Kunden können das Netzteil in einem Real-Markt ihrer Wahl gegen ein Original-Netzteil umtauschen. Auch den Postversand bietet die Handelskette an. Ein Apple-Sprecher betonte, dass es für Original-Netzteile keine Rückrufaktion gebe. (II)

Microsoft warnt vor SD-Karten-Wechsel unter Windows Phone 7

Smartphones mit Windows Phone 7 haben nach Microsofts Vorgaben keinen von außen zugänglichen Slot für handelsübliche microSD-Karten. Intern nutzen manche Hersteller zwar

eben dieses Format, die Karten lassen sich jedoch bei den meisten Geräten erst nach dem Aufschrauben des Smartphones austauschen. Microsoft warnt nun in einem Knowledgebase-Eintrag (siehe c't-Link) vor der Verwendung anderer Speicherkarten: der Slot sei nur für die Hersteller oder die Netzbetreiber vorgesehen. Mit einer anderen Speicherkarte sei das Telefon nicht mehr benutzbar, lediglich Notrufe seien noch möglich.

Samsung stellt zwar sogar eine Anleitung für den Wechsel der SD-Karte in dem US-Modell SGH-I917 bereit, warnt aber vor

Symbian-Entwicklung zukünftig bei Nokia

Die Symbian Foundation ist Geschichte: Die einst von den Mobiltelefon-Größen Nokia, Sony Ericsson, Motorola, LG Electronics und Samsung gegründete Koordinationsplattform für Entwicklungen rund um das Handy-Betriebssystem Symbian wird künftig nur noch als Rechtsträger im Zusammenhang mit Lizenzierungen von Software und anderem geistigen Eigentum auftreten.

Bis April 2011 soll die Organisationsstruktur an die neue Aufgabe angepasst sein, die anderen Aktivitäten der Foundation werden sukzessive eingestellt und Arbeitsplätze abgebaut. Eine Abkehr von Symbian sei dies aber nicht, erklärte der seit Ende Oktober amtierende neue Stiftungs-CEO Tim Holbrow. Vielmehr habe Nokia sich verpflichtet, der Branche künftige Weiterentwicklungen des Betriebssystems auch weiterhin zugänglich

zu machen. „Nokia steht weiterhin hinter Symbian, der am häufigsten genutzten Smartphone-Plattform weltweit“, schreibt Holbrow in einer Mitteilung.

Nokia hatte Symbian 2008 gekauft und anschließend die Symbian Foundation ins Leben gerufen. Inzwischen haben sich aber alle großen Symbian-Lizenznehmer verabschiedet; sie setzen nun auf Android oder Windows Phone. Nokia selbst hat mit MeeGo eine Alternative für Smartphones in der Entwicklung und schon deutlich gemacht, dass das zusammen mit Intel entwickelte System erste Wahl für die kommenden Smartphone-Flaggschiffe der Finnen sein soll. Symbians Zukunft liegt in Standardware für den Massenmarkt, womit seine Zeit als Konkurrent zu iOS, Android und Konsorten langsam ablaufen dürfte. (pmz)



Mobilfunk-Notizen

Samsung und Sony Ericsson aktualisieren die Firmware einiger Android-Smartphones: Samsungs Galaxy S erhält Android 2.2, die Xperia-Geräte X10, X10 mini und X10 mini pro von Sony Ericsson die Version 2.1.

Laut dem Pressebüro der indischen Regierung können die indischen Behörden vorläufig den Datenverkehr des Chat-Dienstes **BlackBerry Messenger Service abhören**. Die verschlüsselte Kommunikation

zwischen Endgeräten und BlackBerry-Servern in Unternehmen ist davon nicht betroffen. Bis Ende Januar 2011 erwarten die Inder eine permanente Lösung von RIM.

In Palms Online-Shop ist das **Palm Pre 2** erhältlich – allerdings nicht über die für Deutschland angebotene Geräteauswahl. Es wird mit amerikanischer Tastaturbelegung ausgeliefert, die Bedienung lässt sich auf Deutsch umschalten.



Eine ernst gemeinte Warnung eines Samsung-Smartphones: Nach dem Formatieren durch Windows Phone 7 ist die SD-Karte anderweitig nicht mehr brauchbar.

den Folgen: Eine einmal in einem Windows-Phone eingebundene SD-Karte sei anderweitig nicht mehr nutzbar, sie lasse sich etwa am PC nicht einmal mehr formatieren.

Nach dem Einsetzen einer neuen SD-Karte in das Smartphone wird diese vom Telefon formatiert und an den internen Speicher des Telefons gebunden – und damit zu einem festen Bestandteil des Systems. Dazu ist ein Factory-Reset notwendig, der alle Daten auf dem Smartphone löscht.

Weiter bestätigte Microsoft, dass Windows Phone 7 – wie

auch Android und iOS – einen Kill-Switch für auf dem Gerät installierte Anwendungen enthält. Der Microsoft-Manager Todd Briggs sagte gegenüber US-Medien, dass Microsoft die Möglichkeit habe, Anwendungen aus der Ferne zu löschen. In manchen Fällen reiche es nicht aus, schädliche Anwendungen nur aus dem Online-Shop zu entfernen. Microsoft will aber nach eigenen Angaben von der Fernlösch-Möglichkeit nur in Ausnahmefällen Gebrauch machen. (II)

www.ct.de/1025040

Nico Juran

EIDR
 Entertainment Identifier Registry

Filmzählung

Videofilme bekommen Identifikationsnummern

Von Büchern kennt man die „Internationale Standardbuchnummer“ (ISBN). Nun sollen auch Filme, Serien und andere Videos eine eindeutige Kennung bekommen.

Kinofassung, Director's Cut, Special und Collector's Edition, Jubiläums-Ausgabe und so weiter und so weiter – jeder halbwegs erfolgreiche Film kommt heute in zig Versionen auf den Markt. Für die Verwertung auf den weltweiten Videomärkten, im TV und in Flugzeugen werden etliche weitere Schnittfassungen gefertigt. Und schließlich kommen für Video on Demand in zahlreichen Auflösungen und mit verschiedenen Kompressionsverfahren hergestellte Versionen hinzu. Ordnung in dieses Chaos soll ein Register namens „Entertainment Identifier Registry“ (EIDR, www.eidr.org) bringen, in dem alle Fassungen verzeichnet

und jeweils mit einem eindeutigen Identifizierungskennzeichen versehen werden.

Das von den US-amerikanischen Entwicklungskonsortien MovieLabs und CableLabs, dem Telekommunikationskonzern Comcast und dem Entertainment-Dienstleister Rovi initiierte und von allen großen Hollywood-Studios unterstützte Projekt ist ehrgeizig: Erfasst werden sollen nicht nur Filme in allen Versionen, sondern auch Sportübertragungen und TV-Sendungen – einschließlich deren Outtakes. So würde man etwa einen 5-minütigen Schnipsel aus der Jay-Leno-Show im Register finden, der es nicht in die Sendung geschafft

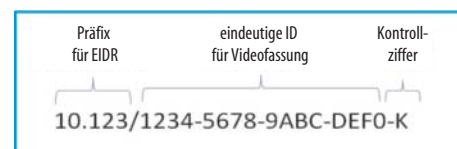
hat. Selbst nur für das Web gefertigte Videos erhalten eine eindeutige Nummer – sofern es sich um kommerzielle Produktionen handelt. Außen vor bleiben von Anwendern generierte Inhalte.

Der offizielle Start des Registers ist für das Frühjahr 2011 geplant. Auch wenn man wohl davon ausgehen kann, dass die EIDR-Nummern früher oder später in öffentlichen Datenbanken auftauchen und dann dem Videofan bei der Identifizierung der gewünschten Filmfassung helfen, zielt das Projekt in erster Linie auf die Filmindustrie ab. So soll EIDR unter anderem dafür sorgen, dass Film- und Fernsehproduktionen, in denen Inhalte aus anderen Produktionen verwendet werden sollen, nicht durch Falschliefereien verzögert werden. Vor allem aber soll die Kenn-

zeichnung die Lizenzierung von Inhalten vereinfachen.

Adam Power, Director of Standards and Emerging Technology bei Rovi, vertrat im Gespräch mit c't aber auch die Ansicht, dass EIDR die Grundlage für neue Geschäftsmodelle schaffen werde, von denen die Kunden profitieren. So könne der Anwender dank der eindeutigen Kennzeichnung und einer dadurch einfacheren Abrechnung künftig nahtlos von einem Endgerät zu einem anderen wechseln. Beispielsweise ließe sich auf Blu-rays die EIDR-Nummer speichern, damit Käufer darüber eine Fassung für Mobilgeräte vom Server des Studios herunterladen können. Powers bestätigte aber auch Überlegungen, die ID als Wasserzeichen für die Rückverfolgung illegaler Kopien zu nutzen. (nij)

Von den 22 Stellen der EIDR-ID werden 16 für die eigentliche Identifizierung der Videofassung genutzt.



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Sechs auf einen Streich

In seiner VE-Serie bringt Asus sechs 16:9-Monitore mit LED-Backlight und nicht spiegelnden Displays auf den Markt.

Den Einstieg machen die 20"-Modelle VE208N und VE208D mit TN-Panel und 1600 × 900 Pixeln. Der für 130 Euro erhältliche VE208N hat allerdings nur einen analogen Sub-D-Eingang, das zehn Euro teurere Schwestermodell lässt sich dank DVI-Anschluss auch digital ansteuern.

In der Größe 21,5" bietet Asus den VE228H und den VE228T an. Beide TN-Schirme zeigen Full HD mit 1920 × 1080 Bildpunkten, eine DVI-Schnittstelle gehört bei ihnen ge-



nauso zur Serienausstattung wie integrierte Lautsprecher. Der VE228H kostet 180 Euro, der VE228T für 190 Euro besitzt zusätzlich zum DVI-Eingang eine HDMI-Buchse.

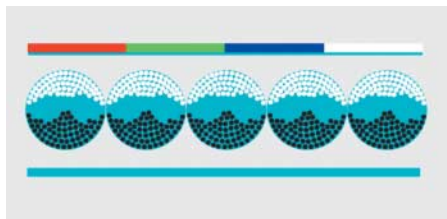
Die VE-Serie von Asus hat LEDs im Backlight und Digitaleingänge im Rücken.

Der für 250 Euro erhältliche 24-Zöller VE248H wartet ebenfalls mit DVI, HDMI, Lautsprechern und Full-HD-Auflösung auf. Seine Helligkeit beziffert Asus – wie auch bei den kleineren VE-Modellen – mit 250 cd/m². Ab November kommt der gleich ausgestattete VE247H für 240 Euro in den Handel. Mit einer Diagonalen von 23,6" ist er knapp einen Zentimeter schmaler, leuchtet dafür aber laut Asus mit maximal 300 cd/m² etwas heller. (spo)

Farbiges E-Paper für bunte Reader

E-Paper-Pionier E Ink hat eine Technik vorgestellt, die Farbe ins E-Paper bringt. Bislang geben Displays mit der elektronischen Tinte von E Ink die Bilder respektive Texte ausschließlich schwarzweiß wieder.

In der Triton genannten Technik nutzt E Ink wie gehabt eine elektrisch steuerbare Schicht, in der schwarze und weiße Kügelchen schwimmen, und versieht sie mit roten, grünen, blauen und transparenten Farbfiltern (RGBW). Die transparenten beziehungsweise weißen Subpixel werden benötigt, um ausreichend helle Bilder zu erzeugen: Da die RGB-Farbfiler jeweils nur einen schmalen Wellenlängenbereich des einfallenden Umgebungslichtes durchlassen, würde die Darstellung ohne den Weißanteil zu dunkel. Eine



E Ink macht E-Reader mit Farbfilttern bunt.

rückwärtige Lichtquelle wie bei transmissiven LCDs gibt es bei E-Ink-Displays nicht, weshalb sie sehr wenig Energie benötigen. Außerdem ist das E-Paper anders als herkömmliche Flüssigkristalldisplays bistabil und zeigt Inhalte so über einen langen Zeitraum ohne Energiezufuhr an.

Mit der auf der Displaymesse FPD International vorgestellten Technik können laut E Ink reflektive E-Paper-Displays mit zwei bis zwölf Zoll Diagonale gefertigt werden. Präsentiert wurde ein farbiges Elektrophorese-Display mit 9,7 Zoll Diagonale in einem E-Book-Reader von Hanvon Technology. Die Schirme sind nur 1,2 mm dick, zeigen typischerweise 4:3-Format und lösen bis zu 200 dpi fein auf. Mit den schwarzen und weißen Kügelchen in der bildgebenden Schicht erzeugt E Ink bis zu 16 Graustufen, aus denen sich mit den RGB-Farbfilttern maximal 4096 Farben darstellen lassen. Den Kontrast beziffert E Ink auf 10:1.

Der japanische Reifenhersteller Bridgestone hat bereits seit einiger Zeit farbiges E-Paper im Angebot – allerdings nur Displays mit farbigen Segmenten oder aber mit einer einzelnen Farbe. Die Puderdisplays von Bridgestone arbeiten statt mit Farbfilttern mit farbigem Puder, das durch feine Stege sepa-

riert und wie bei E Ink im elektrischen Feld bewegt wird. Bridgestone hat in der Vergangenheit auch schon Vollfarb-Displays präsentiert, es handelte sich dabei aber um Prototypen. Ein weiterer Elektrophorese-Hersteller, die SiPix Imaging Inc., kombiniert die Techniken von E Ink und Bridgestone: Kügelchen, die in kleinen Waben untergebracht sind, bewegen sich im angelegten Feld und erzeugen so einen schwarzen oder weißen Bildpunkt. Farbe will SiPix wie E Ink mit Farbfilttern erzeugen.

Konkurrenz droht den elektronischen Tinten derzeit von reflektiven LCDs, die vor allem durch ihre günstige Fertigung inklusive etablierter Produktionsstätten punkten. Zwei weitere Techniken treten ebenfalls gegen die Elektrophorese an: die Mirasol-Displays von Qualcomm und die Öltröpfchen-Displays von Liquavista. Beide sind wie das E-Paper bistabil und sparsam – und sie sind flink. Die lahme Schaltgeschwindigkeit ist einer der großen Nachteile der E-Ink-Technik. Auch wenn die Reaktionszeit im aktuellen Triton Imaging Film um 20 Prozent gegenüber der bisherigen E-Paper-Technik schneller sein soll, reicht die Geschwindigkeit für eine Videowiedergabe nicht aus. (uk)

Kleinste Drucker, größte Kosten

Druckerhersteller Hewlett-Packard reklamiert in einer Mitteilung für sich, den „kleinsten Farblaserdrucker“ auf den Markt gebracht zu haben. Der ColorLaserjet Pro CP1025 soll 40 cm in der Breite und Tiefe messen und 22 cm hoch sein. Denselben Superlativ beansprucht Konkurrent Samsung bereits für seinen CLP 315 – er wird auf Samsungs Homepage als der „kleinste und leiseste Drucker der Welt“ bezeichnet und ist 39 cm breit, 32 cm tief und 24 cm hoch – volumenmäßig kann HP diesem Drucker den Titel also nicht streitig machen.

Überholen kann HP mit seiner Neuvorstellung dagegen bei den Druckkosten: Sie liegen beim Samsung mit 21 Cent für eine

Farbseite und 4,4 Cent für Schwarzweiß schon recht hoch und werden vom ColorLaserjet CP1025 mit 22 respektive 4,9 Cent pro Seite nochmals überboten. Für die Verbrauchsmaterialien gibt HP auf der Webseite zudem widersprüchliche Tonerkosten an: Legt man die höheren Preise zu Grunde, lägen die Druckkosten für einen Farbseite sogar bei extrem teuren 31 Cent.

Typisch für Farblaserdrucker dieser Klasse ist auch die geringe Farbdruckleistung von vier Seiten pro Minute. HPs ColorLaserjet kostet in der Basisversion 180 Euro, mit Ethernet- und WLAN-Anschluss werden 230 Euro fällig. Die Modelle von Samsung kosten jeweils 20 Euro mehr. (tig)



HPs vermeintlich „kleinster Farblaserdrucker“ ColorLaserJet Pro CP2015

Kleiner Abstand, großes Bild

Sanyo und BenQ haben neue Ultra-Kurzdistanzprojektoren vorgestellt. Sanyos PDG-DWL2500 soll als erster Beamer der Welt ein Projektionsverhältnis von 0,19:1 erreichen. Für ein zwei Meter breites Bild muss die Projektorlinse nur 38 cm von der Leinwand entfernt sein. Konventionelle Beamer würden dafür mindestens 2,5 Meter Abstand benötigen.

Praktisch sind solche Kurzdistanzprojektoren, wenn der Vortragende direkt vor dem Bild agieren möchte – beispielsweise, wenn auf virtuellen Whiteboards geschrieben werden soll. Die Weitwinkelbeamer verhindern, dass der Referent die Projektion verdeckt und die Beamerlampe ihn blendet.

Neben dem DWL2500 mit WXGA-Auflösung (1280×800 Pixel) hat Sanyo eine



Sanyos PDG-DWL2500 projiziert aus nur 38 cm Abstand ein zwei Meter breites Bild.

kleinere XGA-Variante (1024×768 Pixel) im Angebot. Der PDG-DXL2000 kommt zwar „nur“ auf ein Projektionsverhältnis von 0,24:1, das entspricht aber immer noch einem Abstand von lediglich 48 cm für zwei Meter Bildbreite. BenQs Kurzdistanzprojektor MX880UST erreicht ebenfalls XGA-Auflösung; er kommt auf ein Projektionsverhältnis von 0,3:1 und benötigt damit 60 cm Abstand.

Bei allen drei Projektoren sind die Objektive „falsch herum“ eingebaut und das Bild kommt über eine Spiegelkonstruktion auf die Leinwand. Abgesehen von der recht aufwendigen Weitwinkeloptik bieten die Kurzdistanzbeamer Hausmannskost: Alle arbeiten mit der DLP-Technik, die bei schnellen Augenbewegungen Farbbliker an kontrastreichen Kanten produziert. Das BenQ-Gerät und der DWL2500 von Sanyo sollen einen Lichtstrom von 2500 Lumen erreichen, beim Sanyo-Beamer DXL2000 sind es 2000 Lumen. Sanyo stattet beide Geräte mit einem HDMI-Eingang aus, bei BenQ muss man sich mit analogen Anschlüssen begnügen. Alle drei Beamer sind „3D ready“, nehmen also 120 Bilder in der Sekunde an. Für räumliche Bilder wird allerdings eine DLP-Link-kompatible Shutterbrille benötigt – mit Nvidias 3D-Vision-Brille arbeiten die Geräte nicht zusammen.

Die drei Beamer sind ab sofort erhältlich. Der Sanyo PDG-DXL2000 kostet 1300 Euro, für den PDG-DWL2500 muss man etwa 1450 Euro investieren (Straßenpreise). Für den MX880UST empfiehlt BenQ einen Verkaufspreis von 2000 Euro. (jkj)

3D-Aufnahmen mit einer Linse

Die kanadische Firma ISee3D entwickelt gemeinsam mit einem nicht genannten Kamerahersteller einen 3D-Camcorder, der stereoskopische Bilder mit nur einer Linse aufnehmen kann. ISee3D teilt die Linse dafür bei der Aufnahme der beiden Teilbilder mit einem LCD-Shutter in zwei Hälften – wenn die linke Linsenhälfte blockiert wird, entsteht das Bild fürs rechte Auge und umgekehrt. Der große Vorteil dieses Prinzips: Da beide Bilder durch dasselbe Objektiv geschossen werden, können keine optischen Störfaktoren wie eine nicht exakt höhengleiche Ausrichtung, ungleiche Schärfestufen oder Helligkeits- und Farbunterschiede zwischen den Stereobildern die 3D-Wiedergabe stören. Außerdem lassen sich Fokus und Zoom der Kamera wie bei 2D-Aufnahmen gewohnt nutzen.

Weil der Abstand zwischen den beiden Linsenhälften gering ist, kann man allerdings keine große Stereobasis erzielen. Um die menschliche Wahrnehmung zu simulieren, sei eine große Linse mit einem Durchmesser über 65 mm nötig – was dem mittleren Augenabstand des Menschen entspricht, erklärte ISee3D. Das Unternehmen empfahl das im Oktober 2009 erstmals vorgestellte 3D-Prinzip deshalb zunächst für Nahaufnahmen,

etwa in der Endoskopie oder Zahnmedizin, wo die zu untersuchenden Objekte nur wenige Zentimeter vor der Linse liegen.

Einschränkungen dürfte der zwischen Objektiv und Kamera geschaltete LCD-Shutter hervorrufen: Er lässt nach Einschätzung von Insightmedia nur etwa 30 Prozent des einfallenden Lichts durch – geschuldet den Polarisatoren des LCD, die 50 Prozent des Lichts schlucken, und weiteren Verlusten etwa durch interne Reflexionen in der Flüssigkristallschicht. Addiert man dies zu der ohnehin geringeren Lichttransmission durch die halbierte Öffnung des optischen Kamerasystems, könnten am Ende relativ lichtschwache Aufnahmen entstehen.

Interessant ist der 3D-Ansatz mit nur einem Objektiv dennoch, wenn er die Kosten senkt und Ergebnisse erzielt, die zu den 3D-Ansätzen von Fuji oder Panasonic (siehe c't 24/10, S. 148) konkurrenzfähig sind. Sony hatte im Oktober 2009 ein einäugiges 3D-Kamerasystem vorgestellt, bei dem die beiden Teilbilder fürs rechte und linke Auge ebenfalls durch dasselbe Objektiv geschossen und dann mittels Bildsplitter auf zwei Bildsensoren verteilt wurden. Theoretisch ließen sich die Systeme von Sony und ISee3D wohl verknüpfen. (uk)

Anzeige

P2P-Filesharing in Europa rückläufig

Der Anteil der P2P-Tauschbörsen am europäischen Internet-Datenverkehr ist laut einer Analyse des Netzwerkspezialisten Sandvine im vergangenen Jahr deutlich gesunken. Demnach machte P2P-Filesharing im vergangenen Jahr noch 22 Prozent aus, fiel bei der aktuellen Studie aber auf elf Prozent zurück. Der durch Echtzeitunterhaltung über Audio/Videodienste verursachte Datenverkehr belief sich wie im Vorjahr auf rund 30 Prozent.

Deutlich gestiegen ist hingegen der Anteil des einfachen Surfens im Netz (44,6 Prozent). In Nordamerika ist dieser mit 20,2 Prozent nur halb so hoch. Der

sprunghaft angestiegene Prozentsatz des europäischen Surf-Anteils könnte darauf hindeuten, dass sich viele ehemalige Nutzer von P2P-Tauschbörsen inzwischen auf Downloads von Sharehostern verlegt haben.

Deutlich zeigt sich in dieser Region die Dominanz des Videodienstes Netflix: Mit 20,6 Prozent ist er für ein Fünftel des Download-Volumens zu Spitzenzeiten verantwortlich, gefolgt von YouTube mit 9,85 Prozent. Unter den Top-10 der europäischen Up- und Download-Charts finden sich neben YouTube und BitTorrent auch die Internet-TV-Software PPLive. (sha)

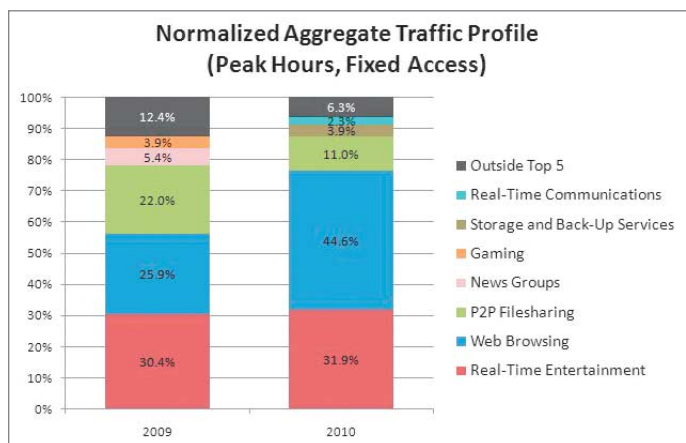


Bild: Sandvine

Nach einer Analyse des Netzwerkspezialisten Sandvine ist der Anteil der Tauschbörsen am Internet-Datenverkehr gesunken.

Audioworkstation ohne Hardware-Fesseln

Bisher war man bei Avids professioneller digitaler Audioworkstation ProTools auf spezielle Avid-Hardware angewiesen. Version 9 ermöglicht nun das Arbeiten jenseits von Avid-Geräten oder gar ganz ohne Zusatz-Hardware.

In der reinen Software-Version verarbeitet Pro Tools 9 bis zu 96 spielbare Mono- oder Stereospurten, die weiterhin Hardware-basierten ProTools HD unterstützen 192 Spuren. Bisher nur als Add-on erhältliche Profifunktionen wie die automatische Delay-Kompensation zum Ausgleich von Latenzen durch Hardware-Interfaces, Routing und Plug-ins sind nun im Lieferumfang enthalten. Über das schnelle EUCON-Ethernetprotokoll lassen sich Bedienoberflächen von Avid und anderen Herstellern sowie Audio-Controller und Mischkonsolen aus Avids Artist- und Pro-Serie steuern.

Der „Multitrack Beat Detective“ analysiert und passt den Rhythmus mehrerer Spuren an. Weitere Verbesserungen dienen der einfacheren Zusammenarbeit mit anderer Audio- und Videosoftware. So unterstützt ProTools 9 den OMF/AAF/MXF-Austausch sowie MP3-Export und verfügt über eine integrierte Timecode-Leiste zur genaueren Synchronisierung von Audio und Video in der Postproduktion. Den „7.1-Surround Panner“ zur Positionierung von Schallquellen im Raum wurde ebenfalls überarbeitet. Neue variable Stereo-Pan-Tiefen versprechen authentisches und präzises Spur-Panning „wie mit einer analogen Mischkonsole“.

Die neuen Versionen sind seit Mitte November im Handel. Die Preise starten bei rund 600 Euro für die reine Software-Version. (vza)

VHS-Videos auf DVD oder Blu-ray-Disc

Um auf Magnetband gespeicherte Videos zu digitalisieren, bietet Magix „Retten Sie Ihre Videokassetten“ in der Version 4 für 60 Euro an. Im Karton findet man einen USB-Wandler, der Videobilder in Standard-Auflösung mit Stereo-Ton entgegennimmt und in digitaler Form an den PC weiterreicht. Mit der unter Windows XP, Vista und 7 arbeitenden Software „Magix Video easy“ lassen sich die digitalisierten Clips dann schneiden und bearbeiten.

Video easy bietet auch diverse Filter- und Korrekturfunktionen, um die angejagten Aufnahmen möglichst rauscharm und in ansprechendem Aussehen zu brennen. Über den Import vom USB-Wandler hinaus akzeptiert das Programm auch anderes Video-Material (AVI, DV-AVI, MPEG-1, MPEG-2, MKV, QuickTime, WMV). Den Ton zum Bewegtbild kann



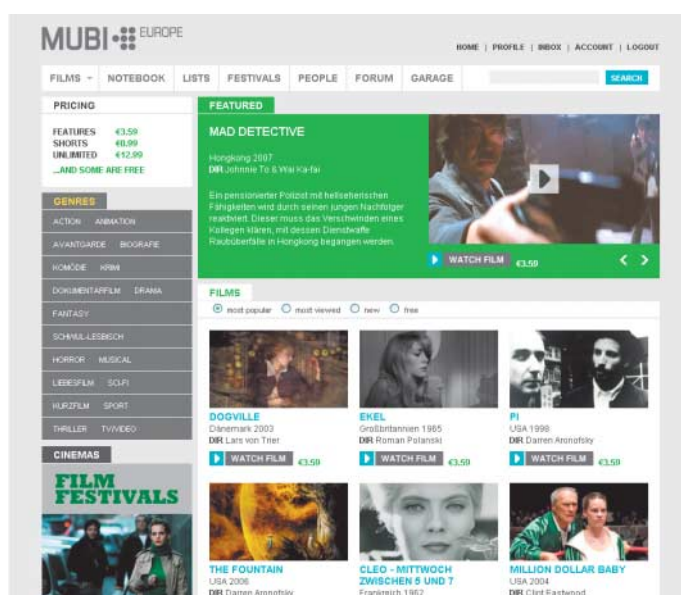
Dem Paket „Retten Sie Ihre Videokassetten“ liegt ein USB-Wandler bei.

mal separat importieren (MP3, Ogg Vorbis, WMA, Dolby Digital Stereo); auch Fotos darf man einbauen. Weiterhin ist es möglich, eine oder mehrere Musikdateien in die Tonspur zu ziehen; die Software passt die Musik-Spur der Videolänge automatisch an. Das fertige Video wird auf DVD oder Blu-ray gebrannt, auf YouTube hochgeladen oder als MPEG-2-Datei exportiert. (uh)

Filmdienst Mubi startet auf Browsern und PS3

Der in Zusammenarbeit mit der Criterion Collection entstandene Filmdienst Mubi.com ist jetzt außer mit Flash-fähigen Browsern auch von Sonys Spielkonsole Playstation 3 abrufbar. Mubi zeigt Videos von internationalen Filmfestivals, Autorenfilme und restaurierte Klassiker. Filmfreunde können sich über die eingebauten Social-Network-Dienste austauschen und Bewertungen abgeben.

In Deutschland startete das Angebot mit 403 Filmen, darunter eine Retrospektive von Lars von Trier sowie vier kostenlos abrufbare Videos. Das Archiv lässt sich nach Genres und Herkunftsländern durchsuchen. Kurzfilme kosten 99 Cent Miete pro Woche, Spielfilme in Standard-Auflösung 3,59 Euro. Für Filmfreunde besonders attraktiv ist eine Monats-Flatrate für 13 Euro mit Zugriff auf das gesamte Angebot. (hag)



All you can eat für Filmfreunde: Für 13 Euro monatlich streamt Mubi.com Videos von Filmfestivals, Autorenfilme und Klassiker.

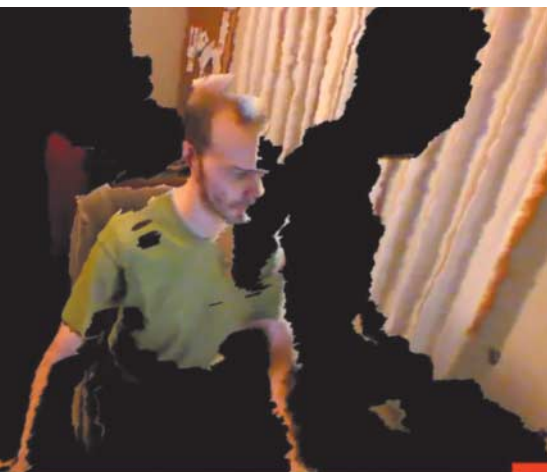
Anzeige

Kinect als 3D-Scanner am PC

Seit der Programmierer Hector Martin einen ersten Open-Source-Treiber für Microsofts Kinect-Kamera veröffentlicht hat (siehe S. 128 in dieser Ausgabe), beginnen immer mehr Entwickler, neue Anwendungen für die 3D-Kamera zu programmieren. So auch Oliver Kreylos, der die 3D-Aufnahmen in sein Virtual-Reality-Toolkit Vrai integrierte, das dem Anwender erlaubt, sich frei mit der Maus in der dreidi-

mensionalen Aufnahme der Kamera zu bewegen. Dabei wird das Bild des RGB-Sensors auf ein dreidimensionales Modell des Tiefensensors gemappt. Demonstrationsvideos sowie der unter Linux kompilierbare Quellcode der modifizierten Fassung des Vrai können unter dem untenstehenden Link abgerufen werden. (hag)

www.ct.de/1025046



Weil Kinect die Szene nur aus einem Blickwinkel erfasst, tauchen im dreidimensionalen Umgebungsmodell lange Schatten auf.

Sky-Kanäle lassen sich auf CI-Plus-Modul von Kabel Deutschland freischalten

Seit Mai bietet Kabel Deutschland (KDG) seinen Kunden ein Conditional Access Module (CAM) nach der CI-Plus-Spezifikation an. Damit lassen sich Fernseher und Stand-alone-Receiver mit dem kopiergesicherten Zugangssystem als offizielle Empfangsgeräte für das verschlüsselte Digital-TV-Angebot des Providers nutzen. Über die CI-Plus-Lösung konnten KDG-Kunden jedoch bislang nicht an die ins Netz des Providers eingespeisten Sky-Kanäle gelangen. Seit dem 17. November 2010 kann man nun auch Sky über das CI-Plus-Modul der KD entschlüsseln.

Mit dem CI-Plus-Modul von Kabel Deutschland spart man sich als Sky-Kunde eine externe Empfangsbox einschließlich Fernbedienung. Wer aktuell als KDG-Kunde mit Sky-Abo einen zertifizierten Receiver mit Aufnahme-funktion einsetzt, sollte allerdings beachten, dass bei den Sky-Programmen dauerhaft ein Flag im TV-Datenstrom gesetzt wird, das über CI-Plus-

Geräte Mitschnitte verhindert. Hier wäre dann auch nur noch zeitlich begrenztes Timeshifting möglich.

KDG-Kunden, die Sky über ihr CI-Plus-fähiges TV-Gerät empfangen wollen, bekommen weitere Information bei Kabel Deutschland. Wer bereits ein CI-Plus-Modul von KDG besitzt, kann sich mit einem Anruf die Sky-Programme freischalten lassen. Abonnenten, die eine Set-top-Box von Sky oder von Kabel Deutschland zum Empfang der Sky-Programme nutzen und die auf ein CI-Plus-Modul umstellen wollen, sollen sich ebenfalls an KD wenden.

Für den Empfang des Sky-Programms über das CI-Plus-Modul von Kabel Deutschland benötigt man eine Abokarte mit Video-guard-Verschlüsselung. Da viele KDG-Kunden mit Sky-Abo noch eine Nagravision-Smartcard benutzen dürften, ist ein Wechsel auf diese Empfangsvariante somit auch mit einem Kartentausch verbunden. (nij)

Gegenwind für Google TV

Das vom Suchmaschinen-spezialisten Google entwickelte Projekt Google TV, das Internet- und TV-Inhalte im Wohnzimmer verschmelzen soll, stößt zunehmend auf den Widerstand der Inhalteanbieter. Bereits zum US-Start mit Geräten von Logitech und Sony hatten die großen TV-Networks ABC, CBS und NBC das Abrufen ihrer Inhalte durch die Google-TV-Geräte unterbunden – nun folgte mit Fox die vierte große Senderkette.

Auch hierzulande blicken die Privatsender mit Sorge auf den Anfang 2011 angekündigten Deutschlandstart von Google TV. Sollte die Suchmaschine in Zu-

kunft auch die Möglichkeit bieten, auf einzelne Fernsehsendungen zuzugreifen und dabei eigene Werbung zu schalten, sei dies eine Bedrohung für das Geschäftsmodell der Sender, sagte der Vizepräsident des Verbandes Privater Rundfunk und Telemedien (VPRT), Tobias Schmid. Inhalte abgreifen und Geld machen, das geht nicht“, sagte Schmid zur Mitgliederversammlung des Verbandes in Berlin. Angesichts der rasant voranschreitenden Verschmelzung von Fernsehen und Internet fordert der VPRT eine straffere Regulierung des Medien- und Telekommunikationssektors. (sha)

Hochaufgelöstes Sat-TV im Heimnetz

Elgato stellt seiner bereits für den DVB-T-Empfang verfügbaren Streaming-Box EyeTV Netstream nun eine Sat-Version zur Seite. Die EyeTV Netstream Sat wird mit Netzwerk und LNB verbunden und kann das Fernsehbild live und in HD-Auflösung an alle Rechner im heimischen Netzwerk streamen. Ein CI-Schacht ist nicht vorhanden, die Netstream Sat empfängt daher nur unverschlüsselte TV-Sender.

Für Mac-Systeme liegt zum Empfang eine Version von EyeTV 3.x bei – Windows-Rechner empfangen den Stream über das Terratec Home Cinema (THC) oder per Net-Tuner im Windows 7 Media Center. Der TV-Empfang funktioniert nicht nur über Ethernet, sondern auch per WLAN – ein WLAN-Router oder Access-Point vorausgesetzt. Das iPad und andere iOS-Geräte ab Version 4.2 streamen nur Programme in Standard-Auflösung, als Emp-



EyeTV Netstream Sat: Satelliten-Fernsehen für alle Macs, PCs und iOS-Geräte im (W)LAN.

fänger dient hier die EyeTV App (4 Euro).

Die EyeTV Netstream mit DVB-S2 Single-Tuner soll ab dem 22. November für knapp 200 Euro erhältlich sein. Um zwei Sender gleichzeitig streamen zu können, benötigt man die zusätzliche Tuner-Box EyeTV Sat free, die man über USB an die Netstream sat anschließt. Ab Januar 2011 soll sie für 100 Euro erhältlich sein. (sha)



Audio-/Video-Notizen

Plectors neuer **DVD-Brenner** PX-L890SA schreibt DVDs mit 24X sowie CDs mit 48X. Mit den beiliegenden Plectools lässt sich die Qualität der gebrannten Medien überprüfen. Das interne SATA-Modell kostet 50 Euro.

Version 2.0 der **Musikverwaltung** Mufin Player wartet mit

einem überarbeiteten klangbasierten Empfehlungssystem und einer „Mufin Vision“ genannten interaktiven 3D-Darstellung der Song-Bibliothek auf, die man auf Multitouch-Geräten (und Android-Handys) auch mit Gesten bedienen kann.

www.ct.de/1025046

Anzeige

Facebook als Kommunikationsplattform

Das soziale Netzwerk Facebook hat angekündigt, sein Nachrichtensystem deutlich auszubauen. Es soll künftig verschiedene Kanäle bündeln, darunter E-Mail, SMS und Chat. Die Nachrichten aus verschiedenen Quellen und von unterschiedlichen Geräten werden auf Facebook zu einer zusammenhängenden Konversation konsolidiert. „Wir glauben nicht, dass ein modernes Messaging-System nur E-Mail sein sollte“, betonte Gründer Mark Zuckerberg während der Vorstellung des neuen Dienstes.

In der neuen „Social Inbox“ auf Facebook laufen die Nachrichtenströme zusammen. Facebook-Nutzer können künftig auch eine eigene E-Mail-Adresse auf der Facebook-Domain erhalten. Dennoch sei die Social Inbox kein E-Mail-Killer, sagte Zuckerberg. „Niemand wird jetzt seinen Yahoo- oder IMAP-Zugriff auf das Postfach geben, beides sei aber geplant.“

Die Social Inbox umfasst zwei Eingangsordner für unterschiedlich wichtige Kontakte sowie einen Spam-Ordner. Im Hauptordner sollen die Nachrichten ausgewählter Freunde nicht nur aus dem Facebook-Freundeskreis einlaufen; ein weiterer Ordner ist für den restlichen Bekanntenkreis vorgesehen. Bei der Beantwortung von Nachrichten berücksichtigt das System, auf

welchem Kanal der letzte Beitrag eingegangen ist. Darüber hinaus sollen Nutzer beim Senden von Nachrichten festlegen können, über welchen Account der Adressat erreicht werden soll. Der neue Messaging-Dienst soll schrittweise im Laufe der nächsten Wochen und Monate gestartet werden, zunächst für Anwender aus den USA.

Auf Mobilgeräten will Facebook seine Software zu einer Plattform für Anwendungen, insbesondere aus dem Bereich E-Commerce, ausbauen. Mit zwei Neuerungen können Entwickler Facebook als Anwendungsplattform einsetzen. Single Sign-on erspart dem Benutzer, sich mit Anwendungen von Drittanbietern ein weiteres Mal einloggen zu müssen. Über Location APIs können Entwickler auf die Ortsinformationen bei Facebook zugreifen – jetzt auch unter der Android-Version der Facebook-Software, in der Places nachgerüstet wurde.

Ein bislang nur in den USA gestarteter Dienst zeigt, wohin die Reise geht: Bei Facebook Deals können Firmen Sonderangebote an Facebook-Mitglieder in ihrer Nähe verteilen. Facebook Deals verwendet die Ortsinformationen, die Nutzer mit Facebook Places veröffentlichten.

Die Expansionsgeschwindigkeit von Facebook scheint bei Google die Alarmglocken schrillen zu lassen – das legt zumindest ein Schritt des Suchmaschinenriesen nahe. Er hat die Nutzungsbedingungen für seine Import-schnittstellen für Kontaktdaten um ein entscheidendes Detail ergänzt: Google erlaubt die Nutzung der Kontaktdaten nur noch auf Gegenseitigkeit. Wer die Daten von Google-Kunden abruft, willigt damit ein, die Daten seiner Kunden auf vergleichbare Weise zur Verfügung zu stellen.

Dass es dabei um Facebook geht, verhehlt Google nicht. „Viele andere Seiten erlauben ihren Nutzern, Informationen wie Kontaktdaten schnell und einfach zu exportieren“, teilte das Unternehmen gegenüber dem IT-Blog TechCrunch mit. „Websites, die das nicht machen – wie etwa Facebook – lassen die Nutzer in einer Datensackgasse zurück.“ (jo)

www.ct.de/1025050

Neuer Personalausweis mit holprigem Start

Pünktlich einen Tag vor der Ausgabe der ersten neuen Personalausweise am 9. November stand die kostenlose AusweisApp bereit, mit der Bürger auf Funktionen ihres neuen Personalausweises zurückgreifen können. Diese Software stellt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bereit. Schon am nächsten Morgen schlug Jan Schejbal von der Piratenpartei Deutschland Alarm. In seinem Blog veröffentlichte er einen Exploit, der zwei Designfehler der Update-Routine nutzt. Damit wäre es grundsätzlich möglich, Software auf den Rechner zu schleusen. Die Programmierer hatten versäumt, das SSL-Zertifikat des Update-Servers darauf zu prüfen, ob es auf den korrekten Namen lautet. Obendrein packt die Routine empfangene Dateien aus, bevor sie die Gültigkeit der Signatur dafür prüft.

Ab dem Nachmittag des 10. November stoppte das BSI den Download der AusweisApp. Bis zum Redaktionsschluss war noch nicht bekannt, wann mit einer neuen Version zu rechnen ist. Das Amt forderte die Anwender der alten App auf, die Update-Funktion nicht zu benutzen.

Das BSI bestätigte Schejbals Angaben über die Sicherheitslücke, wiegelte aber ab. Es handle sich aber um eine „theoretische Möglichkeit“ und nicht um einen Fehler mit praktischen Konsequenzen. Die AusweisApp selber könne nicht angegriffen oder verfälscht werden. Perso-

nenbezogene Daten könnten nicht aus dem Ausweis ausgelesen werden.

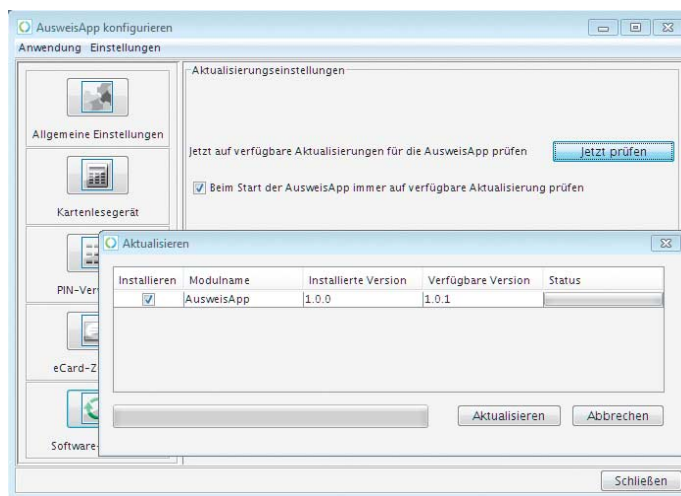
Bei der weiteren Analyse stellten sich dann noch mehr Schwachpunkte heraus. Die AusweisApp wird mit einer eigenen Java Runtime Environment (JRE) geliefert, allerdings der Build 18, aktuell ist Version 22. Obendrein enthielt die Installation obsoleter Datenbankeinträge aus einer Zeit, als die AusweisApp noch für alle Kartenprojekte des Bundes konzipiert war, etwa die elektronische Gesundheitskarte.

Michael Thumann vom Sicherheits-Dienstleister ERNW weist darauf hin, dass die AusweisApp Standard-Sicherheitsfunktionen von Windows, etwa ASLR, DEP oder SEH-Protection nicht einsetzt. Das entspreche nicht dem Stand der Technik. Nach den Bewertungsrichtlinien von ERNW für Closed-Source-Software müsse das Unternehmen empfehlen, dieses Programm nur nach einem detaillierten Security Assessment einzusetzen. Das BSI hat die Anwendung selbst noch gar nicht zertifiziert – das soll erst im März 2011 erfolgen.

Mit dem Fehlstart geriet der neue Personalausweis das zweite Mal in heftige Kritik. Die erste Welle hatte der Chaos Computer Club (CCC) mit seiner harschen Kritik an den Basis-Lesegeräten ohne eigene Tastatur zur PIN-Eingabe ausgelöst. Bis Redaktionsschluss hatte das BSI ausschließlich solche prinzipiell unsicheren Geräte zertifiziert (ad)



Facebook will sich als Plattform für mobile Dienste wie Facebook Deals etablieren.



Das Laden von Updates mit der Version 1.0.1 der AusweisApp ist gefährlich, denn die Prüfung des SSL-Zertifikats und der Software-Signierung ist unzureichend.

Paralleles Programmieren

Intel hat sein kürzlich veröffentlichtes Parallel Studio 2011 erweitert und unter dem Namen Parallel Studio XE 2011 herausgegeben. Damit kann man nun nicht mehr nur unter Windows parallelisierte Anwendungen entwickeln, sondern dank einer im Paket enthaltenen grafischen Bedienoberfläche auch unter Linux.

Zum C++-Compiler gesellt sich jetzt ein Fortran-Compiler. Auch die früher nur separat erhältliche Mathe-Bibliothek MKL (Math Kernel Library) wurde integriert. Mit dem Parallel Inspector sollen sich Speicherlecks, Race Conditions und Deadlocks noch leichter auffinden lassen.

Das Profiling-Werkzeug Amplifier hat Intel um eine Zeitleiste und ereignisgesteuertes Erheben von Performancedaten er-

weitert. Letzteres funktioniert allerdings nur bei Intel-Prozessoren, die nach dem Pentium 4 auf den Markt gekommen sind. Der zu Parallel Studio 2011 gehörige Parallel Advisor, der Tipps zum Parallelisieren serieller Applikationen gibt, ist in der XE-Version nicht mehr enthalten.

Das neue Cluster Studio 2011 umfasst die Compiler und die Multithreading-Bibliotheken aus Parallel Studio XE sowie eine MPI-Bibliothek plus dazugehörige Werkzeuge zur Performance-Analyse.

Cluster und Parallel Studio lassen sich 30 Tage kostenlos testen. Die Preise für beide Programmsuiten beginnen bei 1499 US-Dollar. (ola)

www.ct.de/1025051

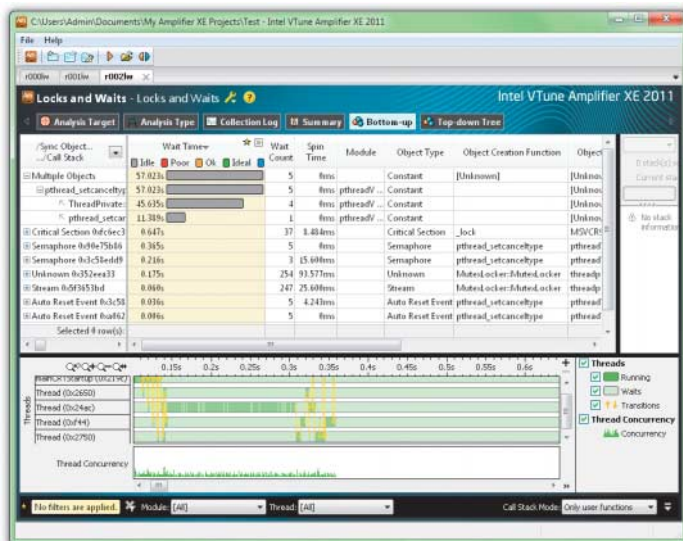
Wettbewerb: Entwickeln fürs Web

Am 18. und 19. Januar 2011 findet in Nürnberg der Programmierwettbewerb Plat_Forms (www.plat-forms.org) statt. Er richtet sich an Teams aus drei Entwicklern, die in den zwei Tagen eine vorgegebene Web-Anwendung mit den Sprachen, Bibliotheken und Werkzeugen ihrer Wahl umsetzen wollen.

Es geht den Organisatoren (Freie Universität Berlin, Open Source Business Foundation und die c't-Schwesterzeitschrift iX) bei dem Wettbewerb darum, Erfahrungen zu sammeln, welche Vor- und Nachteile Java, .NET, Perl, PHP, Python, Ruby, Scala, Smalltalk et cetera im Hinblick auf die Web-Entwicklung haben – aber ausdrücklich nicht darum, die beste Plattform zu küren. Entwicklerteams können sich bis

zum 30. November bewerben. Die Ausrichter bitten um eine aussagekräftige Kurzbeschreibung des Teams und Nennung der Techniken, die es einsetzen möchte. Pro Plattform werden drei bis vier Teams eingeladen.

Nach Abschluss des Wettbewerbs sollen die Teams den Code übergeben und das Projekt schriftlich dokumentieren. In den darauffolgenden sechs Monaten wollen die Organisatoren die Gewinner-Applikation nach folgenden Kriterien ermitteln: Funktionalität, Bedienbarkeit, Ressourcenverbrauch, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit, Robustheit, Struktur, Modularität, Verständlichkeit und viele mehr. Außer Ruhm und Ehre soll es auch Geldpreise in „moderater“ Höhe geben. (ola)



Der Parallel Amplifier aus dem Parallel Studio XE 2010 visualisiert das Laufzeitverhalten von Multithread-Anwendungen.

Zend Studio 8.0

Zend hat die Version 8 seiner auf Eclipse fußenden PHP-Entwicklungsumgebung Zend Studio veröffentlicht. Neu ist ein JavaScript-Editor mit Code-Assistenten für diverse Web-2.0-Frameworks. Dank der Integration eines HTML5-fähigen Browsers lassen sich JavaScript-Client-Code und PHP-Server-Code ohne Anwendungswechsel direkt aus der IDE debuggen.

Hat man sich zum Beispiel eine VMware-Instanz mit einem Spiegel der Produktivumgebung angelegt, kann man Änderungen an einer Web-Applikation zum Testen dorthin ohne Umwege aus Zend Studio übertragen. Verbindungen zu entfernten Servern, etwa per SSH oder FTP, las-

sen sich in Profilen verewigen und Quelltexte darüber ex- und importieren.

Auch im Editor hat sich einiges getan: Beim Debuggen gewährt die „Inspect“-Option Einblicke in die Werte von Variablen. Die Option „show inherited members“ zeigt die Vererbungshierarchie eines gewählten Objekts an. Darüber hinaus wurde die Syntaxhervorhebung an die von Eclipse gewohnte angepasst und ein Content-Assistent hilft beim Eintippen von Funktionsaufrufen. Zend Studio 8 kostet 299 Euro. Eine kostenlose 60-Tage-Testversion steht zum Download bereit. (ola)

www.ct.de/1025051

Anzeige

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Linux 2.6.37 in der Stabilisierungsphase

Optimierungen an Ext4, feineres Locking und erste Teile der Dom0-Unterstützung für Xen zählen zu den wichtigsten Neuerungen des 37er-Kernels. Unter zahlreichen neuen und überarbeiteten Treibern findet sich auch einer für das Magic Trackpad von Apple.

Anfang November hat Linus Torvalds die Aufnahme der größten Änderungen für die im Januar erwartete Kernel-Version 2.6.37 abgeschlossen. Obwohl diese Merge Window genannte Phase diesmal nur elf statt vierzehn Tage lang war, flossen deutlich mehr und umfangreichere Änderungen ein als bei Linux 2.6.36.

Wie Torvalds in der Ankündigung der ersten Vorabversion hervorhebt, verwendeten die Kernbereiche des Linux-Kernels nun das Big Kernel Lock (BKL) nicht mehr. Dabei handelt es sich um eine Locking-Technik aus den Anfangszeiten der Multiprozessor-Unterstützung von Linux, die Konflikte beim gleichzeitigen Zugriff auf Datenstrukturen vermeidet. Sie war damals relativ einfach umsetzbar, sperrt aber subsystemübergreifend – das wirkt sich bei Systemen mit vielen Prozessorkernen negativ auf die Performance aus und kann zu langen Latenzen führen, die gerade im Realtime-Umfeld unerwünscht sind.

Über eine neue Option kann man Kernel konfigurieren, die komplett ohne BKL auskommen. Auf eine Handvoll noch auf das BKL angewiesene Treiber und Dateisysteme muss man dann aber verzichten. Die meisten sind für aktuelle Systeme eher uninteressant, wenn man von den V4L-Treibern und dem UDF-Dateisystem absieht; Patches, damit auch Letztere ohne das BKL arbeiten, befinden sich bereits in Entwicklung und ziehen vielleicht noch in 2.6.37 ein.

Virtuell

Unterstützung für Nested Paging bei AMD-Prozessoren verbessert die Performance bei Nested Virtualization – also dem Betrieb einer VM innerhalb einer VM. Unter zahlreichen von den

Xen-Entwicklern eingesandten Änderungen war auch der „Initial Domain Support“, der den Kernel um Funktionen zum Betrieb als Dom0 erweitert. Anwenden ist das aber fürs Erste keine Hilfe, da der Treiber zum Aufsetzen der Xen-Backends fehlt, über die virtuelle Maschinen (im Xen-Jargon DomU genannt) auf Datenträger und Netzwerk zugreifen. Die Xen-Entwickler planen, den dafür zuständigen Code zur Aufnahme bei 2.6.38 einzusenden, sodass mit dieser Version der Dom0-Betrieb möglich sein dürfte. Beim in den Kernel integrierten Xen-Code handelt es sich jedoch um eine abgespeckte Variante, die weniger Funktionen bietet als aktuelle Xen-Versionen oder der XenServer von Citrix.

Datenspeicher

In Kombination mit neuen Ext-Userland-Tools soll die „Lazy Inode Table Initialization“ das Anlegen von Ext4-Dateisystemen deutlich beschleunigen, da die für die Inode-Tabellen benötigten Bereiche beim Formatieren nicht mehr explizit bereinigt werden. Der Ext4-Code arbeitet nun enger mit dem Block Layer zusammen, wodurch das Dateisystem deutlich besser skalieren soll; laut dem Entwickler stieg der Durchsatz bei Tests auf einem System mit 48 Prozessorkernen auf das Dreifache und die CPU-Belastung reduzierte sich um den Faktor drei bis vier.

Der für Schreibbarrieren zuständige Code arbeitete nach Ansicht einiger Kernel-Hacker bislang an einigen Stellen übervorsichtig und unelegant; eine größere Umstrukturierung soll dem ein Ende machen und überträgt die Verantwortung zum Ordnen der Schreibreihenfolge an das Dateisystem, was den Datendurchsatz bei bestimmten Aufga-

ben steigern soll. Zum VFS stieß „Batched Discard“, über das man Dateisysteme mit Programmen wie fstrim anweisen kann, den Datenträger in einem Schwung über ungenutzte Bereiche zu informieren, was für SSDs und Thin Provisioning wichtig ist.

Das für On-Access-Virens Scanner interessante Fanotify lässt sich nun nutzen – es war bereits bei 2.6.36 integriert worden, wurde aber kurz vor der Fertigstellung deaktiviert, da einige Ungereimtheiten aufgetaucht waren, deren Beseitigung größere Änderungen erforderten. Das Cluster-Dateisystem GFS2 gilt nicht mehr als experimentell. Mit Hilfe eines neuen Idmappers kann der NFS-Client schneller und flexibler zwischen Namen und Identifikationsnummern (IDs) für Benutzer und Gruppen übersetzen. Über die Cgroups lässt sich nun auch der maximale Durchsatz von Datenträgern limitieren.

Beim Wechsel in den Software-Suspend kann der Kernel das Abbild des Arbeitsspeichers mit LZO komprimieren. Das beschleunigt auf so manchem System den Wechsel in den und aus dem Ruhezustand, da weniger Daten mit der Festplatte ausgetauscht werden müssen. Der Befehl „make xconfig“ erzeugt nun ein Konfigurationsprogramm mit Qt4 statt Qt3, sofern die Entwicklerdateien von Ersterem vorliegen. Den älteren der beiden FireWire-Stacks haben die Entwickler entfernt.

Angetrieben

Zahlreiche Treiber stießen neu zum Kernel oder wurden um Unterstützung für neue Hardware erweitert. In die erste Kategorie fällt der „uas“ genannte Treiber für USB Attached SCSI, der flotten Datenaustausch mit USB-3.0-Datenträgern ermöglicht, die

diese Technik beherrschen. Der Treiber für die Magic Mouse von Apple spricht nun auch das Magic Trackpad an. Die Nouveau-Treiber können jetzt einige Stromsparfunktionen von GeForce-Grafikhardware aktivieren; Unterstützung für die Lüfterregelung fehlt aber noch, sodass die Lüfter mancher GeForce-Grafikkarten auch weiterhin stetig mit Höchstgeschwindigkeit arbeiten, wenn man Nouveau nutzt.

Zum Staging-Zweig stießen ein Treiber für Bluetooth-Hardware von Atheros und der kürzlich von Broadcom freigegebene Treiber für einige der eigenen 802.11n-WLAN-Bausteine. Der Staging-Treiber rtl8712 ersetzt den Treiber rtl8192su für USB-802.11n-Chips von Realtek; entfernt haben die Kernel-Hacker den Staging-WLAN-Treiber otus für den Atheros-Chip AR9170, denn diesen betreut nun der auf dem WLAN-Stack des Kernels aufbauende Treiber carl9170. Zum Netzwerk-Subsystem stieß eine Kernel-Implementierung des für VPNs genutzten Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP).

Hackertreffen

Direkt nach Ende des Merge Window von 2.6.37 trafen sich Torvalds und viele andere wichtige Kernel-Hacker auf dem diesjährigen Kernel-Summit zur Aus- und Absprache. LWN.net berichtete wie üblich ausführlich von dem Zusammenkommen (siehe c't-Link). Zur Sprache kamen etwa Security-Aspekte und das weitere Vorgehen bei einigen zur Aufnahme vorbereiteten Entwicklungen – etwa dem speziell für Realtime-Einsatz interessanten Deadline-Prozess-Scheduler, dessen Ansatz nicht alle Kernel-Entwickler überzeugen konnte.

Mit dem derzeitigen Entwicklungsmodell und den Arbeitsweisen ist Torvalds den Berichten zufolge größtenteils zufrieden; in einigen Bereichen übte er aber Kritik und machte Verbesserungsvorschläge. In einer informellen Abstimmung einigten sich die Entwickler darauf, beim Nummerierungsschema fürs erste alles beim Alten zu lassen, auch wenn das führende „2.6“ in der Versionsnummer an Bedeutung verloren hat. (thl)

www.ct.de/1025052



Anzeige

Office aus dem Web

Die Dienst-Angebote von Microsofts Office365 reichen vom bloßen E-Mail-Konto bis zum gemieteten Office-Paket auf der Festplatte. Abo-Varianten, sogenannte Plans, kann man seit Oktober im Beta-Test erproben. Den Einstieg markieren Dienste für Kiosk-Benutzer – Anwender, die ohne einen festen PC-Arbeitsplatz Kontakt zum Netz ihres Arbeitgebers halten wollen. Sie erhalten ab 2 US-Dollar pro Monat eigene Postfächer mit je 500 MByte Webspace. Einen Euro-Preis hat Microsoft nicht genannt. Betriebe mit bis zu 50 Nutzern können diese per Small

Business Plan für monatlich je 5,25 Euro mit den Web Apps von Office 2010 und den Diensten eines Exchange-, SharePoint- und Lync-Servers (dem Nachfolger des Office Communication Server) versorgen. Enterprise Plans ab 9 Euro je Nutzer und Monat umfassen zusätzlich ein Single-Sign-on via Active Directory, Team-Websites sowie Unified Messaging. Für Monatsgebühren ab insgesamt 23 Euro ist außerdem ein installierbares Microsoft Office 2010 Professional Plus inbegriffen, das für die Dauer des Abos freigeschaltet wird. (hps)

Multidimensionale Tabellen

Version 3.2 der Business-Intelligence-Suite Palo ist jetzt auch in einer GPU-Version erhältlich, die bei multidimensionalen Datenanalysen alle Rechenoperationen auf dem Prozessor moderner Grafikkarten ausführt. Laut Hersteller Jedox soll sie bis zu 30 Mal schneller rechnen als herkömmliche OLAP-Datenbanken.

Die Open-Source-Lösung ist in mehreren Varianten erhältlich. Palo for Excel erweitert Microsofts Tabellenkalkulation um Tabellen mit bis zu 256 Dimensionen, die komplexere Zusammenhänge als eine herkömmliche zweidimensionale Tabelle darstellen können. Diese Ein-

steigerung setzt einen Windows-Rechner mit Office XP oder höher voraus und enthält die Server-Datenbank zum Speichern der Daten, wobei alle Arbeitsschritte von der Datenmodellierung bis zum Datenimport in der gewohnten Excel-Umgebung erfolgen. Die Palo Suite, die man auf einem Webserver mit entsprechender Grafik-Hardware installieren kann, verbindet alle Komponenten in einer einheitlichen Weboberfläche. Diese Variante ist für Windows XP (SP2) und höher sowie für Linux erhältlich. (db)

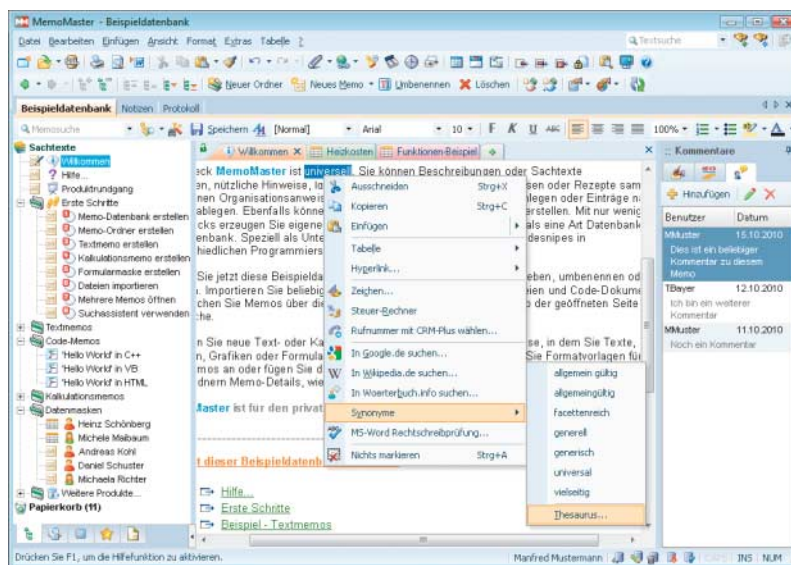
www.ct.de/1025054

Zettelkasten de Luxe

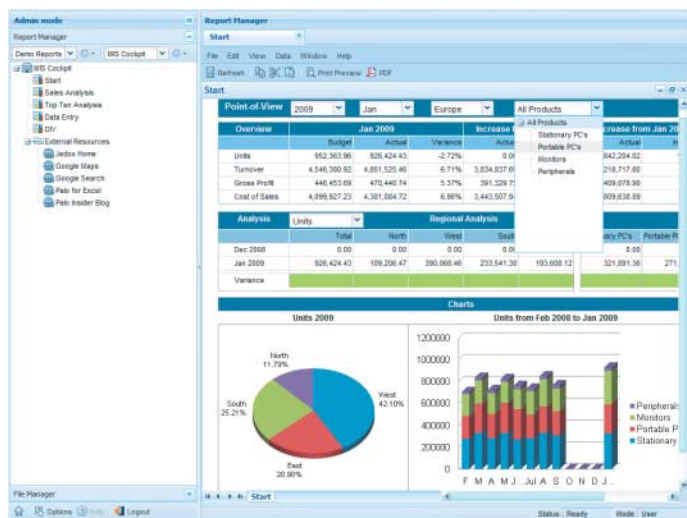
Mit JBSofts Anwendung Memomaster 4 lassen sich Notiz-Schnipsel, aber auch E-Mails, Bilder, PDFs sowie ganze Tabellen verschlagworten und in mehreren Ebenen gliedern. Die neue Version sortiert miteinander verknüpfte Memos auf Wunsch in eine Tab-Leiste, außerdem kann sie Kurzbeschreibungen und Schlagwörter in einer zusätzlichen Seitenleiste am rechten Fensterrand zusammenstellen. Mit dem eingebauten Editor soll

Memomaster Word-kompatible Formatvorlagen definieren und darin auch Kopf- und Fußzeilen festlegen können. Wollen mehrere Nutzer gleichzeitig dasselbe Memo bearbeiten, darf jeweils nur einer schreiben, das Programm hält aber die andere Aspiranten auf dem Laufenden. Für den nicht-kommerziellen Gebrauch gibt es eine kostenlose Ausgabe von Memomaster. (hps)

www.ct.de/1025054



Mit Baum-Ansicht, Tab- und Seitenleiste offeriert Memomaster reichhaltiges Werkzeug, um durch das gespeicherte Wissen zu navigieren.



Die Open-Source-Lösung Palo analysiert und berechnet auf einem lokalen Webserver Daten in bis zu 256 Dimensionen und visualisiert sie im Browserfenster.

Anwendungs-Notizen

Der **Stadtansichten-Dienst** Google Street View soll am Donnerstag, dem 18. November für die 20 größten deutsche Städte ans Netz gehen. Dabei können laut Google manche Häuser trotz Widerspruch ihrer Eigentümer unverpixelt erscheinen, weil die Betreiber des Dienstes mit dem manuellen Verfahren, die Einsprüche umzusetzen, kaum hinterherkommen.

Ein neues Servicepack für die **Bürosuite** SoftMaker Office 2010 behebt einige Fehler, verbessert unter anderem die Import-/Export-Filter für MS-Office-Dokumente und erleichtert das Ändern von Stil- und Dokumentvorlagen.

Im **Suchprogramm** Hulbee Desktop Professional 6.5 kann man nun mehrere Indizes anlegen und zusätzlich zu lokalen Inhalten auch solche auf Netzlaufwerken durchsuchen. Die ansiierte Datenwolke lässt sich wahlweise per UND-Verknüpfung klein halten und via ODER-Verknüpfung erweitern. Die Software kostet 40 Euro, eine kostenlose Einsteigerversion steht zum Download bereit.

Mittels neu gegliederter **Datenbank-Lizenzmodelle** für die SQL-Engine Informix will IBM Entwicklern eine kostenlose Testplattform bieten und kommerziellen Nutzern die Lizenz-Auswahl erleichtern.

Anzeige

Pixel und Vektoren für Technische Redakteure

Mit der Designer Technical Suite X5 bietet Corel ein Komplettpaket für Technische Illustration und Grafik an. Neu hinzugekommen ist Corel Draw X5 für Vektorillustration und Seitenlayout; mit ihm soll man zum Beispiel Teilzeichnungen normgerecht bemaßen oder Zusammenbauzeichnungen automatisch nummerieren können. PhotoPaint zeichnet für die Bildbearbeitung verantwortlich, und mit PowerTrace X5 vektorisiert man Scans und Pixelbilder. Der Dateibetrachter RightHemisphere DeepExploration 6 CSE kann 3D-Modelle auf Vektorillustrationen projizieren und beherrscht rudimentäres 3D-Rendering. Er importiert die 3D-Formate DWG/DXF (bis 2010), SKP, 3DS und VRML; benötigt man hingegen

auch Formate wie Catia, ProE, SolidWorks, Inventor und NX, muss man auf die teurere Programmversion CCE aufrüsten. Das Paket beherrscht nun die Standards S1000D für Luftfahrt und Wehrtechnik sowie WebCGM 2.1 für die Online-Dokumentation. Flash-Animationen erstellt man mit SWiSH Minimax 2 und konvertiert die fertigen Dokumente anschließend in Webseiten. Dateien lassen sich mit Adobe Acrobat sowie Illustrator und Photoshop CS5 austauschen; mit dem neuen Modul CorelConnect kann man unternehmensweit nach ihnen fahnden. Die Vollversion kostet gut 900 Euro, das Update rund 450.

(Harald Vogel/hps)

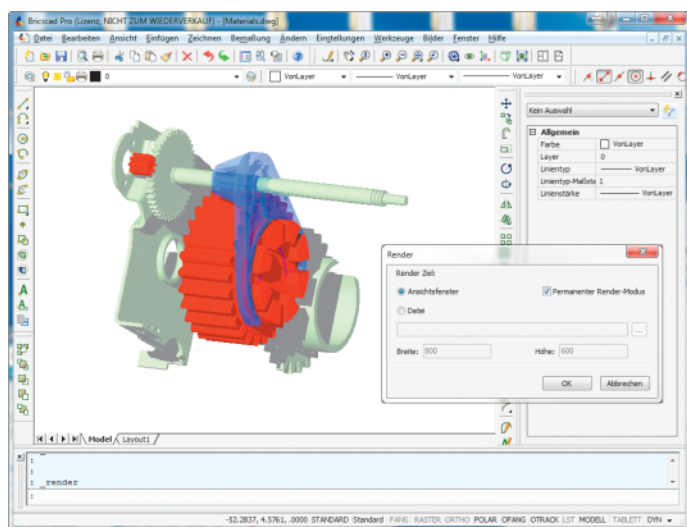
www.ct.de/1025056

CAD für Windows und Linux

Mit Version 11 bringt der belgische Hersteller Bricsys seine 2D/3D-CAD-Pakete Bricscad Pro und Classic zunächst einmal für Windows auf den neuesten Stand. Bricscad 11 Classic für Linux soll in Kürze folgen. Über die dynamische Eingabe lassen sich Bemaßungen durch Texteingabe oder per Maus editieren; ändert man ein Objekt, ändert sich automatisch auch die Bemaßung. Mehrteilige Schraffuren sollen in einem einzigen Arbeitsgang entstehen, dynamische Blöcke kann man aus AutoCAD-Bibliotheken importieren und nachbearbeiten. PDFs stellt man

in den Zeichnungshintergrund und paust sie per Objektfang durch. Konstrukteure können ihre Entwürfe laut Hersteller mit dem Renderer Redway3D präsentieren, in Echtzeit begutachten und sogar bearbeiten. Das Zusatzmodul eBridge pflegt Zeichnungen, Bilder und Texte auf Wunsch in die Online-Projektverwaltung Vondle ein. Den Umstieg von AutoCAD begünstigen Plug-ins von mittlerweile 160 Drittherstellern. Bricscad 11 Pro kostet rund 700 Euro, Classic ohne VBA und 3D rund 500 Euro. (Harald Vogel/hps)

www.ct.de/1025056



Bricscad ermöglicht die Modellbearbeitung im Echtzeit-Rendermodus – komplett mit Transparenz, Licht und Schatten.

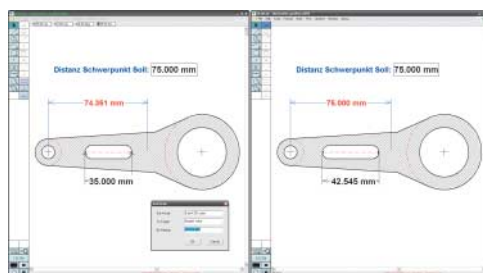
Konstruktionsvorbereitung

Unter einem modernisierten Interface vereint Geomates 2D-Berechnungsprogramm GrafiCalc 2011 grafische Berechnung, Zielwertsuche, Bewegungssimulation und statistische Toleranzanalyse. Per DDE lassen sich Daten mit Excel-Tabellen verknüpfen. In (M)CAD-Programmen mit Excel-Schnittstellen kann man 2D- und 3D-Konstruktionen in situ optimieren. Der Solver für die Skizzenbeziehungen bewältigt auch Zirkelbezüge; so kann eine Iteration auch dann konvergieren, wenn beispielsweise die Schwerpunkte zweier Objekte zur Deckung ge-

bracht werden sollen, obwohl die Änderung des einen auch die Änderung des anderen bewirkt. Selbst eine Zielwertsuche – etwa zur Konstruktion komplexer Mechanismen – kann so gelingen. Schaltflächen, Dialog- und Menüfunktionen verhalten sich kontextsensitiv, sodass sie etwa für eine gegebene Objektpaarung nur die passenden Skizzenbeschränkungen zur Wahl stellt. Die Permanentlizenz kostet rund 1200 Euro, die nicht kommerzielle Schullizenz 95 Euro.

(Harald Vogel/hps)

www.ct.de/1025056



Durch iteratives Verlängern der Aussparung bringt GrafiCalc den Schwerpunkt dieses Pleuels auf die gewünschte Distanz von 75 mm.

Technischer Illustrator

Nach drei Jahren Pause bringt ACD Systems mit Version 12 eine Neuauflage seines Vektorzeichnensprogramms Canvas heraus. Mit Importfiltern für diverse CAD-Formate und Bemaßungswerkzeugen ist die Anwendung für technische Illustrationen gerüstet, soll sich aber auch beim Zeichnen von Diagrammen, bei Bildbearbeitung, Textsatz, Layout und in der Druckvorstufe bewähren. Sie bringt umfangreiche Symbolbibliotheken mit, lässt den Benutzer auch eigene Symbole anlegen und diese über Schlagwörter finden. Spezielle Layout-Automatiken und Formatvorlagen sollen beim Zeichnen von Flussdiagrammen Zeit sparen.

Mit einem Klick sollen sich Flächen zwischen Linien färben

lassen, auch wenn diese zu verschiedenen Objekten gehören. Das Programm skaliert Vektorobjekte oder Gruppen gezielt auf den gewünschten Flächeninhalt oder Umfang. Es importiert 3D-Objekte aus DXF/DWG-Dateien und soll CGM4 sowie WebCGM unterstützen.

Canvas 12 läuft unter Windows 7, Vista und XP (SP2) und ist nur in Englisch erhältlich. Als Download kostet die Standard-Ausgabe 599 US-Dollar. Canvas 12 with GIS+ mit Importfiltern für Geodaten und Werkzeugen für Landkarten kostet 899 US-Dollar. Registrierte Nutzer von Canvas ab Version 6 zahlen 300 Dollar fürs Upgrade.

(pek)

www.ct.de/1025056

Mathe-Software versteht Englisch

Wolfram Research will mit seinem Paket Mathematica 8 auch dann sinnvolle Ergebnisse zu Tage fördern, wenn der Anwender statt exakter Formel-Syntax natürlich-sprachliche Fragen in Englisch formuliert hat. Hinter der Neuerung steckt laut Hersteller dieselbe Technik, die auch der

Analysesoftware Wolfram Alpha zugrunde liegt. Außerdem soll die neue Programmversion mittels CUDA die Rechenleistung von Grafikkarten abgreifen. Für solchen Code agiert das Paket als Entwicklungsumgebung. Die Preise sollen denen der Version 7 entsprechen.

(hps)

Anzeige

Träger Forschungs- und Innovationspolitik

Die deutsche Innovationspolitik ist „zu breit angelegt und träge“. Zu diesem Schluss kommen internationale Wissenschaftler, die im Auftrag einer von der Bundesregierung eingesetzten Expertenkommission das deutsche Forschungs- und Innovationssystem untersucht haben. Einen der größten Mängel des deutschen Systems sehen die Wissenschaftler dabei in der großen Zahl von Förderinstrumenten und Interventionsformen, die wiederum zu einer großen Zahl politisch zuständiger Akteure führe, die „darauf bedacht“ seien, „ihre Position innerhalb des Politikfeldes zu verteidigen“. Zentrale „Durchgriffsmöglichkeiten“, um etwa Prioritäten zu ändern, existierten faktisch nicht, heißt es in der jetzt erschienenen Veröffentlichung „Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem. Ein internationaler Systemvergleich zur Rolle von Wissenschaft, Interaktionen und Governance für die technologische Leistungsfähigkeit“ (siehe c't-Link).

„Einmal eingesetzte Maßnahmen würden deshalb selten beendet, sondern sukzessive weiterentwickelt und angepasst“, halten die Wissenschaftler aus Österreich, der Schweiz und Großbritannien weiter fest. Die sogenannte Hightech-Strategie der Bundesregierung loben sie zwar als einen „innovativen konzeptionellen Ansatz“, allerdings finde dort

keine faktische Schwerpunktverlagerung der Förderung von Forschung und Entwicklung statt. Vielmehr würden häufig bereits existierende Programme lediglich unter dem Schirm der Hightech-Strategie weitergeführt; dies lasse die Frage aufkommen, ob die deutsche Forschungspolitik tatsächlich die richtigen Zukunftsschwerpunkte auswähle oder ob sie einfach nur die Entwicklung von bereits forschungstarken Gebieten weiter fördere.

Eine Hightech-Strategie müsse auf hoher politischer Ebene und über ministeriale Grenzen hinweg „systematisch bewertet“ werden, heißt es weiter. Nur so könne man politische Ziele und strukturelle Änderungen etwa in den Bereichen Leitmärkte, nachhaltige Energien oder Bevölkerungsentwicklung berücksichtigen. Die Chance, „eine stärkere Institution zu schaffen und eine echte Kultur der gemeinsamen Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen und Programmen zwischen den Ministerien zu entwickeln“, sei bislang vertan worden.

Die deutsche Hightech-Strategie „hat sich bisher als Instrument einer ‚schwachen Koordination‘ erwiesen, und daher ist es fraglich, ob ihre Wirkung über die nahe Zukunft hinausreicht“, warnt Wolfgang Polt, Leiter der Studie und Direktor des Zentrums für Wirtschafts- und Innovationsforschung (ZWI) an

der Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH Wien.

Das System der Förderung von Forschung und Entwicklung in Deutschland muss nach Ansicht der Innovationswissenschaftler reformiert werden, um flexibler agieren zu können. Bisher sei die FuE-Förderung im Wesentlichen durch ein Projektträger-System geprägt. Dazu gehörten beispielsweise der VDI/VDE, die DLR, das Forschungszentrum Jülich und andere, die Ausschreibungen für Förderungen organisierten. Diese Projektträger würden oft dieselben Programme über Jahrzehnte hinweg betreiben, organisierten gleichzeitig aber auch die Evaluierung der von ihnen organisierten Programme, kritisieren die Wissenschaftler. Solche Evaluierungen dienten vor allem der Feinsteuerung der Programme, weniger aber der Untersuchung der grundsätzlichen Ziele und strategischen Orientierungen. Die Erfahrungen aus den Evaluationen wiederum würden kaum zwischen den Projektträgern und den verschiedenen Ministeriumsreferaten geteilt.

„Es bräuhete einen klaren Zug von Zuständigkeiten, wer wen in welchen Materien berät“, unterstreicht Polt. Eine Empfehlung der Studie lautet deshalb, dass Deutschland nach dem positiven Vorbild anderer Länder (etwa Finnland) die Vielfalt der Projektträger durch eine zentrale Umsetzungsstruktur wie einer „Deutschen Innovationsgesellschaft“ ersetzen sollte. Auch müssten günstigere Rahmenbedingungen für Unternehmen mit hoher Forschungsintensität geschaffen und technologieorientierte Unternehmensgründungen gefördert werden. Durch parallele Maßnahmen im Wissenschaftsbereich wie der Exzellenzinitiative werde jedoch gleichzeitig die Nachfrage nach talentierten Akademikern erhöht, was die Fachkräfteknappheit im Bereich der Wirtschaft mittelfristig weiter verstärken könnte. Auch dieses Problem müsse in Deutschland angegangen werden. (Christiane Schulzki-Haddouti/pmz)

www.ct.de/1025058



Der 2009 vom Bundesforschungsministerium mit sieben Millionen Euro geförderte Wissenschaftszug steht seit Monaten ungenutzt auf dem Abstellgleis.

EU fördert Cloud-Computing-Forschung

Ein Konsortium unter Führung von IBM Israel erhält Fördergelder der Europäischen Union, um das Cloud-Computing weiter zu erforschen und anzukurbeln. Am Ende des dreijährigen Projekts VISION Cloud (Virtualized Storage Services Foundation for the Future Internet), an dem insgesamt 15 Partner teilnehmen, sollen Architektur und Referenzimplementierung einer auf offenen Standards basierenden Cloud-Infrastruktur stehen, in der sogenannte Smart Objects eine wesentliche Rolle spielen. Dabei handelt es sich um Datenbankinhalte, die bereits mit unterschiedlichen Metainformationen angereichert sind.

Künftige Storage-Provider, so die Vorstellung, könnten später „Digitale Safes“ einrichten, in denen Kunden private Inhalte wie

Fotos, Videos, Gesundheits- oder auch Finanzdaten ablegen. Eine werdende Mutter beispielsweise könnte dort 3D-Ultraschallaufnahmen hinterlegen, die Metainformationen wie Datum, Datenformat, Stadium der Schwangerschaft, Beschreibung der Ultraschall-Videsequenz und Zugriffsberechtigungen enthalten.

Während die Familie oder Freunde das Ultraschall-Video über die integrierte „Content-Centric-Access“-Funktion etwa auf unterschiedlichen Endgeräten ansehen könnten, ließe sich für behandelnde Ärzte zusätzlich eine Tagging-Funktion mit Anbindung an eine medizinische Datenbank integrieren.

Das VISION-Projekt wird von den IBM Labs in Haifa geleitet. Deutsche Teilnehmer des

Konsortiums sind Siemens, SAP und die Deutsche Welle. Außerdem beteiligt sind Italiens öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalt RAI sowie die Universität Messina. Schweden ist mit dem nationalen Institut für Computerwissenschaften (SICS) und der Universität Umeå vertreten, Griechenland mit dem „Institute of Communication and Computer Systems“ (ICCS). Zu den industriellen Partnern gehören Glidepath (Niederlande), Engineering Ingegneria Informatica (Italien), France Télécom, Telefónica Investigación y Desarrollo (Spanien), Telenor (Norwegen) und der Branchenverband „Storage Networking Industry Association Europe“. Das Gesamtvolumen des Projekts beläuft sich auf 15,7 Millionen Euro, die EU steuert 9,2 Millionen Euro aus dem 7. Forschungsrahmenprogramm bei. (pmz)

Anzeige

Apache-Beschleuniger von Google

Google hat ein Apache-2.2-Modul zum Herunterladen bereitgestellt, mit dem Webmaster die Performance ihres Auftritts optimieren können. mod_pagespeed hält ein gutes Dutzend Filter bereit, die die ausgelieferten Dokumente verändern. So kann der Webmaster automatisch etwa unnötige HTML-Attribute entfernen, mehrere CSS-Dateien

zusammenfassen und, für effizienteres Caching, große CSS- oder JavaScript-Bereiche in externe Dateien auslagern lassen. Google stellt mod_pagespeed als Binary für 32- und 64-bittige Intel-Systeme zur Verfügung, der Quelltext steht unter der Apache License. (jo)

www.ct.de/1025060

Verlinkung kann Urheberrechte verletzen

Um Urheberrechte zu verletzen, genügt es in bestimmten Fällen, im Web einen Link besonders geschickt auf fremde, urheberrechtlich geschützte Inhalte zu setzen – nämlich dann, wenn man damit Schutzmaßnahmen bewusst aushebelt, die der Rechteinhaber gegen die unbefugte Nutzung seiner Inhalte getroffen hat. Das hat der Bundesgerichtshof (BGH) in einem kürzlich veröffentlichten Urteil entschieden (AZ I ZR 39/08).

Grundsätzlich verstoße es nicht gegen das Urheberrecht, wenn man einen Link auf Inhalte fremder Webseiten setze, die urheberrechtlich geschützt seien. Denn derjenige, der seine Werke auf einer Homepage verfügbar halte, mache diese selbst öffentlich zugänglich. Anders sei es aber dann, wenn ein Berechtigter den Zugriff durch Dritte auf die Inhalte mit Hilfe von Schutzmaßnahmen ausdrücklich beschränkt.

In dem Fall, den es zu entscheiden galt, hatte ein Betreiber eines Online-Kartendienstes gegen ein Wohnungsunternehmen geklagt. Auf der Website der Klägerin ließen sich Stadtplanausschnitte abrufen. Kommerzielle oder dauerhafte Nutzer sollten gegen Zahlung einer Lizenzgebühr Kartenausschnitte unmittelbar auf der betreffenden Unterseite abrufen können. Für Verbraucher sollte das Angebot kostenlos mittels einer Session-ID verfügbar sein, die beim Aufruf der Hauptseite zugeteilt wurde.

Das beklagte Wohnungsunternehmen eröffnete seinen Kunden die Möglichkeit, den Kartenausschnitt zu angebotenen Mietwohnungen direkt aufzurufen. Ein solcher „Deep Link“, der die gewollte Beschränkung praktisch aufhebe, sei als Verstoß gegen das Urheberrecht zu werten. Er ermögliche eine Art des Zugangs, die vom Berechtigten so nicht beabsichtigt war. (psz)

Neue Javascript-Engine für Firefox 4 Beta 7

Die Mozilla-Entwickler haben die siebte Betaversion ihres Web-Browsers Firefox 4 zum Download für Windows, Linux und Mac OS X vorgelegt. Neu gegenüber der sechsten Beta von Mitte September sind die Javascript-Engine Jägermonkey, Unterstützung von WebGL-Grafiken und OpenType-Schriften sowie Hardware-Beschleunigung in Windows und Mac OS X. In einem Kurztest unter Windows 7 sahen vor allem kleinere Fonts bei Nutzung der Grafikbeschleunigung

„ausgefranst“ aus – in der derzeitigen Form ist die Hardware-Beschleunigung deshalb unbrauchbar.

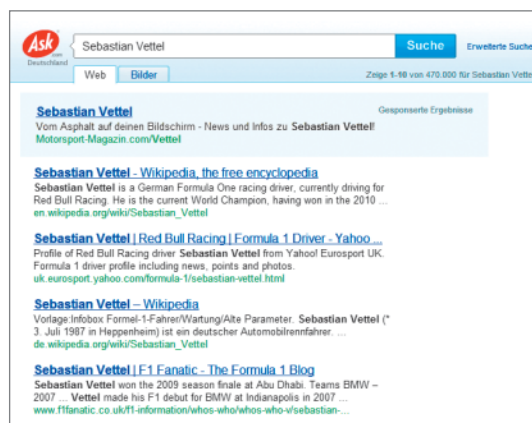
Die Entwickler versprechen, dass das Erweiterungs-API nun stabil ist, sodass Anbieter ihre Add-ons für Firefox 4 aufarbeiten können. Die finale Version von Firefox 4 soll Anfang 2011 erscheinen. Ihr sollen noch drei weitere Betaversionen vorausgehen. (jo)

www.ct.de/1025060

Aus für die Suchmaschine Ask.com

Ask.com gibt seine Suchmaschine auf. Der Online-Auskunftsdienst möchte sich künftig als Plattform etablieren, auf der Benutzer die Fragen anderer Benutzer beantworten können. Wenn voraussichtlich nächstes

Jahr Yahoo endgültig auf Bing umgestellt haben wird, wird die Microsoft-Suchmaschine außer regionalen Anbietern wie dem chinesischen Baidu der einzige eigenständige Wettbewerber Googles sein. (jo)



Demnächst wird es keine Volltextsuche mehr von Ask.com geben.

Exportwerkzeug für Google Wave

Google hat seinem Online-Teamwork-Dienst Wave kurz vor dessen offiziellem Ende einen Export-Button spendiert. Einzelne Waves kann man jetzt mit einem Klick als HTML-Seite oder

PDF (verpackt in eine ZIP-Datei) exportieren. Google gab zudem bekannt, an einer bequemeren Export-Routine für Nutzer zu arbeiten, die sehr viele Waves angelegt haben. (pek)



Die Exportfunktion fasst eine Wave als HTML- oder PDF-Seite zusammen.

BGH: Umzug kein Grund für DSL-Kündigung

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat eine Grundsatzentscheidung getroffen, die zahlreiche Kunden von Breitbandanbietern betrifft. Kläger in dem Verfahren (Az. III ZR 57/10) war ein DSL-Kunde, der im Mai 2007 einen Zweijahresvertrag mit einem DSL-Provider geschlossen hatte. Im November 2007 verzog er an einen Ort, an dem der Provider keinen DSL-Anschluss bereitstellen konnte. Der Kunde versuchte daraufhin, seinen Vertrag fristlos zu kündigen und die Zahlungen einzustellen. Damit war der Provider nicht einverstanden, die Sache ging vor Gericht.

Die Klage des Kunden auf Feststellung, dass der Vertrag wirksam beendet wurde, blieb,

wie schon in den Vorinstanzen, erfolglos. Der BGH schloss sich der Auffassung an, dass der Kläger kein Kündigungsrecht habe, weil der DSL-Provider keinen Einfluss auf den Umzug nehmen könne und dieser ausschließlich im Interesse des Kunden liege.

Statt zu klagen, sollten Kunden versuchen, auf eine einvernehmliche Lösung mit ihrem Provider hinzuwirken. Diese zeigen sich häufig kooperativ. 1&1 etwa, das beklagte Unternehmen in dem BGH-Fall, erklärte, es biete seinen Kunden gegen eine Pauschalgebühr von 69,90 Euro eine vorzeitige Vertragsauflösung an, wenn nach einem Umzug am neuen Wohnort kein DSL verfügbar sein sollte. (uma)

Deutscher Arbeitsmarkt für Auslandsakademiker wenig attraktiv

Nur wenige ausländische Akademiker fühlen sich vom deutschen Arbeitsmarkt angezogen. Das folgern die Pforzheimer Professoren Markus-Oliver Schwaab und Wolfgang Schäfer aus einer Umfrage, im Zuge derer sie vor einem Jahr gut 2000 Studierende an europäischen Hochschulen in Online-Befragungen interviewt haben.

Gut ein Viertel der Befragten lehnte Deutschland grundsätzlich als künftiges Arbeitsland ab. Selbst vorhandene Deutschland-Erfahrung verbesserte die kritische Einschätzung der deutschen Gegebenheiten nicht – im Gegenteil: Die Integrationsaktivitäten für Ausländer beurteilten die Deutschlandkenner sogar signifikant schlechter.

Nicht nur die fehlende Welt-sprache mindert die Attraktivität Deutschlands auf dem internationalen Arbeitsmarkt. Werden zum Beispiel allgemeine Infrastruktur oder die Sicherheit noch positiv bewertet, können die Deutschen bei Integration, menschlichem Umfeld oder bei der Offenheit gegenüber anderer Kulturen nicht überzeugen.

Auf einer siebenstufigen Skala wurden die Deutschen „als Menschen“ von den Polen (4,30), Österreichern (4,33) und Skandinaviern (4,37) als nicht besonders anziehend eingestuft. Auch die Schweizer (4,52) und Studierende aus den Beneluxstaaten (4,57) schätzten uns geringer als die Franzosen (5,24), Spanier (5,26) oder Briten und Iren (5,44). (fm)

Engineering-Master

Die Rheinische Fachhochschule Köln (RFH) offeriert ein berufsbegleitendes Studium zum Master of Engineering. Es richtet sich an Ingenieure mit guten Diplom- oder BA-Examensnoten aus den Fachbereichen Elektrotechnik, Maschinenbau oder Produktionstechnik.

Der Postgraduiertenstudiengang erfolgt berufsbegleitend und dauert vier bis fünf Semester (www.rfh-koeln.de). (fm)

Promotionsstipendien für FH-Absolventen

Informatik-Absolventen deutscher Fachhochschulen mit herausragender Abschlussnote können im Rahmen des Doktorandenprogramms der Saarbrücker Graduiertenschule eine Promotion anstreben. Sie erhalten ein monatliches Stipendium von 800 Euro, Studiengebühren fallen nicht an.

Neben einem hervorragenden Abschlusszeugnis sollten die Aspiranten sehr gute Empfehlungsschreiben vorlegen. Außerdem legen die Saarbrücker Wert auf gute Englischkenntnisse, da sämtliche Veranstaltungen in englischer Sprache stattfinden.

Bislang ist Saarbrücken bundesweit der einzige Informatikstandort, an dem Studenten mit einem sehr guten Bachelor-Abschluss direkt in ein Promotionsprogramm einsteigen können. Sie werden von Wissenschaftlern der Fachrichtung Informatik der Universität, dem Max-Planck-Institut für Informatik, dem Max-Planck-Institut für Softwaresysteme sowie dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) betreut. Im April endet die Bewerbungsfrist für das Sommersemester (www.cs.uni-saarland.de). (fm)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Staumelder fürs Internet

Experten der IP-Adress-Registry **Reseaux IP Européen (RIPE)** wollen im Rahmen des Projekts **Atlas** mit kleinen Sensoren die Erreichbarkeit von Internet-Knoten vermessen und auswerten. Laut RIPE sind dafür in Europa etwa 50 000 und weltweit bis zu 250 000 Messgeräte nötig, die per Ping und Traceroute die Verbindun-

gen zu einer vorgegebenen Liste von IP-Adressen überprüfen.

Die Finanzierung sollen Sponsoren übernehmen, die im Gegenzug eigene Testläufe ordern können. Das Monitoring-System soll des Weiteren der Öffentlichkeit zugute kommen, eine kommerzielle Nutzung sei nicht vorgesehen. (rek)



Die **Atlas-Sensoren** überprüfen IP-Adressen per Ping und Traceroute.

WLAN-Router-Zwerg

Der **N.Mini** von **Airlive** verbindet sich als Router über ein DSL-Modem oder seine Fast-Ethernet-Ports ins Internet. Zusätzlich spannt es als reiner Access Point mehrere Funknetze (Multi-SSID) auf, vergrößert als WDS-Repeater bestehende WLANs oder agiert als WLAN-Client, der etwa Spielkonsolen ans Internet bringt. Das

Gerät misst nur 75 mm × 54 mm × 18 mm und überträgt bis zu 300 MBit/s (brutto) über die Funkstrecke. Für die einfache WLAN-Einrichtung beherrscht es WPS (Wi-Fi Protected Setup), das Einstellungen wie Passphrase und Verschlüsselungsart auf Knopfdruck zwischen kompatiblen Geräten austauscht. (rek)

Neue Powerline-Generation bald erhältlich

Netgear hat angekündigt, als „erster Anbieter weltweit“ **Powerline-Adapter** der Serie **Powerline AV500** auszuliefern, die Daten über die Stromleitung mit bis zu 500 MBit/s brutto übertragen. Ab Ende November soll das aus zwei Adaptern bestehende Set **XAVB5001** für 139 Euro zunächst im Elektrofachhandel zu haben sein, etwa bei **Expert**, **Euronics**, **Medimax** oder im **Mediamarkt**. Bis zum Jahresende soll es dann allgemein verfügbar sein.

Nach ersten Messungen schaffen die Adapter bei guter Stromleitungsverbindung knapp den doppelten Nettodurchsatz der älteren **HomePlug-AV**-Modelle: Wir erzielten in den Redaktionsräumen rund 120 MBit/s TCP-Durchsatz; mit Prototypen ergaben sich in einer Wohnung sogar bis zu 180 MBit/s. Allerdings bricht die Datenrate mit steigender Stromleitungsstrecke schnell auf ähnliche Werte wie bei der 200er-Generation ein. (ea)

Netgears 500-MBit/s-Powerline-Adapter XAV5001 sollen ab Ende November in Elektrofachmärkten erhältlich sein.



Kabel Deutschland knackt 1-GBit/s-Marke

Der TV-Kabelbetreiber **Kabel Deutschland** hat bei einem Feldversuch in Hamburg nach eigenen Angaben 1,17 GBit/s über einen TV-Kabelanschluss übertragen. Der Betreiber rüstete einen Teil des Kabelnetzes nach, um das Frequenzspektrum bis 862 MHz nutzen zu können. Derzeit verwendet **Kabel Deutschland** lediglich Frequenzen bis 630 MHz, viele Kabelanlagen sind für 862 MHz ausgelegt.

Für die Übertragung setzte **Kabel Deutschland** die Spezifikation **DOCSIS 3.0** und Hardware des Herstellers **Cisco** ein. Netzseitig kam ein handelsübliches **Cable Modem Termination System** zum Einsatz, das für **DOCSIS 3.0** ausgelegt war. Um die genannte Bandbreite zu erzielen, musste **Kabel Deutschland** rund 200 MHz für die Übertragung der Daten belegen, vermutlich den gesamten Bereich zwischen 630 und 862 MHz. Pro DVB-C-Kanal mit einer Bandbreite von 8 MHz lassen sich rund 50 MBit/s übertragen. Mit **DOCSIS 3.0** lassen

sich mehrere HF-Kanäle von ungefähr 50 MBit/s Übertragungskapazität bündeln (**Channel Bonding**).

Mit dem Einsatz des Nachfolgestandards **DVB-C2** ließe sich die Übertragungsbandbreite bei gleicher Belegung des Frequenzspektrums nochmals um rund 50 Prozent erhöhen, was **Kabel Deutschland** im September ebenfalls getestet hat.

Offen bleibt, wann die Kabelanbieter Geschwindigkeiten von 1 GBit/s tatsächlich anbieten werden. **Kabel Deutschland** will offenbar die Bandbreite der Internetanschlüsse nach Bedarf weiter erhöhen: Beispielsweise hatte **Kabel Deutschland** in einem anderen Pilotprojekt, ebenfalls in Hamburg, im Juli 2008 eine Übertragung bis 200 MBit/s im Downstream erreicht und erst im Februar 2010 angekündigt, 100-MBit/s-Anschlüsse flächendeckend bereitstellen zu wollen. Der Ausbau des Kabelnetzes auf **DOCSIS 3.0** läuft derzeit noch (siehe Artikel auf S. 93). (uma)



Netzwerk-Notizen

Mit seinen Maßen von 1,5 cm × 1,9 cm × 0,7 cm verschwindet der **USB-WLAN-Adapter TEW-648UBM** fast im USB-Port von PCs. Er überträgt bis zu 150 MBit/s brutto nach **IEEE 802.11n** (nur 2,4 GHz), verschlüsselt per **WPA** oder **WPA2** und authentifiziert Geräte über eine Passphrase (**PSK**) oder einen Radius-Server.

Der kostenlose **Switch Port Monitor** von **Fluke Networks** sammelt Switch-Statistiken und überwacht Netzwerkverkehr sowie -auslastung. Bei Fehlern verschickt die Windows-Software Warnungen (www.flukenetworks.com/spm).

Eine Firmware-Aktualisierung bringt der **Fritzbox WLAN 3270** weitere Funktionen bei. So erreicht man angeschlossene USB-Speichermidien im lokalen Netz über die URL fritz.nas, ganze Laufwerke und Ordner lassen sich auch für den Internetzugriff freigeben und der UPnP-Medienserver des Routers streamt jetzt Dateien,

die mehr als zwei Gigabyte belegen. Gäste gelangen über ein eigenes, vom LAN getrenntes Funknetz ins Internet und Smartphones können über **WLAN VoIP**-Telefonate führen (**Android**, **iPhone**).

Nutzer der **WLAN- und Speicherkarte für Kameras Eye-Fi Connect X2** und **Geo X2** können mit einer zusätzlichen Jahresgebühr von 30 Euro nun auch Bilder und Videos etwa über Telekom- oder Vodafone-WLAN-Hotspots zu Bilderdienstleistern hochladen. Bislang war das den Eye-Fi-Modellen **Eye-Fi Explore X2** und der **Eye-Fi Pro X2** vorbehalten.

Mit dem Firmware-Update **PaketShaper 8.6** priorisieren, optimieren und klassifizieren **Blue Coats PaketShaper-Appliances** nun auch Internet-Verkehr anhand der URL. Das Verfahren greift bei der Klassifizierung auf den Cloud-Dienst **WebPulse** zurück, der URLs und Web-Anwendungen bis zu vier Kategorien zuweist.

Anzeige

Sicherheitsprobleme bei Smartphones

Mehrere Sicherheitspezialisten haben Schwachstellen in Googles Android und Apples iPhone sowie dazugehörigen Apps aufgedeckt. Beim iPhone können präparierte Webseiten beim Surfen mit Safari nachinstallierte Apps durch den Aufruf bestimmter URLs starten, ohne dass der Anwender um Erlaubnis gefragt wird. So kann beispielsweise nach Angaben des Sicherheitsforschers Nitesh Dhanjani eine Webseite über `skype://1408555555?call` eine installierte Skype-App starten und automatisch eine Nummer wählen – sofern der Anwender die Skype-Zugangsdaten gespeichert hat. Bei URLs für im iPhone mitgelieferte Anwendungen fragt Safari hingegen nach, ob er sie starten darf. Dhanjani fordert für Apps von Drittherstellern eine Möglichkeit, bei der Registrierung eines URL-Protokoll-Handlers angegeben zu können, ob Safari einen Erlaubnisdialog öffnet.

Probleme gab es zudem mit der PayPal-App fürs iPhone: Die App prüfte das SSL-Zertifikat der PayPal-Seite für verschlüsselte Verbindungen nicht richtig beziehungsweise gar nicht. Damit wäre es mittels eines Phishing- oder eines Man-in-the-Middle-Angriffes etwa in einem öffentlichen WLAN möglich gewesen, die Login-Daten im Klartext mitzulesen. Die App für Android soll den Fehler nicht aufweisen. PayPal hat eine korrigierte Version seiner App im App Store veröffentlicht.

Für Android wurden unterdessen zwei praktische Angriffe vorgeführt, wie sich ohne Nachfrage beim Anwender Apps installieren lassen. Normalerweise wird ein Anwender bei einer Installation wenigstens gefragt, ob er einer Anwendung bestimmte Zugriffsrechte gewähren will. Wird dies umgangen, lassen sich Spionage-Apps oder gar Dialer auf ein Smartphone installieren. Das Unternehmen MWR Security hat bei der Analyse von HTC-Geräten herausgefunden, dass der integrierte Webbrowser das Recht zur Installation weiterer Pakete besitzt. Das lässt sich aber von Angreifern wiederum ausnutzen, wenn sie eine weitere Lücke im Browser gefunden haben. Solche Browser-Lücken unter Android 2.1 hat das Unternehmen bereits Mitte August gemeldet; und kürzlich erschien zudem ein Browser-Exploit für Motorolas Droid. Zwar sind die Lücken in Android 2.2 geschlossen, aber erst ein Drittel der Anwender hat diese Version installiert.

Der Android-Spezialist Jon Oberheide hat bei seinem demonstrierten Angriff den Account-Manager missbraucht, um sich ein Authentifizierungstoken für den Android-Market zu generieren und dort die Erlaubnis zur Installation weiterer Apps einzuholen. Konkret muss dazu aber initial eine präparierte App auf das Smartphone gelangen. Nichts leichter als das: Oberheide stellte die vermeintlich harmlosen „Angry Birds Bonus



Install Angry Birds Bonus Levels

Die kostenlosen Bonus-Levels für „Angry Birds“ soll Anwender anlocken und zur Installation der App bewegen.

Levels“ in den Markt, die nach der Installation drei weitere Apps ohne Nachfrage beim Anwender nachladen und installierten. Eine der Apps hatte jedoch das Recht, kostenpflichtige SMS zu versenden.

Des Weiteren will der Sicherheitsanalyst Coverity 88 kritische Schwachstellen in Android entdeckt haben. Coverity ist nach eigenen Angaben bei der Analyse eines HTC (Droid) Incredible (Android 2.1) auf die Probleme gestoßen, zu denen unter anderem nichtinitialisierte Variablen und Speicherwertungen zählen. (dab)

Angriffe auf ungepatchte IE-Lücke

Kriminelle nutzen eine ungepatchte Sicherheitslücke im Internet Explorer 6, 7 und 8 aus, um Windows-PCs beim Besuch präparierter Webseiten zu infizieren. Der Hersteller arbeitet zwar an einem Update, bis Redaktionsschluss lag dies jedoch nicht vor. Microsoft hielt bei Bekanntwerden der Lücke einen Notfall-Patch zunächst nicht für erforderlich, da es nur vereinzelte, gezielte Angriffe gab und der Exploit noch nicht öffentlich kursierte.

Ursache der Schwachstelle ist ein Fehler beim Parsen von Cascading Style Sheets (CSS) in HTML-Dokumenten. Durch manipulierte CSS lässt sich Code einschleusen und mit den Rechten des Nutzers starten. Microsoft schlägt als Workaround vor, die Datenausführungsverhinderung (DEP) zu aktivieren, um die bekannten Exploits ins Leere laufen zu lassen oder benutzerdefinierte CSS anzuschalten. Für beide Maßnahmen hat der

Hersteller Fix-it-Tools zum Download bereit gestellt (siehe Link unten). Beim Internet Explorer 8 ist DEP bereits standardmäßig aktiv.

Unterdessen hat Microsoft am November-Patchday zwei Updates für Office veröffentlicht, um sieben Lücken zu schließen. Ein weiteres Update beseitigt Schwachstellen in Forefront Unified Access Gateway (UAG). (dab)

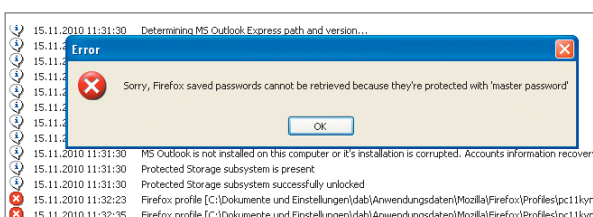
www.ct.de/1025066

Sammler für gespeicherte Passwörter

Elcomsofts Internet Password Breaker (IPB) verspricht in Version 2.0 gespeicherte Passwörter aus den Browsern Firefox, Chrome und Opera auslesen und archivieren zu können. Bislang war diese Funktion auf die gespeicherten Passwörter im Internet Explorer beschränkt. Gerade beim Internet Explorer kann dies nützlich sein, wenn man ein Passwort vergessen hat und es auf nor-

malen Wege nicht mehr zu Gesicht bekommt. Daneben ist IPB laut Hersteller in der Lage, Passwörter aus allen Versionen von Microsoft Outlook Express, Microsoft Outlook, Windows Mail und Windows Live Mail auszulesen. Bei einem kurzen Test versagte der Internet Password Breaker allerdings beim Auslesen der Kennwörter aus dem Firefox, da diese mit einem Masterpasswort geschützt waren. Das Tool ist ab sofort verfügbar und kostet 49 Euro. (dab)

Was für den Internet Explorer sinnvoll sein kann, versagt beim Firefox wegen eines gesetzten Masterpassworts.



Sicherheits-Notizen

Das Update 9.4.1 für **Adobe Reader** und **Acrobat** schließt 20 Schwachstellen, von denen einige bereits aktiv zur Infektion von Windows-PCs missbraucht wurden.

Ein Fehler im populären FTP-Server **ProFTPD** lässt sich ausnutzen, um ohne Authentifizierung einen Server zu kompromittieren. Das Update auf Version 1.3.3c schließt die Lücke.

Microsoft bietet für seinen Mailedienst **Hotmail** nun eine durchgehende Verschlüsselung mit SSL an.

Updates für **Mac OS X** 10.6.5 und 10.5.8 schließen insgesamt 134 Lücken.



Sensor-Meister

Große Bildfläche, große Einblickwinkel, kleiner Preis – BenQs Büromonitor BL2400 zeigt kaum Schwächen.

BenQs höhenverstellbaren 24"-Monitor kann man auch sehr schräg von der Seite betrachten – im LCD-Panel steckt die blickwinkelstabile VA-Technik. Als Hintergrundbeleuchtung kommen LEDs zum Einsatz, die die Leistungsaufnahme bei 100 cd/m² Schirmleuchtdichte auf 20 Watt begrenzen.

Für weitere Einsparungen sorgen zwei Sensoren: Der Eco-Sensor schaltet das Display ab, wenn vor dem Schirm niemand mehr sitzt. Der Abwesenheitsmelder reagiert allerdings nicht auf Bewegungen, denn das LCD bleibt auch an, wenn man eine große Kiste bis auf etwa 65 cm heranrückt. Mit dem Eye-Protect-Sensor wird die Schirmleuchtdichte automatisch der Umgebung angepasst. Das spart zwar auch Energie, schont aber vor allem die Augen.

Die Schirmhelligkeit lässt sich großzügig zwischen 60 und 230 cd/m² einstellen, der Kontrast ist mit über 3700:1 ausgezeichnet. An der homogenen Ausleuchtung müsste BenQ dagegen noch arbeiten: Man sieht die LED-Zeilen am unteren Rand wie eine feine Perlenkette durchscheinen. Die lahme Schaltgeschwindigkeit empfiehlt das Display nicht zum Spielen.

Der 16:9-Monitor bringt zwei Digitaleingänge mit – DVI-D und DisplayPort – und einen analogen VGA-Eingang. Die Umschaltung erreicht man ebenso wie die Bildmodi direkt über einen Button – zum Glück, denn das Monitormenü besticht nicht gerade mit Bedienerkomfort. Komfortabel für einen blickwinkelstabilen 24-Zöller ist indes der Preis von 250 Euro. (uk)

BL2400PT

24"-Flachbildschirm	
Hersteller	BenQ, www.benq.de
Auflösung	1920 × 1080 (16:9)
Ausstattung	analog Sub-D, digital DVI-D, DisplayPort, Kabel für DVI-D, Sub-D und Audio mitgeliefert
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	250 €



TV-Knubbel

Mit dem TV to go T1 verkauft Terratec einen kompakten DVB-T-Empfänger für Note- und Netbooks.

Terratec steckt seinen jüngsten USB-DVB-T-Tuner in ein knubbeliges Aluminiumgehäuse mit 2 cm × 2 cm Kantenlänge. Zusätzlich zur üblichen Stabantenne mit Magnet- und Saugfuß liegt dem Paket ein einfacher Antennenstab bei, den man direkt an den T1 stecken kann. Die schwarze Lackierung des Sticks ist wenig robust, nach dem Test war der Lack an den Kanten ab.

Als Empfangs-Software liegt das Terratec Home Cinema (THC) 6.16 für Windows bei. TV-Funktionen steuert man wahlweise über das Player-Fenster am PC oder über die mitgelieferte Fernbedienung. THC wertet das mitgesendete DVB-EPG aus und kann über die daraus zusammengestellte elektronische Programmzeitschrift zeitgesteuerte Aufnahmen generieren. Schließt man separat ein tvtv-Abo ab, kann man das THC auch übers Web fernprogrammieren.

Als Archivierungssoftware unter Windows liefert Terratec eine Spezialversion von Magix Movies on DVD aus. Der Leistungsumfang ist recht eingeschränkt, reicht für einfache Video-DVDs ohne aufwendige Menüs aber. Für das Vorbereiten und Brennen eines Spielfilms auf DVD benötigte die Software auf unserem Quadcore-Testsystem trotz aktiviertem Smart-Rendering allerdings geschlagene zwei Stunden. Eigentlich sollte das Requantisieren des DVB-MPEG-Materials flotter laufen. Ein Update auf die Vollversion kostet 25 Euro

Terratec wirbt für seine TV to go T1 auch mit Mac-Support – leider unterstützte die auf der beigelegten CD enthaltene Version von eyeTV Lite den USB-Stick nicht – auch online gab es noch kein Update. (sha)

TV to go T1

USB-TV-Stick	
Hersteller	Terratec, www.terratec.de
Lieferumfang	DVB-T-Magnetantenne, Antennenstab, Fernbedienung, Software
Systemanf.	PowerPC G4 oder Intel Core Duo Prozessor
Software	THC (Windows), eyeTV lite (Mac OS X)
Preis	90 € (Straße: 70 €)



Lizenz zum Lärmen

Kein Produktionsfehler, sondern Absicht: Die Nobeltastatur „Das Keyboard“ ist komplett unbeschriftet, der Tastenanschlag erinnert an die legendären IBM-Tastaturen.

Die IBM-Tastatur Model M war das Maschinengewehr unter den Tastaturen, mit gnadenlos präzisiertem Anschlag und gnadenlos lauter Klangkulisse. Ein Redaktionskollege hat noch ein Exemplar im Einsatz: Wenn er in Tipplaune gerät, bekommt man das auch bei geschlossener Tür mit.

In Sachen Anschlag, Klang und Verarbeitung kommt „Das Keyboard Model S“ dem Model M verflücht nahe, auch wenn hier statt der Knickfedern des Originals moderne Cherry-Switches zum Einsatz kommen (die blauen). Den 1337-Faktor unterstreichen die Macher dadurch, dass sie „Das Keyboard Ultimate“ in Tiefschwarz und komplett unbedruckt ausliefern. Davon abgesehen bietet die Tastatur ein Standard-Layout inklusive Windows- und Kontextmenü-Taste.

Am PS/2-Port übermittelt Das Keyboard beliebig viele gleichzeitige Tastendrücke (n-Key-Rollover). Am USB-Port überträgt es maximal sechs Tastendrücke; für die meisten Gamer genug. Rechts hinten sind zwei USB-Ports eingelassen, deren Hub über einen zweiten Stecker angeschlossen wird.

Der deutsche Distributor bietet Das Keyboard in mehreren Ausführungen an. Das unbedruckte „Ultimate EU“ kommt zehn Euro günstiger als die bedruckte „Professional“-Version. Die „Silent“-Variante klackert immer noch ganz ordentlich, das Tipgegehl reicht aber lange nicht an die federnde Standardversion. Alle Varianten sind solide gebaut und mit 1,25 Kilo ziemlich schwer: Wer diese Tastatur im Affekt gegen die Wand wirft, richtet an der Wand vermutlich mehr Schaden an als an der Hardware. (ghi)

Das Keyboard Model S

Schwarze Tastatur, wahlweise beschriftet	
Hersteller	Metadot, www.daskeyboard.com
Distributor	GetDigital, www.getdigital.de
Preise	Ultimate EU (unbeschriftet) 120 € Ultimate EU Silent (unbeschriftet) 130 € Professional DE (beschriftet) 130 €



Radio zum Anfassen

Das Internetradio Axis verspricht mehr Komfort durch intuitive Touch-Bedienung.

Der britische Radiospezialist Revo bietet mit dem Internet-Kofferradio Axis sein erstes Tischgerät mit Touchscreen feil. In das modern gestaltete Gehäuse (H x B x T: 12,5 cm x 22,3 cm x 15,5 cm) aus mattiertem Kunststoff integriert der Hersteller gleich drei Empfangswege: Das Axis lässt sich übers WLAN mit dem Internet verbinden, empfängt UKW oder Digitalradio (DAB, DAB+).

Der markante Bedienknopf dient lediglich zur Lautstärkejustierung – alle anderen Bedienschritte vollführt man über das 3,5-Zoll-Farb-Display mit resistiver Touch-Funktion. Mit Hilfe eines Einrichtungsassistenten hievt man die Box zunächst ins WLAN. Über das Portal von Frontier Silicon lässt sich die Senderliste des Axis den eigenen Bedürfnissen anpassen. Sein Mono-Schallwandler mit 6 cm Durchmesser und Neodym-Magneten sorgt für einen anständigen Klang-eindruck.

Das übersichtliche Hauptmenü bietet Zugriff auf alle Funktionen. Die großen Symbole erleichtern die Bedienung. In den Untermenüs muss man ob der etwas kleineren Steuerflächen eher per Fingernagel navigieren oder zu einem Stylus greifen.

Das Axis kann Musik von UPnP-AV-Servern wiedergeben. Neben einem Aux-In für externe Soundquellen hat das Radio an der Oberseite zudem einen Dock Connector für iPods oder das iPhone – verschiedene Adapter liegen bei. Einmal angeschlossen, kann man den iPod über das Touch-Display des Radios bedienen. Das Axis soll auch auf Last.fm zugreifen können, die Funktion war bei unserem Testgerät allerdings nicht nutzbar. Wer auf der Suche nach einem schicken Internet-Küchenradio mit UKW/DAB-Tuner ist, kommt beim Axis auf seine Kosten. Reine Internet-radios gibt es bei der Konkurrenz deutlich günstiger. (sha)

Revo Axis	
Internetradio	
Tuner	UKW, DAB, DAB+
Anschlüsse	Aux-In, Stereo-Out (Cinch), iPod-Dock, externes Netzteil
Preis	250 €



Pod-Verteiler

Sonos erweitert sein Musikverteil-system um ein Dock, das iPod/iPhone als Quelle einbindet.

Als Musikquelle ließen sich iPod touch oder das iPhone bisher nur über die analogen Eingänge eines ZonePlayers in das Musikverteilsystem von Sonos einbinden. Das ändert der Hersteller mit seinem Wireless Dock 100. Es klinkt sich – wie die Abspielstationen – mit einem Druck auf die Sync-Taste in das bestehende Mesh-Netzwerk der ZonePlayer ein. LEDs an der Rückseite geben Auskunft über den momentanen Verbindungszustand. Im Dock befindliche Geräte werden automatisch geladen.

Unter dem Menüpunkt „Gedockte iPods“ kann man danach über den Sonos-Controller auf die Musiktitel des im Dock geparkten Players zugreifen. Die Steuerung geht gewohnt flott von der Hand, allerdings fehlen beim Abspielen jegliche Metainformationen zum aktuellen Titel – auch das Feld für die Cover-Bilder bleibt leer. Das wäre nicht so schlimm, würde zumindest der Player im Dock noch Infos preisgeben. Auf dem Display des iPod/iPhone erscheint allerdings nur der Hinweis „Zubehör angeschlossen“.

Direkt am iPhone/iPod touch lassen sich weiterhin beliebige Apps aufrufen, sodass man auch die Tonausgabe von Internet-musikdiensten im Haus verteilen kann. Steuern muss man diese dann allerdings – bis auf die Lautstärkeanpassung – ausschließlich am iPod oder iPhone.

Das WD 100 liest die geparkten Player über die Dock-Connector-Schnittstelle digital aus. Eine DA/AD-Wandlung vor Einspeisung ins Sonos-Netz entfällt. Unkomprimiertes oder in Apple Lossless kodierte Material kommt somit unverfälscht an den Abspielstationen an.

Sonos liefert mit dem WD 100 eine sinnvolle Ergänzung seines Musikverteilsystems. Bleibt zu hoffen, dass das Unternehmen noch einen Weg findet, um vollständige Metainformationen anzuzeigen. (sha)

Wireless Dock 100	
iPod/iPod-Dock für Sonos-Musikverteilsystem	
Hersteller	Sonos, www.sonos.com
Preis	120 €



Funk-Blaster

Creatives neue Bluetooth-Lautsprecher arbeiten mit einem verbesserten Übertragungscodec.

Für gewöhnlich wird Stereo-Musik per Bluetooth über A2DP übertragen. Dabei kommt meistens das minderwertige Kompressionsformat SBC zum Einsatz, MP3 oder AAC unterstützen nur wenige Geräte. Creative Labs setzt für seine neuen Bluetooth-Lautsprecher ZiiSound D5 und D200 deshalb einen Codec namens apt-X ein, der die Klangqualität gegenüber SBC verbessern soll. Bei einer Auflösung von 16 Bit soll er eine Dynamik von über 92 dB erreichen, der Rauschabstand fällt allerdings um fast 25 dB ab.

iOS-Geräte benötigen zur Übertragung des apt-X-Formats den Dock-Connector BT-D5, der beim ZiiSound bereits mitgeliefert wird und eine Lautstärke-Einstellung am Abspielgerät ermöglicht. Ebenso verbessert er den Empfang. Speziell beim Streaming über WLAN und gleichzeitiger Bluetooth-Weiterleitung kommt es sonst häufiger zu Verbindungsabbrüchen, die im Test mit dem BT-D5 nicht auftraten. Zum D200 kann man den Adapter für 39 Euro hinzukaufen. Für PCs wird zum gleichen Preis der USB-Adapter BT-D1 angeboten.

In der Tat lässt die apt-X-Kompression im Vergleich zu SBC etwas mehr Details in den Höhen und eine leicht verbesserte räumliche Staffellung zu. Insgesamt konnte uns der Klang beider Lautsprecher-Systeme aber nicht so recht überzeugen, da sie mit einem sehr dominanten Loudness-Effekt arbeiten, der Bässe und Höhen zu sehr in den Vordergrund spielt. Pop-Musik bekommt dadurch ordentlich Wumms, für Jazz, Klassik oder handgemachten Rock ist das Klangbild aber zu aufgedunsen.

Die Übertragungslatenz war hingegen erfreulich gering. Egal, ob mit apt-X-Adapter oder über die eingebaute Bluetooth-Verbindung mit SBC wurde der Ton von Filmen lippensynchron ausgegeben. (hag)

ZiiSound D5 / D200	
Bluetooth-Lautsprecher	
Hersteller	Creative Labs
Preise	ZiiSound D5 (inkl. BT-D5) 299 €, D200 99 €, BT-D5, BT-D1 jeweils 39 €



Verspieltes Keyboard

Die Tastatur Shift soll mit ihren wechselbaren Layouts die Steuerung von Spielen verbessern.

Mit der richtigen Tastenanordnung sollen Käufer der Gaming-Tastatur Shift schneller zum Sieg gelangen. Der Hersteller Steelseries bietet für verschiedene Spiele angepasste Tastenlayouts an. Diese sogenannten „Keysets“ umfassen alle Tasten und werden mit einem einfachen Handgriff ausgetauscht. Das Einsetzen gelingt problemlos, jede Taste sitzt nach dem Einrasten wieder auf den Gummikontakten, die sich im Rahmen befinden. Spezielle Versionen gibt es etwa für Guild Wars, World of Warcraft, Starcraft 2 und Medal of Honor. Die Tasten des Ziffern- und Steuerungsblocks wurden auf die üblichen Kommandos der Spiele angepasst und gruppiert.

Am oberen Rand des Rahmens befinden sich acht frei belegbare Makrotasten. Kurzbefehle oder ganze Befehlssätze lassen sich ohne Spezialtreiber unabhängig vom Betriebssystem abspeichern. Weitere Konfigurationsmöglichkeiten bietet ein Windows-Treiber von der Webseite des Herstellers.

Die klobige Tastatur ist solide verarbeitet. Der Druckpunkt der Tasten vermittelt ein angenehmes Tippgefühl, dieses reicht jedoch nicht an das der G80 von Cherry heran. Längeres Spielen wird erst mit der Handballenaufgabe erträglich. Wirkliche Vorteile gegenüber Gegnern mit normaler Tastatur konnten wir allerdings nicht herausspielen. Die Anpassungen des Layouts beschränken sich auf das rechte Drittel der Tastatur, fernab vom etablierten „WASD“. Die wechselnden Tastenanordnungen der einzelnen Keysets eignen sich eher zum Gedächtnistraining.

Nützlich sind der integrierte USB-Hub und die Anschlüsse für ein Headset. In der Standard-Version kostet die Shift 90 Euro, zusätzliche Keysets schlagen mit 25 Euro zu Buche.

(Sven Koch/hag)

Anzeige

Shift

Gaming-Tastatur

Hersteller Steelseries, www.steelseries.com

Anschlüsse USB, Kopfhörer, Mikrofon

Betriebssysteme Windows XP, Vista 7

Preise Standard-Layout 90 €, Keysets 25 €





Schneller Verteiler

Trendnets aktiver USB-Hub TU3-H4 macht aus einem der noch raren USB-3.0-Ports vier.

Mehr als zwei USB-3.0-Buchsen bietet derzeit kein Desktop-PC; manches Notebook bringt sogar nur einen solchen Anschluss mit. Sofern ein Erweiterungssteckplatz vorhanden ist, könnte man zwar weitere mit zusätzlichen Steckkarten nachrüsten, doch eleganter ist ein Hub wie Trendnets TU3-H4: Seine vier Ports sind komfortabel auf der Schreibtischfläche zu erreichen.

LEDs auf der Oberseite leuchten bei eingestecktem Gerät auf und erlöschen, sobald man es mittels „Hardware sicher entfernen“ abgemeldet hat. Im TU3-H4 arbeitet VIA's VL810, der alle Geschwindigkeitsstufen der dritten USB-Spezifikation beherrscht – also außer dem mit USB 3.0 eingeführten SuperSpeed (5 GBit/s) auch die älteren HighSpeed (480 MBit/s), FullSpeed (12 MBit/s) und LowSpeed (1,5 MBit/s).

Anders als bei günstigeren Hubs wie Digitus' DA-70230 (siehe c't 18/10, S. 46), deren Preise mittlerweile bei rund 30 Euro starten, saßen sowohl das mitgelieferte Verbindungskabel als auch eingesteckte Geräte sicher und fest in ihren Buchsen. War der Hub allerdings bereits beim Booten an den Testrechner angeschlossen, so kam es häufig vor, dass nur der USB-2.0-Teil initialisiert wurde. Als Nutzer merkte man dies erst, wenn man ein 3.0-Gerät einsteckt und Windows dann meckert, dass das Gerät an einem SuperSpeed-Port eine höhere Geschwindigkeit erreichen könnte.

Ein Neuinitialisieren des USB-3.0-Hostcontrollers im Gerätemanager schaffte Besserung und verhalf zu hoher USB-3.0-Geschwindigkeit. Ob der Fehler vom NEC-Controller oder vom VIA-Chip im Hub ausgeht, ließ sich nicht klären, doch nervig ist er allemal: Beide ICs sind derzeit die einzigen ihrer Art und kommen somit auf allen Steckkarten und Hubs zum Einsatz. (mue)

TU3-H4

Aktiver USB-3.0-Hub

Hersteller	Trendnet, www.trendnet.com
Lieferumfang	Netzteil (5 V, 4 A), USB-3.0-Kabel, Anleitung
Straßenpreis	49 €



Transportfertig

Das PC-Gehäuse Survivor ist mit ausklappbarem Tragegriff und Diebstahlschutz für Maus und Tastatur speziell auf LAN-Party-Besucher zugeschnitten.

Der taiwanische Hersteller Bitfenix umhüllt den Midi-Tower mit einer Gummibeschichtung, sodass die Oberfläche bei Stößen nicht sofort verschrammt. Um ins Innere zu gelangen, müssen zunächst zwei jeweils mit zwei Schrauben befestigte Formteile weichen. Für Bastler, die häufig Komponenten austauschen, eignet sich das Gehäuse deshalb nicht.

Der Innenraum des Survivor bietet Platz für ein ATX-Mainboard und ein am Boden angebrachtes Netzteil. Im vorderen Bereich befinden sich drei Einschübe für 5,25"-Laufwerke und zwei Käfige für jeweils drei Festplatten im 2,5"- oder 3,5"-Format. Letztere gleiten auf Schlitten in die quer zur Gehäuselängsachse angebrachten Käfige.

Frische Umgebungsluft gelangt durch einen in der Vorderseite untergebrachten 20-cm-Lüfter in das Gehäuse. Die Abwärme befördert ein weiterer 20-cm-Ventilator durch das Dach oberhalb des Prozessors heraus. Beide Lüfter lassen sich mittels 3-Pin-Stecker ans Mainboard anschließen. Bei maximaler Drehzahl sind sie mit 0,8 Sone noch einigermaßen leise.

Die Anschlusskabel von Maus, Tastatur und Headset lassen sich mit einer Schelle und einem (nicht mitgelieferten) Vorhängeschloss am Gehäuse gegen Diebstahl sichern. Die Kabel für die USB-3.0-Frontanschlüsse verlaufen ein Stück außerhalb des Midi-Tower zu den Buchsen der ATX-Blende des Mainboards. Nur widerwillig ließ sich bei unserem Exemplar des 100 Euro teuren Bitfenix Survivor der Tragegriff ausklappen. (chh)

Bitfenix Survivor

Midi-Tower mit Tragegriff

Hersteller	Bitfenix, www.bitfenix.com
Abmessungen	550 mm × 226 mm × 508 mm (H × B × T)
Gewicht	9,4 kg
Frontanschlüsse	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × Audio, 1 × eSATA
Preis	100 €

Anzeige



Funksprinter

Das Topmodell Linksys E3000 aus Ciscos neuer WLAN-Router-E-Serie glänzt mit hohem WLAN-Durchsatz und simpler Einrichtung.

Der E3000 ist mit 116 Euro der teuerste und interessanteste Router der E-Serie: Er besitzt Gigabit-Ethernet-Schnittstellen und bedient mit zwei 802.11n-WLAN-Modulen gleichzeitig Clients in den Funkbändern 2,4 GHz und 5 GHz. Die kleinere Variante E2000 (ab 68 Euro) muss mit einem dualband-fähigen WLAN-Modul auskommen; das Basismodell E1000 (ab 45 Euro) arbeitet nur im 2,4-GHz-Band und hat Fast-Ethernet-Ports.

Beim Einrichten des E3000 leistet sich Cisco nur eine, aber dafür gravierende Schwäche: Das Gerät funkt ab Werk unverschlüsselt, sodass jeder in Reichweite es kapern kann. Das ist umso unverständlicher, als der E3000 das Übertragen der WLAN-Konfiguration per Knopfdruck (WPS-PBC) wie auch PIN beherrscht und deshalb ebenso gut ab Werk WPA2-geschützt sein könnte.

Abgesehen von dieser Ungereimtheit fällt das Konfigurieren mit der Windows- und Mac-OS-X-Software Cisco Connect sehr leicht. Man muss das Gerät nur an die Stromversorgung und das Breitband-Modem anschließen, Cisco Connect auf einem PC oder Notebook installieren und die Internet-Zugangsdaten eingeben. Nach ein paar Minuten ist der E3000 auf sichere WLAN-Verschlüsselung mit individuellem Funknetznamen wie „ElegantPinie“ und sicherem Passwort umgeschaltet. Name und Passwort kann man per Cisco Connect anpassen. Dann bietet die Software auch an, sich selbst sowie die Grundeinstellungen (WLAN-Name und -Passwort, Konfigurationspasswort) auf einen „Setup“-USB-Stick zu sichern. Kleiner Makel: WLAN- und Konfigurations-Passwort sind bei dieser Einstellungsart immer gleich.

Schließlich ist auch eine Gast-Funkzelle per Multi-SSID aktiviert. Sie läuft mit an den WLAN-Namen angehängtem „-Gast“, aber unverständlicherweise unverschlüsselt. Internet-Zugang bekommen bis zu fünf Gäste, nach Konfigurationseingriff auch mehr, nachdem sie per Browser ein Kennwort eingegeben haben. Vom internen LAN und WLAN ist das Gastnetz getrennt, nicht aber

die Gäste untereinander. Die WLAN-Nutzer im internen Netz kann man wahlweise voneinander isolieren.

Wie AVM und Netgear bereitet sich auch Cisco auf die IPv6-Einführung für Breitband-Kunden vor: Der E3000 aktiviert von sich aus einen 6to4-Tunnel, was laut Cisco für die Windows-7-Zertifizierung gefordert ist, und propagiert den aus der WAN-IP abgeleiteten IPv6-Präfix im internen (W)LAN. Konfigurationsoptionen für IPv6 sollen in einer der nächsten Firmware-Versionen folgen.

Rasanter Umsatz

Bei der NAT-Performance spielt der E3000 im oberen Mittelfeld: Wir maßen 167 MBit/s PPPoE-Durchsatz sowie 238 MBit/s bei IP/IP. Für schnelle Breitbandanschlüsse (siehe S. 92) ist der Router folglich gut gerüstet.

Mit einem maximalen WLAN-Durchsatz von 168 MBit/s setzt der E3000 eine neue Bestmarke, gemessen im 5-GHz-Band gegen ein Centrino2-Modul 6300agn mit WPA2 auf kurze Distanz in einer Wohnung. Über 10 Meter mit mehreren Wänden dazwischen waren es knapp zufriedenstellende 24 MBit/s. Im 2,4-GHz-Band stellten sich in unmittelbarer Nähe 88 MBit/s ein und über 10 Meter zufriedenstellende 43 MBit/s (20 MHz Kanalbreite) bis gute 52 MBit/s (40 MHz). Im Keller des Verlages schaffte der E3000 über 20 Meter ohne Sichtkontakt auf 5 GHz immerhin 43 MBit/s sowie sehr zufriedenstellende 47 MBit/s (20 MHz) bis gute 59 MBit/s (40 MHz) im 2,4-GHz-Band.

Wer einen simultan Dualband-fähigen WLAN-Router sucht, macht mit dem E3000 nichts falsch. Allerdings sollte Cisco noch sichere Verschlüsselung fürs Gastnetz implementieren und WPA2 ab Werk aktivieren. (ea)

Cisco Linksys E3000

Breitband-WLAN-Router

Hersteller	Cisco, www.linksysbycisco.de
Konfiguration per	Browser oder Cisco Connect für Windows (ab XP/SP3) und Mac OS X
Anschlüsse	1 × WAN, 4 × LAN (alle Gigabit-Ethernet), 1 × USB 2.0
Bedienelemente	9 Leuchten, Aus-Schalter, Reset- und WPS-Taster
WLAN	802.11n-300, simultan dualband, WPS, Radius/802.1X
Leistungsaufnahme	8,2 Watt (WAN, 1 × LAN und WLAN, idle)
Straßenpreis	ab 116 € (November 2010)



Anzeige



Publishing für jedermann

Adobes Project Rome ist ein Publishing-Werkzeug für Gelegenheitsgrafiker: Auch Laien sollen mit geringem Aufwand ansprechende Ergebnisse erzielen.

Der Bildbearbeitungs-, Grafik- und Layout-Allrounder Rome verspricht den schnellen Weg vom leeren Blatt zu schicken Drucksachen, multimedialen Präsentationen oder edel anmutenden Websites – ansprechend gestaltete Vorlagen erleichtern den Start. Interessierte können die Betaversion als Internet- oder Desktop-Anwendung kostenlos testen.

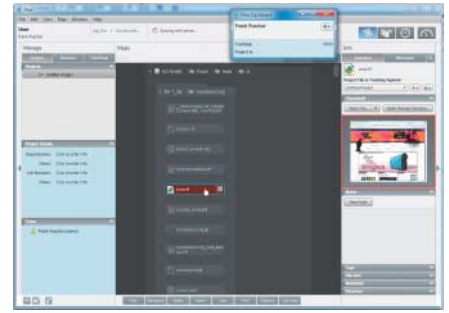
Tatsächlich hat Adobe einige Mühe in die Benutzerführung investiert: Die aufgeräumte Menüleiste beschränkt sich auf wenige Einträge rund um Im-/Export und Dokumenteinstellungen. Die Werkzeugleiste enthält nur häufig benutzte Tools wie Auswahl, Text und Füllung. Alles, was mit der Bearbeitung der Innereien wie Bilder, Text, Grafiken oder Animationen zu tun hat, erscheint interaktiv in kontextsensitiven Fly-out-Menüs, wenn man den Mauszeiger nach Auswahl eines solchen Objekts über das sich dezent einblendende Editieren-Symbol bewegt. Rome belästigt seinen Nutzer also weder mit über den Bildschirm marodierenden Paletten noch mit vollgestopften, partiell ausgegrauten Menüs. Auf einige praktische Errungenschaften wie Drag & Drop oder Shortcuts muss man bei der durch und durch mausgesteuerten AIR-Anwendung leider verzichten. Der PDF-Export reduziert die Auflösung auf selbst für Druckvorstufen-Laien inakzeptable 72 dpi.

Wer vorher noch nie vor einem Grafikprogramm gesessen hat, wird sich auch in Rome eine Weile einarbeiten müssen. Doch es erleichtert die Arbeit ungemein, dass die Funktionen immer in direkter Nähe der Objekte greifbar sind; zudem dürfte die durchdachte Oberfläche verhindern, dass man mühsam Erlerntes gleich wieder vergisst. (atr)

Project Rome

Publishing-Software

Hersteller	Adobe, http://rome.adobe.com
Systemanforderung	ab Windows XP SP3, ab Mac OS X 10.5
Preis	derzeit kostenlos Public Beta



Workflow in der Wolke

Gridiron Flow überwacht beim Einsatz von Produkten der Creative Suite verknüpfte Grafiken und kann alte Dateiversionen zurückholen.

Die Software Flow für Workflow, Medienverwaltung und Versionskontrolle erscheint in Version 2 nicht mehr als Box-Produkt, sondern als Web-Anwendung. Das Interface bleibt nahezu gleich. Die Einstiegsvariante Flow 2.0 Essentials steht nach Registrierung bei Gridiron inklusive 5 GByte Online-Speicherplatz kostenlos zur Verfügung. Das Werkzeug überwacht Dateibeziehungen wahlweise im gesamten Dateisystem oder einzelnen Ordnern, warnt, wenn eingebundene Dateien fehlen, und hilft so beispielsweise alle Elemente eines Flyers beisammenzuhalten. Im Betrieb verbraucht es dafür etwa 120 MByte Arbeitsspeicher. Die Suchfunktion findet neben Dateien auch Ebenennamen in Photoshop-Dokumenten und arbeitet schneller als in der Vorgängerversion.

Um zu überwachen, wie viel Zeit man an einzelnen Projekten arbeitet, verwies die Betaversion auf einen von drei Premium-Diensten, die Gridiron im Abomodell verkauft. Bei den anderen geht es um mehr Onlinespeicherplatz und Versionskontrolle. Die Datenbanken des Flow-Clients können Prozesse lokal für die Arbeit unterwegs speichern und synchronisieren diese bei der nächsten Verbindung. Neue Teammitglieder können jederzeit in ein laufendes Projekt eingebunden werden und haben dadurch teil an protokollierten Dateibeziehungen und Versionen.

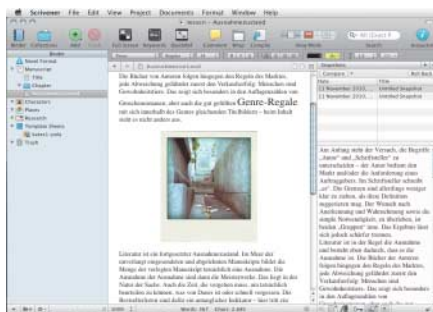
Die Betaversion zeigt sich ein wenig unruhig im Fenster-Handling unter Windows 7 und entschwindet gelegentlich unerwünscht in den Hintergrund. Der Umstieg ins Web ist dennoch gelungen. Wer Software mit vielen Dateibeziehungen wie In-Design oder After Effects einsetzt, profitiert von Flow. Praktisch ist auch die Arbeitszeitüberwachung. (Frank Puscher/akr)

Gridiron Flow 2.0

Visuelle Dateiverwaltung

Hersteller	Gridiron Software, www.gridironsoftware.com
Systemanf.	ab Windows XP oder Mac OS X 10.5
Preis	kostenlos , Premium je 9,90 US-\$/Monat

Anzeige



Schreibtalent-Förderung

Scrivener 2.0, eine Textverarbeitung mit Projektverwaltung, kann automatisch Namen für Roman-Charaktere generieren und virtuelle Karteikarten in Stapeln zusammenfassen.

Die englischsprachige Software hat aussagekräftigere Icons als die Vorgängerin; in der Task-Leiste kann man nun direkt zwischen Outliner, Textmodus und Notizzettel-Sammlung wechseln. Schreibprojekte verwaltet Scrivener in einer Baumstruktur, dem Binder. Hier legt der Anwender Texte, Orte und Recherchematerialien wie Bilder und Tabellen ab. Neu sind QuickReference-Fenster in QuickLook-Anmutung.

Gefallen hat uns die Möglichkeit, Textversionen zu vergleichen: Die Software hebt Änderungen zwischen „Snapshots“ – manuell erstellten Momentaufnahmen des Textzustandes – hervor. Man kann eine ältere Version auswählen, aber auch Abschnitte aus dem Snapshot kopieren. Für den Datenaustausch mit iOS-Geräten nutzt die Software den Online-Speicher Dropbox. Direkt unterstützt sie zwei Apps, Index Card für das iPad und den Zettelkasten SimpleNote für alle iOS-Geräte. Die Handhabung ist wenig intuitiv, der Entwickler hilft hier mit Videotutorials aus.

Gut gelöst ist der E-Book-Export, Scrivener unterstützt Amazons Kindle-Format sowie Epub. Wie Pages (Seite 184) berücksichtigt die Software die Besonderheiten von eBooks, kann aber wesentlich mehr, beispielsweise kann sie Fußnoten oder Kommentare einbinden.

Den Funktionsumfang von Word 2011 erreicht Scrivener nicht, doch verwaltet es Projekte mit heterogenen Materialien wesentlich übersichtlicher. Zudem fühlt es sich für Schreiberlinge wie gemacht an und erspart manchen Umweg. (mam)

www.ct.de/1025073

Scrivener 2.0

Textverarbeitung

Hersteller	Literature & Latte, www.literatureandlatte.com
Systemanforderung	Mac OS X ab 10.4, Windows-Version noch im Beta-Stadium
Preis	45 US-\$, Upgrade 25 US-\$, für Kunden ab dem 1. August 2010 kostenlos



Fingerfarben

AnDrawing bietet Künstlern auf Android-Geräten vier Zeichenmodi, eine bunte Auswahl an Cliparts sowie die Möglichkeit, Kunstwerke auf Facebook zu veröffentlichen.

Eine neue Mona Lisa wird auf dem Handy oder Tablet-PC wohl nicht entstehen, aber das Zeichnen kleiner Skizzen geht auch auf Touch-Displays leicht von der Hand. Auf Android-Geräten kann man dazu zu AnDrawing greifen, das es in einer werbefinanzierten kostenlosen Variante und als Pro-Version im Android Market gibt.

Das Malprogramm bietet vier Modi: Bei „Draw for Kids“ und „Draw“ startet man mit einer leeren Zeichenfläche, wobei der letztgenannte Modus mehr Optionen bietet. Über die Werkzeugleiste am unteren Bildschirmrand legt man Farbe, Deckkraft und Linieneigenschaften fest, ein Füllwerkzeug fehlt leider noch. Erweisen sich die Finger doch als zu dick zum Malen, klickt man sich aus den mitgelieferten Cliparts und Schablonen einfach ein Wunschbild zusammen. Gut gelungen ist auch das Textwerkzeug mit mehreren vordefinierten Effektschriften.

Darüber hinaus kann man im Modus „Draw on Picture“ ein Bild aus der Galerie, von Facebook oder direkt von der Kamera als Leinwand laden. Im vierten Modus erzeugt AnDrawing Kaleidoskopzeichnungen, die allerdings nur wirken, wenn man zuvor die Linienstärke herunternimmt.

Die Ergebnisse aller vier Modi lassen sich nicht nur speichern, sondern auch als Hintergrundbild verwenden, per Mail verschicken oder direkt auf Facebook oder beim Bilderdienst Photobucket posten. Leider hapert es noch ein wenig an der Stabilität – beim Aufruf der Vorschau und Einfügen von Schablonen stürzte AnDrawing sporadisch ab. (amu)

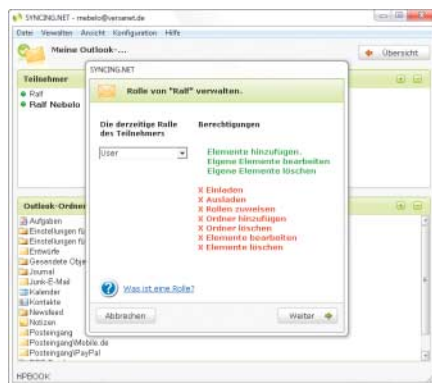
www.ct.de/1025073

AnDrawing 3.1

Malprogramm

Hersteller	www.playgamesite.com
getestet auf	HTC Wildfire, Android 2.1
Systemanforderung	Android
Preis	Pro-Version 1,43 €/werbefinanzierte Version kostenlos ct

Anzeige



Kalender-Kollektiv 3.0

Das Synchronisierungsprogramm Syncing.net erlaubt nun die Zuweisung von Nutzerrechten und eröffnet Outlook-Kollektiven den Zugang zu Exchange-Postfächern.

Der Spezialist für das serverlose Teilen von Outlook-Daten und Dateien hat kräftig zugelegt. Wichtigste Neuerung ist die Synchronisation mit Microsoft Exchange. Während sich bisher nur Outlook-Datendateien (*.pst) kollektivieren ließen, besteht diese Möglichkeit nun auch für .ost-Dateien. Firmen können so ausgewählte Inhalte von Exchange-Postfächern mit Kunden oder Außendienstlern teilen, ohne dass diese Zugang zum Exchange Server haben müssen. Schon seit Version 2.8 enthält das Programm eine wirkungsvolle Rechtezuweisung, mit der Administratoren die Handlungsmöglichkeiten jedes Teilnehmers in vier Stufen begrenzen können, um die Integrität des Filesharing-respektive Outlook-Netzwerks zu schützen.

Syncing.net lässt sich von Proxy-Servern nicht am Datenaustausch per Internet hindern. Es kooperiert nun auch mit der 64-Bit-Version von Outlook 2010, aber nicht mit Outlook für Mac OS. Der Ressourcenbedarf des Programms lässt sich ab der Business-Edition detailliert regeln. So kann man die Zahl der parallelen Internet-Verbindungen begrenzen und für jeden synchronisierten Ordner eine Maximalgröße bestimmen. Der automatische Abgleich legt auf Wunsch eine Pause von 15 bis 120 Minuten ein.

Außer als Personal- und Business-Ausgabe gibt es Syncing.net jetzt auch in einer Manager-Edition. Die bringt unter anderem eine jederzeit änderbare Rechtezuweisung, die Möglichkeit, mehrere Administratoren pro Sharing-Gruppe zu bestimmen sowie bevorzugten Support. (Ralf Nebelo/dwi)

www.ct.de/1025074

Syncing.net 3.0

Outlook-/Datei-Synchronisation

Hersteller	Syncing.NET, www.syncing.net
Systemanf.	Windows/Outlook ab 2000, .NET ab 2.0
Preis	Personal 143 € (3 PCs), Business 107 € (pro PC), Manager Edition 475 € (pro PC)



Kontaktfreudig

Combits Kontaktverwaltung gilt als sehr leistungsfähige Alternative zu MS Outlook. Neben mächtigen Datenstrukturen und Schnittstellen umfasst sie auch CRM-Funktionen.

Der Address Manager umfasst auch das Kalenderprogramm Termin Manager und den Etiketten-Designer List&Label. E-Mails nimmt er über externe Clients entgegen.

Die zahlreichen Datenfelder für Adressen locken zuallererst Vertriebsprofis, die damit zum Beispiel Kunden bewerten oder für verschiedene Werbemaßnahmen vormerken können. Auch die Suchfunktionen und die glasklare Definition der Datenbankstruktur freuen Power-User. Privatanwender kommen auf ihre Kosten, indem sie in jedem Adress-Datensatz Dokumente notieren können, die mit dessen Inhaber zusammenhängen. Will man diesen besuchen, holt ein Mausclick eine Landkarte mit der Anfahrtsroute auf den Schirm. Außer hierfür geeigneten Webdiensten kann das Programm auch Telefonbuch-CDs anzapfen. Neuerdings notiert es zudem Facebook-, Xing- und Twitter-Seiten, die man dann direkt ansteuern kann. Es kann sie aber bei weitem nicht so bequem kopieren wie Outlook mit den zugehörigen Connectoren. Andererseits übernimmt die Funktion Adress-Pickup eine als Text markierte Anschrift aus dem Klemmbrett automatisch in einen neuen Adress-Manager-Eintrag und verteilt sie dabei recht treffsicher auf dessen Datenfelder. Anders als bei Outlook lässt der Kalender parallel zum Adressbuch durchforsten.

Address Manager überzeugt als persönlicher Organisator der gehobenen Preisklasse. Outlook übertrifft er mit Komfort-Features und CRM-Funktionen, nur nicht im Umgang mit sozialen Netzen und im Vergleich zur Paarung aus Outlook und Exchange. (hps)

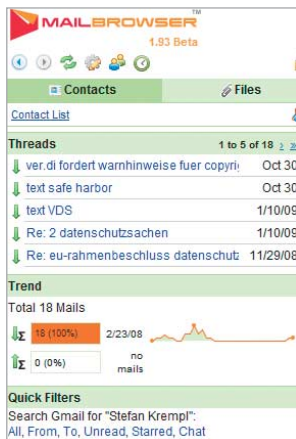
www.ct.de/1025074

Address Manager 15

Personal Information Manager

Hersteller	Combit
Systemanf.	Windows XP/Vista/7, Terminalserver
Preis	417 € (Update: 208 €) (Einzelpplatz)

Anzeige



Gmail-Manager

MailBrowser hilft bei der Verwaltung der Kontakte und Attachments in Google-Mail-Accounts.

So praktisch und vielseitig Googles Mail-Dienst sein mag – manchmal wünscht man sich bessere Optionen, um darin etwa nach Mail-Kontakten zu fahnden oder auf Attachments zuzugreifen. Die Entwickler von Webyog Softworks vermissten nach einem Umstieg von Outlook zu Google Mail einige Funktionen der Outlook-Erweiterung Xobni (siehe c't 13/08, S. 62). Deshalb programmierten sie MailBrowser.

Die Freeware kann mehrere Google-Mail- und -Apps-Accounts verwalten. Sie besteht aus zwei Teilen. Eine Server-Komponente auf dem PC kommuniziert mit Googles Mail-Servern. Bei der Einrichtung lädt sie zunächst alle Mails herunter – was einen entsprechend dimensionierten Breitbandzugang und -tarif nahelegt. In der Folge synchronisiert MailBrowser seinen Datenbestand mit Googles Mailservern, wann immer es online ist. Da MailBrowser auf dem PC läuft, kann man es aber auch offline nutzen.

MailBrowser stellt seine Bedienoberfläche als Seitenleiste in Internet Explorer, Firefox oder Chrome dar – so entsteht kein Medienbruch beim Zugriff auf die Web-Oberfläche von Google Mail. Zu jedem E-Mail-Kontakt zeigt es auf einen Blick eine Liste der Betreffzeilen aller empfangenen und versendeten Mails; ein Klick auf ein Betreff öffnet die Nachricht im Browser. Kontakte lassen sich mit Notizen versehen und taggen.

Auch die von einem Absender empfangenen Anhänge lassen sich auf einen Blick erfassen, von Bildern präsentiert MailBrowser kleine Vorschauen. Da MailBrowser die Dateien nach Absenderadressen sortiert im Dateisystem abspeichert, lassen sie sich auch von dort aus schnell weiterverarbeiten. (jo)

www.ct.de/1025075

MailBrowser 1.93	
Desktop-Erweiterung für Google Mail	
Hersteller	Webyog Softworks, www.mailbrowser.com
Systemanf.	Browser: Internet Explorer, Firefox, Chrome Betriebssystem: Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5
Preis	kostenlos



Gitarren-Sequencer

Sugar Bytes liefert mit Guitarist eine überzeugende Gitarren-Simulation in Form eines Step-Sequencer.

Über 2200 Samples pro E-Gitarre offeriert Guitarist dem geneigten Stromgitaristen. Die beiden Versionen der Duesenberg Starplayer Special, der Fender Stratocaster und Telecaster klingen authentisch; Noten wurden mehrfach aufgenommen, damit hintereinander gespielte Anschläge natürlich klingen. Die Eingabe erfolgt über ein MIDI-Keyboards oder per Maus in der Steuerdaten-Sektion. Sie beherbergt unter anderem einen praktischen Pattern-Sequencer, der Anschläge und Spieltechniken darstellt. So können einzelne oder mehrere Saiten sowie Auf- oder Abschlag ausgewählt, Geschwindigkeit und Technik der Anschläge bestimmt oder Vibratos, Bendings und Slides der Greifhand ausgeführt werden. Akkorde legt man im Chord-Sequencer fest. Alle Saiten sind im Animation-Sequencer gelistet und erlauben das Anpassen der Tonhöhe, wodurch sich Fingerbewegungen der Greifhand und somit schlüssige Akkordübergänge simulieren lassen. Der Song-Sequencer arrangiert die erstellten Patterns.

Grafisches Highlight ist die virtuelle Gitarrenmechanik, die Bewegungen der Schlag- und Greifhand in Steampunk-Optik darstellt. Saiten lassen sich mit einem Klick entfernen oder verstimmen, die Tonabnehmer regeln deren Pegel. Neben zwei Verstärkersimulationen stehen Chorus-, Phaser-, Reverb-, Wah-Wah- und Delay-Effekte bereit. Alle Parameter lassen sich per MIDI oder per Host-DAW steuern, in die sich Guitarist als VST- oder AudioUnit-Plug-in einklinkt. In der Action-Sektion nehmen Live-Performer nicht-destruktive Änderungen an Patterns vor.

Nach kurzer Einarbeitungszeit gelingen mit Guitarist realistische Gitarrenklänge und Riffs. Spezielle Spielweisen wie der Flageolet-Anschlag fehlen leider noch.

(Olaf Bartsch/vza)

Guitarist 1.0.2	
Gitarren-Simulation	
Anbieter	Sugar Bytes GmbH
Systemanf.	Windows XP/Vista/7 oder Mac OSX ab 10.4, jeweils 32/64 Bit, 2-GHz-CPU, 1 GByte RAM
Preis	200 €

ct

Thorsten Leemhuis

Generationssprung

Linux-Distribution Red Hat Enterprise Linux 6

Nach mehreren Entwicklungsjahren hat Red Hat die neue Generation seiner Linux-Distribution vorgestellt. Sie greift zahlreiche zwischenzeitlich entstandene Verbesserungen auf und eignet sich durch bessere Skalierbarkeit und erweiterte RAS-Funktionen erheblich besser für moderne IT-Umgebungen.

Ausgereifte Technik, konstante Umgebungsbedingungen, ein langer Support-Zeitraum und ein Distributor, der bei Problemen hilft – das ist für Linux-Distributionen im Unternehmensumfeld viel wichtiger als der Einsatz der neuesten Techniken und Programmversionen, die bei Community-Distributionen häufig im Fokus stehen. Kein Wunder also, dass sich Red Hat für die Entwicklung von Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 dreieinhalb Jahre Zeit gelassen hat. Durch die zahlreichen in der Zwischenzeit aufgelaufenen Verbesserungen macht das Hauptprodukt des Linux-Schwergewichts einen großen Satz vorwärts.

Wie weit der Sprung ist, zeigt schon der Vergleich der Kernel-Versionen: RHEL 5 diente Linux 2.6.18 als Basis, RHEL 6 die Version 2.6.32 aus dem Dezember 2009. In beide hat Red Hat allerdings zahlreiche neuere Treiber und zusätzliche Funktionen integriert, daher kann man die Kernel nur bedingt mit denen anderer Distributionen vergleichen. In den RHEL-6-Kernel hat Red Hat etwa die im offiziellen Kernel noch nicht integrierten Transparent Hugepages eingebaut, über die Anwendungen den Arbeitsspeicher viel einfacher mit großen Speicherseiten nutzen können, was dem Prozessor die Speicherverwaltung erleichtert.

Durch die frischere Kernel-Basis erhält RHEL zudem Änderungen wie den bei Linux 2.6.23 integrierten Completely Fair



Scheduler (CFS) oder den Code zum Ausschalten des Timer-Interrupts im Leerlauf („Tickless Kernel“), die bei Distributionen wie Fedora und Ubuntu ein alter Hut sind. Durch diese und zahlreiche andere, teilweise von Red-Hat-Entwicklern im Rahmen von Kernel.org programmierte Verbesserungen skaliert der Kernel von RHEL 6 deutlich besser und unterstützt größere Systeme als sein Vorgänger – theoretisch sollen 64-Bit-x86-Rechner mit 4096 Prozessorkernen und 64 TByte Speicher möglich sein, wobei bislang nur Systeme mit 128 Kernen und 2 TByte getestet wurden.

Aktenraum

Als Standarddateisystem hat Ext4 das ältere Ext3 abgelöst; für Datenträger zwischen 16 und 100 TByte bietet Red Hat das aufpreispflichtige „Scalable File System Add-On“ mit XFS an. Mit Hilfe von Control Groups (Cgroups) kann der Administrator nun Prozessorzeit, Speicherbedarf und Netzwerkdurchsatz von Prozessen oder Prozessgruppen limitieren.

Verbesserungen gab es auch für die unter dem Schlagwort RAS zusammengefassten Funktionen rund um Zuverlässigkeit (Reliability), Verfügbarkeit (Availability) und Wartbarkeit (Serviceability). Defekte Speicherbereiche kön-

nen mit Hilfe von Hwpoison als fehlerhaft markiert und von weiterer Nutzung ausgeschlossen werden. Das neue RHEL analysiert die Machine Check Exceptions (MCE) der CPU genauer und beendet bei manchen Fehlern nur noch die betroffenen Prozesse, statt gleich das ganze System mit einer Kernel Panic anzuhalten.

Samba liegt in der Version 3.5 bei. Wie seine Vorgänger nutzt auch RHEL 6 die Sicherheitserweiterung Security-Enhanced Linux (SELinux). Ähnlich wie eine restriktiv konfigurierte Firewall stellt sie sich dem Anwender allerdings manchmal in den Weg; beim Lösen solcher Probleme hilft die gute und ausführliche Dokumentation zu RHEL 6.

Virtuell

Zur Virtualisierung setzt Red Hat nun voll auf KVM (Kernel-based Virtual Machine). Damit geht das Unternehmen den nächsten Schritt beim Abschied von Xen, das bei der Einführung von RHEL 5 im März 2007 noch die Virtualisierungslösung der Wahl war. Die Performance von mit KVM virtualisierten RHEL-6-Gästen soll nahe an die heranreichen, die RHEL beim Betrieb direkt auf der Hardware erzielt.

Durch bessere Unterstützung der tiefen Schlafmodi moderner Prozessoren und einige andere

Energiesparfunktionen nimmt RHEL 6 weniger Leistung auf, was sowohl den Stromverbrauch im Serverraum reduzieren als auch die Akku-Laufzeit von Notebooks verlängern soll. Speziell für letztere ist auch der nun zur Netzwerk-konfiguration genutzte Network Manager interessant. Dank des Einsatzes von Grafiktreibern mit Kernel-based Mode-Setting (KMS) arbeitet der Bereitschaftsmodus (Suspend to RAM/ACPI S3) auf vielen Systemen zuverlässiger.

Als Standard-Desktop-Umgebung dient Gnome 2.28 mit Firefox 3.6 und OpenOffice 3.2; KDE 4.3 liegt ebenfalls bei. Entwickler finden OpenJDK 6, Eclipse 3.5 und GCC 4.4.

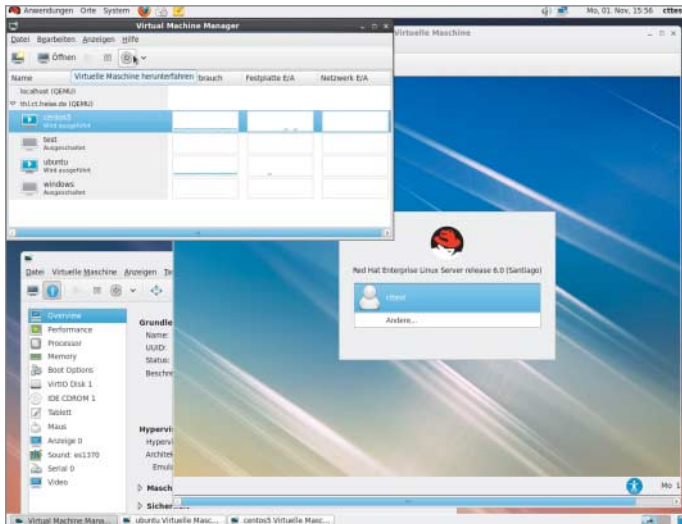
Konzentriert

Das Grundgerüst von RHEL 6 hat Fedora 12 gestellt. Die Software-Ausstattung hat Red Hat allerdings auf die Bedürfnisse von Unternehmenskunden zugeschnitten – es fehlen Desktop-Umgebungen wie Lxde und Xfce, beinahe alle Spiele sowie zahlreiche andere nicht so gängige Programme.

Genau wie beim kürzlich in Version 14 erschienenen Fedora (siehe S. 131) fehlen RHEL proprietäre Treiber etwa für die Grafikkarten von AMD und Nvidia; außen vor bleiben auch Gstreamer-Plug-ins und Multimedia-Software wie Mplayer und VLC, die zur Wiedergabe patentgeschützter Audio- und Video-Formate (darunter MP3) nötig sind.

Service-Abo

RHEL 6 gibt es in zwei Hauptspielarten: Die Desktop-Variante läuft auf 32- und 64-bittigen x86-Systemen, die Server-Ausführung auch auf Power (PPC64) und System z. Das Preismodell hat Red Hat erheblich umstrukturiert (siehe c't-Link). Den Server gibt es mit drei Support-Optionen (Self-support, Standard, Premium), deren Preis sich nach der Zahl der CPU-Sockel und der maximal möglichen Anzahl gleichzeitig laufender Gastsysteme richtet; los geht es mit 279 Euro pro Jahr. Das günstigste Abo für den Desktop kostet 39 Euro pro Jahr. Dem neuen c't kompakt Linux (siehe S. 31) liegt eine Version von RHEL 6 (Server, 64 Bit) bei, die nach einer Registrierung 30 Tage kostenlos mit Updates versorgt wird.



Zur Virtualisierung setzt Red Hat nun voll auf KVM. Als Konfigurations- und Management-Werkzeug liegt der Virt-Manager bei.

Red Hat garantiert sieben Jahre lang Updates; einen Teil der Software versorgt das Unternehmen für drei weitere Jahre mit Updates. Alle sieben bis zwölf Monate veröffentlicht Red Hat sogenannte „Minor Releases“. Sie

fassen nicht nur die aufgelaufenen Updates zusammen, sondern enthalten in den ersten vier Jahren auch größere Änderungen, die neue Funktionen bringen oder die Hardwareunterstützung verbessern.

Via Twitter deuteten die Entwickler des CentOS-Projekts an, Mitte oder Ende Dezember einen kostenlos erhältlichen Nachbau von RHEL 6 veröffentlichen zu wollen. CentOS verspricht volle Kompatibilität zu RHEL, hinkt dem Original aber immer etwas hinterher, da die Entwickler mit ihrer Arbeit erst beginnen können, wenn Red Hat neue Versionen oder Updates veröffentlicht.

Neues RHEL 5 im Anmarsch

Nur einen Tag vor der Freigabe von RHEL 6.0 hat Red Hat eine Vorabversion von RHEL 5.6 veröffentlicht. Da sich die fünfte RHEL-Generation noch in der ersten von drei Phasen des zehn Jahre umfassenden RHEL-Lebenszyklus befindet, enthält die Beta einige größere neue Funktionen. So legt das Ext4-Dateisystem den Status als Technology Preview ab und zählt nun zu den voll unterstützten Dateisystemen.

Der Nameserver Bind liegt der Vorabversion in Version 9.7 bei, die unter anderem mit besserer Unterstützung für DNSsec aufwartet. Neu dabei ist auch PHP 5.3, das genau wie Bind so gepackt ist, dass Anwender auf die neue Version umsteigen können, aber nicht müssen. Wie immer gab es einige neue und zahlreiche überarbeitete Treiber. Hinweise zum Veröffentlichungstermin von RHEL 5.6 gab es keine; typischerweise vergehe zwischen Beta und Freigabe eines „Minor-Release“ 6 bis 12 Wochen.

Fazit

Im Test zeigte RHEL 6 keine größeren, aber einige kleine Macken; solche Anlaufschwierigkeiten dürfte Red Hat sicher über Updates beseitigen. Einige der Neuerungen der sechsten RHEL-Generation mögen bei Community-Distributionen schon lange zum Standard gehören – Red Hats Unternehmensdistribution macht damit einen großen Sprung vorwärts und ist dadurch erheblich besser für die Rechner und Ansprüche von heute und morgen gerüstet. Durch den langen Support und das Nachliefern von Treibern und Verbesserungen im Rahmen von Minor-Updates ist RHEL für viele Einsatzgebiete auch in Zukunft attraktiver als nicht einmal halb so lang gewartete Distributionen wie Debian oder Ubuntu LTS. (thl)

www.ct.de/1025076

ct

Anzeige

Boi Feddern

Platten-Karussell

Erste Serial-ATA-Festplatte mit 3 Terabyte

Seit einigen Wochen gibt es 3-TByte-Platten für den externen PC-Anschluss, nun liefert Western Digital eine mit Serial-ATA-Schnittstelle. Doch gibt es viele Systeme, die damit noch nichts anzufangen wissen.

Die 2-TByte-Platte ist schon wieder voll? Kein Problem: Von Western Digital kommt jetzt Nachschub. Die WD30EZRSDL aus der Baureihe Caviar Green fasst 3 TByte, verteilt auf vier Magnetscheiben mit je 750 GByte. Damit ist sie nicht nur das momentan größte 3,5-Zoll-Laufwerk, sondern auch das mit der höchsten Datendichte. Bei einer Drehzahl von 5400 U/min erreicht sie in ihren äußersten Spuren 122 MByte/s und arbeitet mit maximal 0,5 Sone besonders leise. Auch der Preis von 200 Euro ist verführerisch.

Doch Obacht: beim Nachrüsten derart großer Einzelfestplatten lauern zahlreiche Stolperfallen. Denn bei 2 TByte – genauer $2 \cdot 2^{40}$ Byte – gibt es wieder einmal eine unsichtbare Grenze in der PC-Architektur: Ältere Mainboard-BIOSse, aber auch die Firmware und Treiber vieler aktueller SATA-Hostadapter oder USB-Bridge-Chips in externen Festplattengehäusen rechnen intern noch mit 32-bittigen Sektornummern, womit sie höchstens 2^{32} Sektoren à 512 Byte verwalten können. Damit sind sie in guter Gesellschaft: Auch die bisherige MBR-Partitionstabelle (Master Boot Record) enthält nur 32-bittige Felder für die Sektornummern und stößt deshalb ebenfalls bei 2 TByte an ihre Grenzen.

Wer eine 3-TByte-Platte im PC nachrüsten möchte, sieht sich deshalb mit zahlreichen Hürden konfrontiert: Nur wenn Hostadapter und Betriebssystem mitspielen, kann man die volle Kapazität des Laufwerks tatsächlich nutzen. Und wenn von der 3-TByte-Platte auch noch Windows starten soll, benötigt man obendrein einen Rechner mit UEFI-Firmware. Doch der Reihe nach.

Anschluss gesucht

WD liefert die erste 3-TByte-Platte im Paket mit einem kom-

patiblen Hostadapter. Der Rocket 620 [1] stammt von der Firma Highpoint, passt in PCI-Express-x1-Slots und stellt zwei 6 GBit/s schnelle SATA-Ports (SATA 6G) bereit. Er ist für den Einsatz unter 7, Vista (je 32- und 64-Bit) und Linux konzipiert und funktioniert mit Standard-Treibern dieser Betriebssysteme. Wie andere Hostadapter auch, braucht er beim Rechnerstart einige Sekunden Zeit, um sich zu initialisieren und verlängert damit leider die Bootdauer des Systems.

Unter bestimmten Voraussetzungen funktioniert die 3-TByte-Platte auch an Onboard-Schnittstellen von Mainboards. Einige Chipsatz-Hersteller bieten allerdings noch keine „Größer-2-TByte“-Treiber für die SATA-Controller ihrer Produkte an, darunter Marktführer Intel. Der RST-Treiber (Rapid Storage Technology) in der aktuellen Version 9.6.0.1014 erkennt eine 3-TByte-Festplatte nur mit rund 750 GByte. Wenn man dagegen die Standardtreiber von Windows 7 für SATA-Hostadapter im AHCI- oder IDE-Betriebsmodus verwendet, kann man an Intel-Boards die 3-TByte-

Platte in ihrer vollen Größe nutzen. Intel hat zwar schon Treiber-Updates angekündigt, sie lassen aber noch auf sich warten. Nur AMD stellt für den in Mainboards mit den Southbridges SB750 und SB850 integrierten Storage-Controller einen Treiber bereit, der 3-TByte-Festplatten fehlerfrei ansprechen kann.

GPT statt MBR

Angeschlossen an einen kompatiblen Hostadapter kann man eine 3-TByte-Festplatte nur dann in ihrer vollen Größe nutzen, wenn man sie als GPT-Datenträger einrichtet. Anders als die betagte MBR-Partitionstabelle enthält die GUID-Partitionstabelle 64-bittige Sektornummern, sodass sie theoretisch Exabytes an Festplattenspeicher verwalten kann. Das von Intel in der EFI-Spezifikation vorgesehene GPT-Schema beherrschen jedoch nur neuere Windows-Versionen (7, Vista, Server 2008/2003 SP1, Windows Home Server), Linux und Mac OS.

Sofern die 3-TByte-Platte nicht nur als Datenlager dienen soll,

sondern auch als Bootmedium, gibt es weitere Einschränkungen: Von GPT-Datenträgern starten nur die 64-Bit-Versionen von Vista und Windows 7, Linux sowie Mac OS. Anders als Linux verlangt Windows zusätzlich ein Mainboard mit UEFI-Firmware. Die Crux: Das von Intel entwickelte Extensible Firmware Interface – beziehungsweise dessen Variante Unified EFI (UEFI) – konnte sich in der PC-Welt bislang nicht als BIOS-Nachfolger durchsetzen. Windows-PCs mit UEFI-Firmware gibt es noch nicht zu kaufen und Mainboards mit UEFI-Firmware nur sehr wenige [2]. Wir haben zum Test immerhin zwei Intel-Mainboards (DG41TY und DX58 SO) aufgetrieben, an denen sich Windows 7 64-Bit auf der 3-TByte-Platte installieren und anschließend davon booten ließ. Windows murkte bei der Installation zwar zunächst, dass das möglicherweise nicht ginge, startete den Rechner am Ende aber dennoch.

Die prinzipiell UEFI-tauglichen Linux-Distributionen RHEL 6 (Artikel auf S. 76) und Fedora 14 (Artikel S. 131) vermochten auf unseren Testsystem jedoch nicht im UEFI-Modus zu starten. Dafür gelang es, Ubuntu von der 3-TByte-Platte an einem Rechner mit klassischem PC-BIOS zu booten.

Entspannt ist die Situation in der Apple-Welt: Intel-Macs besitzen immer EFI-Firmware. Das Nachrüsten der 3-TByte-Platte – auch als Bootmedium – gelingt deshalb unter Mac OS völlig reibungslos, wenngleich es auch hier Einschränkungen gibt: Apples Boot Camp lässt sich in Verbindung mit der 3-TByte-Platte nicht nutzen.

Für Nostalgiker

So groß die Verführung auch sein mag, einen älteren Rechner mit mehr Speicherkapazität aufzumotzen: Lassen Sie es lieber sein. Betriebssysteme wie Windows XP sind nicht für den Umgang mit dermaßen großen Einzellaufwerken konzipiert. Nur mit Tricks, die allesamt Nachteile mit sich bringen, lässt sich eine 3-TByte-Platte unter XP mit voller Kapazität nutzen. Die bislang im Handel erhältlichen externen 3-TByte-Laufwerke von Seagate (FreeAgent Go Flex) und Western Digital (MyBook Essential) melden sich beispielsweise nicht wie herkömmliche Laufwerke



Die erste 3-TByte-Festplatte mit Serial-ATA-Schnittstelle von Western Digital eignet sich für den Einsatz als Zweitlaufwerk im PC. Der mitgelieferte Hostadapter hilft beim Sprung über die 2-TByte-Grenze.

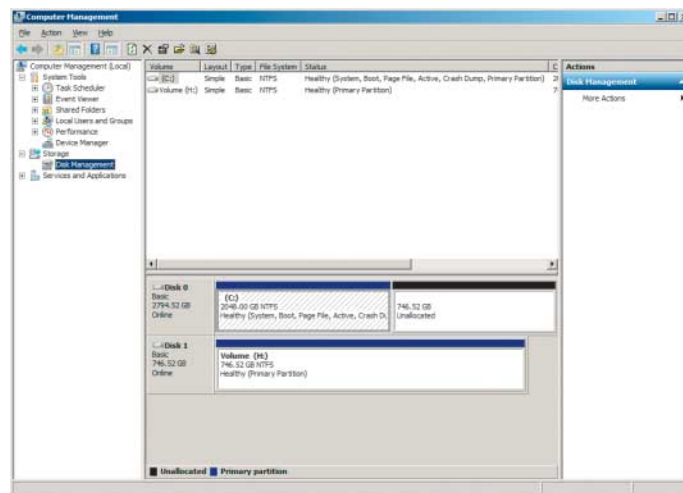
Anzeige

mit 512-Byte-Sektoren am System, sondern emulieren über ihren USB-/FireWire-Schnittstellenadapter 4-KByte-Sektoren [3]. Auf diese Art kommt man mit dem bisherigen MBR-Partitionierungsschema theoretisch immerhin bis 16 TByte und die 3-TByte-Festplatten lassen sich unter XP genauso partitionieren und formatieren wie jede andere Platte auch.

Der Haken an der Sache: Nach wie vor ist Software im Umlauf, die nur mit 512-Byte-Sektoren umgehen kann. Programme, die Low-Level auf die Platte zugreifen – etwa manche Formatierungstools – funktionieren auf den Laufwerken nicht, auch das Booten davon scheitert. Serial-ATA-Festplatten melden sich deshalb auch heute noch allesamt mit 512-Byte-Sektoren am System, obwohl die Hersteller bei einigen neueren Modellen – wie auch die Firma WD bei ihrem 3-TByte-Laufwerk – die Magnetscheiben ihrer Platten bereits mit 4-KByte-Sektoren formatieren. Mit größeren Sektoren lässt sich der Speicherplatz auf der Magnetscheibe effizienter nutzen und der Umstieg auf die neue Größe ist bei allen Herstellern bereits beschlossene Sache [4]. Auch darauf werden sich die Hardware- und Softwarehersteller also in Zukunft noch einstellen müssen.

Pimp my disk

Eine besonders skurrile Methode, um eine 3-TByte-Festplatte unter Windows (XP) auch als MBR-Datenträger nutzen zu können, hat sich die Firma Asus ausgedacht. Nach Installation eines sogenannten Disk-Unlocker-Programms, das der Hersteller für die eigenen Mainboards zum Download anbietet (siehe c't-Link am Ende des Artikels), lässt sich der Speicherbereich einer 3-TByte-Festplatte,



der oberhalb von 2 TByte liegt, als zweites virtuelles Gerät unter Windows einbinden und über die Datenträgerverwaltung partitionieren und formatieren als handele es sich um ein eigenständiges Laufwerk. Der Asus-Trick erlaubt sogar ein 32-bittiges Windows 7, Vista oder XP auf einer 3-TByte-Festplatte zu installieren und an einem Asus-Mainboard ohne UEFI zu booten, indem man die 3-TByte-Platte bei der Installation wie üblich als MBR-Datenträger einrichtet und damit die Betriebssystempartition auf maximal 2 TByte begrenzt. Der restliche Speicherplatz oberhalb von 2 TByte lässt sich anschließend wie erwähnt unter Windows mit dem Asus-Tool formatieren.

Der Disk Unlocker setzt jedoch einen Serial-ATA-Treiber voraus, der mit mehr als 2 TByte großen Festplatten etwas anzufangen weiß – also etwa den Standard-Treiber von Microsoft. Unter XP muss außerdem der Serial-ATA-Hostadapter im IDE-Modus laufen und man muss bei der Installation per F6-Taste einen speziellen Asus-IDE-Treiber von Diskette einbinden. Eine mit dem Asus-Tool eingerichtete 3-TByte-Platte wird jedoch nur an Systeme

mit installiertem Disk Unlocker funktionieren. Sobald man sie an einen anderen Rechner anschließt, sind alle Daten futsch. Obwohl der Disk Unlocker im Test prinzipiell seinen Zweck erfüllte, sollte man den Einsatz gut überlegen.

3 TByte extern

Auch beim Zusammenspiel der Platte mit externen Festplattengehäusen, NAS-System oder Mediaplayern gibt es Probleme. Hier ein paar ernüchternde Ergebnisse unserer Experimente: Qnap's Mediaplayer NMP-1000P war der Meinung, es handele sich bei der WD30EZRS um ein 2-TByte-Laufwerk. Jay-techs JT3548 richtete zwar die Recording-Partition für den PVR-Teil des Gerätes auf der Platte ein, scheiterte jedoch an der Formatierung der Datenpartition. Der Asus O!Play HD2 startete ebenfalls mit der Festplattenformatierung, meldete nach einem Neustart jedoch, die Platte sei nicht formatiert. USB-Adapter wie der QuickPort von Sharkoon zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Intel-Chipsatztreiber und melden eine Kapazität modulo 2 TByte ans System. Auch die bekannten Anbieter von NAS-Leergehäusen hatten die Platte bis Redaktionsschluss noch nicht für den Einsatz in ihren Geräten zertifiziert.

Was den externen Betrieb einer 3-TByte-Laufwerk per USB angeht, kann man immerhin auf die erwähnten vorkonfigurierten Platten von Seagate und Western Digital zurückgreifen, wobei auch hier Tücken lauern. Durch ihre ungewöhnliche Sektorgröße eignen sie sich beispielsweise nicht als Speicherer-

Für Asus-Mainboards gibt es ein Tool, mit dem sich eine 3-TByte-Festplatte unter Windows auch als MBR-Datenträger mit voller Kapazität nutzen lässt. Den Speicherbereich oberhalb von 2 Terabyte bindet der Asus-Treiber als zweites virtuelles Gerät ein.

weiterung für PVR-Systeme. Die Seagate-Platte plagen obendrein thermische Probleme. Bei den Mediaplayern und digitalen Videorecordern muss man sich wohl noch bis zu einer der nächsten Geräte-Generationen gedulden oder darauf hoffen, dass die Hersteller die Unterstützung für 3-TByte-Laufwerke per Software-Update nachrüsten.

Fazit

Die erste 3-TByte-Festplatte von Western Digital eignet sich momentan für genau einen Einsatzzweck: Als Zweitlaufwerk eines PC mit einem modernen Betriebssystem, notfalls in Kombination mit dem mitgelieferten Highpoint-Adapter. Wenn man außerdem von der Platte booten möchte, braucht man eines der seltenen Mainboards mit UEFI statt BIOS. Möglicherweise lässt sich die Platte auch in anderen Hardware-Konstellationen mit voller Kapazität nutzen, doch dabei lauern tückische Gefahren: durch fehlerhafte BIOS-se, Treiber und Hostadapter, die mit großen Einzelfestplatten noch nichts anzufangen wissen. Man tut also gut daran, die Platte nur an bekannt fehlerfreie Systeme anzuschließen, sonst schaufelt man sich schnell ein riesengroßes Datengrab. Im Zweifelsfalle testet man die Datenintegrität, bevor man dem Laufwerk wichtige Daten anvertraut, mit einem Tool wie H2testw (siehe c't-Link). (boi)

Literatur

- [1] Sechstklässler, c't 16/10, S. 54
- [2] Christof Windeck, Neuer Untersatz, Windows Vista auf Mainboards mit UEFI-2.0-Firmware, c't 11/10, S. 186
- [3] Boi Feddern, Platten-Karussell, Festplatten bis 3 Terabyte, c't 21/10, S. 134
- [4] Boi Feddern, Platten-Karussell, Festplatten mit großen Sektoren, c't 4/10, S. 66

www.ct.de/1025078

ct

WD30EZSRTL-11J99B0 Caviar Green	
3-TByte-Festplatte	
Hersteller	Western Digital, www.wdc.com
Interface	Serial ATA II (3 GBit/s)
Kapazität/Drehzahl/Cache	2795 GByte/5400 min ⁻¹ /64 MByte
Bauform/Höhe	3,5"/26,1 mm
Zugriffszeit schnell/leise	11,7 ms/14,8 ms
Dauertransferraten Lesen (min/mittel/max)	57,3/94,3/122 MByte/s
Dauertransferraten Schreiben (min/mittel/max)	57,3/94,2/122 MByte/s
IOMix leise/schnell	50/56
Geräusche Ruhe/leise/schnell	0,4/0,4/0,5 Sone
Leistungsaufnahme	4,3/6,7/6,8 W
Preis (inkl. Highpoint Rocket 620)	200 €

Anzeige



Kai Schwirzke

Volles Haus

Native Instruments Komplete 7

Die Klangbibliothek von Komplete 6 war schon nicht gerade klein, für die neue Fassung hat Native Instruments aber noch einmal kräftig aufgestockt: Rund 90 GByte Samples und über 10 000 Sounds umfasst die aktuelle Version von Native Instruments' Rundum-Sorglos-Paket Komplete.

Neu hinzugekommen seit der Vorgängerversion sind 17, auch separat erhältliche Pakete – darunter vier akustische Flügel beziehungsweise Klaviere sowie zwei E-Pianos und zwei Clavinetts. Ein Music-Man-Bass ergänzt das Klangangebot gemeinsam mit den Abbey Road Studios gesampelten Vintage Drums. Für die aus dem Programm genommene Orgel-Emulation B4 leisten die „Vintage Organs“ guten, wenngleich platzhungrigen Ersatz. Doch auch weiterhin ist Komplete – anders als der Name andeutet – kein vollständiges Paket aller Software-Instrumente von Native Instruments; so fehlt beispielsweise das Pop-Piano von Alicia Keys.

Die wichtigste Neuerung in Komplete 7 liefert der Sampler Kontakt 4.1: War dieser in der

Vergangenheit nach dem Start gerne mal 30 Sekunden und länger mit dem Puffern von Audio-daten beschäftigt, ist das Arrangement nun nach wenigen Sekunden spielbereit – selbst bei mehreren Gigabyte großen Bibliotheken. Dafür bedient sich Kontakt 4.1 mehrerer Tricks. So merkt sich das Programm, welche Samples während der letzten Session als erstes und am häufigsten benötigt wurden und lädt diese folgerichtig zu Beginn. Danach gibt es die Bedienoberfläche des Sequencer-Hosts frei und lädt den Rest unauffällig im Hintergrund. Um in den Genuss dieses Turbos zu kommen, müssen vorhandene Sounds nach dem Update zunächst im neuen Format gesichert werden. Dies geschieht am einfachsten über die „File“-Funktion von Kontakt. Dort lassen

sich komplette Bibliotheken bequem per „Batch Convert“ bearbeiten. Das funktioniert übrigens auch mit dem kostenlosen Kontakt Player. Allerdings gibt es auch einen kleinen Wermutstropfen: Hat man eine besonders große Bibliothek geladen, kann das Schließen von Kontakt unter ungeklärten Umständen eine kleine Ewigkeit in Anspruch nehmen. Native Instruments kennt das Problem und will mit einem weiteren Update Abhilfe schaffen.

Aufgefrischt

Mit einer modernen und übersichtlicheren Bedienoberfläche wurde die modulare Wundertüte für Klangbastler Reaktor ausgestattet. Hierbei ging es jedoch nicht nur um Kosmetik, in Version 5.5 bringen unter anderem ein neues flexibles Fenster-Layout und ein Bookmark-System zur Referenz auf häufig eingesetzte Klangbausteine einen erheblichen Komfortgewinn beim Sounddesign. Stark verbessert wurde auch die Additive Synthese, die nun weitaus detailliertere Zugriffsmöglichkeiten gestattet. Darüber hinaus beherrscht Reaktor nun die sogenannte „Modale Synthese“. Das Zusammenwirken von Resonator und Exciter-Signal eignet sich in erster Linie zur Kreation perkussiver Klänge, aber auch holzbläserartige Sounds vermag es naturgetreu zu synthetisieren – auch wenn dies zunächst widersprüchlich klingen mag. Als Beispielinstrument hierfür dient ein Ensemble namens Prism. Neu in Komplete sind außerdem das Ensemble Spark sowie die Instrumentensammlung Electronic Instruments 1 & 2. Unverständlich bleibt, warum Reaktor immer noch nicht in einer 64-Bit-Version vorliegt – zumal die Stabilität der 32-Bit-Fassung in einer 64-bittigen Host-Umgebung zu wünschen übrig lässt. Fast alles beim Alten geblieben ist hingegen beim Synthesizer Massive, der in seiner Architektur ein wenig dem legendären Waldorf Q ähnelt. Zwei neue Soundpacks (Expansion Vol. 1 & 2) sorgen aber immerhin dafür, dass man mit diesem Synth gut über den Winter kommt.

Das Guitar Rig profitiert in Komplete 7 von einem neuen Amp-Modell, dem sogenannten „Rammfire“. Dabei handelt es

sich um die digitale Reproduktion eines Mesa Boogie Rectifiers, der bereits im Guitar Rig 4 unter dem Namen Gratiifier gewürdigt wurde. Der Rammfire wurde allerdings als bissigere Alternative gemeinsam mit dem Rammstein-Gitaristen Richard Z. Kruspe entwickelt, der sich nicht nur der Amp-, sondern auch der Boxensimulation gewidmet hat. Rammstein-Afficionados können ihrem Lieblings-sound also recht nahe kommen – sofern sie eine der RZK-1 von ESP ähnliche Gitarre einsetzen. Ungewachtet solchen Fan-Denkens ergänzt Native Instruments mit dem Rammfire eine wirklich sehr schöne Rectifier-Variante. Ungewöhnlich sind die beiden Guitar-Rig-Erweiterungen Reflektor und Traktor's 12. Hinter Reflektor verbirgt sich ein sehr gut klingender Faltungshall. Ein Großteil der Gitarren-Amp-Emulationen beruht auf Impulsantworten – so auch Guitar Rig. Die Idee, auf Grundlage der ohnehin bereits vorhandenen Software-Engine einen Studio-Faltungshall zu schaffen, lag somit nicht allzu fern. Gewöhnungsbedürftig indes ist, dass Reflektor nicht als einzelnes Plug-in, sondern als Modul in Guitar Rig auftaucht, ebenso wie die zwölf DJ-typischen Effekte von „Traktor's 12“, die – wie der Name vermuten lässt – der DJ-Software Traktor entnommen wurden. Wer also beispielsweise Reflektor in einer Produktion nutzen möchte, muss zunächst Guitar Rig laden und dann Reflektor ins Amp-Rack ziehen. Eine etwas umständliche Lösung.

Elementarteilchen

Bereits seit einiger Zeit bringt Native Instrument sogenannte „Player“-Versionen von Kontakt heraus. Das ist ein kleines Plug-in mit der Engine des Hauptprogramms, das aber nur Zugriff auf einige wenige Basisparameter erlaubt. Ideal ist dies auch für Drittanbieter, die für ihre Sample-Bibliotheken ein einfaches, aber leistungsstarkes Wiedergabemodul benötigen. Mit Komplete 7 baut Native Instruments diese Strategie konsequent aus: Nun sind auch für Guitar Rig und Reaktor Player verfügbar. Somit können Anwender, die sich zwar für Reflektor oder Prism interessieren, aber kein Interesse an den Vollversionen haben, diese Inhalte separat erwerben und



Kontakt und Kontakt Player lesen in der Version 4.1 Sample-Bibliotheken rasend schnell ein.

auch zu Preisen zwischen 50 und 70 Euro einzeln gibt.

Unter dem Namen Kontakt 7 Elements bietet Native Instruments für rund 100 Euro eine günstige Lite-Version an – ebenfalls inklusive des angesprochenen 50-Euro-Gutscheins. Es umfasst den Kontakt Player, den Reaktor Player, Guitar Rig 4 sowie den Kore Player. Elements gewährt Zugriff auf gut 12 GByte Sounds. Bei Guitar Rig handelt es sich um die Vollversion, die allerdings mit deutlich weniger Modulen ausgestattet wurde. So gibt es in der Amp-Sektion etwa „nur“ 8 statt 16 Amps, während man sich in der Effektsektion mit 27 statt weit über 40 Exemplaren bescheiden muss. Die Zusammenstellung der Sounds ist aber gut gelungen. Musiker unterschiedlichster Stilrichtungen dürften mit Komplete Elements ihre Ideen ohne allzu große Einschränkungen festhalten können. Weshalb Elements nicht allein für Einsteiger mit knapper Geldbörse, sondern auch für mobile Notebook-Musiker mit permanent verstopfter Festplatte eine klare Empfehlung erhält. Penible Klangbastler indes werden mit dieser Kollektion wahrscheinlich weniger glücklich und daher wenigstens den Kauf von Kontakt oder Reaktor in der Vollversion ins Auge fassen wollen. (nij)

einsetzen. Doch nicht nur unter merkantilen Gesichtspunkten sind diese Player eine clevere Sache, auch der Anwender profitiert davon: Wer etwa nur Prism spielen möchte, muss nicht zunächst den vergleichsweise sperrigen Reaktor laden, sondern begnügt sich mit dem übersichtlichen Player.

Störend fiel auf, dass bei Updates unter Windows ursprünglich gewählte Installationspfade nicht beachtet werden: Hat man Komplete etwa in einem Unterverzeichnis innerhalb des Plug-in-Hauptverzeichnisses installiert, so werden sich Updates dennoch gerne in den Root-Ordner einsortieren – mit der Folge, dass die DLL doppelt vorhanden ist. Wahlweise lädt der Host daraufhin erst gar keine Instanz des Plug-ins oder prompt die falsche. Besonders ärgerlich wird das, wenn

statt der ursprünglichen 64-Bit-Variante das 32-Bit-Schwesterchen übergebügelt wird und sich daraufhin der ganze Host beim Laden eines größeren Arrangements in die ewigen Jagdgründe verabschiedet.

Alles zusammen

Auch wenn in Komplete 7 der ganz große Innovationsschub fehlt, so bietet diese Instrumenten- und Soundsammlung einen hervorragenden Gegenwert. Teilt man die geforderten 500 Euro nur unter den sieben Einzelprogrammen auf, so kommt man auf einen Stückpreis von knapp 72 Euro. Hinzu kommen 90 GByte Samples – und bei der Registrierung ein drei Monate gültiger 50-Euro-Gutschein für den Online-Shop von Native Instruments. Für das Update verlangen

die Berliner rund 200 Euro. Die kann sich gut und gerne sparen, wer auf die neuen Klangbibliotheken keinen allzu großen Wert legt, weil er beispielsweise entsprechendes Material bereits anderweitig erworben hat. Ob die fünf Modulerweiterungen Reflektor, Rammfire, Traktor's 12, Prism und Spark bereits das Update rechtfertigen, unterliegt ebenfalls der individuellen Wertschätzung, zumal es diese Module

Komplete 7

Audio-Software-Suite

Anbieter	Native Instruments, www.native-instruments.de
Betriebssystem	Mac OSX ab 10.5; Windows XP/Vista/7 32/64 Bit
Plug-in-Formate	AU, RTAS, VST 2
Plug-ins	Absynth 5, Battery 3, FM 8, Guitar Rig 4, Kontakt 4, Massive, Reaktor 5.5
Bibliotheken	Vintage Organs, Classic Piano Collection, Scarbee Vintage Keys, Scarbee MM Bass
Soundsets	Reaktor: Electronic Instruments 1 & 2; Massive: Expansion Vol 1 & 2, Guit
Zusatzinhalte	Reaktor: Prism, Spark; Guitar Rig: Rammfire, Traktor's 12, Reflektor
Preis	499 €, Update von Komplete 2-6: 199 €; Komplete 7 Elements: 99 €

ct

Anzeige



Georg Schnurer

Großes Durcheinander

Erfahrungen mit dem DSL- und Mobilfunkanbieter Congstar

Wenn es bei einem Kommunikationsanbieter so richtig drunter und drüber geht, müssen das in der Regel die Kunden ausbaden. So auch bei der Telekom-Billigmarke „Congstar“: Hier knirscht es derzeit an allen Ecken und Enden.

Fall 1: Kirsten H. aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg wollte Anfang Juli 2010 mit ihrem Telefon- und DSL-Anschluss zu Congstar wechseln. Also bestellte sie über die Webseite des Unternehmens am 6. Juli 2010 einen sogenannten „Congstar Komplettanschluss“ mit dem

Tarif „flex regio“. Doch kurz darauf stornierte Congstar die Bestellung. Man könne den gewünschten Anschluss am Wohnort von Kirsten H. nicht bereitstellen.

Das hinderte Congstar freilich nicht daran, der Nicht-Kundin am 9. Oktober 2010 eine Rech-

nung in Höhe von 184,92 Euro zuzusenden. Der Betrag setzte sich aus 114,99 Euro für eine nicht zugestellte „Fritz!Box Fon WLAN“ und sieben mal 9,99 Euro „Versandkosten“ für eben jene Fritz!Box zusammen. Der Betrag werde in Kürze von ihrem Konto abgebucht, ließ

Congstar noch wissen. Zwei Tage später war Kirsten H. um besagte 184,92 Euro ärmer.

„Frechheit“ dachte sich die Kundin und ließ den Betrag umgehend von ihrer Bank zurückbuchen. Zugleich monierte sie die fehlerhafte Rechnung über das Kundencenter von Congstar. Als eine Reaktion auf die Beschwerde ausblieb, versuchte die junge Frau, sich über das Congstar-Forum Gehör zu verschaffen. „Mr. Wilson“ vom Congstar Support Team versprach am 14. Oktober, sich um die Sache zu kümmern: „Das ist definitiv ein Fehler unsererseits und wird auf jeden Fall geklärt.“

Mahnung

Doch statt einer Klärung flatterte der Kundin nun eine Zahlungserinnerung ins Haus. Sie möge doch bis spätestens 6. November die offene Rechnung über 184,92 Euro begleichen sowie 14,99 Euro Rücklastschriftgebühr zahlen. Na ja, möglicherweise hat sich da ja die Mahnung mit meiner Reklamation überschritten, dachte sich Kirsten H., und wartete erst einmal einige Tage ab. Doch die versprochene Klärung blieb aus, weshalb sie sich erneut im Congstar-Forum beschwerte. Am 19. Oktober verspricht Congstar Supporterin „Alma“: „Wir sind an einer Klärung dran.“

Tatsächlich erhält die verhin-

derzte DSL-Kundin am 20. Oktober eine Mail von Congstar: „Der von Ihnen reklamierte Vorgang wurde von uns geprüft und korrigiert. Somit ist Ihr Rechnungskonto bei congstar wieder ausgeglichen. Wir danken Ihnen für Ihr Verständnis.“ Eine Erklärung für den wirren Vorgang bleibt die Firma schuldig und kann sich auch nicht zu einer Entschuldigung für die Unannehmlichkeiten durchringen. Immerhin: Im Forum hat Congstar-Supporter „Dorian Gray“ Verständnis für den Ärger von Kirsten H. und entschuldigt sich im Namen des Unternehmens.

Doch ist der Fall damit ausgestanden? Kirsten H. traut der Sache nicht so recht, schließlich steht die Mahnung noch immer

**VOR
SICHT
KUNDE!**

unausgeglichen im Kundenportal bei Congstar.

Rausgeworfen

Fall 2: Malte F. aus Berlin geht es auf den ersten Blick besser als Kerstin H. Er hat einen Vertrag mit Congstar, und zwar für eine Prepaid-Mobilfunkkarte. Diesen Vertrag hat der Kunde bereits seit dem 14. April 2009 und ist mit den Konditionen – 9 Cent pro Minute in alle Fest- und Mobilfunknetze – eigentlich recht zufrieden. Schließlich telefoniert er nicht viel mit dem Handy, da sind Konditionen ohne monatliche Gebühren genau das Richtige.

Als er am 20. August wieder einmal sein Mobiltelefon anschaltet, meldet dieses nach Eingabe der PIN: „SIM-Karten-Registrierung fehlgeschlagen“. Sogleich schaut Malte F. in seinen Kundenbereich bei Congstar, und da sieht alles gut aus: Der Vertrag ist aktiv und genug Guthaben zum Telefonieren hat er auch noch. Also reklamiert er am 21. August per E-Mail.

„Das Guthaben der Prepaid Karte ist bei Congstar unbegrenzt gültig“ schreibt ihm der Support am 22. August. Congstar könne einen Vertrag aber laut AGB Abschnitt 13.2 schriftlich oder per SMS mit einer Frist von einem Monat kündigen. Solch eine Kündigungs-SMS habe die Firma am 17. Juli versendet. Damit sei seine SIM-Karte fristgerecht zum 18. August deaktiviert worden.

Malte F. überprüft die auf seinem Handy gespeicherten Kurznachrichten; eine Kündigungs-SMS, da ist er sich sicher, hat er von Congstar nicht erhalten. Folglich besteht sein Vertrag weiter. Das antwortet er dem Unternehmen und verlangt, seine SIM-Karte sofort zu reaktivieren.

Doch bei Congstar interessiert sich niemand für seine Argumente. Die Kündigungs-SMS sei am 17.7. um 12:45 Uhr zugestellt und anschließend 24 Stunden zum Abruf bereit gehalten wor-

den. Da kein Widerspruch erfolgt sei, habe man die Karte am 18. August deaktiviert.

Es entwickelt sich ein reger Mailverkehr, in dem Congstar immer wieder auf die Kündigung per SMS verweist. Eine Reaktivierung der SIM-Karte sei nach einer einmal im System erfassten Kündigung grundsätzlich nicht mehr möglich. Malte F. möge doch einfach einen neuen Vertrag bei Congstar abschließen.

Tschüss Telefonnummer

Einen neuen Vertrag mit neuer Rufnummer? Das kommt für Malte F. überhaupt nicht in Frage. Zudem fragt er sich, ob eine Kündigung per SMS, die obendrein nur 24 Stunden abrufbar ist, überhaupt ausreicht, um einen Vertrag einseitig rechtswirksam zu kündigen. Doch nachdem schon seine Argumente in der Kommunikation mit dem Congstar-Support nicht gewürdigt wurden, droht er seiner mittlerweile achten Protest-Mail am 27. August mit der Einschaltung der Verbraucherzentrale.

Das scheint zumindest etwas Eindruck auf den Congstar-Ap-

parat zu machen: „Zur gütlichen Einigung“ bietet man ihm bei Abschluss eines neuen Prepaid-Vertrags ein zusätzliches Startguthaben von 10 Euro an. Die alte Nummer könne man aus „prozesstechnischen Gründen“ nicht reaktivieren.

Aber genau um den Erhalt seiner Rufnummer geht es Malte F. doch. Er kann es nicht fassen, wie stur sich Congstar anstellt. Mehrmals schreibt er noch an das Unternehmen, doch dort hat man sich offensichtlich dazu entschlossen, den Ex-Kunden künftig zu ignorieren. Seine letzte Mail datiert vom 30. August; eine Antwort steht aus.

Keine Belege

Fall 3: Noch-Congstar-Kunde Hauke P. nutzt eine Prepaid-Karte. Doch anders als der rausgeschmissene Wenigtelefonierer Malte F. ist Hauke P. ein „guter Kunde“: Er nutzt sein Mobiltelefon häufig und beschert Congstar so hübsche Einnahmen. Solch einen Kunden behandelt man doch wohl pfleglich, oder?

Doch auch Hauke P. wird im Juni 2010 „unbequem“. Er möchte nämlich etwas ganz Ver-

wegenes für sein Prepaid-Handy, einen Einzelgesprächsnachweis. Den gibt es bei Congstar eigentlich auch, doch Hauke P. gelingt es einfach nicht, diese Funktion im Kundencenter zu aktivieren. So bittet er den Congstar-Support am 23. Juni per E-Mail um Hilfe.

Congstars Antwort: „Wir bitten um Verständnis, dass wir zwischen 14. Juni 2010 und 11. Juli 2010 keine Änderungen für Sie vornehmen können.“ Ab dem 11. Juli stehe Hauke P. das „Mein-congstar-Kundenportal“ wieder wie gewohnt zur Verfügung.

Hauke P. übt sich also in Geduld und versucht am 17. Juli erneut sein Glück im Kundenportal. Doch dort wartet nun die bereits bekannte Mitteilung auf ihn: „Änderungen sind erst am 12. Juli 2010 möglich“ ist da noch immer zu lesen. Also schreibt der Kunde wieder eine Mail an Congstar. Die Antwort ist der ungefähr gleiche Text wie auf seine erste Anfrage, nur bittet Congstar dieses Mal um Geduld bis zum 22. Juli 2010.

Der Fall hätte es nicht in unsere Rubrik „Vorsicht Kunde“ geschafft, wenn das Kundenportal am 22. Juli wieder funktioniert hätte. Aber Congstar vertröstet

Im Kundencenter erfährt der Kunde leider nicht, ob eine zu Unrecht versendete Mahnung bereits abgebucht wurde oder nicht.

DU WILLST ES. DU KRIEGST ES.

RECHNUNGEN

Wichtige Information

Aufgrund von technischen Wartungsarbeiten kommt es bei der Verfügbarkeit von Online-Rechnungen und Einzelverbindungsanfragen weiterhin zu Verzögerungen. Wir bitten Sie, die Unannehmlichkeiten zu entschuldigen.

Mit freundlichen Grüßen,
Ihr Congstar Team

Das können Sie hier tun

Hier finden Sie Ihre letzten Rechnungen und Einzelverbindungsanfragen (letzteren, wenn Sie diesen beauftragt haben).
Sie können die Dokumente einfach herunterladen oder online ansehen.

Liste Ihrer Rechnungen

Vertragskonto: [REDACTED]

Hier finden Sie eine Übersicht Ihrer Rechnungen zu Ihrer Kundennummer. Die Änderung des Rechnungsempfängers können Sie im Bereich Kundendaten einstellen.

Monat	Rechnungs-Nr.	Betrag	Download	EVN
Oktober 2010	[REDACTED]	184,92 Euro	Einmalrechnung.pdf	[REDACTED]
		199,91 Euro	Mahnung.pdf	[REDACTED]

SEITE 1

AGB IMPRESSUM DATENSCHUTZ ÜBER CONGSTAR WERBEN & VERDIENEN KONTAKT

den Kunden wieder und wieder. Bis zum Redaktionsschluss findet Hauke P. nur folgenden Text im Kundenportal: „Aufgrund von technischen Wartungsarbeiten kommt es bei der Verfügbarkeit von Online-Rechnungen und Einzelverbindungs nachweisen weiterhin zu Verzögerungen. Wir bitten Sie, die Unannehmlichkeiten zu entschuldigen.“

Laut Congstar verhindern also technische Probleme seit über vier Monaten die effektive Nutzung des Kundenportals – und das Unternehmen findet das anscheinend normal, denn für den daraus resultierenden Schaden für die Kunden möchte man nicht geradestehen. Hauke P. beispielsweise benötigt den Einzelverbindungs nachweis, um Telefonkosten abrechnen zu können, die im Rahmen seiner Tätigkeit als Mitglied eines Vereinsvorstands anfallen. Die Abrechnungen muss er dem Verein monatlich vorlegen, andernfalls verfallen seine Ansprüche.

Als P. versucht, seinen Schaden am 15. Oktober per Fax bei Congstar geltend zu machen, wird er abgeblüht: Er habe keinen Einzelverbindungs nachweis aktiviert. Das könne er aber jederzeit im Kundencenter, behauptet man frech, obwohl die entsprechende Funktion nach wie vor nicht zugänglich ist. Immerhin schreibt ihm Congstar im Verlaufe der Reklamations-Odyssee 5 Euro auf seine Prepaid-Karte gut. Das entspricht allerdings nicht dem Schaden, der ihm durch die nicht erstatteten Telefonkosten entstanden ist.

Chaos und Sturheit

Was ist los bei Congstar? Ein Kundencenter, dass seit über vier Monaten nicht funktioniert, Kündigungen per SMS, die bei den Kunden nicht ankommen, und dubiose Rechnungen an vermeintliche Kunden, die gar keine sind? Dazu ein stures „Support-Team“, das nicht auf die Argumente der frustrierten Kunden eingeht? Wir baten Timo Wakulat von der Congstar-Pressestelle um eine Stellungnahme.

Der beantragte DSL-Anschluss von Kirsten H., so erklärte uns Pressesprecher Wakulat, habe aufgrund technischer Gegebenheiten nicht geschaltet werden können. Deshalb habe Congstar den Vorgang am 31. Juli automatisch storniert. Diese

Stornierung sei aber aufgrund eines Systemfehlers nicht korrekt verarbeitet worden. Infolgedessen wurden die fehlerhafte Rechnung und Mahnung versandt. Am 18. Oktober habe Congstar das Kundenkonto von Frau H. manuell bereinigt und alle offenen Posten ausgeglichen. Im Kundencenter könne Kirsten H. dieses im Bereich „Offene Posten“ auch nachvollziehen.

Nanu? Kirsten H. hat nur noch einen Prepaid-Vertrag für ihr Mobiltelefon, über den sie noch auf Kundencenter zugreifen kann. Dort gibt es natürlich keinen Bereich „Offene Posten“, wohl aber den Bereich „Rechnungen“, in dem nach wie vor die Mahnung über 199,91 Euro ohne korrespondierende Gutschrift zu finden ist. Das verschafft ihr noch immer ein mulmiges Gefühl.

Wir kündigen per SMS

Die Kündigung von Malte F.s Prepaid-Vertrag per SMS hält Congstar für rechtens. Das Gesetz sehe hier nicht die Schriftform vor, weshalb die Textform – auch per SMS – ausreichend sei. Sobald die SMS so in den Machtbereich des Empfängers gelange, sei unter normalen Umständen davon auszugehen, dass der Kunde von ihrem Inhalt auch Kenntnis erlangen kann. Die SMS sei also als beim Kunden zugegangen anzusehen.

Soweit kann dem auch gefolgt werden, aber was genau sind in diesem Fall normale Umstände? Da die Kündigungs-SMS nur 24 Stunden vorgehalten wird, geht Congstar offensichtlich davon aus, dass seine Prepaid-Kunden „unter normalen Umständen“ ihr Handy nie länger als 24 Stunden abschalten und so von der Kündigung Kenntnis erhalten könnten. Zum Kreis der Nutzer von Prepaid-Angeboten gehören aber typischerweise Wenigtelefonierer, die das Mobiltelefon nur sporadisch nutzen. Gerade bei diesem Nutzungsprofil muss ein Mobilfunkanbieter davon ausgehen, dass der Kunde das Telefon schon mal längere Zeit nicht einschaltet.

All diese Umstände lassen doch erhebliche Zweifel daran aufkommen, dass eine Kündigungs-SMS mit einer befristeten Gültigkeit von 24 Stunden als „unter normalen Umständen zu-

gegangen“ angesehen werden kann. Verglichen mit dem Entwurf eines Briefes wäre dies so, als würde sich das Schriftstück in Luft auflösen, nachdem es 24 Stunden ungelesen im Postkasten gelegen hat.

Doch obwohl es nach Congstars Auffassung keinen gültigen Vertrag mehr mit Malte F. gibt, will man die Prepaid-Karte des Kunden nun aus Kulanzgründen und ohne Anerkennung einer Rechtspflicht reaktivieren. Darüber freut sich Malte F. natürlich. Doch er fragt sich auch, welchen Wahrheitsgehalt denn dann die Aussage des Supports hatte, nach der eine Reaktivierung des Anschlusses aus prozesstechnischen Gründen generell nicht möglich sein sollte.

Nicht geschäftlich nutzen

Einen Schadensersatzanspruch ob des über Monate nicht verfügbaren Einzelgesprächs nachweises sieht der Congstar-Sprecher im Fall von Hauke P. schon aus grundsätzlichen Erwägungen nicht. Die Nutzungsbedingungen für Congstar-Prepaid-Verträge sähen ausdrücklich nur die private Nutzung des Mobiltelefons vor. Wenn Hauke P. nun Telefonate für seinen Verein tätige und diese später beim Verein als Kosten geltend machen wolle, so sei das eine geschäftliche Nutzung – und die sei nun mal bei Prepaid-Verträgen nicht vorgesehen.

Immerhin räumte Pressesprecher Wakulat ein, dass es seit Juni 2010 Probleme mit der Nutzung des Congstar-Kundencenters gebe. Hintergrund sei eine IT-Systemumstellung, die es Congstar ermöglichen soll, bei der Produktgestaltung und im Kundenservice flexibler zu agieren und somit auch auf Kundenwünsche besser eingehen zu können.

Seit Ende August habe Congstar schrittweise den Rechnungsversand wieder starten können. Inzwischen habe ein Großteil der Kunden die Juli- und Augustrechnungen erhalten. Die noch ausstehenden Rechnungen würden in den nächsten Wochen folgen. Um die finanzielle Belastung der Kunden im Rahmen zu halten, buche Congstar monatlich maximal zwei Rechnungsbeträge ab.

Trotz aller Bemühungen habe aber etwa ein Prozent der Congstar-Kunden noch immer keinen Zugriff auf Rechnungen und könne auch den Einzelverbindungs nachweis (EVN) nicht einsehen. Die Bearbeitung dieser Fälle werde noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Congstar gehe aber davon aus, dass im ersten Quartal 2011 alle Rechnungen wieder regelmäßig zugestellt werden.

Hauke P. freilich möchte nicht so lange warten. Er sucht sich zur Zeit einen anderen Prepaid-Anbieter, der ihn bereits jetzt regelmäßig mit einem EVN versorgt. (gs)

Service im Visier

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

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

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

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



Anzeige

Torsten Kleinz

Wissensberge

Die Online-Enzyklopädie Wikipedia zwischen Wissenschaft und Geek-Kultur

„Wikipedia ist zu wichtig, um sie alleine den Wikipedianern zu überlassen“, meint Medientheoretiker Geert Lovink. Und während sich Wissenschaftler vermehrt an die Analyse des Phänomens Wikipedia machen, gibt es immer wieder Auseinandersetzungen über interne Abläufe und die Qualitätsverbesserung.



Mit über 16 Millionen Artikeln in über 200 Sprachen ist Wikipedia zu einem eigenen Universum geworden, das aus dem Alltag vieler Internetnutzer nicht mehr wegzudenken ist. Und die Online-Enzyklopädie ist für Wissenschaftler fast aller Fachrichtungen faszinierend: Soziologen untersuchen die Prozessabläufe, die das kostenlos geschriebene Lexikon zu einer der populärsten Websites im Internet machten, Betriebswissenschaftler interessieren sich dafür, ob man diese Prozesse auch bei kommerziellen Unternehmen

nutzen kann und Medienwissenschaftler forschen, wie sich das Wissen der Wikipedia in der Bevölkerung auswirkt.

Die Wikimedia Foundation und Wikimedia Deutschland bemühen sich immer wieder darum, Wissenschaftler zur Mitarbeit in Wikipedia zu bewegen – zum Beispiel durch die Zedler-Medaille, mit der Artikel zu wissenschaftlichen Themen ausgezeichnet werden. Für die Wikipedia-Aktivisten sind vor allem die Fragen spannend, ob das Community-Modell der Online-Enzyklopädie nachhaltig ist und ob sich die

Qualität von Artikeln nach objektiven Maßstäben bewerten lässt. Und natürlich: Wie lässt sich diese Qualität verbessern?

Gleichzeitig gibt es auch Reibereien. Professoren beklagen sich immer wieder über das massenhafte Abschreiben aus der Online-Enzyklopädie, mitunter wird Wikipedia sogar in Schulen gesperrt. Wikipedia-Aktivisten wiederum begegnen Forschern mit Misstrauen. So sorgte im August ein Student für Aufsehen in der englischsprachigen Wikipedia, weil er massenhaft Spam in das Wiki einstellte – nach seinen Angaben

wollte er die Abwehrmechanismen der Plattform testen.

Als im Herbst zwei Professoren der Europa-Universität Viadrina Frankfurt die „Arbeitsstelle Wiki-Watch“ gründeten und eine Umfrage unter den Administratoren starteten, wurde zunächst diskutiert, ob der Account der selbst ernannten Wikipedia-Wächter gesperrt werden sollte. Anschließend kritisierten Wikipedia-Aktivisten nicht nur die erheblichen methodischen Schwächen der Umfrage – einige sehen in der Initiative einen Angriff auf die Online-Enzyklopädie: „Wir Wiki-

pedianer mögen Wiki-Forschung, wirklich. Aber bitte sorgfältiger, und nicht mit einer solchen Haltung“, heißt es in dem internen Mitteilungsblatt Wikipedia-Kurier. Dennoch ist der Blick von außen auf die Online-Enzyklopädie essenziell. „Wikipedia ist zu wichtig, um sie alleine den Wikipediaern zu überlassen“, erklärte der niederländisch-australische Medientheoretiker Geert Lovink, der eine Konferenzreihe unter dem Titel „Critical Point Of View“ [1] mit initiiert hat.

Datensteinbruch Wikipedia

Die Wikipedia an sich ist höchst transparent: Jede Änderung an Artikeln wird genau registriert und kann von den Forschern analysiert werden. Doch die Vielzahl der Kommunikationskanäle – Mailinglisten, Chats und Projektseiten – macht die Prozesse unüberschaubar. Aus diesem gewaltigen Daten-Wust nachvollziehbare Hypothesen zu bilden, ist für Wissenschaftler schwer: „Entweder konzentriert man sich auf das reine Zahlenwerk hinter den Prozessen oder man sucht sich kleine Nischen, die man untersuchen kann“, sagt Medienwissenschaftler Christian Pentzold.

In seiner neuesten Studie hatte sich Pentzold daher ganz auf die Löschungen konzentriert, die innerhalb der Wikipedia immer wieder zu Konflikten führen. Nur Administratoren können Inhalte nachhaltig blockieren – erboste Autoren, Mitarbeiter und Nutzer werfen ihnen regelmäßig Machtmissbrauch oder gar „Zensur“ vor, wenn Artikel wieder aus der Online-Enzyklopädie verschwinden.

Pentzold hatte in einem ersten Schritt untersucht, wer denn eigentlich die Löschregeln in der englischsprachigen Wikipedia schreibt. Nach einer statistischen Analyse stammte nur ein Drittel der Beiträge zu den Löschregeln der englischsprachigen Wikipedia von den Administratoren, die als einzige Artikel auf der Plattform löschen können. Doch eine genauere Analyse, die zum Beispiel simple Vandalismen ausschloss, zeigte ein anderes Bild: Mehr als die Hälfte der Löschregeln wurde von den Administratoren selbst geschrieben. „Die Regelschreiber sind zugleich auch die Adressaten der Regeln“, schlussfolgert Pentzold.

In einem zweiten Schritt sah sich Pentzold an, was denn genau gesperrt wird. Mit den meist kurzfristigen Artikelsperrungen versuchen Wikipedia-Administratoren insbesondere gegen Vandalismus vorzugehen. Innerhalb des Untersuchungszeitraums waren mit 16 000 Artikeln maximal 0,4 Prozent der Wikipedia-Artikel gesperrt – eine scheinbare geringe Anzahl. Da jedoch gerade die am meisten gelesenen und geänderten Artikel von den Sperrungen betroffen waren, sieht Pentzold das Mittel kritisch. Zwar waren die Artikel im Schnitt nur 16 Stunden gesperrt, die Auswirkungen auf die Editierhäufigkeit der Artikel war jedoch auch später zu registrieren: So bearbeiteten Autoren auch 30 Tage nach der Sperrücknahme die betroffenen Artikel deutlich weniger. Mit den destruktiven Änderungen nehmen auch die konstruktiven Beiträge ab.

Weiteres Ergebnis: Die Administratoren sperren Artikel gezielt, um zu verhindern, dass diese neu angelegt werden. Diese Praxis nennt sich „salting“ – nach der Legende, dass die Römer nach der Zerstörung Karthagos die Äcker mit Salz unfruchtbar machten, um ein Wiedererstarken der Erzfeinde zu verhindern. Eigentlich stehen solche Maßnahmen in direktem Widerspruch zu den Grundprinzipien der Wikipedia, wonach sich jeder an der Artikelarbeit beteiligen kann. Dennoch geht ein Drittel der Sperrungen auf diese Praxis zurück.

Anhand der Ergebnisse lässt sich aber nicht sagen, dass die Administratoren andere Beteiligte vom Prozess der Regelfindung ausschließen wollten. „Die Regeln der Wikipedia bilden im All-

gemeinen die gelebte Praxis nach“, erklärt Pentzold. Viele Leser haben schlichtweg kein Interesse daran, sich auf der Ebene der Regelfindung in der Wikipedia zu beteiligen. Die Administratoren sind also im Wesentlichen sich selbst überlassen. Legislative und Exekutive in einer Hand – was nach rechtsstaatlichen Kriterien unmöglich sein sollte, lässt sich auf der Online-Plattform schwer vermeiden.

Ideologiewechsel in Wikipedia?

Etwas weiter geht der Soziologe Christian Stegbauer mit seiner Analyse der Entscheidungsstrukturen innerhalb der Wikipedia. Er sieht die Online-Enzyklopädie in einem Institutionalisierungsprozess, der deutliche negative Folgen hat. Stegbauer vermutet als Grund einen Ideologiewechsel: Stand am Anfang des Projektes die Befreiung des Wissens im Vordergrund, sei dieser Schwerpunkt nun einer Konzentration auf das Produkt gewichen. Statt der Beteiligung möglichst vieler Nutzer sei den engagierten Wikipedia-Autoren vor allem die Qualität der Enzyklopädie wichtig, die mit althergebrachten Enzyklopädien wie dem Brockhaus konkurrieren soll.

„Der große Zustrom von Mitarbeitern hätte jede Organisation überfordert, auch kommerzielle Plattformen“, meint Stegbauer. Die Mitarbeiter sähen sich einem immer größeren Erwartungsdruck ausgesetzt. Fehler in der Online-Enzyklopädie wurden immer wieder in den Medien thematisiert, mehrere Personen versuchten die Betreiber der Wikipedia wegen Behauptungen in Artikeln zu verklagen. Folge der

Entwicklung sei gewesen, dass sich die Wikipedia-Autoren mehr abschotteten. Dies habe sich auch in subtilen Änderungen gezeigt. So werde heute nicht mehr ausdrücklich jeder Mitarbeiter zur Mitarbeit eingeladen, die Wikipedia-Community heiße nur noch „gute Autoren“ willkommen.

„Die Anfangseuphorie ist vorbei“, erklärt Stegbauer. Durch die Institutionalisierung der Wikipedia entstünden auch neue Konflikte zwischen den engagiertesten Wikipedia-Mitarbeitern. So habe sich eine Klasse von Mitarbeitern herausgebildet, die vornehmlich Vandalismus auf der Plattform bekämpft. Diese erlebten diese Tätigkeit fast wie ein Computerspiel – sie seien ständig auf der Suche nach dem nächsten Vandalismus. Da sie dabei manches Mal über das Ziel hinausschießen, sorgten sie für Verärgerung bei neuen Autoren, was wiederum zu einem erhöhten Arbeitsaufwand bei den Beteiligten sorgt, die E-Mail-Anfragen für Wikipedia beantworten. So komme es innerhalb der Wikipedia-Community zu Konflikten. Unter die Räder gerieten dabei die Neulinge: „Es gibt eine Negativspirale – für neue Teilnehmer ist die Wikipedia nicht mehr so attraktiv wie am Anfang.“

Konflikte ohne Kommerz

Im Jahr 2001 kurz nach Platzen der Internet-Blase gegründet, entwickelte sich Wikipedia als Projekt, das den gängigen Prinzipien kommerzieller Plattformen widersprach, analysiert Felix Stalder, der sich in seinem Vortrag auf der „Critical Point Of View“ auf die immer noch anti-kommerzielle Natur der Wikipedia konzentrierte. „Es gab niemals den Druck die Wikipedia zu ökonomisieren“, erklärt Stalder.

Wikipedia vereint laut Stalder zahlreiche Widersprüche: Auf der einen Seite deckt die Enzyklopädie viele Randbereiche ab, die von Enzyklopädiën bisher nicht abgedeckt wurden, auf der anderen Seite herrscht hier laut Stalder auch die „Diktatur des Common Sense“ – Artikel werden auf eine Konsenshaltung festgelegt, die Vertreter abseitiger Standpunkte ausschließt. Diese Haltung mache sich auch in anderen Bereichen bemerkbar: So beklagt Stalder, dass die deutschsprachige Wikipedia sehr deutschlandzentriert sei, Kulturprojekte aus Österreich

Die „Arbeitsstelle Wiki-Watch“ an der Europa-Universität Viadrina will Strukturen und Inhalte der Wikipedia genauer unter die Lupe nehmen und die Abläufe transparenter machen.

„Sie muss sich grundlegend ändern“

c't sprach mit Geert Lovink über Wissensproduktion am Beispiel der Wikipedia und die Probleme sowie die Zukunftsaussichten für die Online-Enzyklopädie.

c't: Herr Lovink, was fasziniert Wissenschaftler an der Wikipedia?

Geert Lovink: Die Idee einer Evolution der Wissenssysteme, in der Wikipedia die letzte Inkarnation darstellt, ist faszinierend. Es waren ja schon immer die Wissenschaftler, die Enzyklopädien hergestellt haben.

c't: Ist Wikipedia etwas völlig Neues oder nur ein weiterer Schritt in der Evolution der Wissensproduktion?

Lovink: Hierzu lohnt es sich, die Studien anzusehen, die derzeit zu Wikipedia erscheinen. Hier möchte ich besonders das Buch von Joseph Reagle [4] nennen, das auf diesen Punkt eingeht. Reagle zeigt auf, dass Enzyklopädien von Anfang an eine Gemeinschaftsleistung waren. In dem Sinne kann man nicht sagen, dass Wikipedia völlig neu ist.

c't: Hat Wikipedia die Wissensproduktion und die Rezeption von Wissen weitergebracht?

Lovink: Auf alle Fälle. Ich sehe das zum Beispiel daran, wie mein Sohn in der Grundschule ganz früh damit anfängt Wikipedia zu benutzen. Darin liegt der Wert. Dieser Wert geht sehr viel weiter, als wir jetzt vermuten. Eigentlich ist Wikipedia ver-

pönt, vor allem im Bildungsbereich. Wir wissen sehr viel nicht von dem, was mit Wikipedia passiert, weil es nicht erlaubt ist. Eine andere Frage ist die stagnierende Gemeinschaft der Wikipedia-Autoren.

c't: Ist die Wikipedia-Community anders als andere Online-Gemeinschaften?

Lovink: Nein, eigentlich nicht. Und vielleicht ist das auch die Tragik. Eine relativ homogene Gruppe von Geeks, also von Leuten mit Ahnung im Technik- und Computerbereich, bestimmt auf der Wikipedia. Wir alle wissen, dass die Einträge in den Bereichen Biologie, Technik, Physik besonders gut sind und die Künste und Geisteswissenschaften leider etwas hinterherhinken. Es gibt in Wikipedia gewiss eine Geek- und Hacker-Kultur.

c't: Schadet das der Wikipedia?

Lovink: Wie wir wissen, stagniert die Mitarbeit in der Wikipedia. Ich würde auch sagen, auch wegen der Geek-Kultur. Ich denke, man braucht sozusagen eine zweite Runde für Wikipedia, einen Neuanfang. Schon seit Beginn der Wikipedia gab es eine Mischung von unterschiedlichen Kreisen, aus denen sich die Autoren rekrutiert haben – und diese Mischung wird es auch weiter geben. Es ist nur die Frage: Wer wird in der nächsten Runde dazu stoßen? Werden das mehr Frauen sein? Werden das Leute mit anderen Betrachtungsweisen sein, anderen sozioökonomischen Hintergründen? Die Inter-



Bild: Sebastian Bodach

Geert Lovink, Politologe, Medientheoretiker und Netz-Aktivist, aber auch Netz-Kritiker, ist Mitinitiator der Konferenzreihe „A Critical Point Of View“.

netkultur zeigt, dass dies auch möglich ist. Vor zehn Jahren hatten noch nicht so viele Leute Internetzugang. Dank der Verbreitung von Breitband-Anschlüssen sind wir heute in einer völlig anderen Lage.

c't: Muss sich die Wikipedia ändern, um neue Kreise anzuziehen?

Lovink: Ich denke ja. Sie muss sich grundlegend ändern, um andere soziale und auch kulturelle Schichten anzubohren. Ich denke generell: Eine bessere Zusammenarbeit mit dem Bildungswesen ist angesagt, von Grundschulen über Gymnasien bis zu Fachhochschulen und Universitäten. Dabei sollten aber alle eingebunden werden und nicht nur die Professoren. Top-down-Prozesse funktionieren hier nicht unbedingt.

c't: Wer hätte noch die Macht, Veränderungen herbeizuführen? Wie wir kürzlich beim Streit um angeblich pornografische Bilder gesehen haben [5], kann selbst Wikipedia-Mitgründer Jimmy Wales den Kurs von Wikipedia nicht mehr wesentlich beeinflussen.

Lovink: Das stimmt. Aber wir wissen auch aus Erfahrung, dass es möglich ist, über Projekte bestimmte Entwicklungen zu initiieren. Es gibt durchaus Möglichkeiten, um – wenn auch nicht grundlegende – Änderungen herbeizuführen, den Supertanker Wikipedia in eine andere Richtung zu steuern. Ich erinnere zum Beispiel an die Einführung der Creative-Commons-Lizenz oder die Einbindung von Fotos und Videos aus Wikimedia Commons. Aber Sie haben recht: Das ist nicht mehr so einfach wie zum Beispiel vor fünf Jahren.

c't: Gibt es Projekte, die in die richtige Richtung weisen?

Lovink: Auf der Konferenz Critical Point Of View in Amsterdam wurden unter der Überschrift „WikiArt“ Projekte vorgestellt, bei denen Wikipedianer mit Museen zusammenarbeiten, um Bilder abzufotografieren und unter der Creative-Commons-Lizenz zu veröffentlichen. Das ist ein sehr gutes Beispiel. Man kann Stunden und Jahre darüber reden, dass es Probleme mit den Urheberrechten gibt, man kann aber auch solche Projekte umsetzen und damit eine Änderung zustande bringen.

würden zum Beispiel eher ablehnend behandelt. Im Unterschied zu anderen Plattformen sind diese Konflikte jedoch ständig sichtbar und werden nicht hinter der Oberfläche versteckt.

Die schwach ausgeprägte Mitarbeiterverwaltung hatte aber zahlreiche weitere Auswirkungen. So zeichnet sich Wikipedia heute durch eine relativ schwach ausgeprägte redaktionelle Kontrolle aus, gleichzeitig aber sieht Stalder ein äußerst komplexes und widersprüchliches Regelwerk für die Beteiligung an der Wikipedia. Beides führt dazu,

dass manche Beteiligten die Online-Enzyklopädie als „Frustrationsmaschine“ erlebten. Dadurch, dass die Wikimedia Foundation für das Betreiben der Plattform auf Spenden angewiesen sei und damit keine finanziellen Belastungen für die Beteiligten und Autoren anfallen, werde das Frustrationsniveau aber relativ gering gehalten.

Wikipedia als Wissensmittler

Dass die Wikipedia als Mittler ihres Weltbildes und ihrer Arbeit

dient, wünschen sich viele Wissenschaftler. So hat der Geschichtswissenschaftler Peter Haber in einem Forschungsseminar mehrere Wikipedia-Artikel über geschichtswissenschaftliche Themen analysiert und auf Kriterien wie Verständlichkeit, Objektivität und Korrektheit untersucht. Sein Fazit war aber ernüchternd: „Je komplexer die Thematik ist, desto prekärer ist das Ergebnis in der Wikipedia.“ Zwar wurden in den Artikeln nur wenige einzelne Fehler gefunden. Dennoch taugten viele Artikel kaum dazu, dem Leser einen

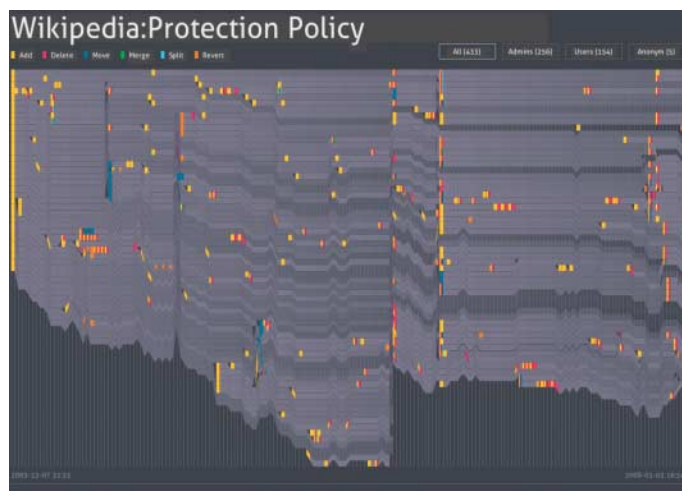
umfassenden Einblick in das Themengebiet zu verschaffen. So gab zum Beispiel der Artikel über das Frühmittelalter nicht die aktuelle wissenschaftliche Diskussion wieder.

Die Wikipedia-Autoren stützen ihre Texte nach den Ergebnissen der Untersuchung oft nur auf einzelne Quellen aus dem eigenen Sprachraum. Um einen kompetenten Überblick zu bieten, müsste man jedoch die gesamte relevante Literatur kennen, kritisierte der Wissenschaftler. Zudem fehle vielen Wikipedia-Artikeln eine nachvollziehba-

re Struktur – die englischsprachigen Versionen schnitten in diesem Punkt besser ab.

Haber zog damit ein negatives Fazit als zum Beispiel das Wissenschaftsmagazin *Nature*, das der Online-Enzyklopädie bereits vor fünf Jahren eine sehr hohe Qualität bescheinigt hatte [2]. Gleichzeitig wollte der Historiker der Wikipedia aber nicht pauschal die Zitierfähigkeit absprechen. Das Diskursniveau der Wikipedia-Autoren ist in seinen Augen mangelhaft. In seinem Weblog kritisierte der Wissenschaftler den „hämischen Pennärlerton“, den einige Wikipedianer auf der Konferenz angeschlagen hätten – Wikipedianer wiesen diese Kritik zurück. Für Sabria David, Mitautorin des „Slow Media Manifests“ ist dieser Dissonanz aber auch wesentlicher Bestandteil der Plattform Wikipedia: „Diskurse sind richtig und wichtig, so ermüdend sie auch in oben genannten Fällen sein mögen.“ [3]

Aber auch außerhalb der akademischen Zirkel sorgt die



Natur von Wikipedia für Akzeptanzprobleme. „Eigentlich ist die Wikipedia ideal für die politische Bildung“, erklärt Ute Demuth, die seit zehn Jahren in der Erwachsenenbildung tätig ist. An der Online-Enzyklopädie ließen sich der kulturelle Wandel und das Auflösen traditioneller Rollen gut illustrieren. Dennoch lehnten viele Kursteil-

nehmer Wikipedia ab, da sie den nutzergenerierten Inhalten gegenüber misstrauisch eingestellt seien. „Die Vorläufigkeit des Wissens ist hier keine Qualität, sondern eine Bedrohung“, sagt Demuth. In Zeiten des beschleunigten sozialen Wandels suchten vor allem ältere Bürger eher feste Orientierung. Eine Enzyklopädie, die jederzeit von

Unter anderem mit statistischen Methoden hat Christian Pentzold untersucht, wie die Löschregeln in der englischsprachigen Wikipedia zustande kamen.

jedem geändert werden kann, kann diese Festigkeit aber nicht bieten. (jk)

Literatur

- [1] Konferenzreihe „Critical Point Of View“, networkcultures.org/wpmu/cpov/
- [2] *Nature: Wikipedia nahe an Encyclopaedia Britannica*, heise online, 14. 12. 2005, heise.de/-158194
- [3] *Critical Point of View: Diskurs in Theorie und Praxis*, www.slow-media.net/critical-point-of-view/diskurs-in-theorie-und-praxis
- [4] Joseph Reagle: *Good Faith Collaboration – The Culture of Wikipedia*, 2010, The MIT Press
- [5] *Porno-Streit in Wikipedia eskaliert*, heise online, 9. 5. 2010, heise.de/-996322 **ct**

Anzeige



Urs Mansmann

Breitband rasant

Internetanschlüsse werden immer schneller

Rund zehn Jahre nach Einführung der ersten DSL-Anschlüsse knacken erste Angebote die 100-MBit/s-Marke. Die sind noch lange nicht überall verfügbar, die Provider bauen aber massiv aus. In den Städten werden schnelle Anschlüsse bald Standard und eröffnen neue Nutzungsmöglichkeiten.

Die Klage über zu wenig Bandbreite ist in den Ballungszentren verstummt, die Kunden können dort an den meisten Stellen bereits heute so viel Tempo bekommen, wie sie brauchen, ständig fallen neue Rekorde. Ein 16-MBit/s-Anschluss gilt bereits als behäbig, 32 MBit/s über die Kabelnetze und 50 MBit/s über VDSL-Zugänge als normal. Und die Kabelgesellschaften legen die Latte noch höher: 100 MBit/s bei Kabel Deutschland und KabelBW, 128 MBit/s bei Unitymedia. Dazu kommen Regional- und Lokalanbieter wie EWE-Tel, Netcologne oder Wilhelm.tel, die damit beginnen, ein eigenes Glasfasernetz zum Kunden auszubauen (siehe S. 106). Die Telekom hat ein Pilotprojekt mit Downstream-Geschwindigkeiten bis zu 200 MBit/s gestartet. Selbst in dörflichen Gegenden gibt es erste Glasfaserprojekte [1].

Kabel Deutschland bietet 100-MBit/s-Anschlüsse bereits in Hamburg, Hannover, Helmstedt, Kiel, Magdeburg und München an. Bis März 2011 will das Unternehmen auch Augsburg, Berlin, Dresden, Leipzig, Ludwigshafen, Nauen, Nürnberg, Potsdam, Saarbrücken und Würzburg versorgen. Auch Unitymedia steckt mitten in der Umrüstung und hat zahlreiche Städte mit 128 MBit/s versorgt. Am weitesten ist der Ausbau in Baden-Württemberg gediehen: KabelBW hat bereits das komplette Kabelnetz auf 100 MBit/s aufgerüstet.

Auf dem Land setzt man inzwischen vielerorts auf Funklösungen. Die Provider stehen mit LTE in den Startlöchern. Allerdings bleibt Funk von der Leistung her deutlich hinter dem Kabel zurück (siehe S. 106). Auf den ersten Blick hantieren die Mobilfunkprovider mit vergleichbaren Bandbreiten wie die DSL-Anbieter. Beim näheren Hinschauen bemerkt man dann aber, dass sich zahlreiche Kunden diese Bandbreite teilen müssen. Eine LTE-Zelle im 800 MHz-Band hat eine Gesamtkapazität von rund 75 MBit/s. Diese teilen sich alle Kunden innerhalb einer Zelle, in der Praxis vermutlich meist einige Dutzend bis einige Hundert, denn solche Zellen bauen die Mobilfunkanbieter vorrangig dort auf, wo der höchste Bedarf besteht.

Wie schon zu Beginn des DSL-Zeitalters fragen sich viele, wer

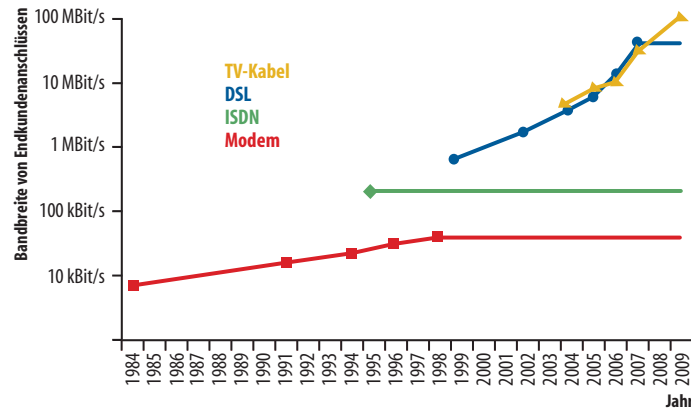
denn derart große Bandbreiten benötigt und was sich damit anfangen lässt. Diese Frage existiert, seit es Breitbandanschlüsse gibt. Als die Telekom erstmals DSL mit 768 kBit/s bereitstellte, fanden sich sofort Zweifler, die ausrechneten, warum man diese Kapazität niemals werde ausschöpfen können, hatte doch der ISDN-Anschluss mit 64 kBit/s jahrelang voll und ganz ausgereicht.

Mit den 50 oder 100 MBit/s ist es ähnlich: Noch sind hochauflösende Videos mit 1080 Bildzeilen im Internet die Ausnahme, noch ist Material mit mehr als 24 Bildern pro Sekunde kaum verfügbar, noch steckt die 3D-Technik in den Kinderschuhen. Aber schon heute erweisen sich 25-MBit/s-Anschlüsse mitunter als zu langsam: Erste Kunden mit der kleineren VDSL-Variante klagen darüber, dass sie per IPTV nicht mehr als einen HD-Stream gleichzeitig betrachten können. Wenn die Zahl der HD-Programme zunimmt, werden vermutlich bald auch Inhaber von 50-MBit/s-Anschlüssen in das Klagefeld einstimmen.

Wachsender Datenhunger

Auch anderswo wächst das Transfervolumen: PC-Applikationen werden immer mächtiger. Das regelmäßige Update für das iOS SDK beispielsweise umfasst über 3 Gigabyte. Es macht einen gewaltigen Unterschied, ob deren Übertragung mehrere Stunden oder wenige Minuten dauert. Und wer online ein modernes Computerspiel kauft, tut das nur, wenn der Download tatsächlich flotter vonstatten geht, als in den nächsten Laden zu spazieren und dort das Spiel auf DVD zu erwerben. Schon heute liegt das Download-Volumen moderner Spieltitel jenseits der 10-Gigabyte-Marke, Tendenz steigend.

Auch der Upstream wird immer wichtiger: Selbst gefertigte Bilder und Videos weisen immer höhere Auflösungen auf, die Dateien werden immer größer. Selbst mit einem ansonsten rasant schnellen 100-MBit/s-Anschluss dauert das Hochladen von 100 Fotos (500 Megabyte) über den 6-MBit/s-Upstream noch 11 Minuten, der Inhalt einer einlagigen DVD (4,7 Gigabyte) liegt erst nach einer Stunde und 45 Minuten auf dem Server.



Glasfaser- und VDSL2-Anbieter drosseln den Upstream, obwohl ihre Technik anders als ADSL oder TV-Kabel grundsätzlich symmetrisch ausgelegt ist. Sie haben offenbar Angst, dass Tauschbörsen-Uploads ihre Netze verstopfen könnten, wenn sie den Kunden zu viel Bandbreite im Upstream zugestehen. Außerdem fürchten sie, ihre teuren symmetrischen Geschäftskundenprodukte zu kannibalisieren.

Tauschbörsen als illegale Quelle von Uploads treten vom Gesamtvolumen her offenbar mehr und mehr in den Hintergrund. Illegales Tauschen von Musiktiteln ist diversen Studien zufolge schon seit 2003 im Rückgang begriffen. Bei Filmen spielen Streaming-Portale eine immer größere Rolle – den Upstream des Kunden belegen diese nicht. Immer mehr Transfers in Tauschbörsen umfassen legales Material, das frei kopierbar ist. Wer legal handelt, ist jedoch nicht bereit, Einschränkungen des Netzbetreibers hinzunehmen. Wer seine Linux-Updates per Torrent zieht, wird sich hartnäckiger über eine Tauschbörsen-Drossel beschweren als ein Kunde, der illegal urheberrechtsgeschütztes Material verbreitet.

Noch ein ganz legaler Trend treibt den Bedarf nach Bandbreite nach oben: Mehr und mehr Anwendungen laufen nicht mehr auf dem lokalen Rechner, sondern in der Cloud. Die Daten werden auf Serverfarmen im Internet verteilt. Bei Cloud-Anwendungen hängt die Performance des Gesamtsystems außer von der Latenz ganz entscheidend von der eingesetzten Bandbreite ab, auch im Upstream. Mehr verfügbare Bandbreite bedeutet mehr Tempo, real und gefühlt, auch wenn man diese nur kurzzeitig in den Lastspitzen voll ausnutzt.

Die Provider wissen natürlich, was ihre Kunden wollen: Mehr Tempo. Die Bandbreitenzunahme für Privatkundenanschlüsse der vergangenen 15 Jahre verlief rasant – und derzeit gibt es keine Anzeichen, dass sich die Entwicklung verlangsamt. Allerdings ist die Kupfer-Doppelader inzwischen am Limit angelangt. Viel mehr als 50 MBit/s lassen sich mit der derzeitigen Technik pro Richtung darüber in der Praxis nicht übertragen.

Kupfer am Limit

Auch die Kabelnetzbetreiber setzen auf Kupferkabel. Allerdings unterscheidet sich das dafür verwendete Koaxialkabel technisch grundlegend von einer ebenfalls kupfernen Telefonleitung. Die nutzbare HF-Bandbreite bei einem ADSL-Anschluss liegt bei rund 1,2 MHz, bei ADSL 2+ sind es 2,4, bei VDSL maximal 30. Über ein Koaxialkabel lassen sich hingegen Signale bis in den Gigahertz-Bereich übermitteln. Die Kabelnetze nutzen das Spektrum bis rund 862 MHz, die insgesamt erzielbare Bandbreite ist deshalb höher als bei DSL-Lösungen. Allerdings gibt es einen grundlegenden Unterschied zwischen DSL und Kabel: Eine DSL-Anbindung ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. In den TV-Kabel-Netzen hingegen sind viele hundert Haushalte jeweils zu Clustern oder Nodes zusammengefasst. Die höhere verfügbare Kapazität des TV-Kabels teilen sich immer mehrere Haushalte.

Viel mehr als 100 MBit/s werden die Kabelnetzbetreiber deshalb voraussichtlich nicht anbieten können. Denn die größere Bandbreite des eigenen Anschlusses verleitet die Kunden dazu, insgesamt mehr Transfer-volumen in Anspruch zu nehmen und das könnte die Kabelnetze

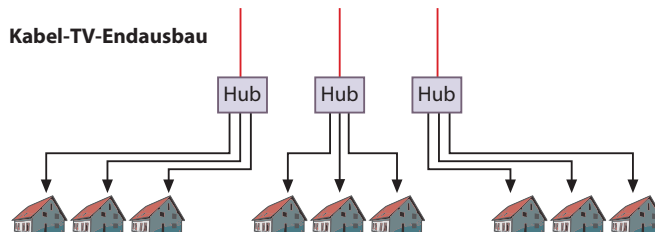
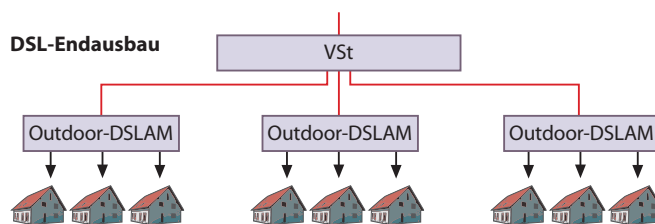
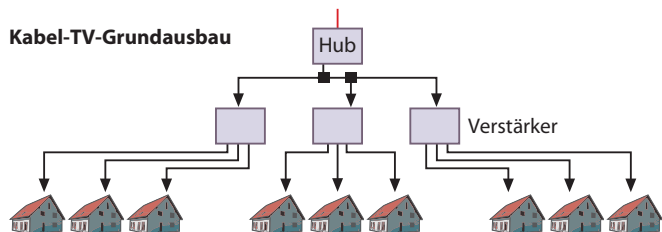
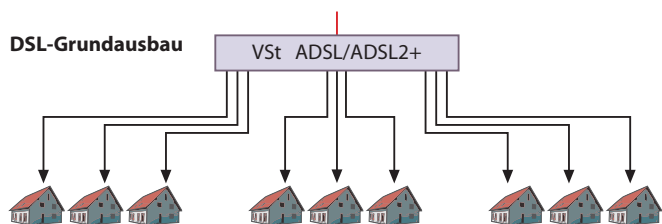
Die Bandbreite von Internetanschlüssen nimmt stetig zu. Bislang ist noch kein Ende des Wachstums in Sicht.

recht schnell an die Kapazitätsgrenze bringen. Zwar lässt sich die Gesamtbandbreite durch sogenannte Node-Splits, neue Übertragungsverfahren wie DVB-C2 und Zuweisung zusätzlicher Kanäle mittel- bis langfristig vervielfachen, die auf diesem Wege erreichbaren Bandbreitengewinne werden durch das Wachstum der Kundenzahl und das ständig steigende Transfervolumen pro Kunde aber wieder aufgezehrt. Kabel-Deutschland hat gerade ein Pilotprojekt vorgestellt, bei dem das TV-Kabel eine Bandbreite von 1,2 GBit/s schafft, der Transfer belegte aber rund ein Viertel der Gesamtbandbreite des Kabelsegments.

Wenn die Kabelnetzbetreiber die Analogeinspeisung einstellen und Spartenkanäle per IPTV oder konventionell on demand zuspielen, könnten sie die vorhandenen Ressourcen optimal nutzen. Die Einspeisung von rund 30 bis 35 Analogkanälen belegt rund die Hälfte des nutzbaren Spektrums. Würde man dieses exklusiv für den Internetzugang verwenden, könnte man darüber 1,5 bis 1,8 GBit/s übertragen. Beim Einsatz von DVB-C2 kämen nochmals rund 50 Prozent dazu. Würde man die Ressourcen im Kabelnetz insgesamt nicht statisch, sondern dynamisch und intelligent managen und nur das übertragen, was der Zuschauer im jeweiligen Cluster tatsächlich sehen will, könnte man noch höhere Bandbreiten anbieten. Das würde aber auch bedeuten, dass alle heute verbreiteten Empfangsgeräte und Internet-Modems im Kabelnetz ersetzt werden müssten. Ob die Kabelnetzbetreiber diesen Sprung wagen werden, ist mehr als fraglich.

Drosseln statt ausbauen

Kabel Deutschland plagen offenbar schon heute Kapazitätsprobleme. Das lässt sich daraus schließen, dass das Unternehmen in einigen Regionen den Durchsatz bestimmter datenintensiver Anwendungen wie Tauschbörsenprogramme zu den Hauptverkehrszeiten unter der Woche von 18 bis 24 und am Wochenende zwischen 10 und 24 Uhr auf wenige MBit/s drosselt. Die Beschwer-



Die Glasfaseranschlüsse rücken immer näher zum Kunden, das erhöht die Bandbreite auf den immer kürzeren Kupferleitungen.

— Glasfaserkabel — Kupferkabel

den mehrerer Leser, die uns gegenüber die Drosselung sehr detailliert dokumentiert haben, lassen keinen anderen Schluss zu als eine technische Maßnahme seitens des Breitband-Anbieters, also Kabel Deutschland. Solch ein Schritt wäre nicht nötig, wenn die Infrastruktur ausreichend ausgebaut wäre und Kapazitätsreserven aufwies.

Wir baten Kabel Deutschland um eine Stellungnahme – und erhielten eine wachsweiße Antwort: „Kabel Deutschland betreibt in ihrem IP-Netzwerk eine Qualitätssicherung, die sicherstellt, dass zeitkritische Anwendungen, wie zum Beispiel eBay oder Online-Spiele, auch in den verkehrsstarken Zeiten zuverlässig funktionieren. Dies kommt allen Nutzern zugute, kann aber selbstverständlich bei anderen, Dauerlast erzeugenden Applikationen, wie zum Beispiel Internetaustauschbörsen, zu leichten, aber kurzfristigen Einschränkungen führen. Wir möchten an dieser Stelle betonen, dass alle Applikationen jederzeit durchführbar sind.“ Mit gezielten Drosselungen bestimmter Dienste steht Kabel Deutschland am Markt relativ allein da. Die DSL-Anbieter haben diese Praktiken schon vor vielen Jahren eingestellt, weil die Kunden auf die Barrikaden gegangen sind.

Die Telekom beugt dem über großen Datenhunger einiger Kunden ebenfalls vor. Sie wählte dafür aber eine für den Kunden transparente Methode; ihr Vorgehen hat sie offenbar bei den Betreibern von Mobilfunknetzen

abgeschaut. VDSL-Standardverträge ohne IPTV enthalten ein Transfervolumen von 100 oder 200 Gigabyte. Überschreitet der Kunde dieses, wird er in der Geschwindigkeit für den Rest des Abrechnungszeitraums auf 6 MBit/s im Downstream zurückgestuft. Auch 1&1 sprang bei 16-MBit/s-Anschlüssen jüngst auf den Drosselzug auf: Wer bei Neuverträgen ein beschränktes Transfervolumen pro Monat akzeptiert, surft im Gegenzug ein klein wenig günstiger.

Die Mobilfunkanbieter haben mit ihren LTE-Lösungen ein noch größeres Kapazitätsproblem und legen deshalb die Drosselgrenze viel niedriger, auf wenige Gigabyte pro Monat, marktüblich sind fünf. Und sie verringern die Geschwindigkeit anschließend auf ISDN- oder Modem-Niveau. Wer den Inhalt einer einlagigen DVD heruntergeladen hat, surft also den Rest des Monats wie in der Internet-Steinzeit mit minutenlangen Ladezeiten für jede Webseite. Zeitgemäß ist das nicht, der Bedarf vieler Familien mit Jugendlichen oder erwachsenen Kindern liegt bereits heute in einigen Fällen jenseits der 100-Gigabyte-Marke pro Monat. 5 Gigabyte reichen da gerade mal für ein bis zwei Tage.

Nachdem das Drosseln von Internetzugängen in den Festnetzen lange Jahre tabu war, holen die Internet-Provider Traffic Shaping und Volumenbegrenzungen wieder aus der Mottenkiste. Geradezu widersinnig, dass ausgerechnet die schnellsten Verbindungen für den Kunden mit

diesen Maßnahmen konterkariert werden. Dabei verärgern die Anbieter ausgerechnet die Intensivnutzer, die typischerweise viele Freunde und Bekannte bei der Wahl ihres Internetanschlusses beraten. Der Schuss könnte nach hinten losgehen, die Internetgemeinde hat bei solchen Einschränkungen ein langes Gedächtnis.

Der lange Übergang

VDSL und TV-Kabel sind nur eine weitere Übergangstechnik. Die Schnittstellen zwischen Kupfer- und Glasfasernetz wandern immer näher zum Kunden hin, das Tempo der Anschlüsse steigt dadurch beständig. Wenn man die technische Entwicklung fortschreibt, landet man unweigerlich beim Glasfaserkabelanschluss für jedes Haus, der zumindest theoretisch riesige Kapazitätsreserven hat. Alleine der nutzbare Infrarotbereich in einem Glasfaserkabel umfasst 60 THz, das ist rund das 70 000-fache eines Kupferkabels [2]. Abhängig ist die nutzbare Bandbreite in erster Linie von den eingesetzten Geräten an den Kabelenden.

Die größten Kosten entstehen beim Verlegen der Glasfaserkabel bis ins Haus. Wenn dafür pro Haushalt 1000 Euro investiert werden müssten – eine eher konservative Schätzung – entstünden volkswirtschaftliche Gesamtkosten von rund 40 Milliarden Euro. Dem gegenüber steht aber ein Zugewinn an Wirtschaftswachstum. Unterm Strich könnte

sich die Investition mittel- und langfristig durchaus lohnen.

Die TV-Kabelanbieter haben die Nase vorn: Ihr Glasfasernetz zu den Übergabepunkten liegt bereits wesentlich näher beim Kunden als das der VDSL-Anbieter, denn die Koaxialstrecken sind in der Regel kürzer als die für VDSL genutzten Telefonleitungen. Vielerorts verlaufen die Koaxialkabel in Leerrohren, in denen sich Glasfaser problemlos nachrüsten ließe. Allerdings sind die Kabelgesellschaften ausschließlich in vorhandenen Ausbauebenen tätig. Lediglich KabelBW baut sein Netz noch weiterhin aus, sofern sich die Investitionen lohnen.

Im Europavergleich ist Deutschland trotz der Fortschritte der letzten Jahre deutlich zurückgefallen. Andere Länder haben die Führung übernommen und liegen beim Glasfaserausbau deutlich vorne. Die Glasfaserversorgung in Deutschland nimmt nur ganz langsam Fahrt auf, die meisten Investitionen gehen derzeit in FTTN-Techniken (Fiber To The Node) wie VDSL oder TV-Kabel. Immerhin bringen diese die Glasfaser schon einmal näher zum Kunden. Auf diese Investitionen lässt sich dann in den kommenden Jahren aufbauen. (uma)

Literatur

- [1] Urs Mansmann, Alle schnell ans Netz, Breitband-Internet in ländlichen Gebieten, c't 10/10, S. 152
- [2] Richard Sietmann, Next Generation Access, Das Endspiel: Warum Fiber to the Home nicht voran kommt, c't 4/10, S. 78

ct

Anzeige



Urs Mansmann

Internet-Turbo

Schnelle Anschlüsse auswählen und optimal nutzen

Internet-Anschlüsse mit 50 bis 130 MBit/s sind inzwischen vielerorts verfügbar. Wer das Plus an Leistung gebrauchen kann, hat zumindest in Großstädten bereits die Wahl zwischen Kabel- und VDSL-Anbietern. Der Wechsel will jedoch sorgfältig geplant sein und birgt einige Fallstricke. Wenn der schnelle Anschluss dann geschaltet ist, gilt es, das Optimum an Leistung herauszukitzeln.

Schnelle Anschlüsse mit 50 MBit/s und mehr sind an immer mehr Stellen verfügbar, in Baden-Württemberg erreicht KabelBW mit einem 100-MBit/s-Angebot bereits 75 Prozent der Haushalte. Bundesweit liegt der Versorgungsgrad bei 25 Prozent. Um Kunden buhlen VDSL-Anbieter und TV-Kabelnetzbetreiber. Die beiden Techniken unterscheiden sich von ihrem Ansatz her grundlegend, in der praktischen Anwendung hingegen kaum. VDSL ist im Downstream etwas langsamer als die schnellsten TV-

Kabelanschlüsse. 50 MBit/s per Telefonleitung stehen 100 bis 128 MBit/s in den ausgebauten Teilen des Kabelnetzes gegenüber. Beim Upstream ist es umgekehrt: VDSL 50 bietet stolze 10 MBit/s, die schnellsten Kabelanschlüsse aber nur 2,5 bis 6. Die Wahl ist klar: Wer Wert auf einen schnellen Upstream legt, greift lieber zu VDSL, der schnelle Downstream hingegen ist die Domäne der TV-Kabelanschlüsse.

Obwohl es die Turbo-Anschlüsse noch nicht lange gibt, geraten die Preise bereits unter

Druck. Die Telekom-Konkurrenten 1&1 und Vodafone etwa verkauften VDSL-Anschlüsse der Telekom auf eigenen Namen, jedoch spürbar günstiger und ohne Transferrahmenbeschränkungen. Eigene VDSL-Anschlüsse versieht Vodafone mit einem zusätzlichen Nachlass. Die Kabelnetzbetreiber bauen ihr Netz indessen zügig für 100 MBit/s aus, KabelBW ist damit schon fertig.

Ob man einen schnellen Internetanschluss bekommen kann, erfährt man am schnellsten über die hausnummerngenaue Ver-

fügbarkheitsprüfung der Anbieter. Selbst in Kleinstädten wie Frankenberg (Eder), Höxter, Bad Pyrmont oder Luckenwalde gibt es inzwischen VDSL, die unverbindliche Prüfung lohnt sich auf jeden Fall auch abseits der Ballungszentren.

Mitunter kommt es bei den Angaben der Anbieter zu Unstimmigkeiten. Misstrauisch sollte man werden, wenn mitten in einem VDSL-Ausbaugebiet angeblich kein VDSL verfügbar sein soll. Hier hilft möglicherweise ein Anruf bei der Hotline weiter, die

solche speziellen Fragen klären kann. Wenn auch das Gespräch mit einem Service-Mitarbeiter erfolglos bleibt, sollte man es nach einigen Monaten erneut versuchen. Die Auskunft ist nicht unbedingt falsch, auch wenn sie dem Kunden unlogisch erscheint. Kabelwege sind oft verschlungen – selbst Kabelbündel für einen Wohnblock sind mitunter aufgeteilt und laufen über verschiedene Trassen. Für einen Außenstehenden ist das in Jahrzehnten gewachsene Gestrüpp von Anschlussleitungen undurchschaubar. Und auch die Telekom selber hat damit offenbar ihre liebe Not.

Wechselfallen

Wenn Sie sich zu einem Wechsel entschieden haben, müssen Sie in vielen Fällen zunächst Kündigungsfrist und das Ende des bestehenden Vertrags abwarten. Schneller geht der Wechsel, wenn man beim gleichen Unternehmen bleibt. Meist akzeptieren die DSL-Anbieter den Wechsel in ein neues, höherwertiges Produkt grundsätzlich. Einige Unternehmen sind aber nicht in der Lage, Bestandskunden auf ein neues, schnelleres Produkt umzustellen. Das betrifft nicht nur die DSL- sondern auch die Kabelanbieter. Neukunden für ihre Top-Produkte nehmen sie mit Handkuss, Bestandskunden müssen hingegen warten. In diesem Fall hilft nur der Wechsel zu einem anderen Unternehmen. Dann aber muss man das Vertragsende abwarten; ein Sonderkündigungsrecht ergibt sich aus einem verweigerten Wechsel zu einem anderen Produkt nicht.

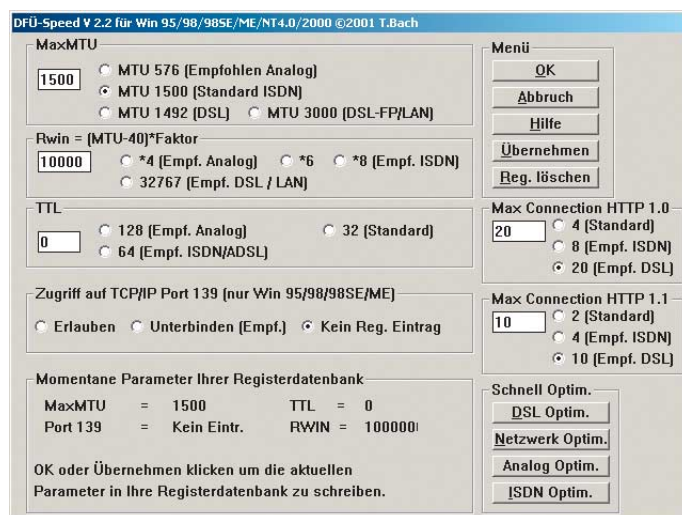
Grundsätzlich gilt bei jedem Wechsel zwischen Anbietern: Niemand selber kündigen! Das überlässt man dem neuen Anbieter, der dann Umschaltung und Rufnummernübernahme mit dem tatsächlichen Kündigungsdatum abstimmen kann. Der Wechsel zu einem VDSL-Angebot ist grundsätzlich etwas riskanter als der Wechsel zu ADSL. Das liegt an der komplizierten Infrastruktur mit zahlreichen Outdoor-DSLAM. Die jeweilige Anschlussleitung muss korrekt zugeordnet sein, und der DSLAM muss noch freie Plätze aufweisen. Derzeit gehen bei uns viele Leserbeschwerden zu VDSL-Anschlüssen ein, die Prozesse laufen offenbar noch lange nicht rund.

Über ein kleines Tool lassen sich die wichtigsten Übertragungsparameter für den Internetzugang unter Windows XP an schnelle Anschlüsse anpassen.

Das Risiko lässt sich minimieren, indem man einen Technologiewechsel vornimmt, also von DSL auf TV-Kabel oder andersherum wechselt. Da hier ganz unterschiedliche Leitungen verwendet werden, ist es kein Problem, zweigleisig zu fahren. Wer ganz sicher gehen will, beauftragt zunächst einen neuen Anschluss und kündigt den alten erst dann, wenn der neue geschaltet ist und problemlos läuft. Jedoch muss man unbedingt mit seinem neuen Anbieter schon vor Erteilung eines Auftrags abklären, ob eine Nachportierung möglich ist, also die alte Telefonnummer zu einem späteren Zeitpunkt nach Schaltung des neuen Anschlusses übernommen werden kann.

Anlässlich eines Anschlusswechsels sollte man auch überlegen, die Telefonnummer nicht zum nächsten Breitbandanbieter, sondern stattdessen zu einem VoIP-Anbieter mitzunehmen, um sich vom Internet-Provider unabhängig zu machen. Die Rufnummer lässt sich dann weltweit einsetzen. Bei künftigen Anschlusswechseln fällt die Rufnummernportierung als potenzielles Problem weg.

Um die Wahl zu erleichtern, haben wir die aktuellen, überregional verfügbaren Breitbandangebote ab 50 MBit/s und deren Preise zusammengestellt. Einige Stadtnetzbetreiber bieten inzwischen ebenfalls schnelle Anschlüsse an, diese konnten wir



allerdings aus Platzgründen nicht berücksichtigen. Falls es lokale Alternativen gibt, sollte man diese unbedingt auch prüfen.

Nicht in den Vergleich aufgenommen haben wir LTE-Angebote. Die angebotenen Bandbreiten dort liegen zwar nominal teilweise über der 50-MBit/s-Grenze, in der Praxis werden die Ergebnisse aber deutlich darunter liegen (siehe S. 176). Die monatlichen Transfervolumina bei LTE sind so knauserig bemessen, dass die Kunden diese schon nach fünfzehn Minuten erreichen könnten, wenn sie die angesprochene Bandbreite voll ausnutzten.

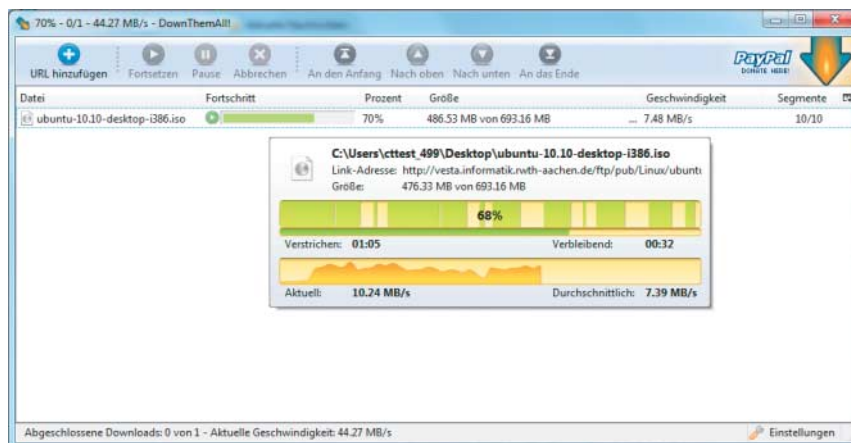
PC konfigurieren

Ist der schnelle Anschluss geschaltet, muss man einige Vorkehrungen treffen, um dessen Potenzial voll auszuschöpfen. Lange Jahre war das Hausnetz viel schneller als der Internetanschluss. Seit Breitbandanschlüsse regional schon die 100 MBit/s-Marke knacken, kann man sich darauf nicht mehr verlassen, der

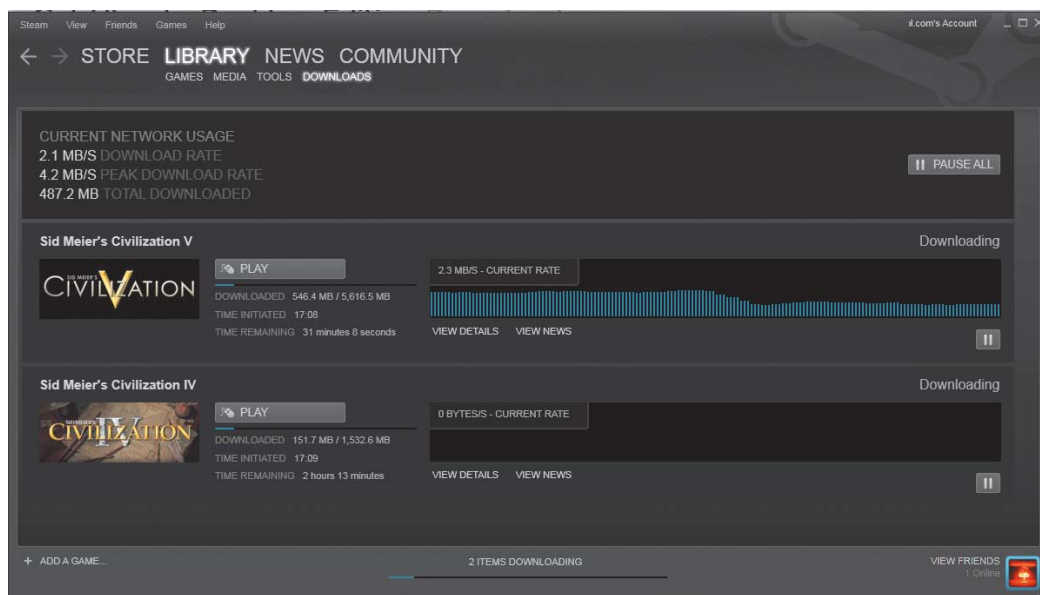
Flaschenhals verlagert sich möglicherweise ins LAN. Diesem komplexen Thema haben wir einen eigenen Artikel ab Seite 102 gewidmet.

100 MBit/s-Anschlüsse und ein schnelles LAN garantieren aber noch nicht, dass man die Leistung voll ausschöpfen kann. Eine mögliche Durchsatzbremse liegt in den Parametern für die IP-Verbindung, die im Betriebssystem und teilweise in Anwendungsprogrammen wie Browsern festgelegt sind. Windows 7 und Vista sind in der Lage, die Parameter der IP-Verbindung dynamisch an die tatsächliche Bandbreite und die Latenzzeit der jeweiligen Verbindung anzupassen. Unter Windows XP ist die Einstellung jedoch statisch, dort ist deshalb Handarbeit nötig [1, 2]. Unterlässt man die Anpassung, erhält man zwar immer noch eine brauchbare Leistung, die aber weit hinter der maximal möglichen zurückbleibt.

Mit wenigen Handgriffen kann man die entscheidenden Registry-Parameter unter Windows XP



Ein Download-Beschleuniger hilft dabei, die Bandbreite eines 100-MBit/s-Anschlusses voll auszunutzen.



Beim Herunterladen von Spielen im Online-Portal Steam geht es oft gemächlich zur Sache. Die Bandbreite eines 100-MBit/s-Anschlusses kann man mit einem einzelnen Download nicht ausreizen.

teile überhaupt ausspielen – vorausgesetzt der E-Mail-Server rückt die Nachrichten schnell genug heraus.

Online-Spieler haben von der höheren Bandbreite durchaus Vorteile. Schnelle Anschlüsse weisen grundsätzlich eine geringe Latenz auf, die Verbesserung gegenüber gängigen 16-MBit/s-Anschlüssen liegt aber nur bei wenigen Millisekunden. Gegenüber den Gesamtlaufzeiten fällt das kaum mehr ins Gewicht und stellt für sich keinen Grund zum Wechsel dar. Spieler transferieren aber häufig auch größere Datenmengen. Beim Download von neuen Spielen, Updates, Erweiterungen oder Custom Maps sorgt der schnelle Anschluss für spürbar kürzere Wartezeiten und damit mehr Komfort.

Allerdings tut sich der Spiele-Vertrieb noch schwer, einzelnen Kunden derart hohe Bandbreiten bereitzustellen. Das Spieleportal Steam beispielsweise bietet zahlreiche Spiele zum Download an. Bei Tests gelang es uns nur mit mehreren gleichzeitigen Downloads, einen 100-MBit/s-Anschluss wenigstens zeitweise an die Lastgrenze zu bringen. Einzelne Ladevorgänge für Spiele überschritten nur selten die 40-MBit/s-Marke, meist blieben sie deutlich darunter. Das Herunterladen von kostenlosen Inhalten aus der

mit dem kostenlosen Tool DFÜ-Speed ändern (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Das ein wenig betagte Programm erspart die Arbeit, in der Registry die richtigen Schlüssel zu suchen, gegebenenfalls anzulegen und manuell zu ändern. Besonders wichtig ist der Parameter RWIN, der festlegt, wie viele Bytes die Gegen-seite ohne Bestätigung senden darf. Wählt man diese Einstellung zu niedrig, unterbricht der Server die Übertragung immer wieder unnötigerweise, um auf ausstehende Empfangsbestätigungen zu warten. Je größer die Bandbreite und je länger die Latenzzeit ist, desto höher muss man diesen Wert setzen. Für 100-MBit/s-Anschlüsse sollte man vier Megabyte eintragen, um bei Latenzzeiten bis zu rund 300 Millisekunden die volle Bandbreite ausnutzen zu können.

dauert je nach Leistungsfähigkeit von Prozessor und Grafikkarte mitunter deutlich länger. Da der Abruf der einzelnen Objekte teilweise sequenziell erfolgt, bringt das Mehr an Bandbreite nur eine geringe Beschleunigung, die geringere Latenzzeit macht sich da schon deutlicher bemerkbar. Wer den Abruf optimieren will, kann die Zahl der gleichzeitigen HTTP-Verbindungen hochsetzen. Im Firefox geben Sie dazu `about:config` in der URL-Zeile ein, suchen nach den Parametern `network.http.*` und setzen dort die diversen Werte für `max-connections` nach oben. In neueren Versionen haben die Programmierer die Vorgaben im Vergleich zu den Vorversionen bereits deutlich auf schnellere Anschlüsse angepasst. Eine weitere Erhöhung bewirkt keine

Wunder, sorgt aber für ein etwas schnelleres Laden komplexer Seiten mit vielen Objekten.

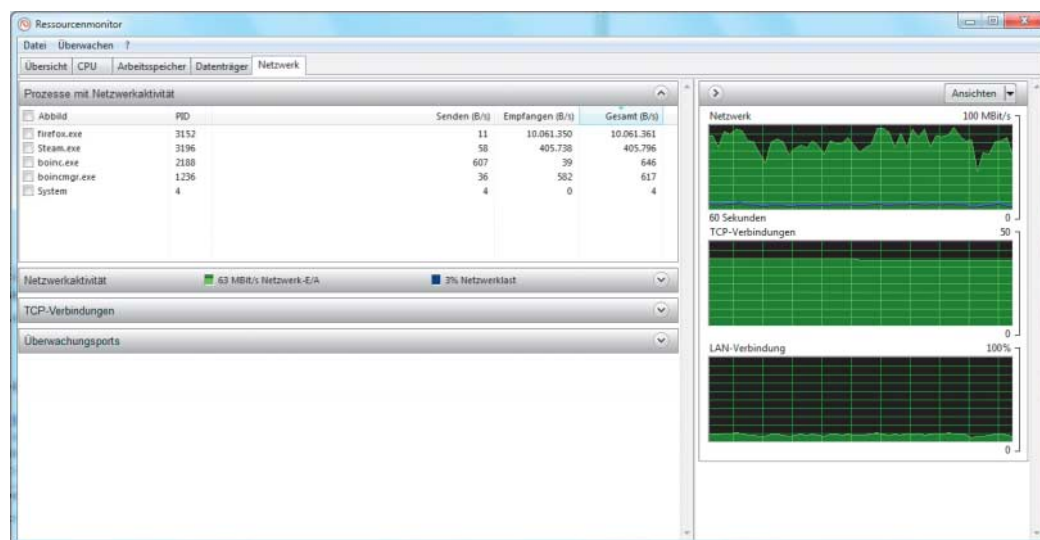
Bei Opera findet man die Stellschrauben unter „Erweiterte Einstellungen, Netzwerk, Maximale Verbindungen. Um die Parameter beim Internet Explorer zu ändern, muss man in die Registry eingreifen. Microsoft hat eine Anleitung ins Internet gestellt (siehe c't-Link). Unter Windows XP erledigt dies das genannte Programm DFÜ-Speed gleich mit.

Das Herunterladen von E-Mails geht mit höheren Datenraten meist auch nicht schneller. Limitierend wirkt eher die Antwortzeit und Bearbeitungsgeschwindigkeit des Mailservers als die Bandbreite dorthin. Nur wenn E-Mails mit großen Anhängen herunterzuladen sind, kann der schnelle Anschluss seine Vor-

Schneller surfen

Wer nur surft oder E-Mails abrufen, wird beim Umstieg von 16 auf 50 oder 100 MBit/s kaum eine Verbesserung bemerken. Der Abruf einer Internet-Seite mit 1,5 Megabyte nimmt bereits bei 16-MBit/s-Anschlüssen weniger als eine Sekunde in Anspruch. Das anschließende Rendern der Seite

Über die betriebssystem-eigenen Überwachungstools kann man feststellen, wie stark der Netzwerkanschluss des PC tatsächlich ausgelastet ist. Unter Windows XP muss man dafür „Perfmon“ hernehmen.



Anzeige

Breitband-Anschlüsse ab 50 MBit/s (Auswahl)

Anbieter	1&1	Alice	Kabel Deutschland	Kabel Deutschland	KabelBW	KabelBW	Telekom	Unitymedia	Unitymedia	Vodafone
Tarif	Doppel-Flat 50.000	Light Speed/Fun Speed	Paket Comfort 60	Paket Comfort 100	CleverKabel 50 ⁸	CleverKabel 100	Call&Surf Comfort VDSL/Standard	2play 64.000	1play Internet 128.000	Surf-Sofort-Paket
URL	www.1und1.de	www.o2online.de	www.kabeldeutschland.de	www.kabeldeutschland.de	www.kabelbw.de	www.kabelbw.de	www.t-home.de	www.unitymedia.de	www.unitymedia.de	www.vodafone.de
Anschlussart	VDSL	VDSL	TV-Kabel	TV-Kabel	TV-Kabel	TV-Kabel	VDSL	TV-Kabel	TV-Kabel	Vollanschluss
Leistungen/Optionen										
Bandbreite Down-/Upstream MBit/s	50/10	50/10	60/4	100/6	50/2,5	100/2,5	51,3/10	65/5	131/5	50/10
garantierte Mindestbandbreite Down-/Upstream ² zum Kunden	27,9/2,7	27,9/2,7	–	–	45/2,2	90/2,2	27,9/2,7	–	–	27,9/2,7
Drosselung	–	–	vorbehalten (dienstespezifisch)	vorbehalten (dienstespezifisch)	–	–	Ab 200 GB/Monat auf 6/0,6 MBit/s	–	–	–
Telefonanschluss/gleichzeitige Gespräche/Rufnummern	VoIP/1/1 ³	VoIP/1/1 ^{3,4}	VoIP/2/2	VoIP/2/3	VoIP/2/2	VoIP/1/1 ³	analog/1/1 ³	VoIP/2/3	–	VoIP/1/1 ³
Sofort-Start per UMTS verfügbar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓
TV-Grundangebot verfügbar/gegen Aufpreis	–/– ⁵	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Mobilfunk-Angebot verfügbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	✓
Störungsannahme (Rufnummer)	Festnetz (07 21/96 00)	14 bis 42 Ct./min. (0 18 05/56 56)	kostenlos (08 00/ 5 26 66 25)	kostenlos (08 00/ 5 26 66 25)	14 bis 42 Ct./min. (0 18 05/ 88 81 50)	14 bis 42 Ct./min. (0 18 05/ 88 81 50)	kostenlos (08 00/ 3 30 20 00)	kostenlos (08 00/ 7 00 11 77)	kostenlos (08 00/ 7 00 11 77)	kostenlos (08 00/ 1 72 12 12)
Vertragskonditionen und Grundkosten										
Laufzeit/Verlängerung/Kündigungsfrist (Monate)	–/–/3	–/–/1	12/12/1,5	12/12/1,5	24/12/1,5	24/12/1,5	24/12/1	15/–/1	12/–/1	24/12/3
günstigste mitgelieferte Hardware	VoIP-WLAN-Router, 49,99 €	WLAN-Router, kostenlos	WLAN-Router, kostenlos	WLAN-Router, kostenlos	WLAN-Router, 29,90 €	WLAN-Router, 29,90 €	WLAN-Router, 2,96 Euro/Monat	WLAN-Router, 24,90 €	WLAN-Router, 24,90 €	WLAN-Router, 1 €
untergeschobene Produkte, Kosten ¹	Sicherheitspaket, 4,99 €/Monat	Sicherheitspaket, 4,90 €/Monat	Sicherheitspaket, 3,98 €/Monat	Sicherheitspaket, 3,98 €/Monat	–	–	–	Sicherheitspaket, 4 €/Monat	Sicherheitspaket, 4 €/Monat	–
Kosten										
Internet-Anschluss, monatlich	34,99 € ⁶	24,90 €	24,90 € ⁷	29,90 € ⁷	39,90 € ⁸	49,90 €	49,95 €	40 €	45 €	34,95 € ¹⁰
Telefonanschluss monatlich	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	–	enthalten
Telefon-Flatrate Festnetz, monatlich	enthalten	5 €	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	enthalten	–	enthalten
monatliche Kosten gesamt ²	34,99 € ⁶	29,90 €	24,90 € ⁷	29,90 € ⁷	39,90 € ⁸	49,90 €	49,95 €	40 €	45 €	34,95 € ¹⁰
einmalige Kosten ¹	59,59 €	109,80 €	20,10 € Gutschrift	20,10 € Gutschrift	150,10 € Gutschrift	270,10 € Gutschrift	53,06 € Gutschrift	120 € Gutschrift	19,90 €	29,10 € Gutschrift
Min. Gesamtkosten für Mindestlaufzeit ⁹	164,56 €	134,70 €	278,70 €	338,70 €	807,50 €	927,50 €	1145,74 €	480 €	520,10 €	809,70 €

¹ Bei Online-Bestellung² inklusive Telefonanschluss und Festnetz-Flatrate³ ISDN oder zusätzliche Leitung gegen Aufpreis verfügbar⁴ nur regional verfügbar⁵ lediglich Zugriff auf Online-Videothek⁶ Preiserhöhung nach 24 Monaten⁷ Preiserhöhung nach Mindestvertragslaufzeit⁸ nur in Kombination mit Kabelanschluss erhältlich⁹ Internet-Anschluss und Einrichtungsgebühren, ohne Telefon¹⁰ regional 10 € Aufschlag

Community, meist Maps und Erweiterungen, findet oft über kommerzielle Download-Dienste statt, die dem Kunden die Wahl zwischen Zahlen und Warten lassen und kostenlose Downloads künstlich verlangsamen. Ein schneller Anschluss hilft beim Download in solchen Fällen nur dann, wenn man die Zahlangebote in Anspruch nimmt.

Schneller d ownloaden

Große Downloads im Internet per HTTP oder FTP lassen sich erheblich beschleunigen, wenn man Download-Manager einsetzt [3]. Diese teilen einen Download in mehrere Teile auf und laden diese gleichzeitig über mehrere

Streams. Besteht am Server eine Bandbreitenbegrenzung, lässt sich diese dadurch aushebeln, sofern der Server die Zahl der Streams pro Adressat nicht zusätzlich begrenzt. Einige Programme sind sogar in der Lage, zusätzliche Datenquellen ausfindig zu machen und die Datei von mehreren Servern gleichzeitig zu laden.

Gute Karten hat man grundsätzlich bei Download-Diensten wie Akamai, die für viele große Firmen weltweit Dateien zum Abruf bereitstellen. Durch intelligentes Routing gelangt die Anforderung eines Downloads an einen Server in der Nähe mit guter Anbindung. Mit ein wenig Glück kann man dann die Bandbreite eines 100-MBit/s-An-

schlusses ohne spezielle Tools zu einem guten Teil nutzen.

Gerade der Transfer großer Datenmengen ist an einem schnellen Anschluss ein Heimspiel, dafür ist er ja eigentlich gemacht. Wo man früher Stunden mit einem Download verbrachte, rechnet man die Zeit dann nur noch in Minuten. Bis die Serverbetreiber ihre Leistung angepasst haben, wird allerdings noch ein wenig Zeit vergehen. Wie schon in der Vergangenheit preschen zunächst die Anschlussanbieter vor. Es dauert eine Weile, bis die Download-Anbieter nachziehen. Als 2005 die neuen ADSL2+-Anschlüsse eingeführt wurden, konnte man deren Potenzial zunächst auch

nur gelegentlich ausschöpfen, das Tempo der Downloads passte sich dann aber allmählich an die neuen Möglichkeiten der Anwender an. (uma)

Literatur

- [1] Christoph Lüders, Martin Winkler, Basteln am Boliden, Internet-Tuning-Tipps unter der Lupe, c't 23/06, S. 190
- [2] Dušan Živadinović, Düsentrieb, Was VDSL leistet und wie man den Anschluss ausschöpft, c't 25/06, S. 188
- [3] Urs Mansmann, Parallel-Turbo, Schnelles Laden von Dateien mit Download-Managern für Windows, c't 11/06, S. 106

www.ct.de/1025096

ct

Anzeige

Ernst Ahlers

Netz-Update

Das LAN für schnelles Internet fit machen

Der schnelle Anschluss ist geschaltet, doch die Enttäuschung groß: Beim Notebook kommen gerade mal 12 MBit/s statt der erwarteten 100 an. Aber dieser Flaschenhals lässt sich weiten.

Mit dem Wechsel auf Kabel-Internet statt DSL wird der neue Provider auch ein neues Zugangsgerät bereitstellen, das Kabelmodem. Dem können Sie Ihren vorhandenen WLAN-Router als Internet-Verteiler nachschalten. Aber dabei kann es Enttäuschungen geben, denn ältere Geräte können selten mehr als einige zehn MBit/s per NAT (Network Address Translation) zwischen Internet und internem Netz vermitteln. Das gilt auch für manche aktuellen Billig-Geräte mit schwachbrüstigen Prozessoren [1]. Moderne Router mit Gigabit-Ethernet-Anschlüssen schaffen dagegen mehr als 100 MBit/s [2].

So begrenzte beispielsweise ein WPN824 von Netgear den Downstream am neuen Kabel-Anschluss eines Kollegen auf 15 MBit/s, wenn der PC an einem LAN-Port des Routers hing. Direkt ans Kabelmodem angeschlossen kam das Doppelte heraus. Mit einem neueren WNR 3500L war der Engpass geweitet, allerdings der Durchsatz auch noch weit von den maximalen 84 MBit/s entfernt, die der Techniker des Providers dem Anschluss testierte.

Die Lücke schließt sich, wenn man wie ab Seite 96 empfohlen, einen Download-Manager verwendet, der mehrere Blöcke einer Datei über parallele Datenströme gleichzeitig bezieht. Das simulierten wir mit einem Test-

server: Aus den 30 MBit/s wurden bei drei Datenströmen schon 48 und bei zwölf dann 72 MBit/s Summendurchsatz. Die restlichen 12 MBit/s blieben in den Stationen zwischen dem Kabelanschluss und unserem Testserver hängen, der nicht im Netz des Providers stand.

Gibt Ihr Internet-Anschluss mehr als 100 MBit/s her, sehen die Rechner aber bestenfalls 94 MBit/s, dann sollten Sie prüfen, ob zwischen Router und PCs noch ein veralteter Fast-Ethernet-Switch hängt und diesen durch ein Gigabit-Ethernet-Modell ersetzen. Gleiches gilt für die LAN-Ports der stationären PCs.

Ohne Draht

Wer seinen schnellen Internet-Anschluss auch mit mobilen Geräten ausreizen will, kommt um eine Neuanschaffung nicht herum, wenn der alte Router gemäß IEEE 802.11g nur mit maximal 54 MBit/s brutto funkt. Solche Geräte schaffen bei guter Funkverbindung nach unseren Erfahrungen

auf Anwendungsebene bestenfalls 22 MBit/s netto und sacken schnell auf einstellige Werte ab, wenn mehr als eine Wand zwischen Basisstation und Notebook liegt.

Aktuelle Router mit schnellem WLAN nach IEEE 802.11n übertragen keinesfalls nur theoretisch, sondern ganz praktisch einzelne Datenpakete auf dem Funkkanal tatsächlich mit bis zu 300 MBit/s brutto. Da sie aber wie ihre Vorgänger wegen des zeitgesteuerten Zugriffsprotokolls zwischen durch immer wieder schweigen und lauschen müssen, sinkt die Nettodatenrate auf deutlich niedrigere Werte. Wir messen im 2,4-GHz-Band bei einer guten Verbindung typischerweise um 80 MBit/s. Im 5-GHz-Band ist es in der Regel um ein Viertel mehr; Ausreißer bis zu 130 MBit/s kommen vor. Über etwas Distanz stellt sich immer noch ein doppelter bis dreifacher Durchsatz gegenüber der Vorgängergeneration ein.

Inzwischen ist das 2,4-GHz-Band vor allem in Städten aber rappellvoll gestopft mit WLAN und anderen Funkanwendungen. Wenn Audio/Video-Brücken, Video-Babyphones, Überwachungskameras und nicht zuletzt Bluetooth-Geräte aktiv sind, kann der WLAN-Durchsatz selbst bei guter 802.11n-Verbindung auf einstellige Werte sinken. Ursache ist der bandbreitenfressende Betrieb mit 40 MHz breiten Funkkanälen. Damit können bei optimaler Verteilung gerade mal zwei WLAN-Systeme parallel im schmalen 2,4-GHz-Band arbeiten, ohne sich gegenseitig zu

stören. Doch sie werden sich stets mit älteren WLANs beißen.

Schmalspur funkt besser

So maßen wir von unserem Testserver zum Kabel-Anschluss einen exorbitant schlechten Downstream von 4,4 MBit/s übers 11n-WLAN, und dabei war das Zielgerät gerade mal einen Meter vom Router entfernt. Durch Halbieren der Funkkanalbreite auf 20 MHz konnten wir den Nettodurchsatz auf 18,9 MBit/s vervierfachen. Die Option heißt bei jedem Router anders: mal „Up to 145 Mbps“, mal „20 MHz only“, mal muss man auch „Für 300 MBit/s optimiert...“ deaktivieren.

Wie beim LAN brachten mehrere parallele Datenströme auch im WLAN eine deutliche Verbesserung des Summendurchsatzes zum Testserver: Mit dreien kamen 36 MBit/s an, bei zwölf dann 64 MBit/s. Mit etwas Distanz (5 m und eine Wand) sackte der Durchsatz leicht auf 33 beziehungsweise 57 MBit/s ab.

Schließlich kann die manuelle Wahl des Funkkanals helfen, denn die Basisstation findet mit ihrer Automatik nicht immer die optimale Lösung [3]. Sie sieht nur die Situation an ihrem Aufstellungsort, nicht aber die, wo das Mobilgerät bevorzugt steht. Probieren Sie deshalb, ob sich der Durchsatz bessert, wenn Sie manuell den Kanal vorgeben. Wählen Sie bevorzugt einen, in dessen Nähe möglichst wenig andere WLANs arbeiten. So kitzelten wir noch eine Verbesserung von 18,9 auf 19,7 MBit/s heraus (ein Datenstrom, 1 m Distanz).

Eine praxisgerechte, grafische Übersicht gibt das Windows-Tool InSSIDer 2 (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Allerdings wertet das Tool genauso wie die „WLAN-Umgebung“ der verbreiteten Fritz!Boxen virtuelle Funknetze (Multi-SSID) derzeit als echte Sender, sodass man damit die Belegung auch überschätzen kann, wenn beispielsweise Wohnungsnachbarn bei ihren Basisstationen ein Gastnetz aktiviert haben.

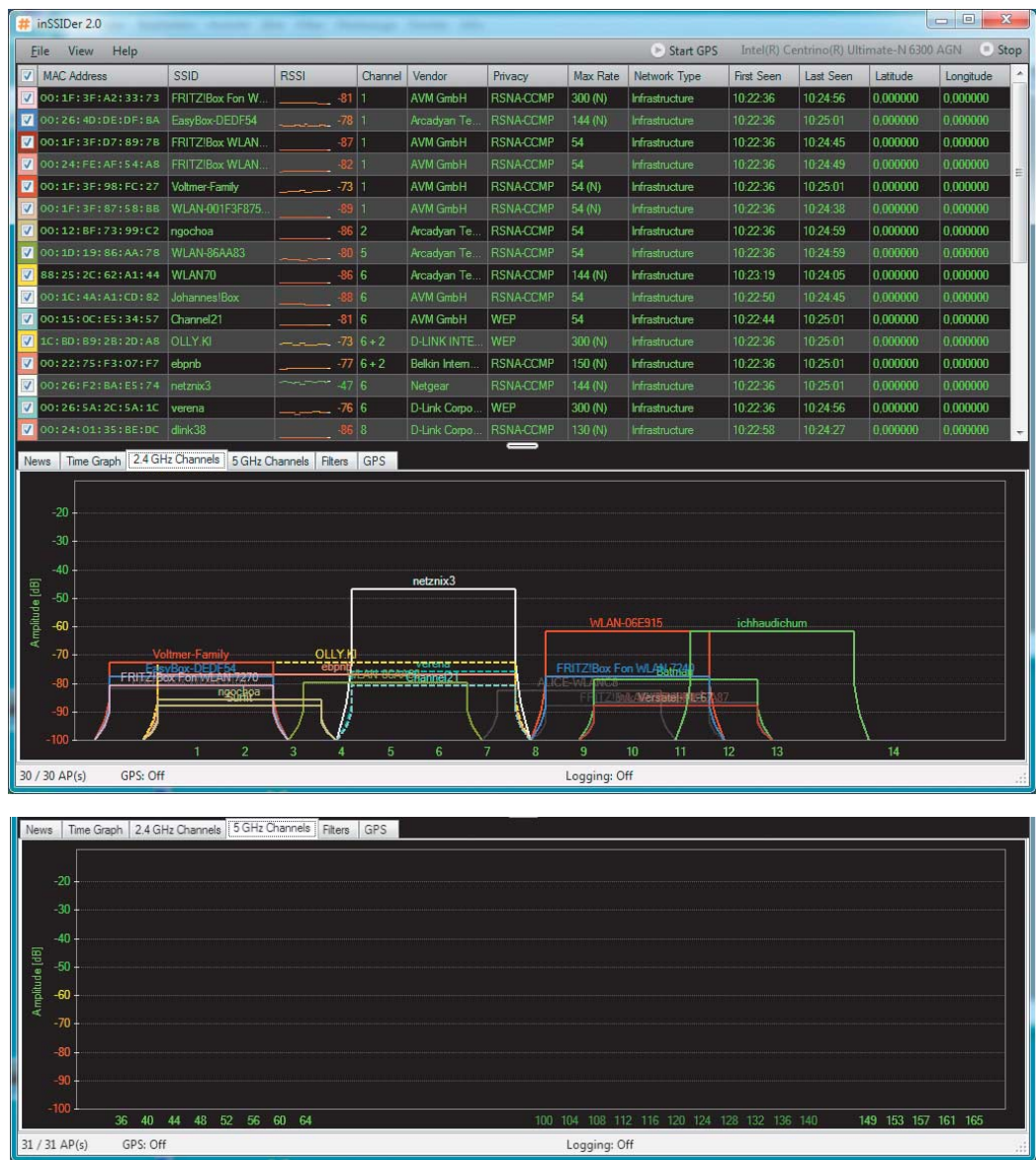
Bandwechsel

Wenn Sie alle Kanäle durchprobiert haben, ohne dass sich am Durchsatz etwas nennenswert ändert, bleibt nur ein Bandwechsel: Wenn möglich, stellen Sie Ihre WLAN-Basisstation auf 5-GHz-

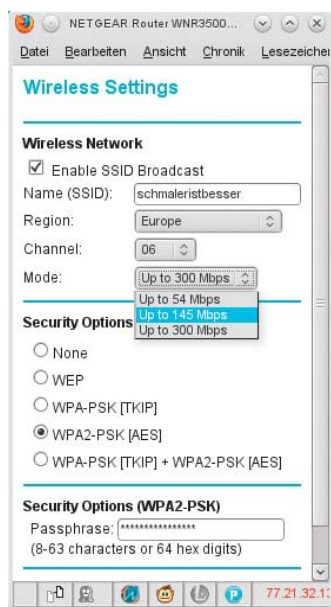


Der Prozessor in älteren Routern begrenzt mit seinem mangelnden NAT-Durchsatz die Download-Rate, beim Asus WL500g von 2004 (links) beispielsweise auf damals rasante 32 MBit/s. Aktuelle Geräte mit Gigabit-Ports haben in der Regel genug Dampf auch für die nächste Breitband-Generation, Netgears WNDR3700 etwa schafft 525 MBit/s.

Anzeige



Vor allem in Innenstädten ist das 80 MHz schmale 2,4-GHz-Band (oben) überlaufen, brauchbaren WLAN-Durchsatz erzielt man nur mit einigem Experimentieren und Glück. Im fünffmal so breiten, bisher kaum genutzten 5-GHz-Band haben mehr Funknetze Platz.



Betrieb („802.11a/n“) um, denn dieses ebenfalls für WLAN nutzbare Frequenzband ist mit 455 MHz mehr als fünffmal so breit wie das 2,4-GHz-Band, sodass dort wesentlich mehr Funknetze Platz finden, ohne sich gegenseitig zu stören.

Der Wechsel setzt natürlich voraus, dass alle Ihre per WLAN angebundenen Geräte dual-

Im 2,4-GHz-Band kann bei vielen Nachbarnetzen das Begrenzen der Funkkanalbreite auf „20 MHz only“ den Nettodurchsatz vervielfachen. Bisweilen verbirgt sich diese Option unter anderen Bezeichnungen wie hier „Up to 145 Mbps“ oder „max. 130 MBit/s“.

band-fähig sind. Können einzelne Geräte nicht auf 5 GHz arbeiten, dann bleibt als Ausweg die Verwendung eines simultan Dualband-fähigen Routers, der mit zwei Funkmodulen beide Bänder gleichzeitig bedient. Solche Geräte sind ab 90 bis über 200 Euro erhältlich, angefangen mit dem DIR-825 von D-Link über Netgears WNDR3700 oder den Linksys E3000 von Cisco (siehe Seite 71) bis zu AVMs Topmodell Fritz!Box 7390.

Ein Nachteil des 5-GHz-Betriebs sei nicht verschwiegen: Die Reichweite ist wegen der höheren Frequenz geringer als bei 2,4 GHz. Doch der störungsfreie Betrieb dürfte diesen Makel bei Weitem aufwiegen.

Noch etwas mehr Performance lässt sich eventuell herauskitzeln,

wenn Sie mit den QoS-Einstellungen Ihres Routers experimentieren: Schalten Sie beispielsweise QoS probeweise ab, denn manche Geräte begrenzen bei aktiviertem QoS Downloads, damit andere Anwendungen eine bestimmte Mindestbandbreite bekommen, selbst wenn sonst kein Verkehr fließt. In der Regel möchte man aber QoS verwenden, damit Bulk Traffic wie http- oder FTP-Downloads verzögerungsempfindlichen Verkehr wie Videostreams oder VoIP nicht beeinträchtigen.

Medienwechsel

Wenn alle WLAN-Experimente nichts fruchten, kommt für stationäre Geräte ein Wechsel auf die Vernetzung über die Stromleitung in Betracht. Powerline-Adapter der 200-MBit/s-Klasse nach dem HomePlug-AV-Standard sind inzwischen als Pärchen schon ab 50 Euro zu haben. Damit lassen sich bei guter Verbindung um die 80 MBit/s netto übertragen. Allerdings gilt auch hier: Steigt die Distanz, sinkt der Durchsatz – manchmal auch auf Null, wenn die Adapter bei ungünstiger Elektroinstallation gar keine Verbindung zueinander finden.

Um Experimente mit verschiedenen Steckdosenkombinationen kommt man sowieso nicht herum. Zudem ist die Technik wegen ihres Störpotenzials bei Kurzwellenfreunden unbeliebt. Stilllegungen von Powerline-Installationen durch die Bundesnetzagentur wegen Störungen sind gleichwohl sehr selten.

Der Königsweg ist deshalb nach wie vor der Griff zum Bohrer, denn wenn man ein CAT5e-Netzwerkkabel legt, sind stabile Gigabit-Ethernet-Verbindungen mit 940 MBit/s Nettodurchsatz garantiert. Das Kabel kostet wenig Geld und verursacht anders als Powerline-Adapter keine zusätzlichen Stromkosten. (ea)

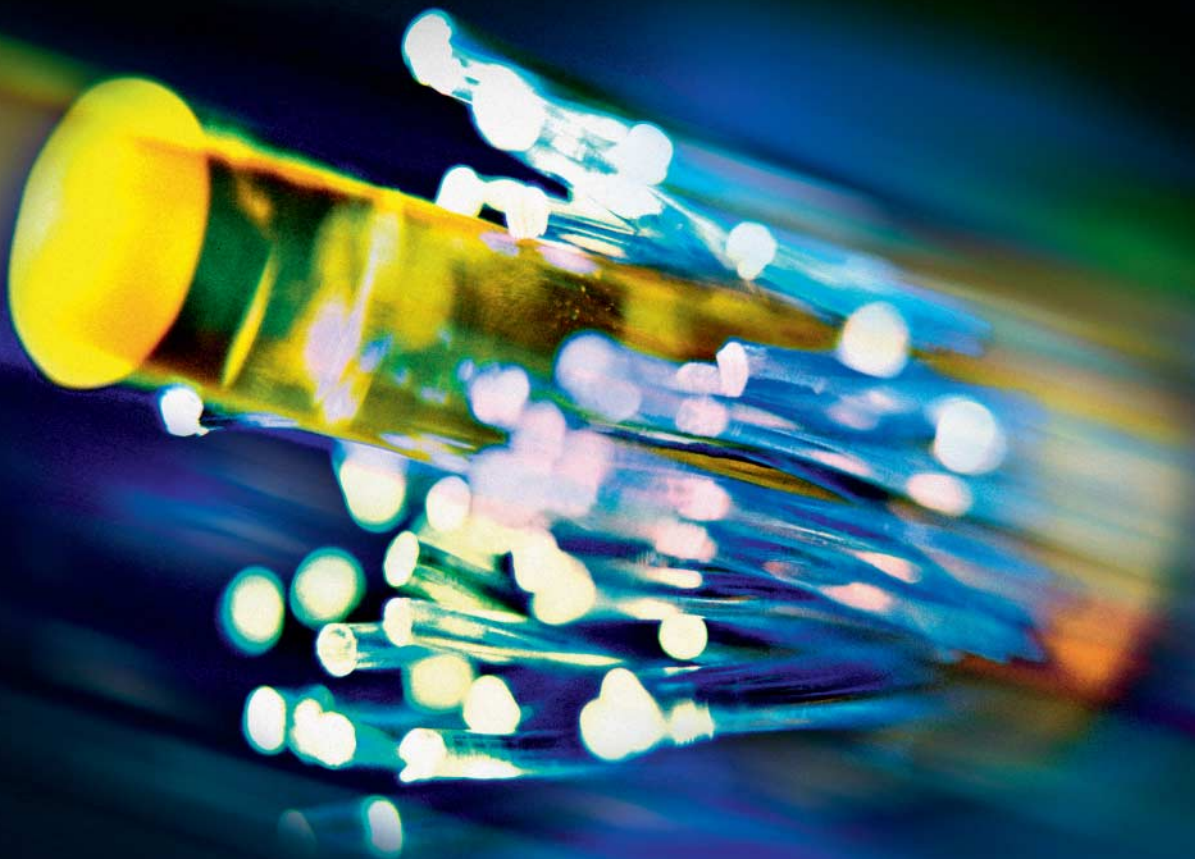
Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Billige Netzhelfer, Was taugen Breitband-Router unter 20 Euro?, c't 6/10, S. 142
- [2] Ernst Ahlers, Paketexpress, Günstige Router mit Gigabit-Ethernet, c't 17/10, S. 92
- [3] Ernst Ahlers, Funk-Doping, Was WLAN wirklich weiterhilft, c't 13/09, S. 90

www.ct.de/1025102

ct

Anzeige



Richard Sietmann

Lichtblicke im Norden

**Fiber-to-the-Building, Ethernet-Verkabelung
und WLAN statt TV-Kabel oder DSL**

Der City-Carrier wilhelm.tel bringt die Glasfaser bis ins Haus: In Norderstedt liefern die Stadtwerke nicht nur Strom, Gas und Wasser, sondern über ihre Telekommunikationstochter auch Internet-Anschlüsse mit 100 MBit/s.

Hamburgs Surfer dürfen sich glücklich schätzen: Laut www.speedtest.net liegen dort im bundesweiten Vergleich die durchschnittlichen Geschwindigkeiten mit Abstand an der Spitze: 17,3 MBit/s im Down- und 2 MBit/s im Upload. Unter den Providern in der Metropolregion Hamburg, zu der auch Norderstedt gehört, nimmt wilhelm.tel bei den Download-Geschwindigkeiten mit 83 MBit/s vor Kabel Deutschland (42,3 MBit/s) den Spitzenplatz ein.

Der 1999 gegründete City-Carrier ist eine Tochter der Stadtwerke Norderstedt, die den 34 000 Haushalten in der vor den Toren Hamburgs gelegenen Stadt Strom, Erdgas, Wasser und Fernwärme liefern und zu deren Unternehmensverbund auch das Stadtbad und die Verkehrsgesellschaft gehören. Die

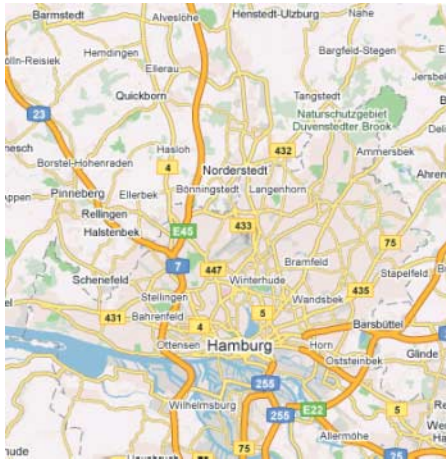
Kommunikationstochter, die kräftig nach Hamburg expandiert hat, versorgt allein in Norderstedt heute 23 000 Haushalte mit Telefonie und Highspeed-Internet sowie 30 000 mit Kabelfernsehen; bei 11 000 Einfamilienhäusern führt die Glasfaser zum Transport dieser Dienste direkt ins Heim.

Kabelkunden erhalten die Duo-Flatrate fürs Internet mit 30/3 MBit/s im Down-/Upstream inklusive Inland-Telefongesprächen für 32,90 Euro. Der Tarif „duoflat 100.000“ erweitert für 42,90 Euro das Angebot auf 100/5 MBit/s; teilweise wird der Upstream, wie inoffiziell verlautet, schon auf 10 MBit/s hochgeschaltet. Da diese Produkte nur in Verbindung mit dem Kabelfernsehen angeboten werden, sind allerdings dem Provider monatlich noch weitere 11 Euro zu überweisen – es

sei denn, man begleicht als Mieter oder Wohnungseigentümer ohnehin schon über die Betriebskostenabrechnung seinen Anteil an der TV-Gemeinschaftsversorgung.

Kein „bis zu ...“

Wer in einem Ethernet-verkabelten Gebäude wohnt und nicht auf das Kabelmodem angewiesen ist, zahlt in beiden Tarifen 3 Euro monatlich weniger. Damit hofft wilhelm.tel, bei Vermietern indirekt einen kleinen Anreiz zur Aufrüstung auf die strukturierte Cat5- oder Cat7-Verkabelung im Innenhausbereich zu setzen. Fiber-to-the-Building und Ethernet-to-the-Home, das ist die favorisierte Lösung. Für die Ethernet-Kunden gibt es auch keine „bis zu“-Klauseln im Kleingedruckten, mit denen sich Kabelinternet-Provider davor absichern, dass sie die beworbenen hohen Bitraten auf den von vielen Teilnehmern im Vielfachzugriff gemeinsam genutzten Koaxleitungen nicht garantieren können. Weil der



Günstige Randlage: aus der Kleinstadt Norderstedt in die Metropole Hamburg und aufs flache Land

Norderstedter City-Carrier das Zugangsnetz ähnlich wie das gute alte Telefonnetz ganz in einer Punkt-zu-Punkt-Topologie ausgelegt hat und die Zugangsleitungen sternförmig zu den einzelnen Anschlüssen führen, kann er von der Ethernet-Schnittstelle des Kunden bis zu den Peering Points die volle Geschwindigkeit sicherstellen.

Wie alle Betreiber aggregiert natürlich auch wilhelm.tel anhand von Erfahrungswerten den Verkehr im Netz stufenweise. Die Ressourcen und Reserven sind unter der Annahme dimensioniert, dass stets nur ein Bruchteil aller Teilnehmer zur selben Zeit online aktiv ist; branchenüblich sind Gleichzeitigkeitsfaktoren von 1:10 bis 1:20. „Im Peak erzeugen 50 000 aktive Kunden bei uns zur Zeit eine Gesamtbandbreite von circa 5 GBit/s“, lautet die Faustformel von Technik-Chef Thorsten Krohn. „Wenn wir also ein Mehrfamilienhaus über die Glasfaser mit einem Gigabit anschließen, liegen wir da selbst mit 100 Kunden noch um einen Faktor 100 auf der sicheren Seite.“ Da ist tatsächlich noch viel Luft: Die Access-Switches, die wilhelm.tel in den Häusern installiert, verfügen über 24 Ports und entsprechend viele Wohneinheiten kann jeder einzelne versorgen; bei voller Beschaltung könnten rechnerisch also alle Kunden mit 40 MBit/s gleichzeitig aktiv sein.

Aber auch die 100-MBit/s-Kunden verursachen, wie statistische Untersuchungen über längere Zeiträume zeigen, derzeit im Mittel nur 1 MBit/s Verkehr. „An Microsofts Patch-Day geht natürlich die Bandbreite mal exzessiv nach oben, ansonsten ist das relativ entspannt und im Monitoring sehen wir eigentlich, wo sich Engpässe abzeichnen“, erläutert Krohn. Dann wird gegebenenfalls aufgerüstet. „Entweder kommt ein zweiter Gigabit-Link dazu, oder auch ein zweiter Access Switch.“

Das Kernnetz von wilhelm.tel besteht aus einem 10-GBit/s-Ethernet-Backbone mit fünf Knoten, die zwei Rechenzentren zur Verwaltung und Verteilung der angebotenen Dienste sowie die sechs Austauschpunkte für den



Die Auslastung stets im Blick: das Network Operating Center von wilhelm.tel

Internetverkehr beherbergen. Diese Peering Points stellen die Verknüpfungen zu den Netzen von Level3, Artfiles, EuroTransit, Hanse-Net, Telia und Tiscali ihrerseits mit jeweils 10 GBit/s her. Vom Transportkern aus werden im Flächen-Backbone die ebenfalls mit 10-GBit/s-Ethernet vermaschten Points-of-Presence (POPs) angefahren, die in ihrem Einzugsgebiet das eigentliche Zugangsnetz mit den Teilnehmeranschlüssen bedienen.

Ethernet-Kern

In Norderstedt versorgen 10 POPs die Kunden, in Hamburg sind es derzeit 16. In diesen Zugangsknoten befinden sich die Verteil-Switches, Zugangs-Router und, als Gegenstellen zu den kundenseitigen Kabelmodems, die Cable Modem Termination Systems (CMTS). Die CMTS von Casa Systems sind bereits alle mit DOCSIS 3.0 für das Channel Bonding und Download-Speeds von 100 MBit/s ausgerüstet. Bislang kommt etwa die Hälfte der Kabelkunden in den Genuss der höheren Geschwindigkeit. Im kommenden Jahr sollen auch die restlichen Modems bei den Kunden ausgetauscht sein. Zugleich wird die Upstream-Bandbreite auf 6,4 MHz verdoppelt, so dass dann auch an allen Kabelanschlüssen 100/10-MBit/s-Angebote möglich werden.

Die POPs sind zugleich die Verteilpunkte für das Kabel-TV-Signal. Als wilhelm.tel vor zehn Jahren mit leitungsvermittelten Sprachdiensten und Kabelfernsehen startete, wurde das komplette Kabelband 5 – 862 MHz noch in der eigenen Kopfstelle analog einem optischen Träger der Wellenlänge 1550 nm aufmoduliert, in hybride Glasfaser-Koax-Netze (HFC) eingespeist und über Glasfaserringe zu den optoelektronischen Umsetzern verteilt, die das HF-Signal zurückgewannen und über Koaxialnetze weiter verteilten. Heute ist im Transportkern auch die Fernsehverteilung digitalisiert und wird ebenso wie die Internet- und Sprachdienste, jedoch topologisch davon unabhängig, über ein 10-GBit/s-Ethernet-Backbone geführt.

Die digitalen Transportströme erzeugt in der Kopfstation ein DCM-System von Cisco. Der Digital Content Manager stellt aus den empfangenen Transpondersignalen die zur Einspeisung vorgesehenen Bouquets und Programmpakete zusammen und bildet daraus IP-Multicast-Ströme. Einige POPs dienen nun als Sub-Headends, in denen sogenannte Edge-Geräte aus den IP-Paketströmen die herkömmlichen DVB-C-, PAL- und FM-Signale generieren, daraus ein HF-moduliertes optisches Signal erzeugen und wie zuvor in die Reste der lokalen HFC-Inseln einspeisen. Dort, wo das Kabelsignal über eine gemeinsame Glasfaser mit dem Internet- und Sprachdienst zu den Hausanschlüssen geführt wird, stehen in den POPs auch die 19-Zoll-Gestelle mit den Wellenlängen-Multiplexern, die die zusätzliche Übertragungswellenlänge in die Faser einfügen.

Drei Hausnetz-Varianten

Die Einfasertechnik ist inzwischen bei allen Neuanschlüssen von wilhelm.tel der Standard. Sämtliche Dienste kommen über eine einzige Glasfaser ins Haus. Im Keller koppelt ein optischer Splitter die Wellenlänge fürs Kabelfernsehen aus und legt das Signal auf den optoelektronischen Wandler, der das elektrische Kabelspektrum in das Koax-Hausverteilnetz einspeist. Die beiden anderen Wellenlängen aus dem S-Band (1480-1530 nm) für die Eingangsrichtung und aus dem O-Band (1260-1360 nm) für die Rückrichtung der interaktiven Dienste nach dem 1-GBit/s-EFM-Standard (IEEE 802.3ah alias „Ethernet in the First Mile“) übernimmt je nach der Inhouse-Verkabelung ein Fast-Ethernet-Switch von Zyxel mit 24 Ports oder, wo noch auf die alten Kupferdoppeladern in den Gebäuden zurückgegriffen werden muss, ein VDSL2-DSLAM mit ebenfalls 24 Ausgängen.

Internet im Triple Play übers Kabel liefert wilhelm.tel eigentlich nur für Bestandskunden und weil einige Wohnungsgesellschaften es noch verlangen. Mit der VDSL-

Ausgebremst auf dem flachen Land

Theo Weirich ist Geschäftsführer des City-Carriers wilhelm.tel GmbH, einer hundertprozentigen Tochter der Stadtwerke Norderstedt, und Vorstand Technik im Bundesverband Glasfaser (BUGLAS). Im Interview mit c't stellt er die Erfahrungen und weiteren Vorhaben beim Glasfaserausbau und die Haltung des City-Carriers zur Regulierung dar.

c't: Folgt nach Norderstedt und Hamburg nun die Expansion ins Umland?

Theo Weirich: Wir haben ein Enabler-Modell konzipiert und fangen jetzt an, bundesweit Kristallisationspunkte für andere Stadtwerke aufzusetzen. Städte wie Pinneberg, Neumünster oder Quickborn haben selbst Stadtwerke und bauen bereits eigene Netze auf. Wir liefern die Vorprodukte und betreiben das Transportnetz; zentrale Komponenten wie Internetzugänge, die Anbindung an unsere Voice-Switches und Kabelkopfstelle sowie der Second-Level-Support mit Vorort-Installation und Störungsbehebung kommen von uns.

Die Stadtwerke sind ja die einzigen, die bereit sind, langfristig zu investieren; die großen Netzbetreiber haben da einen genetischen Defekt. Und sie haben Angst vor dem Kunden. Mit dem müssen sie nämlich in den Keller, wenn sie einen Glasfaseranschluss legen wollen. Auf der anderen Seite verstehen sich Diensteanbieter, die nur auf vorhandene Netze aufsetzen, nicht aufs Buddeln.

c't: Aber auf dem flachen Land müssen auch Sie passen; die Versorgung von Ortschaften auf dem flachen Land rechnet sich auch für Stadtwerke nicht?

Weirich: Wir haben verschiedene kleine Dörfer gemacht. Alveslohe war 2007 das erste Projekt; die hatten nicht mal DSL, nur ISDN. Dort haben wir nach dem Modell gearbeitet, Anschlüsse zu verlegen, wenn eine gewisse Mindestkundenzahl zustandekommt. Wenn man aufs Land geht, kostet das erst mal Geld. Da muss man natürlich den Rückfluss planen können; allein für zehn Kunden rechnet sich das nicht. Bei durchschnittlichen Anschlusskosten von 3600 Euro pro Haushalt wie in Schleswig-Holstein oder in Mecklenburg-Vorpommern wird man selbst mit einer Anschlussquote von 100 Prozent keine Wirtschaftlichkeit hinbekommen.

c't: Mit öffentlicher Förderung müsste sich die Wirtschaftlichkeitslücke doch schließen lassen.

Weirich: Die Landesregierung sagt, das sei eine unzulässige Beihilfe und widerspreche dem europäischen Vergaberecht. Wir mussten drei ausbauwillige Dörfer hier im Umfeld hängen lassen, weil die strukturelle Wirtschaftlichkeit nicht gegeben war; 200 000 Euro hätten wir gebraucht, um die Differenz auszugleichen. Die Gemeinde wollte den Betrag drauflegen, sie durfte es aber nicht. Immerhin wurde einer Gemeinde mittlerweile die Genehmigung erteilt. Aber in Niedersachsen geht es sogar so weit, dass eine Stadtwerke-Tochter aus beihilferechtlichen Gründen nicht finanzieren darf, weil ihr die Bank aufgrund des besseren Rating als kommunales Unternehmen günstigere Kreditkonditionen einräumt. Dort dürfte ich gar nicht tätig werden.



Theo Weirich vor wilhelm.tels erster Telefonvermittlung, einer Alcatel S12: „Wir wissen, dass sich alle zehn Jahre die Bandbreite vertausendfacht.“

c't: Nach den Brüsseler Beihilfe-Leitlinien ist die öffentliche Förderung in weißen Flecken, in denen kein anderer Betreiber einen Ausbau plant, doch zulässig.

Weirich: Aber nicht speziell für die Glasfaser, sondern im Wettbewerb aller Technologien von mehr als einem Megabit pro Sekunde. Da können wir nicht mitspielen – wir können mit der Glasfaser nur gut, nicht irgendwas dazwischen.

c't: Die Crux liegt darin, dass die Beihilfe-Leitlinien technologie-neutral formuliert sind und das zu Lasten eines wirklich vollwertigen, flächendeckenden Infrastrukturausbaus geht?

Weirich: Richtig. Da kommt einer mit Funk, stellt einen LTE-Mast auf und den ersten

drei Kunden, die angeschlossen werden, geht es noch gut; ab dem 30. Kunden wird alles genauso wie früher.

c't: LTE zur Festnetzanbindung wird doch generell nur als Übergangslösung betrachtet.

Weirich: Die Bürgermeister wollen das nicht. Das ist eine Lösung auf Raten, und damit sind die Leute nicht zufrieden. Aber ich kann ihnen nicht helfen, denn die Gemeindeaufsicht würde keine Genehmigung erteilen.

c't: Würde eine Ausdehnung der Universaldienst-Verpflichtung auf Breitbandanschlüsse, wie sie in der Schweiz schon existiert und in Brüssel derzeit diskutiert wird, aus dem Beihilfe-Dilemma herausführen?

Weirich: Das könnte funktionieren. Von dem Zeitpunkt an, zu dem die Breitbandversorgung ähnlich wie Wasser, Strom oder Abfallbeseitigung als Daseinsvorsorge gilt, müssten wir als kommunales Unternehmen nicht ausschließlich auf die Eigenkapitalrendite achten, sondern könnten uns darauf berufen, dass dies zur nachhaltigen Versorgung der Bevölkerung dient, und Investitionen langfristig über 30 oder 40 Jahre tätigen – so, wie man früher die Stromnetze aufgebaut hat.

c't: Der Teufel steckt wohl im Detail. Entscheidend wird sein, welche Bitraten man dem Universaldienst zugrunde legt. Beschränkt man sich auf 2 MBit/s, bleibt man in derselben Kalamität, die Sie eben beschrieben haben, denn das erreicht man auch mit Funkanbindungen.

Weirich: Das dürfen Sie nicht mir sagen, ich bin schon katholisch.

c't: Ihre Empfehlung an die Kommission in Brüssel?

Weirich: Man könnte auf die nutzbaren Dienste abstellen, indem man sagt, 100 MBit/s Ethernet ist derzeit der Standard, oder man könnte den Anschluss spezifizieren, indem man FTTH als Standard vorgibt. Gründe dafür gibt es genug: Wir wissen, dass sich alle zehn Jahre die Bandbreite vertausendfacht. Das ist eine Entwicklung ähnlich wie das Mooresche Gesetz. Unsere Prognosen aus heutiger Sicht sind 2014 ein Gigabit pro Sekunde, und 2020 zehn Gigabit für den Hausanschluss.

Technik haben sich die Norderstedter auch erst nachträglich angefreundet. Ursprünglich war die Vorstellung, wenn man schon mit der Glasfaser in die Häuser geht, auch gleich die Infrastruktur im Innern strukturiert mit Cat5 zu verkabeln und so Ethernet-Anschlüsse direkt in die Wohnungen zu bringen. „Damit haben wir in Norderstedt

rund 70 Prozent der Mehrfamilienhäuser bekommen“, berichtet Krohn. „Die anderen 30 Prozent bekam man nicht, weil die Eigentümer Verlegearbeiten im Hause nicht zustimmten. Da bleibt dann nur die Möglichkeit, die vorhandenen Telefonleitungen irgendwie zu nutzen.“ So sprang man notgedrungen auf den VDSL-Zug auf.

Über jede dieser Inhouse-Plattformen kann wilhelm.tel in Mehrfamilienhäusern der Nachfrage entsprechend den Endkunden in den einzelnen Wohnungen die drei verschiedenen Dienste-Kombinationen „Analogtelefonie und Kabel-TV“, „Analogtelefonie, Internet und Kabel-TV“ sowie „ISDN, Internet und Kabel-TV“ offerieren. Die Ethernet- und

Anzeige

VDSL-Plattform bieten zudem als vierte Service-Variante die Möglichkeit zur Bitstrom-Durchleitung, das heißt, die Freischaltung von Ethernet- oder VDSL-Ports für Drittanbieter, die hierüber ihren eigenen Endkunden Telefonie- und Internetdienste anbieten können.

Fiber-to-the-Home (FTTH) gibt es in Mehrfamilienhäusern bislang nicht, nur Fiber-to-the-Building (FTTB): Die optische Übertragung endet am Zykel-Switch im Gebäude. Bei der Erneuerung der Innenhausverkabelung wurden jedoch stets Leerröhrchen mitverlegt oder Multicore-Kabel verwendet, in die sich bei Bedarf jederzeit Glasfasern vom Übergabepunkt im Keller bis zu den einzelnen Wohnungen nachträglich einziehen lassen. Ein- oder Zweifamilienhäuser, denen wilhelm.tel in den Anfangstagen noch Koax, vier Kupferdoppeladern und Glasfaser zusammen in den Keller legte, werden heute grundsätzlich wie die Mehrfamilienhäuser nur noch mit einer Glasfaser angeschlossen. Diese mündet in einen Medienkonverter von Genexis mit einem Koax- und vier Ethernet-Ausgängen, die für die genannten Angebotskombinationen – für Sprachdienste in Verbindung mit einem Integrierten Access Device (IAD) – beschaltet werden können. In Privathäusern ist die fehlende Cat5-Verkabelung kein Hindernis, da sich als Alternative WLAN zur Inhausvernetzung anbietet. Mit diesem Konzept hat der City-Carrier nach eigenen Angaben die 11 000 FTTH-Anschlüsse in Norderstadt und bereits knapp 6000 weitere in Hamburg geschaltet.

Altlasten-Management

Die erste Telefonvermittlung, eine voluminöse Alcatel S12, ist allerdings noch immer in Betrieb: Mit dem bei der Einführung von Voice-over-IP (VoIP) angeschafften Ericsson IMT Softswitch ließen sich einige klassische Dienste wie etwa ISDN-Primärmultiplex-Anschlüsse nicht befriedigend auf VoIP abbilden. Außerdem möchte man Probleme vor allem mit älteren Nebenstellenanlagen von Geschäftskunden vermeiden. „Wenn man dem Kunden einfach ein IP-Telefon hinstellen könnte, hätten wir einige Probleme weniger“, berichtet Netzmanager Krohn. „Man glaubt gar nicht, was da in der Praxis bei VoIP alles an Schwierigkeiten auftaucht – das fängt beim Faxen an und geht mit sonderbaren Protokollen wie X.75 oder X.21 weiter, über die Geschäftskunden Zahlungssysteme oder Alarmanlagen betreiben“.

Es sind Erfahrungen, mit denen sich andere Betreiber auch herumschlagen, sie aber lieber unter dem Teppich halten. Von der Technik her gesehen habe die Branche im Grunde eine falsche Produktpolitik verfolgt, indem sie versuchte, bei der Umstellung auf die Internettelefonie dem Kunden die alten Schnittstellen zu erhalten, meint Krohn. „Eigentlich müsste man den anderen Weg gehen und ihm raten, mit dem neuen Anschluss die Systeme ebenfalls zu modernisieren; aber wenn man den Kunden anschließen will und ihm



Telefonvermittlung für 120 000 Teilnehmer: der neue VoIP-Softswitch von Cirpack (Rückansicht)

mit neuem Equipment kommt, dann gehen sofort die Alarmglocken an.“

Die volle Kompatibilität soll demnächst ein Cirpack-Softswitch bringen, der „zweisprachig“ sowohl die alten TDM-Schnittstellen der Leitungsvermittlung wie auch die VoIP-Signalisierungs- und Übertragungsprotokolle bereitstellt. Die Vorgänger, so die Hoffnung, können dann irgendwann ausgemustert werden. Momentan lässt sich im Netzknoten auf dem Stammgelände der Stadtwerke noch der technische Fortschritt der Vermittlungstechnik des letzten Jahrzehnts ablesen: Wo die Alcatel S12 fünf Schränke einnahm, benötigte die Ericsson IMT noch zwei, und der neue Softswitch kommt mit der Größe eines Blade Centers aus.

Die Netzwerk-Schmiede

In Norderstedt kann sich wilhelm.tel auf die eigene Infrastrukturplattform stützen und behält somit auf allen Netzebenen – quasi auf allen OSI-Layern – die Wertschöpfung vollständig in der Hand. Außerhalb des eigenen Berichts tritt das Unternehmen mit Teilbereichen der Wertschöpfungskette sowohl als Diensteanbieter wie auch als Plattformbetreiber auf. Die Expansion nach Hamburg startete es in einer Partnerschaft mit Willy-Tel, einem trotz des ähnlich klingenden Namens wirtschaftlich nicht verflochtenen Unternehmen, das seit langem als privater

Betreiber der TV-Kabel-Netzebene 4 (Innenhausnetze für das Kabelfernsehen) am Markt ist.

Vor fünf Jahren begannen die beiden, Glasfasern in die Gebäude von Wohnungsbau-gesellschaften zu legen; 2008 kam die größte unter ihnen, die städtische SAGA GWG mit 130 000 Wohnungen dazu. Inzwischen sind von den rund 900 000 Haushalten in der 1,8 Millionen Einwohner zählenden Hansestadt 267 000 Wohneinheiten über die Netze der beiden Partner erschlossen. Die FTTB-Anschlusstechniken verteilen sich auf 50 000 Ethernet- und 140 000 VDSL-Anschlüsse, der Rest entfällt auf ADSL sowie herkömmliche a/b-Telefone; hinzu kommen die knapp 6000 FTTH-Anschlüsse in Einfamilienhäusern.

Mit einer Reihe anderer Stadtwerke in Schleswig-Holstein und im Bundesgebiet sind die rührigen Norderstedter inzwischen Kooperationen eingegangen. So beispielsweise vor einem Jahr in Richtung Norden mit der SWN in Neumünster, wo die Zusammenarbeit wie ein gemeinsames Startup konzipiert ist: Geholfen wird bei der Planung, aber die passive Netzplattform und mittlerweile auch die aktive Technik – FTTx, VDSL, Ethernet, Kabel-TV – baut der Partner SWN-NetT selbst auf; wilhelm.tel bringt die Triple-Play-Produkte sowie den sogenannten Second-Level-Support mit der Vorort-Installation und Störungsbehebung ein. Die Endkundenbeziehung wiederum verwalten die Partner in Neumünster. Über einen Zeitraum von zehn Jahren, so die Planung, werden die Kollegen in der Nachbarstadt schrittweise alles in die eigene Regie übernehmen. Zurzeit ist das Netz in Neumünster redundant über zwei unabhängige Glasfaseranbindungen mit dem Netz in Norderstedt verbunden; an drei Übergabepunkten erfolgt die TV-Programmeinspeisung sowie die Übergabe des Sprach- und Internetdienstes.

Mit der in O2 aufgegebenen HanseNet geht wilhelm.tel in Hamburg den umgekehrten Weg und öffnet die eigene Netz-Infrastruktur dem Wettbewerber zur Durchleitung von Telekommunikations-Diensten. Dem Großhandelskunden werden symmetrische 100-MBit/s-Bitstreams zu den Endkunden zur Verfügung gestellt und über die Glasfaser-Hausanschlüsse per Ethernet oder VDSL2 bis in jede einzelne Wohnung geroutet. Für wilhelm.tel hat das Vorhaben Modellcharakter. Geschäftsführer Theo Weirich leitet den Arbeitskreis Technik des BUGLAS, der gerade Vorschläge zur Standardisierung von Breitbanddiensten auf der Bitstream-Ebene ausarbeitet. Da zieht nichts mehr als funktionierende Beispiele. Denn in der Branche gibt es sehr unterschiedliche Ideen zu „Open Access“, wie die Öffnung der „Next Generation Access“-Infrastruktur zur gemeinsamen Nutzung mit Wettbewerbern genannt wird [1]. (jk)

Literatur

- [1] Richard Sietmann, Bastelerei am Netzanschluss, Regulierer und Unternehmen ringen um den offenen Zugang. c't 19/10, S. 74 

Anzeige



Mit zwei Argumenten schlagen Spezial-Reader jedes Tablet und jedes Smartphone: Lesefreundliche Displays und traumhaft lange Laufzeiten zum Schmökern. Dennoch fand die erste Generation in Deutschland mit Preisen zwischen 200 und 700 Euro, einem mangelndes Angebot an deutschsprachigen Bestsellern und Schwächen bei der Bedienung nicht besonders viele Käufer [1]. Ein Jahr später hat sich in allen drei Punkten einiges bewegt: Die Preise haben sich halbiert, der Lesestoff mehr als verdoppelt, die Top-Geräte bieten gute Touchscreens und einige ermöglichen den Kauf von E-Books direkt auf dem Gerät über WLAN oder UMTS. Und selbst bei den Displays und den Laufzeiten haben sich die Reader verbessert.

Fast alle namhaften Hersteller mobiler Hardware wie Acer oder Sony haben inzwischen mindestens einen E-Book-Reader im Angebot, daneben versuchen sich viele kleine Anbieter auf dem immer noch neuen Markt. Wir haben uns acht aktuelle Geräte unter 250 Euro angesehen. In der klassischen Bauform mit 6-Zoll-Display und einer scharfen Auflösung von 600×800 Bildpunkten (167 dpi) treten der Acer Lumiread, der Amazon Kindle, der Elyricon EBX-600, der Iriver Cover Story, Sonys Reader PRS-650 Touch Edition und der von Medion und Thalia entwickelte Oyo an. Dazu kommen noch zwei kleinere mit 5 Zoll Display-Diagonale: die Pocket Edition PRS-350 von Sony mit ebenfalls 600×800 Bildpunkten (200 dpi) und der niedriger auflösende Aluratek Libre (480×640 , 160 dpi). Letzterer bildet mit einem Preis von 100 Euro bei Weltbild die untere Preisgrenze, der Iriver Cover Story ist mit 250 Euro der teuerste. Daneben findet man viele bereits in früheren c't-Ausgaben getestete Geräte immer noch im Handel [2, 3].

Lesertechnik

Bis auf das Aluratek Libre setzen alle Reader als Display-Technik sogenannte elektronische Tinte ein, die das Schriftbild aus elektrisch angesteuerten schwarzen und weißen Farbpigmenten aufbaut. Die blickwinkelunabhängigen Displays kommen ohne aktive Beleuchtung aus, sind deshalb beim Lesen augenschonend

Achim Barczok

Digitale Taschenbücher

E-Book-Reader ab 100 Euro

Für Vielleser sind E-Book-Reader mit augenfreundlichem Display die erste Wahl. Die aktuelle Generation besticht mit guten Displays, Shop-Zugriff per WLAN oder UMTS und Preisen ab 100 Euro.

und eignen sich auch bei Sonnenschein gut zum Lesen. Im Dunkeln benötigt man eine zusätzliche Lichtquelle.

Die Displays brauchen nur beim Umblättern Strom, was für traumhaft lange Laufzeiten zwischen 3400 Seiten beim Thalia Oyo und über 20 000 beim Amazon Kindle sorgt – zumindest wenn die stromhungrigen Funktionen WLAN und UMTS ausgeschaltet sind. Das reicht selbst bei groß eingestellter Schrift für mehrere Romane und damit für einen längeren Urlaub aus. Die Schaltzeit beim Blättern liegt bei den Displays allerdings zwischen einer halben und drei Sekunden, und viele Leser stört es, dass die Reader das Schriftbild beim Blättern für einen Moment invertieren. Die Technik stammt bei fast allen vom E-Book-Pionier E-Ink, der seine neueste Display-Generation Pearl aber nur an Sony und Amazon liefert. Die übrigen Reader haben deshalb noch die kontrastschwächeren Vizplex-Displays von E-Ink eingebaut. Thalia setzt beim Oyo auf den E-Ink-Konkurrenten Sipix, dessen Displays ebenfalls nicht an den Kontrast von E-Ink Pearl herankommen.

Das Aluratek Libre hat ein reflektierendes LCD-Panel mit 16 Graustufen. Das ebenfalls unbeleuchtete Display erinnert an die Anzeige eines Taschenrechners oder PDAs und lässt den Bildschirm leicht grün-golden schimmern. Bei günstigen Lichtverhältnissen erreicht der Reader den Kontrast eines guten E-Ink-Displays, aber schon bei normaler Raumbeleuchtung fällt der Kontrast deutlich ab. Außerdem ist das Display stark blickwinkelabhängig, sodass man es beim Lesen in einem günstigen Winkel zur Lichtquelle halten muss. Weil das LCD ständig Strom benötigt, hält der Akku kürzer: Im Test reichte eine Ladung für knapp 19 Stunden Lesen.

Bücher, Zeitungen, Magazine

68 Prozent der Spiegelbestsellerliste der ersten Novemberwoche (Hardcover und Taschenbücher) und 63 Bücher der Amazon Top 100 Belletristik bekam man zum Testzeitpunkt Anfang November auf diversen Plattformen als E-Books angeboten. Zum Vergleich: Vor einem Jahr fanden wir nur 25 Prozent der Spiegel-Bestseller



Acer Lumiread: gutes Display, Shop-Zugang per WLAN (und UMTS), umständliche Bedienung, schwer



Aluratek Libre: klein, günstig, winkelabhängiges Display, umständliche Bedienung

vor. Auch bei älteren populären Werken wird man inzwischen fündig: Aus den Top 100 der laut einer ZDF-Umfrage von 2004 beliebtesten Bücher der Deutschen gibt es bei Libri.de, Thalia und Co. immerhin 33 zum kostenpflichtigen Download. Insgesamt kommen einige Online-Shops inzwischen auf fast 50 000 Romane und Sachbücher. Rechnet man Fachbücher und Nischenromane dazu, erhöht sich die Anzahl auf weit über 100 000 deutschsprachige E-Books. Daneben findet man im Netz auf Seiten wie Project Gutenberg oder feedbooks.com Tausende Klassiker in verschiedenen Sprachen kostenlos zum Download (siehe c't-Link am Ende des Artikels), die man per USB je nach Format auf alle Reader übertragen kann.

Die meisten Verlage und Reader-Hersteller haben sich auf zwei Standardformate geeinigt: Fachbücher werden als PDF bereitgestellt, für Belletristik und Sachbücher verwendet man das quelloffene Epub, das sich dank flexiblem Layout optimal an die unterschiedlichen Display-Größen der Lesegeräte anpasst. Damit auch PDFs auf den kleinen Readern einigermaßen lesbar bleiben, bieten die meisten Hersteller eine sogenannte Reflow-Funktion an, die das Original-Layout des Dokuments auflöst und versucht, den Text für das Display optimiert neu zu umbrechen.

Fast alle Reader im Test können beide Formate öffnen, nur

Amazon spielt nicht mit und setzt beim Kindle statt auf Epub auf ein eigenes, proprietäres Format. Die Folge: Für den Reader erhält man zwar über 500 000 englischsprachige E-Books und einige kostenlose Klassiker, aber fast keine deutschen Bestseller. Dafür kann man mit dem Kindle richtig Geld sparen: Die englischen Bücher kosten teilweise nur halb so viel wie die gedruckten Versionen. Die Verlage in Deutschland verlangen für ihre E-Books digital genauso viel wie gedruckt, teilweise sind sie um bis zu 20 Prozent günstiger. Weil sich die Preise an der aktuellen Auflage orientieren, kosten Bücher als E-Books gerne einmal bis zu 25 Euro, wenn sie noch nicht als Taschenbuch erschienen sind.

Die Verlage versehen ihre Epubs und PDFs üblicherweise mit einem Kopierschutz von Adobe, deshalb müssen Reader und jedes einzelne E-Book über ein Nutzerkonto bei Adobe zum Lesen freigeschaltet werden. Für die umständliche Freischaltprozedur benötigt man in der Regel die PC-Software Adobe Digital Editions (Windows, Mac), von der man Bücher auf den Massenspeicher des Readers übertragen kann. Nur beim Amazon Kindle, dem Acer Lumiread und dem Thalia Oyo entfällt der Umweg über den PC – sie greifen per WLAN oder UMTS direkt auf die Shops von Amazon, Libri.de beziehungsweise Thalia zu.

Mau sieht es weiterhin bei Zeitungen und Magazinen aus.

Abos bekommt man nur auf dem Kindle direkt angeboten, etwa 150 Zeitungen und 40 Magazine stehen zur Auswahl. Darunter befinden sich mit FAZ, Handelsblatt und Wirtschaftswoche aber gerade einmal drei deutsche. Einige Periodika wie die Zeit oder die TAZ bieten zwar Epub-Abos ab, bei ihnen muss man jede Ausgabe umständlich über den PC auf den Reader laden. Die meisten deutschen Verlage fokussieren ihre digitalen Bemühungen derzeit auf das iPad, das sich aufgrund der Farbdisplays besser für Magazine und Zeitungen eignet.

Acer Lumiread

An deutschsprachiger Literatur im Format Epub bietet der Online-Händler Libri.de in seinem Shop „ebookS“ mit über 20 000 Büchern eine besonders große Auswahl an: 68 der 100 Spiegelbestseller sind dort in digitaler Fassung verfügbar. Ihn erreicht man auf dem Acer Lumiread: In der von uns getesteten 180-Euro-Version greift er per WLAN auf Shop und Internet zu, die teurere für 230 Euro bietet zusätzlich ein UMTS-Modul mit Prepaid-SIM und 50 MByte Startguthaben.

Durch Shop, Menüs und Bücher steuert der Nutzer über ein Navigationskreuz unterhalb des Displays, Suchbegriffe tippt man über die darunterliegende Qwertz-Tastatur ein. Diese Konstellation an Bedienelementen



Amazon Kindle: sehr gutes Display, lange Laufzeit, Shop-Zugang per WLAN (und UMTS), keine deutschen Bestseller



Elyricon EBX-600: umfangreicher Musik-Player, Spiegelfolie, schlechte Epub-Anzeige, gute Tastatur

zieht den grau-weißen Reader in die Länge – quer kommt er einem etwas unhandlich vor. Weil der Reader sehr träge auf die Eingaben reagiert, geht das Navigieren durch Übersichten und Menüs nur langsam vonstatten. Auch das Befüllen von Suchfenstern und Formularen per Tastatur dauert vor allem wegen der schlecht erreichbaren Sonderzeichen lange. Einige Funktionen sind versteckt und die Menülisten sind teilweise nicht aus dem Englischen übersetzt worden.

Die Bibliotheksansicht zeigt die installierten E-Books mit Cover-Ansicht als Buchregal; sie lassen sich nach Buchgenres gruppieren. Weniger übersichtlich geht es im Shop zu. Er besteht größtenteils aus Linklisten zu Bestsellern und Kategorien mit Buch-Covern, ein Klick auf ein Buch zeigt Details wie Kurzbeschreibung und Preis. Über einen ISBN-Scanner auf der Rückseite kann man nach den Digitalversionen gedruckter Werke suchen. Im Shop dauert das Laden der Übersichten recht lange, der Bücher-Download geht zumindest über WLAN aber schnell vonstatten. Libri.de listet alle bereits gekauften Bücher im Shop zum erneuten Download auf. Per USB kann man in anderen Shops gekaufte und kostenlose E-Books über die beigelegte Synchronisations-Software auf das Gerät laden.

Hat man die trägen Menüstrukturen und den Shop hinter sich gelassen, entpuppt sich der Lumiread als praktischer E-Book-Reader. Er kennt außer TXT, Epub, RTF und Word-Dateien auch Mobipockets und entpackt sogar ZIP-Dateien. Auf dem kontrastreichen E-Ink-Display liest es sich gut, Seiten blättert der Reader mit ein bis eineinhalb Sekunden nicht ganz so schnell. Einstellmöglichkeiten gibt es bis auf fünf Schriftgrößen keine. PDFs öffnet der Lumiread im Original-Layout, bietet aber auch einen rudimentären Reflow-Modus. Ein englisch-deutsches Wörterbuch blendet die Übersetzung markierter Wörter ein.

Für gelegentliche Surfausflüge und zum Schreiben von E-Mails taugt der installierte Opera-Browser. Über die 3,5-mm-Klinke ertönen Musikstücke zwar in ordentlicher Qualität, der Player spielt aber Stücke nur einzeln ab und läuft nicht im Hintergrund.

Aluratek Libre

Das von der Verlagsgruppe Weltbild seit Kurzem auf seiner Webseite angepriesene Aluratek Libre ist eigentlich ein Klassiker: In gleicher Bauform kann man den Reader schon seit über einem Jahr als Ectaco Jetbook für 160 Euro kaufen. Neu ist dagegen der Weltbild-Kampfpriß von 100 Euro, der ihn zum der-

zeit günstigsten Reader macht. An die Lesefreundlichkeit der Geräte mit elektronischer Tinte kommt das reflektierende, blickwinkelabhängige LCD allerdings nicht heran.

Statt Tastatur oder Touchscreen hat der Libre eine Menge Bedienelemente eingebaut, was die Bedienung erschwert: Rechts gibt es zehn Zeilentasten zur Navigation in der Bibliothek, links einen Schieber zum Blättern; Seiten wechseln geht aber auch mit zwei Tasten unterhalb des Displays, durch die Menüs steuert man wiederum über das danebenliegende Navigationskreuz und die vier Funktionstasten. Scrollen geht fix, das Starten der verschiedenen Funktionen dauert aber sehr lange. Die Menüs und Anzeigen sehen etwas altbacken aus, die Bücherliste wird bei vielen Einträgen unübersichtlich. Nur 90 Megabyte stehen als E-Book- und Musik-Speicher zur Verfügung, sodass man ohne zusätzliche SD-Karte schnell an die Grenzen stößt.

Seiten blättert der Reader in etwa einer halben Sekunde, dabei invertiert die Ansicht nicht wie bei einem E-Ink-Display. Zum Anpassen stehen zwei Schriften und sieben Schriftgrößen zur Auswahl, sonst kann man in den Büchern nur noch Lesezeichen anlegen. Die Volltextsuche im aktiven Buch möchte man nur im Notfall be-

nutzen, weil das Tippen von Buchstaben über Zeilentasten sehr umständlich ist. In Epubs ragen die Seitenzahlen unschön ins Textbild. PDFs umbricht der Libre neu und entfernt dabei Zeilenumbrüche. Der einfache MP3-Player ist wegen ständigen Knackens und anderer Störgeräusche unbrauchbar.

Amazon Kindle

Amazons dritte Kindle-Generation ist deutlich kleiner, leichter und handlicher als der Vorgänger. Den wahlweise weißen oder graphitfarbenen Reader gibt es in zwei Varianten: Die günstigere für etwa 140 Euro funkt per WLAN, der teurere für 180 hat ein zusätzliches UMTS-Modul. Der Reader wird mit englischer Tastatur- und Menübeschriftung aus den USA importiert – über die Webseite von Amazon. Hat man das teurere Modell, kann man über die fest eingebaute SIM-Karte des amerikanischen Mobilfunkanbieters AT&T kostenlos in über 100 Ländern (darunter auch Deutschland) Bücher in Amazons E-Book-Shop kaufen. Das Gerät ist bei Auslieferung mit dem Amazonkonto des Anwenders verknüpft und stellt gekaufte Bücher über die Archivfunktion bereit, unter "Settings" kann man es zurücksetzen und den Nutzer wechseln.

Der Kindle-Shop listet Bücher nach Genres und Periodika nach Ländern. Außer Kurzbeschreibungen zeigt er Kundenrezensionen und gibt anhand der bisher gekauften Bücher Empfehlungen. Es gibt Probeabos für Periodika, Bücher kann der Nutzer als Leseprobe anlesen und sie noch sieben Tage nach Kauf zurückgeben – das geht bei den Epub-Readern nicht.

Die gekauften Bücher samt darin enthaltene Markierungen, Notizen, Lesezeichen und Lesefortschritt synchronisiert Amazon mit seinen Servern und gleicht sie mit anderen Geräten des Anwenders ab – die Kindle-Reader-Software gibt es für iOS, Android, BlackBerry, PC und Mac. Optional zeigt der Reader in bei Amazon gekauften Büchern die am häufigsten markierten Textstellen an, Bücher kann man auf dem Kindle über Facebook oder auf Twitter kommentieren.

Die Oberfläche ist simpel strukturiert, sie wird bei größeren Buchsammlungen dennoch

schnell unübersichtlich. Sie zeigt alle E-Books in einer universellen Liste, per Ordnerfunktion (Collection) kann sie etwas sortiert werden. Dank dem schnellen E-Ink-Display steuert man per Navigationsknüppel und Blätterntasten flott durch Menüs und E-Books. Gemeinsam mit den Sony-Geräten hat der Kindle die besten Kontrastwerte: Texte wirken auf dem E-Ink-Display in sattem Schwarz wie auf leicht gräuliches Umweltpapier gedruckt – deutlich besser als bei der übrigen Konkurrenz.

Der Kindle punktet außerdem mit umfangreichen Einstellmöglichkeiten für TXT-Dateien und E-Books in den Amazon-Formaten vom Schrifttyp über Schriftgröße bis hin zur Zeilenhöhe und Zeilenlänge. PDFs zeigt der Kindle dagegen nur im Original-Layout an und bietet einige Zoom-Stufen, andere Formate kennt der Reader nicht. Als ausgesprochener Langläufer schaffte er mit einer Akkuladung über 20 000 Seiten, selbst bei eingeschaltetem WLAN oder UMTS reichte

Irivier Cover Story: viele Zusatzfunktionen, öffnet Office-Dokumente, unübersichtlich, spiegelnde Touch-Folie

der Strom für über vier Tage intensiven Gebrauchs aus.

Eine Computerstimme liest englischsprachige Bücher mit erstaunlich guter Qualität vor. Ein Tastenkürzel startet im Hintergrund einen MP3-Player, der alle

Musikstücke auf dem Reader in alphabetischer Reihenfolge abspielt. Der unter „Experimental“ versteckte Webbrowser eignet sich zum gelegentlichen Surfen oder E-Mail-schreiben von allen Readern am besten, ist im UMTS-

Modus aber auf die englische Wikipedia beschränkt.

Elyricon EBX-600

Über den Online-Händler Pearl und in einigen Webshops vertreibt der Hersteller Elyricon den E-Reader EBX-600 mit E-Ink-Display, der in puncto Design – weiß glänzend, Tastatur mit amerikanischem Layout, kein Touchscreen – an den alten Kindle erinnert. Mit Mikrofon, guter Soundausgabe, Lautsprechern und Unterstützung vieler Formate taugt er sogar als Aufnahmegerät und Musik-Player. Er zeigt Meta-Infos und Cover an und bietet als einziger Reader einen manuell konfigurierbaren Equalizer.

Ansonsten entpuppt sich der EBX-600 als Standard-Lesegerät mit wenig Extras und Schwächen bei der Textanzeige. Im Text stehen nur vier kleine Schriftgrößen zur Auswahl, deren größte wegen verschobener Buchstabenabständen kaum zu gebrauchen ist. In Epubs werden Seiten falsch umbrochen, im PDF-Reflow-Modus



Anzeige



Sony Reader PRS-350: klein, handlich, leicht, guter Touchscreen, kontrastreiches Display



Sony Reader PRS-650: guter Touchscreen, kontrastreiches Display, gute PDF-Anzeige, handschriftliche Notizen

(„Neugeordnet“) fehlen die Bilder, Wörter werden zusammengeklebt. Markierungen und Notizen in Büchern gibt es nicht. Durch die einfache Menüstruktur navigiert man recht flott mit dem Navigationskreuz, Sucheingaben erfolgen über die gute Qwerty-Tastatur.

Das E-Ink Display bietet einen guten Kontrast, doch stört die darauf liegende Spiegelfolie: Drinnen sehen Texte damit wie auf Glanzpapier gedruckt aus, draußen verliert sie den Lesespaß, wenn die Sonne auf den Reader scheint.

Iriver Cover Story

Der Iriver Cover Story gefällt mit einem schicken, weißen Gehäuse, das fast quadratisch ausfällt. Der Name kommt vom mitgelieferten Plastik-Cover, das magnetisch angebracht entweder das Display schützt oder an der Hinterseite haftet. Bunte, stylische Extra-Cover sollen dem Reader eine persönliche Note geben, zurzeit verkauft Iriver diese aber noch nicht in Deutschland.

Bedient wird der Cover Story per Touchscreen und länglichem Kippschalter an der Seite, der gleichzeitig als Home- und Zurückstaste dient. Im Buch blättert man damit komfortabel oder indem man auf das linke oder rechte Drittel des Bildschirms tippt. Drückt man auf die Bildschirmmitte, erscheinen Informationsleiste und Notizfunktionen. Tippt man lange auf ein

Wort, erscheint ein englisch-englisches Wörterbuch. Mit dem beigelegten Stift schreibt und zeichnet man in die Buchseiten, die Notizen speichert der Cover Story zur späteren Nutzung am Rechner gemeinsam mit einem Screenshot der Seite ab.

Der Reader kennt viele Formate und zeigt auch Office-Dokumente (DOC, DOCX, XLS, PPT) lesbar an. Für Comics, die digital üblicherweise als mit Grafiken gefüllte ZIPs ausgeliefert werden, gibt es einen eigenen Betrachter. Einen Reflow-Modus für PDFs bietet Iriver nicht, aber immerhin eine Schnittfunktion, mit der man Ränder ausblenden kann. Beim Lesen stört die Touch-Folie: Sie spiegelt und reduziert den Kontrast.

Die einigermaßen flotte Menüoberfläche hat Iriver als Wohnzimmer mit Bücherregal dargestellt. Das wirkt auf den ersten Blick schick, geht aber auf Kosten der Übersichtlichkeit und Bedienbarkeit: Viele Elemente sind zu klein geraten – ohne Stift geht nichts. Manche Menütexte sind schlecht ins Deutsche übersetzt und das Gerät stürzte im Test zudem immer mal wieder ab. Punkten kann der Reader mit einem guten Musikspieler und einem integrierten Mikro für Sprachaufnahmen.

Sony Reader PRS-350 und PRS-650

Sony bietet in Deutschland zwei E-Book-Reader an, den 5-Zöller

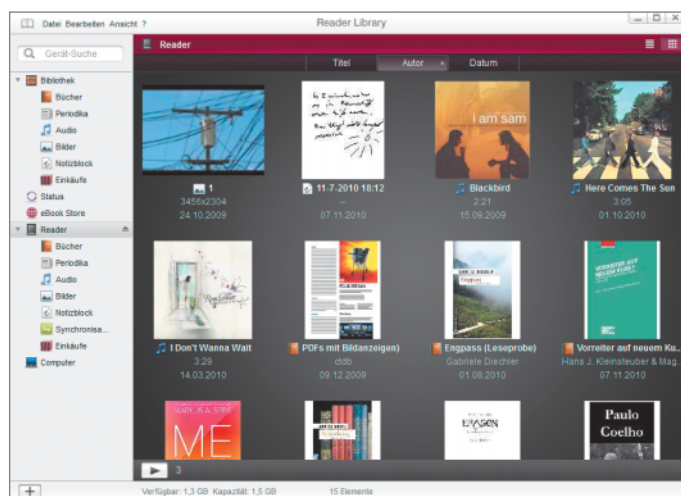
PRS-350 (Pocket Edition) und den PRS-650 (Touch Edition) mit 6 Zoll Display-Diagonale. Optisch unterscheiden sich die beiden schicken Reader mit glänzender Metallfront kaum: Den PRS-650 gibt es in den Farben Schwarz, Rot oder Silber, den Pocket in Dunkelblau, Silber oder Pink. Beide bedient man über einen resistiven Single-Touchscreen und fünf mechanische Tasten unterhalb des Displays. Mit abgerundeten Ecken und 150 beziehungsweise 200 Gramm Gewicht liegen sie sehr gut in der Hand.

Gemeinsam mit dem Kindle bieten die Sonys dank E-Ink-Pearl-Technik die kontrastreichsten Displays im Test, in puncto Bedienung haben die

Sony Reader aufgrund des fix reagierenden Touchscreens die Nase vorn. Damit navigiert man flott und zielsicher durch die aufgeräumte Menüstruktur, die die zuletzt gelesenen Bücher neben der Bibliothek, Notizen und weiteren Anwendungen auflistet. Zum Seitenwechsel benötigen beide weniger als eine Sekunde. Selbst leichtes Wischen wird zuverlässig als „Blättern“ interpretiert, ein Doppeltipp auf ein Buch öffnet den passenden Eintrag im Wörterbuch: Der Reader übersetzt Englisch ins Deutsche, Französische, Spanische und Italienische und bietet darüber hinaus ein englisches Wörterbuch an.

In Epub-Dokumenten kann man lediglich die Schriftgröße in sechs Stufen einstellen, für PDFs gibt es dagegen eine Vielzahl praktischer Anpassungsmöglichkeiten. In der Originalansicht wechselt man zwischen verschiedenen Zoomstufen und kann ein zweiseitiges oder dreispaltiges Layout wählen, was vor allem bei auf 6-Zoll-Geräten ansonsten nur schwer lesbaren wissenschaftlichen Texten oder Zeitschriften-Layouts hilfreich ist. Seitenränder werden automatisch oder vom Leser angepasst weggeschnitten. Der Reflow-Modus mit mehreren Schriftgrößen eignet sich für einfachere Texte mit wenigen Grafiken gut.

Beide kommen mit einem Stift, über den man das Display bedient, Textstellen markiert und Notizen in Bücher oder in einen separaten Notizblock schreibt und zeichnet. Wechselt man zwischen den Schriftstufen,



Sonys PC-Software Reader Library autorisiert Lesegeräte für Adobes DRM-System und verwaltet E-Books, Musik und Bilder.

Anzeige

werden Notizen mit einem dezenten Icon angedeutet; die Bibliothek listet alle buchübergreifend auf. E-Books gelangen per USB, beim PRS-650 auch über den Speicherkartenslot auf den Reader. Am PC synchronisiert die beiliegende Reader Library nicht nur das Lesematerial, sondern auch darin enthaltene Notizen und Markierungen sowie Fotos und Musik. Die Software wird außerdem zur Autorisierung der Lesegeräte für den bei Bestsellern üblichen Adobe-Kopierschutz und zum Download von Adobe-geschützten E-Books benötigt. Gleichzeitig eignet sie sich als Lesesoftware für den PC.

Musik spielt nur der größere PRS-650 ab. Der ansehnliche MP3-Spieler eignet sich für ordentliche, wenn auch etwas

bassarme Beschallung über den 3,5-mm-Klinkenausgang.

Thalia Oyo

Herzstück des von Thalia und Medion gemeinsam entwickelten E-Book-Readers Oyo ist der E-Book-Shop, den man per WLAN erreicht; ein Modell mit zusätzlichem UMTS-Modul soll folgen. Der Link zum Thalia-Angebot nimmt auf dem für die Touch-Bedienung optimierten Startbildschirm einen prominenten Platz ein. Die E-Book-Welt erschließt sich in optisch ansprechend aufbereiteten Teasern für aktuelle Bestseller und Neuerscheinungen, Links zu einzelnen Buchgenres und einer Suchfunktion nach Titel, Autor oder ISBN. Zu den meisten Büchern liefert

der Shop Kurzbeschreibungen, Rezensionen von Thalia-Mitarbeitern und Kunden sowie Infos wie das Erscheinungsdatum oder den Verlag. Der Link zu Leseproben bleibt bei den meisten Büchern ausgegraut: Nur wenige Verlage bieten bisher einen Buchausschnitt zum Anlesen an. Das Angebot an Epub-Bestsellern ist etwas kleiner als beim Acer Lumiread, dafür bietet Thalia auch Fachbücher im Format PDF zum Kauf an. Bereits gekaufte E-Books können unter „Mein Konto“ in den Einstellungen erneut heruntergeladen werden.

Im Shop und in den Menüs findet man sich schnell zurecht, auch beim Freischalten des Geräts für den Shop und für Adobe DRM fühlt man sich von Thalia gut an die Hand genommen. An

einigen Stellen ist die Oberfläche allerdings etwas inkonsistent: In Büchern wechselt der Reader automatisch zwischen Quer- und Hochformat, in den Menüs dagegen nicht. Im Querformat springt die etwas klein geratene Bildschirmtastatur zwar um, skaliert aber nicht auf die volle Breite. Der Spaß, der beim Shoppen aufkommt, wird durch die an einigen Stellen etwas lahme Oberfläche und den kapazitiven Touchscreen geschmälert, der vor allem das Wischen durch Listen und Buchseiten nicht immer sicher registriert.

Der in Büchern eingeblendete Touch-Button fürs Menü ist schlecht zu erreichen und nimmt unnötig Platz von der Textanzeige weg – das hätte man besser über eine mechanische Taste ge-

E-Book-Lesegeräte

Modell	Lumiread	Libre	Kindle 3	EBX-600
Hersteller	Acer	Aluratek	Amazon	Elyricon
Lieferumfang	Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil	Kurzanleitung, USB-Kabel, Stoffhülle, Netzteil (USA), Kopfhörer	Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil (USA)	Anleitung, USB-Kabel, Netzteil, Ledereinband, Tasche, Kopfhörer
Display-Technik / -Größe	E-Ink Vizplex / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)	reflektives LCD / 7,6 cm × 10,1 cm (5 Zoll, 4:3)	E-Ink Pearl / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)	E-Ink Vizplex / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)
Display-Auflösung / Graustufen	800 × 600 (167 dpi) / 16	640 × 480 (167 dpi) / 16	600 × 800 (167 dpi) / 16	800 × 600 (167 dpi) / 8
verfügbarer Speicherplatz / Speicherslot	951 MByte / microSDHC	90 MByte / SDHC	3,1 GByte / –	1,7 GByte / SDHC
Schnittstellen	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke	Mini-USB, 3,5-mm-Klinke	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke	Mini-USB, 3,5-mm-Klinke
Navigationskreuz / Tastatur / Touchscreen / Eingabestift	✓ / ✓ / – / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / – / –
WLAN	IEEE 802.11 b/g	–	IEEE 802.11 b/g	–
UMTS	Modell UMTS+WLAN: Tchibo mobil (über O2), 50 MByte Startguthaben, danach 24 Cent pro MByte	–	Modell 3G+Wi-Fi: HSDPA/Edge, kostenlose Nutzung für Shop und englische Wikipedia in über 100 Ländern	–
Querformat / Lagesensor	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
E-Books				
E-Book-Formate	Epub, PDF, CHM, DOC, HTML, Mobipocket, RTF, TXT, ZIP	Epub, PDF, HTML, Mobipocket, RTF, TXT	AZW (Kindle), PDF, Mobipocket, TXT	Epub, PDF, HTML, Mobipocket, TXT
DRM-Formate	Adobe DRM (Epub, PDF)	Adobe DRM (Epub, PDF)	AZW (Kindle)	Adobe DRM (Epub, PDF)
Schriftstufen / min. bis max. Schriftgröße ¹	5 / 2 bis 4 mm	7 / 1 bis 5 mm	8 / 2 bis 10 mm	4 / 1,5 bis 3 mm
Notizen ASCII / handschriftlich	✓ / –	– / –	✓ / –	– / –
Lesenzeichen / Textmarkierungen	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
Wörterbücher	englisch–deutsch	–	englisch–englisch	–
Funktionsumfang				
Bildbetrachter (Formate)	BMP, GIF, JPEG, PNG, TIF	BMP, GIF, JPEG, PNG, TIF	–	BMP, GIF, JPEG
Audio-Player (Formate)	MP3, WMA	MP3	MP3	AAC, FLAC, MP3, OGG, WMA
PC-Software / Betriebssysteme	Synchronisieren / Windows	–	Synchronisieren (über Web), Lesen / Mac, Windows	–
Sonstiges	Lautsprecher, Browser, RSS-Reader	Datei-Manager, automatisch Blättern	Browser, Text-to-Speech	Lautsprecher, Notizen, Datei-Manager, Sprachaufnahme
Messungen, Maße, Gewicht				
Laufzeit ²	6700 Seiten	18,8 h	21 600 Seiten	12 200 Seiten
Seitenwechsel TXT / Epub od. AZW / PDF ³	0,8 / 1,3 / 1,3	0,5 / 0,6 / 1,1	0,6 / 0,7 / 0,6	1,4 / 1,4 / 2,1
Verfügbarkeit Bestseller per WLAN/UMTS: Spiegel / Amazon (Belletristik) / NY Times	68 von 100 / 63 von 100 / 1 von 100	–	0 von 100 / 2 von 100 / 87 von 100	–
Maße und Gewicht	210 mm × 118 mm × 16 mm, 264 g	155 mm × 110 mm × 14 mm, 212 g	190 mm × 123 mm × 9 mm, 232 g	191 mm × 124 mm × 12 mm, 244 g
Bewertung				
Display / Touchscreen	⊕ / n. v.	○ / n. v.	⊕⊕ / n. v.	⊕ / n. v.
Laufzeit	⊕	⊖	⊕⊕	⊕
Bedienung / Büchermanagement	⊖ / ○	⊖ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕
Buchangebot ⁴ deutsch / englisch	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○
Übertragung Bücher	⊕	⊖	⊕⊕	⊖
Straßenpreis	180 € (mit UMTS: 230 €)	100 €	140 € (mit UMTS: 180 €)	170 €

¹ Buchstabenhöhe: Versalien der Standardschrift in Epub bzw. AZW

² gemessen mit TXT-Dokument, 1 Seitenwechsel je 2 Sek. (bei Aluratek Libre: 1 Seite je 30 Sek.)

³ in Sek.

⁴ über integrierten Shop und PC



Thalia Oyo:
Shop-Anbin-
dung per
WLAN, gute
Benutzerfüh-
rung, kontrast-
schwaches
Display, beim
Blättern lahm

löst. Im Menü wählt man aus sechs Schriftgrößen und fünf Schriftarten aus, tippt Suchbegriffe ein und kann Lesezeichen mit Notiz anhängen, die danach als unschönes Icon in den Text

der entsprechenden Seite hineinragen. Für PDFs eignet sich der Oyo kaum: Die unterschiedlichen Zoomstufen bauen das Bild zu lahm auf, der Reflow-Modus trennt Wörter willkürlich

und löscht die festen Zeilenumbrüche nicht.

Das Display von Sipix hat einen deutlich graueren Hintergrund als die E-Ink-Geräte und nervt beim Blättern mit Schaltzeiten von bis zu drei Sekunden pro Seite. Das störende Invertieren tritt nur gelegentlich auf. Der Akku hält zwar mit 3400 Seiten für ein, zwei dicke Romane, bleibt aber deutlich hinter den meisten E-Book-Readern im Test zurück.

Die zusätzlich installierten Anwendungen sind weniger zu gebrauchen. Der einfach gestrickte Audio-Player ist viel zu leise, klingt blechern und bassarm und knackst beim Songwechsel. Bildbetrachter und Browser sind lahm und taugen nur zum gelegentlichen Nachschlagen. Der

Browser tut sich mit Popups und Formularfenstern schwer, das Schreiben einer E-Mail ist damit fast unmöglich.

Fazit

Den schicksten und handlichsten Reader mit der besten Lese-Hardware bekommt man zurzeit bei Sony. Beide Modelle, PRS-350 und PRS-650, sind schlank und können mit kontrastreichen Displays und guter Touch-Bedienung punkten – sie haben im Vergleich zu den Vorgängermodellen deutlich zugelegt. Legt man auf Preis und Taschengröße wert, greift man eher zum kleinen PRS-350. Der größere bietet dagegen Speicherslot, MP3-Spieler und mehr Lesefläche, was sich vor allem bei der guten PDF-Anzeige bemerkbar macht. Größter Makel sind die vergleichbar hohen Preise ab 180 Euro und die fehlende Funkverbindung, ohne die der Bücherkauf und -Download über den PC abgewickelt werden muss.

Nur beim Oyo und beim Lumiread kauft man deutschsprachige Bestseller direkt auf dem Gerät ein. Im Libri-Shop findet man zwar einige Schmöcker, die man bei Thalia vermisst, dafür ist der Oyo dank Touchscreen und intuitiverer Oberfläche um einiges besser zu bedienen. Und mit 140 Euro ist er um 40 Euro günstiger als der Lumiread. Ganz glücklich wird man aber auch mit dem Oyo nicht: Die Laufzeit fällt deutlich kürzer aus, der Kontrast ist schwächer und beim Blättern nerven Wartesekunden.

Der Kindle gehört mit sehr gutem Display, komfortabler Shop-Anbindung und praktischer Synchronisation zwischen mehreren Geräten eigentlich zu den besten Readern und bietet obendrein nette Zusatzfunktionen, disqualifiziert sich aber für viele wegen der fehlenden Epub-Unterstützung und mangelnden deutschen Literatur. (acb)

Literatur

- [1] Achim Barczok, Neue Seiten, E-Books und Lesegeräte auf der Buchmesse, c't 23/10, S. 78
- [2] Achim Barczok, Taschenbibliotheken, E-Book-Lesegeräte mit E-Ink-Displays, c't 25/09, S. 140
- [3] Achim Barczok, Bastelbuch, c't 3/10, S. 54

www.ct.de/1025112

ct

Cover Story	Reader PRS-350	Reader PRS-650	Oyo
Iriver Kurzanleitung, USB-Kabel, Cover	Sony Kurzanleitung, USB-Kabel, Eingabestift	Sony Kurzanleitung, USB-Kabel, Stoffhülle, Eingabestift	Thalia / Medion Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil
E-Ink Vizplex / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)	E-Ink Pearl / 7,6 cm × 10,1 cm (5 Zoll, 4:3)	E-Ink Pearl / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)	Sipix / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll, 4:3)
800 × 600 (167 dpi) / 8	800 × 600 (200 dpi) / 16	800 × 600 (167 dpi) / 16	800 × 600 (167 dpi) / 16
1,4 GByte / SDHC	1,5 GByte / –	1,5 GByte / SDHC, Memory Stick Pro Duo	1,5 GByte / microSDHC
Mini-USB, 3,5-mm-Klinke – / – / ✓ / ✓	Micro-USB – / – / ✓ / ✓	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke – / – / ✓ / ✓	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke – / – / ✓ / –
– (WLAN-Version geplant)	–	–	IEEE 802.11 b/g
–	–	–	– (UMTS-Version geplant)
✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Epub, PDF, DOC, DOCX, PPT, TXT, XLS, ZIP (Comics)	Epub, PDF, LRF, RTF, TXT	Epub, PDF, LRF, RTF, TXT	Epub, PDF, HTML, DOC, ODT, TXT
Adobe DRM (Epub, PDF)	Adobe DRM (Epub, PDF)	Adobe DRM (Epub, PDF), BBeB (LRF)	Adobe DRM (Epub, PDF)
4 / 1,5 bis 4 mm	6 / 1,5 bis 9 mm	6 / 1,5 bis 9 mm	6 / 2 bis 3,5 mm
– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
englisch–englisch	englisch–englisch, englisch–deutsch und 4 weitere Sprachen	englisch–englisch, englisch–deutsch und 4 weitere Sprachen	–
BMP, GIF, PNG	BMP, GIF, JPEG, PNG	BMP, GIF, JPEG, PNG	BMP, JPEG, PNG
MP3, OGG, WMA	–	MP4, MP3	MP3
–	Synchronisieren, DRM-Verwaltung, Lesen / Mac, Windows	Synchronisieren, DRM-Verwaltung, Lesen / Mac, Windows	–
Lautsprecher, Screenshot-Funktion, Sprachaufnahme, Comic-Betrachter	Skizzen-Editor	Skizzen-Editor	Browser
13 300 Seiten	13 500 Seiten	11 300 Seiten	3400 Seiten
1 / 1,6 / 1,6	0,8 / 0,8 / 0,9	0,8 / 0,9 / 0,9	2,1 / 2,8 / 2,1
–	–	–	64 von 100 / 57 von 100 / 1 von 100
163 mm × 126 mm × 14 mm, 231 g	145 mm × 104 mm × 10 mm, 153 g	168 mm × 118 mm × 11 mm, 208 g	153 mm × 125 mm × 12 mm, 236 g
○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ○
⊕	⊕	⊕	○
○ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ○
⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○
⊖	○	○	⊕
250 €	180 €	230 €	140 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nichtvorhanden			

Anzeige

Anzeige

Tim Gerber, Stefan Labusga

Oberschichtdrucker

Multifunktionsgeräte für die Fotoverarbeitung



Wer einen Multifunktionsdrucker ohne Kompromisse bei Bedienkomfort und Qualität will, grenzlose Funktionsvielfalt und WLAN-Freiheit wünscht, wird nicht auf den Euro schauen, sondern ein Modell der Oberklasse wählen. Der im Vergleich zur Mittelklasse gebotene Mehrwert der Geräte ist jedoch höchst unterschiedlich und nicht für jeden Anwendungsfall lohnt sich die Mehrausgabe tatsächlich.

Manchmal darf es beim an sich schnörkellosen Heimkopierer auch ein bisschen mehr sein. Da liebt der eine die Schwarzweißfotografie, die nur mit zusätzlicher Grau-Tinte so richtig gut rüber kommt, so sehr, dass er dafür tiefer in die Tasche greift. Eine andere hingegen entfernt gern mal die roten Augen aus dem Partyschnappschuss gleich direkt am Drucker, um den Gästen einen Abzug mitzugeben, ohne dafür eigens den PC anwerfen zu müssen. Und soll nicht nur das Ergebnis gelungen sein, sondern die Vorführung selbst zur Unterhaltung beitragen, macht sich ein schickes Touch-Display und eine edle Haptik auch nicht schlecht. Ein Dritter wiederum möchte nicht nur Fotoabzüge, sondern auch Dias und Negativstreifen in guter Qualität einscannen und sucht dafür nach einem

Kombigerät mit Durchlichteinheit und ausreichender Scanauflösung.

Nur vier Hersteller – Canon, Epson, HP und Lexmark – bieten überhaupt gehobene, auf den Fotodruck spezialisierte Tintenmultifunktionsgeräte an. Andere Anbieter wie Kodak oder Dell beschränken sich auf Mittelklassegeräte mit Preisen unter 200 Euro [1]. Was man beim jeweiligen Spitzenmodell zusätzlich geboten bekommt, ist von Hersteller zu Hersteller recht unterschiedlich. Beim nagelneuen Canon Pixma MG8150 ist es beispielsweise ein größeres und in den Scannerdeckel integriertes Farbdisplay, eine zusätzliche Tinte und eine Durchlichteinheit für Dias und Negative.

Beim Epson Stylus Photo PX820FWD springt als Erstes ein schicker Touchscreen an der Gerätefront ins Auge. Beim zweiten Blick

fällt die etwas gewölbte Scannerhaube auf. Eine kaum sichtbare Klappe verbirgt den darin eingebauten automatischen Vorlageneinzug. Mit diesem und einer integrierten Faxlösung entpuppt sich der Stylus Photo ganz nebenbei als bürotauglich. Nebenbei deshalb, weil er die inzwischen ganz selten anzutreffenden, schwach deckenden Fototinten für Zyan und Magenta mitbringt und deshalb die Bezeichnung „Photo“ im Namen trägt. Eine Durchlichteinheit fehlt ihm jedoch, die hat in diesem Test nur der Canon Pixma MG8150.

Hewlett-Packard spendiert seinem Photosmart Premium eine Tinte mehr als der Version „Plus“: Ein zusätzliches Schwarz für den Fotodruck. Das führt jedoch nicht zu einer höheren Druckqualität, weder bei Farb- noch bei Schwarzweißfotos. Die Druckgeschwindigkeit soll zwar nach Herstellerangaben höher sein als beim Plus-Modell, in der Praxis bestätigte sich das aber nicht; die Seitenleistung war bis auf die Nachkommastellen identisch. Es bleibt der etwa zweieinhalb Zentimeter (einen Zoll) größere Touchscreen des 250 Euro teuren Geräts. Unterm Strich kostet also allein das Display etwa 50 Euro Aufpreis.

Zukunftsmusik

Den eigentlich Clou, das sogenannte ePrint und die Print-Apps, teilt sich der Photosmart Premium mit dem billigeren Plus-Modell. Diese ePrint-Funktion erlaubt das Drucken von jedem Gerät aus, das eine E-Mail senden kann, also unabhängig von Betriebssystem und Treiber auch von mobilen Geräten. Dazu muss der Drucker über den WLAN-Router Zugang zum Internet haben. Der Anwender richtet sich auf einer Webseite von HP einen Account ein und registriert dort den Drucker. Der spuckt über sein Display einen speziellen Registrierungscode aus, mit dem eine individuelle E-Mail-Adresse für den Drucker generiert wird. Den Text von an diese Adresse gerichteten E-Mails druckt der Photosmart automatisch aus. Die Anhänge druckt er ebenfalls, wenn es sich dabei um PDFs, reine Text-Dateien, ein gängiges Bildformat wie JPEG oder TIFF oder Dateien verbreiteter Office-Anwendungen wie Word, Excel oder PowerPoint handelt. Die Daten des E-Mail-Headers, Absender, Betreff und so weiter werden ignoriert, sodass eine E-Mail ohne Text zum Ausdrucken etwa eines PDFs oder Word-Dokuments genutzt werden kann, ohne unnötig Papier und Tinte für die Kopfzeilen zu verbrauchen.

Viele Einstellungsmöglichkeiten hat man bei dieser Druckmethode nicht. Man kann zwischen Farb- und Graustufendruck wählen und das Papierformat an die lokalen Standards (US-Letter oder -Legal sowie DIN-A4) anpassen. Weitergehende Möglichkeiten zur Wahl der Druckqualität, von Fotoformaten oder Papieren oder gar zum Randlosdruck gibt es nicht. Vor unerwünschtem Spam-Druck schützt die Option, den Photosmart ausschließlich E-Mails von zuvor über den Web-Account registrierten Absenderadressen ausdrucken zu lassen.

Über diesen Account können auch die auf dem Touchscreen des Druckers angezeigten Apps konfiguriert oder gelöscht werden. Darunter finden sich derzeit im Wesentlichen Icons zum Drucken vorgefertigter Formulare, Notenzeilen oder Linierungen, Ausmalbilder oder Sudoku-Rätsel aus dem Web und Ähnliches.

HP-Konkurrent Lexmark bietet Vergleichbares schon seit gut einem Jahr als Schmanke für seine gehobenen Multifunktionsdrucker an. Auch hier kostet der schicke Touchscreen 50 Euro Aufpreis, das wegen seiner Internet-Verbindung Interact S605 getaufte Modell insgesamt etwas über 200 Euro. Die Lexmark-Plattform im Web erlaubt dem Anwender, eigene Symbole beispielsweise zum Scannen oder Kopieren – hier getreu dem Vorbild Apps genannt – an individuelle Vorlieben anzupassen, etwa bestimmte Einstellungen wie Qualität oder das Ziel der Scandaten festzulegen, und die zugehörigen Icons auf dem Touchscreen prominent zu platzieren. Bis auf diese Apps und das Display schien der getestete Interact S605 mit dem günstigeren Intuition S505 identisch, von der eher bescheidenen Druckqualität bis hin zu den sehr hohen Druckkosten [1].

Entwicklungspotenzial

Beide Druckerhersteller, HP und Lexmark, möchten nach dem Vorbild von Apple Programmierer von Apps für ihre Druckerplattformen gewinnen und öffnen diesen ihre jeweiligen Web-Plattformen. Bei beiden befindet sich das Ganze derzeit noch in einer frühen Beta-Phase, an der nur ausgesuchte Entwickler beteiligt werden. Bei HP können interessierte Entwickler bereits anfragen, ob

sie das Beta-SDK (Software Development Kit) und einen Testzugang bekommen, bei Lexmark kann man eine E-Mail-Adresse hinterlegen, falls man über den Start der Beta-Phase benachrichtigt werden will, der für Anfang 2011 geplant ist.

Dass sich daraus schnell ein Massenmarkt wie für Smartphone-Apps entwickeln wird, darf bezweifelt werden. Aber sinnvolle Anwendungen sind sicher auch für die Internet-Drucker denkbar, sofern die Anwendungsschnittstellen Möglichkeiten wie den Zugriff auf Gerätefunktionen und Webservices wie Datenbanken oder Ähnliches gewähren. So könnte beispielsweise ein im Web space hinterlegtes Musterformular mit via Touchscreen ausgewählten Einträgen aus einer Datenbank und Elementen aus einer Scanvorlage zu einem Dokument kombiniert und ausgedruckt oder versendet werden. Im Moment ist das noch reine Zukunftsmusik, der Streifen am Horizont ist bei HP und Lexmark aber immerhin schon sichtbar.

Traditionalisten

Bei Canon und Epson fehlt von einer derartigen Entwicklung noch jede Spur, auch bei

den hier besprochenen Topmodellen der jüngsten Modellgeneration. Beim Canon muss man sogar nach wie vor auf Touchscreen verzichten. Dabei ist das Bedienkonzept des Pixma MG8150 durchaus schlüssig und einfach und die im Scannerdeckel um das Farbdisplay herum eingelassenen und je nach Anwendung hinterleuchteten Buttons des „Intelligent Touch Systems“ sehen sehr schick aus. Ein feiner Leuchtreifen führt vom Icon auf dem Display zum zugehörigen Funktionsknopf weiter unten. Ein auf dem Display abgebildeter OK-Button signalisiert dem Anwender beispielsweise, den an einer anderen Stelle des Geräts aufleuchtenden Knopf zu drücken. Diese Art der Bedienung ist gerade für Smartphone-User inzwischen jedoch sehr ungewohnt. Die möchten vielmehr auf das drücken, was sie sehen, tatsachen also stets eben so intuitiv wie vergeblich auf dem großzügigen Farbdisplay des Canon Pixma herum. Da der Mensch bekanntlich ein Gewohnheitstier ist, wird sich so ein Bedienkonzept kaum auf Dauer etablieren lassen. Zu nervig ist die ständige Umstellung von reiner Touchscreen-Bedienung zu den an anderen Plätzen als die Anzeige positionierten Funktionstasten beim

Druckleistung (Dr.-Grauert-Brief)

[Seiten/Minute]	Schwarzweiß besser ▶	Farbe besser ▶
Entwurf		
Canon Pixma MG8150	10	6
Epson Stylus Photo PX820FWD	13,3	15
HP Photosmart Premium C310	14,6	13,3
Lexmark Interact S605	15	8,6
Normal		
Canon Pixma MG8150	10,1	5,7
Epson Stylus Photo PX820FWD	6,6	6,9
HP Photosmart Premium C310	9,2	6,3
Lexmark Interact S605	6,7	3,5
Beste Qualität		
Canon Pixma MG8150	2,7	1,2
Epson Stylus Photo PX820FWD	4	2
HP Photosmart Premium C310	1,7	1,8
Lexmark Interact S605	2,1	2
Normal Duplex		
Canon Pixma MG8150	2,6	3
Epson Stylus Photo PX820FWD	4,4	4,4
HP Photosmart Premium C310	4	3,8
Lexmark Interact S605	4	2,9
Normal kopieren		
Canon Pixma MG8150	9,2	5,9
Epson Stylus Photo PX820FWD	7,1	5,5
HP Photosmart Premium C310	6,8	4,0
Lexmark Interact S605	7,6	3,6

Druckzeiten

[Minuten:Sekunden]	Fontseite ◀ besser	Foto 10×15 300 dpi ◀ besser	Foto 10×15 SW 300 dpi ◀ besser	Foto A4 300 dpi ◀ besser
Canon Pixma MG8150	1:10	2:12	2:00	5:53
Epson Stylus Photo PX820FWD	1:45	2:28	2:18	5:40
HP Photosmart Premium C310	0:43	2:55	2:40	6:43
Lexmark Interact S605	0:41	0:58	0:55	2:05

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text SW ◀ besser	Text Farbe ◀ besser	Foto 10×15 ◀ besser	Foto A4 ◀ besser
Canon Pixma MG8150	0:19	0:16	0:59	2:30
Epson Stylus Photo PX820FWD	0:24	0:25	1:39	4:30
HP Photosmart Premium C310	0:10	0:28	1:24	3:24
Lexmark Interact S605	0:25	0:26	0:52	2:00

Scanzeiten

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4 SW 200 dpi ◀ besser	Text A4 600 dpi ◀ besser	Foto 10×15 ◀ besser	Foto A4 ◀ besser
Canon Pixma MG8150	0:08	0:14	0:27	1:58
Epson Stylus Photo PX820FWD	0:09	0:11	0:22	0:33
HP Photosmart Premium C310	0:20	0:07	0:38	1:14
Lexmark Interact S605	0:10	0:10	0:10	1:55

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ◀ besser	Spamodus ◀ besser	Bereitschaft ◌ besser	Kopieren ◌ besser
Canon Pixma MG8150	0,5	2,9	8,7	22,7
Epson Stylus Photo PX820FWD	0,4	4,2	5,4	18
HP Photosmart Premium C310	0,4	4,9	6,7	20,2
Lexmark Interact S605	0,5	4,8	8,9	17

Tintenkosten

[Cent/Seite]	ISO-Seite	Hohe Kapazität ◌ besser	ISO-Schwarzanteil	Hohe Kapazität ◌ besser
	Normale Patrone ◌ besser		Normale Patrone ◌ besser	
Canon Pixma MG8150	12,5	–	4,4	–
Epson Stylus Photo PX820FWD	15,7	12,7	3,5	2,8
HP Photosmart Premium C310	12,5	10,1	4,0	3,3
Lexmark Interact S605	31,9	17,8	12,4	6,3



Das „intelligent Smart Touch System“ des Canon Pixma MG8150 sieht zwar schick aus, Touchscreen-gewohnte Zeitgenossen werden sich damit aber schwer tun.

Canon-Drucker. Auch in modernem Design mutet ein Hoch-runter-rechts-links-Kreuz mit „Okay“ in der Mitte eher altbackenen an. Dagegen helfen die so schön unter der edlen Klavierlackoberfläche des Druckers hervorleuchtenden Touchpad-Designs nicht wirklich.

Bei den klassischen Werten haben die Traditionalisten aus Japan jedoch eindeutig die Nase vorn und zeigten im Test Fotodruck der gehobenen Art: Dem Pixma half das zusätzliche Fotograu zu eindrucksvollen Schwarz-weiß-Fotodrucken. Beim Farbdruck zeigte er jedoch einen leichten Hang zu rotstichigen Hauttönen. Den Spitzenplatz beim Fotodruck muss er deshalb dem Epson Stylus Photo überlassen, der mit seinen sehr angenehmen und neutralen Farben, der hohen Haltbarkeit seiner Pigmenttinten und einem recht flotten Arbeitstempo überzeugte. Eine detaillierte Auswertung der Farbwiedergabe und -abweichungen anhand genormter Farbcharts findet sich über den c't-Link am Ende des Artikels zum Download.

Eine weitere Domäne der beiden Japaner neben dem hochwertigen Fotodruck ist die Verarbeitung von bedruckbaren Rohlingen, die es inzwischen außer für CD und DVD auch in Blu-ray-Ausführung gibt [2]. Das Bedrucken der Rohlinge funktioniert nicht nur per Software vom PC oder Mac, sondern auch direkt am Gerät, so man die Originalscheibe als Vorlage aufs Scannerglas legt oder ein Motiv von Speicherkarte oder -Stick verwendet. Die Position der Vorlage erkennen beide Drucker automatisch. Beim Canon Pixma ist jedoch das richtige Positionieren



Mit seinem schicken Touchpad, ePrint und Print-Apps zeigt der HP Photosmart Premium, wohin die Reise bei der Bedienung gehen könnte. Seine Druckqualität ist aber eher von gestern.

des zu bedruckenden Rohlings eine Fummelarbeit: Man muss den Schlitten von Hand mittels Markierungen genau einlegen, was schon mal misslang und zu leichtem, aber recht störenden Versatz führte. Auch ist der Druckbereich mit 22 Millimeter Innendurchmesser beim Canon Pixma zu klein, sodass ein störender weißer Ring im Inneren manchen Rohlings bleibt. Beim Epson Stylus Photo lässt sich der Innendurchmesser des Druckbereichs bis auf 18 Millimeter verringern und der Rohling kommt wie bei einem Datenlaufwerk in eine Schublade, sodass es in keinem Fall zu unerwünschten weißen Streifen kam.

Klassisch gut war bislang bei Multifunktionsdruckern von Canon und Epson die Ausstattung mit Scanner-Hard- und -Software sowohl für PC als auch Mac. So verhält es sich auch beim Pixma MG8150 respektive Stylus Photo PX820FWD: Beide lieferten scharfe und farblich ausgewogene Scans, denen es lediglich in dunklen Bereichen ein wenig an Detailzeichnung fehlt. Die mitgelieferte Texterkennung erzeugte durchsuchbare PDFs in einwandfreier Qualität. Der Canon kann obendrein noch eine ordentliche Durchlichteinheit vorweisen: Da beim Scannen der Kleinbild-Vorlagen wesentlich weniger Scanzeilenbreite benötigt wird, verteilt eine spezielle Optik die Bilddaten auf doppelt so viele Sensoren wie im Auflichtbetrieb und erreichte so in der Horizontalen auch eine doppelt so hohe optische Auflösung von hier 9600 dpi. An die Qualität professioneller, aber fast nur noch gebraucht erhältlicher Diascanner, kam der Canon-Multifunktionsdrucker mit seiner Durchlichtoptik zwar nicht heran. In der Praxis reichte es aber für einen postkartengroßen Abzug in ordentlicher Qualität.

Die Scanner von HP und Lexmark eigneten sich eher nicht für die Digitalisierung und Archivierung höherwertigeren Bildmaterials. Zu stark ließen Schärfe und Tiefenzeichnung zu wünschen übrig und auch die Software-Ausstattung ist eher spartanisch. So fehlte dem HP Photosmart eine Twain-Software ebenso wie ein Programm zur Textverarbeitung. Der mitgelieferte WIA-Treiber erlaubte nur rudimentäre Einstellungen und durchsuchbare PDFs konnte man mit den Photosmart-Beigaben auch nicht erzeugen. Fotodrucke beider waren stets zu dunkel und ein wenig körnig.

Immerhin: Schwierigkeiten bei der Softwareinstallation, wie sie bei den günstigeren Modellen im vorigen Test aufgetreten waren, hatten wir bei den vier Modellen in diesem Test nicht. Sie ließen sich ausnahmslos einfach und angenehm sowohl am Mac als auch am PC installieren und mit wenigen Schritten ins WLAN einbinden.

Kostenträchtig

Wer meint, sich mit den Mehrausgaben für ein höherwertigeres Druckermodell niedrigere Druckkosten erkaufen zu haben, irrt sich gewaltig. Hier schlagen die Hersteller genau so zu wie bei ihren mittelpreisigen Modellen.



Der Fotospezialist Epson Stylus Photo PX820FWD verbirgt hinter übersichtlichem Farb-Touchscreen und unter elegant geschwungenem Deckel einen Vorlagen-einzug und faxen kann er auch.

Nur die ganz günstigen Drucker mit an den Tintenpatronen angeklebten Druckköpfen von HP und Canon haben dann noch höhere Tintenpreise. Im Vergleich der Top-Modelle sind sie bei Epson mit 10 Cent am niedrigsten, wenn man die ISO-Norm zu Grunde legt. Beim Druck der c't-Beispielfotos ist der Epson Stylus wegen der dabei zu Buche schlagenden Fototinten mit 24 Cent für einen postkartengroßen Abzug dann etwas teurer als die Konkurrenz – mit Ausnahme Lexmarks: Der Interact S605 verursacht immense Druckkosten von knapp 18 Cent für eine Normseite und knapp 32 Cent für ein Foto im Postkartenformat. Dabei beziehen sich alle Preisbetrachtungen bereits auf die Patronen mit höherer Kapazität, mit den Standard-Patronen von Lexmark wird es noch viel teurer.

Über hohe Druckkosten trösten auch das schickste Display und die trendigste Drucker-App nicht hinweg, erst recht nicht, wenn es das in der jeweiligen Modellreihe für Büroumgebungen von Lexmark und HP mit deutlich niedrigeren Druckkosten gibt [3, 4]. Bei HPs Officejet 8500A etwa sind die Druckkosten günstig und er liefert eine Fotoqualität, die nicht viel schlechter als die der Photosmart-Modelle ist.

Fazit

Investitionen von mehr als 200 Euro für ein fototaugliches Multifunktionsgerät lohnen sich nur dann, wenn man die damit verbundenen Funktionen auch tatsächlich benötigt. Für den Canon Pixma MG8150 spricht seine Durchlichteinheit und für Liebhaber der



Mit Modellen wie dem Interact S605 hat Lexmark den Trend bei der Bedienung von Multifunktionsgeräten vorgegeben. Die Qualität reicht für viele Büroaufgaben, für Fotos ist sie unteres Mittelmaß.

Anzeige

Tintenmultifunktionsdrucker



Gerät	Pixma MG8150	Stylus Photo PX820FWD	Photosmart Premium C310	Interact S605
Hersteller, URL	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.de	Lexmark, www.lexmark.de
Drucken				
Druckverfahren	Thermischer Tintenstrahl	Piezo	Thermischer Tintenstrahl	Thermischer Tintenstrahl
Druckauflösung/Anzahl Tinten	9600 dpi × 2400 dpi/6	5760 dpi × 1440 dpi/6	9600 dpi × 2400 dpi/5	4800 dpi × 1200 dpi/4
Druckleistung (max., A4-Seiten/min.)	SW: 12,5 ISO, Farbe: 9,3 ISO	SW: 40, Farbe: 40 (Ang. nicht normgerecht)	SW: 11 (ISO), Farbe: 8 (ISO)	SW: 33, Farbe: 30 (Ang. nicht normgerecht)
Papierformat bis/Papiergewicht	A4/64 ... 300 g/m ²	A4/64 ... 300 g/m ²	22 × 36 cm/60 ... 280 g/m ²	A4/bis 255 g/m ²
Randlosdruck	10 × 15 bis A4	9 × 13 bis A4	10 × 15 bis A4	10 × 15 bis A4
Papierzufuhr	300 Blatt	120 Blatt	125 Blatt	100 Blatt
Scannen				
Auflösung physikalisch	2400 dpi × 4800 dpi, 2400 dpi × 9600 dpi Dias	4800 dpi × 4800 dpi	1200 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 2400 dpi
OCR-Software	MP Navigator EX	Abbyy FineReader	–	Abbyy FineReader
Direktscan auf	Karte/USB-Stick	Karte/USB-Stick	Karte	Karte/USB-Stick
Kopieren				
Skalierung	25 bis 400 %	25 bis 400 %	25 bis 400 %	25 bis 400 %
Kopierleistung (max., A4-Seiten/min.)	SW: k. A., Farbe: k. A.	SW: k. A., Farbe: k. A.	SW: 6 (ISO), Farbe: 6 (ISO)	SW: 25, Farbe: 21
Sonstiges				
Treiber für Windows	XP/Vista/Vista64/7/7-64 Bit	XP/XP64/Vista/Vista64/7/7-64 Bit	XP /Vista/Vista64/7/7-64 Bit	2000/XP/XP64/Vista/Vista64/7/7-64 Bit
Treiber für Mac	OS X ab 10.4.11	OS X ab 10.4.11	OS X ab 10.5	OS X ab 10.3.9
Schnittstellen	100-MBit-Ethernet, WLAN, USB 2.0	100-MBit-Ethernet, WLAN, USB 2.0	WLAN, USB 2.0	WLAN, USB 2.0
Direktdruck	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	DPOF	PictBridge, DPOF
Display	2,4 Zoll, farbig	2,5 Zoll Touchscreen	3,5 Zoll Touchscreen	3,5 Zoll Touchscreen
Speicherkartentypen	Compact Flash Typ I/II, Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, USB-Stick, SDHC	Compact Flash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick, SDHC	Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, SDHC	Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick, SDHC
Funktionen bei Direktdruck	Korrekturen: Farbe, Tonwert, Belichtung/Helligkeit, Rote-Augen; Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Position, Datum, Kalender, Diashow	Korrekturen: Farbe, Tonwert, Belichtung/Helligkeit, Rote-Augen; Schärfen, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Randausw., Position, SW-Druck, Drehen, Grußkarten, CD, Diashow, Film	Korrekturen: Farbe, Tonwert, Belichtung/Helligkeit, Rote-Augen; Ausschnittdruck, Randauswahl, Position, SW-Druck, Antik	Korrekturen: Farbe, Tonwert, Belichtung/Helligkeit, Rote-Augen; Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Randauswahl, Position, SW-Druck, Drehen, Layout
Besonderheiten	Duplex-Druck, CD-Druck, 2. Papierfach	Duplex-Druck, Schlauchsystem, Fototinten, CD-Druck, Fotopapierfach, Fax	Duplex-Druck, Drucken per E-Mail, Apps, keine OCR-Software	Duplex-Druck
Maße betriebsbereit (B × T × H), Gewicht	47 cm × 39 cm × 20 cm, 11 kg	47 cm × 46 cm × 20 cm, 11 kg	45 cm × 50 cm × 20 cm, 8 kg	51 cm × 24 cm × 43 cm, 8 kg
Materialien und Kosten				
Tinte Schwarz (Reichweite nach ISO, Preis)	PGI-525BK (341 Seiten, 15 €)	T0801/T0791 (355/570 Seiten, 12,50/16 €)	364 Black/364 XL Black (250/800 Seiten, 10/26 €)	100A/100XLA (170/510 Seiten, 21/32 €) (Rückgabe 17,50/27,50 €)
Tinte Farbe (Reichweite nach ISO, Preis)	CLI-526C/M/Y/GY/BK (520/500/515/1515/3005 Seiten, je 13 €)	T0802 bis T0806/T0792 bis T0796 (855, 435, 620, 330, 620/1345, 685, 975, 520, 975 Seiten, je 12,50/je 16 €)	364 C/M/Y, 364 XL C/M/Y (je 300/je 750 Seiten, je 8,50/je 17 €)	100A/100XLA (je 200/je 600 Seiten, je 13/je 23 €) (Rückgabe je 11/je 19,50 €)
Fotopapier A4	Pro Platinum (20 Blatt, 20 €)	Premium Glossy Photopaper (30 Blatt, 12 €)	Advanced Photopaper (50 Blatt, 23,50 €)	Perfectfinish Photo Paper (25 Blatt, 17 €)
Fotopapier 10 × 15	Pro Platinum (20 Blatt, 9 €)	Premium Glossy Photopaper (80 Blatt, 12 €)	Advanced Photopaper (60 Blatt, 9 €)	Perfectfinish Photo Paper (35 Blatt, 8 €)
Bewertungen				
Drucken Foto Farbe/Normalpapier/SW	⊕⊕/⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕/⊕⊕	⊖/⊕/⊖	⊖/⊕/⊖
Druck Grafik/Text SW/Text Farbe	⊕⊕/⊕/⊕	⊕⊕/⊕/⊕	⊖/⊕⊕/⊕	⊕/⊕⊕/⊕⊕
Lichtbeständigkeit Foto-/Normalpapier	⊕/⊖	⊕⊕/⊖	⊕⊕/⊕	⊕/⊖
Kopieren Foto/Text und Grafik/Direktdruck	⊖/⊖/⊕	⊕/⊖/⊕	⊖/⊖/⊕	⊖/⊕/⊖
Scannen Foto/OCR	⊕/⊕⊕	⊕/⊕⊕	⊖/–	⊖/⊕⊕
Garantie	12 Monate	12 Monate	12 Monate	36 Monate
Gerätepreis	280 €	250 €	200 €	220 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖⊖ schlecht ⊖⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden				

Schwarzweißfotografie die zusätzliche Grautinte. Der Epson Stylus Foto ist für Liebhaber hochwertigen Farbfotodrucks interessant, die mit dem Scanner gelegentlich auch mehrseitige Dokumente erfassen und weiterleiten möchten. Der HP Photosmart Premium und der Lexmark Interact S605 wiederum bieten im Vergleich zu etwas günstigeren Modellen kaum echten Mehrwert, insbesondere keine bessere Druck- oder Scanqualität. Wer mit dem Gebotenen

auskommt und die zukunftsweisenden Bedienphilosophien ergründen will, findet statt unter den hier getesteten Foto-Modellen in der Büro-Linie der beiden Hersteller die vielseitigeren Modelle und vor allem akzeptable Druckkosten. (tig)

Literatur

- [1] Johannes Schuster, Die neue Mittelklasse, Fototaugliche Multifunktionsdrucker von 150 bis 200 Euro, c't 21/10, S. 110

- [2] Hartmut Gieselmann, Johannes Schuster, Blaue Backstube, Schnelle und günstige Blu-ray-Rohlinge, c't 14/10, S. 134
 [3] Tim Gerber, Graue Eminenzen, Multifunktionsdrucker für die Dokumentenverarbeitung, c't 23/10, S. 118
 [4] Tim Gerber, Kommunikationsgehilfen, Farbmultifunktionsgeräte fürs Büro, c't 25/09, S. 158

www.ct.de/1025122

ct

Anzeige



Hartmut Gieselmann

Körperkontrolle

Microsofts Kinect-Kamera: Eine neue Art zu spielen

Als Microsoft vor wenigen Wochen seine 3D-Kamera Kinect der Öffentlichkeit erstmals präsentierte, waren die Reaktionen nicht gerade überschwänglich: zu ungenau und langsam reagierten die Vorabgeräte. Doch die Redmonder haben sich bis zum Verkaufsstart ordentlich ins Zeug gelegt und die Bewegungserkennung merklich verbessert.

Was aussieht wie ein Sternemensch, ist eine Infrarot-Langzeitaufnahme eines Spielers vor der Kinect-Kamera. Diese leuchtet den Raum mit einem scheinbar willkürlichen Punktmuster aus, das von dem Infrarotsensor der Kamera erkannt und in Tiefeninformationen übersetzt wird. Schaut man sich die unregelmäßige Punkteverteilung genauer an, so fallen wiederkehrende Muster auf, die das Sichtfeld in neun Quadranten unterteilen. Drei Punkte leuchten besonders intensiv, anhand ihrer Position richtet die Steuerungssoftware vermutlich den vertikalen Blickwinkel der Kamera über einen kleinen Motor im Kamerafuß aus. Wie ein Structured-Light-3D-Scanner kann der Infrarot-Tiefensensor über den Versatz der reflektierten Punkte zentimetergenaue Tiefeninformationen gewinnen. Die genauen Details bleiben jedoch das Betriebsgeheimnis von Microsoft und dem 3D-Spezialisten PrimeSense, der die Technologie für Kinect entwickelt hat.

Kombiniert wird die Infrarot-Aufnahme mit dem Bild des RGB-Sensors. Die Daten werden noch in der Kamera von einem speziellen System on Chip (SoC), dem PrimeSense PS1080-A2, aufgearbeitet, bevor sie über den USB-Port an die Xbox 360 gesendet werden. Die Vermutung, Microsoft habe dessen Funktion per Software auf die Konsole transferiert, trifft zumindest auf die zum Start erhältliche Hardware nicht zu [1]. Zusätzlich wurden an der Unterseite des Kameragehäuses vier Mikrofone eingebaut, die eine Spracherkennung ermöglichen und Umgebungsgeräusche herausfiltern.

Weil die Kamera rund 12 Watt verbraucht, reicht die Stromversorgung eines normalen USB-Anschlusses nicht aus. Für ältere Xbox-360-Modelle liegen deshalb Kabeladapter und Netzteil bei. Die neueren Konsolenmodelle haben einen speziellen Kinect-Anschluss, der genügend Strom liefert.

Schließt der Spieler die Kinect-Kamera zum ersten Mal an, muss er sie nach einem kurzen Software-Update über Xbox Live zunächst einmal kalibrieren. Hierbei justiert die Software den vertikalen Winkel und den Kontrast und fordert den Spieler auf, verschiedene Posen vor der Kamera einzunehmen, anhand derer die Konsole ihn automatisch erkennt und mit seinem Profil online anmelden kann. Zunächst identifiziert das System die Hände und den Kopf. Spiele können zusätzlich ein komplettes Bewegungsskelett über den Körper legen und bis zu zwei Spieler gleichzeitig verfolgen.

Bei gleichmäßiger Ausleuchtung des Raums klappte die Prozedur problemlos. Schwierigkeiten, Spieler im Setup zu erkennen, hatte Kinect allerdings, wenn das Licht nur von einer Seite kam und eine Gesichtshälfte im Dunkeln lag. Zudem benötigt man zum Spielen ordentlich Platz und muss erst einmal die Couchgarnitur beiseite räumen: Idealerweise steht man etwa zwei bis drei Meter von der Kamera entfernt. Weiter vorne kann der Sensor das Punktmuster offenbar nicht richtig auflösen. Auch sollte man sich ungehindert jeweils einen Meter

nach rechts und links bewegen können, ohne an Wände oder Möbel zu stoßen.

Handliches Menü

Zum Start hat Microsoft nur einen kleinen Teil des Dashboard-Menüs der Konsole für die Kinect-Steuerung angepasst und bedient sich dabei der Mauszeiger-Analogie. Sobald der Spieler in die Kamera winkt, erscheint ein Zeiger, den er mit der Hand bewegen kann. Zur Auswahl muss er ihn ein bis zwei Sekunden über einen Menüpunkt halten. Die Einblendung des kleinen Kinect-Sensorbildes unten links erleichtert die Fehlersuche, falls der Spieler einmal nicht erkannt wird. Um zu anderen Menübildschirmen zu wechseln, hat Microsoft Schieberegler eingebaut. Auf diesen rastet die virtuelle Hand ein, sodass man sie zur Seite ziehen kann. Die Navigation dauert zwar länger als mit einer Fernbedienung, funktionierte aber intuitiv und zuverlässig – selbst im Sitzen. Streckt man den linken Arm seitlich nach unten, kommt man aus jedem Programm oder Spiel wieder in ein Setup-Menü zurück.

Die Spracherkennung wurde bislang nur für Englisch, Spanisch und Japanisch integriert – weitere Sprachen wie Deutsch sollen per Online-Update nachgereicht werden. Um die Erkennung in Deutschland zu testen, muss man nicht nur im Setup die Länder- und Sprachauswahl auf Englisch ändern, sondern auch die Internetverbindung kapfen. Dann kann man in der Kinect-Auswahl die einzelnen Menüpunkte per Sprache auswählen, indem man das Wort „Xbox“ voranstellt. „Xbox Open Tray“ öffnet beispielsweise die DVD-Schublade. Für die wenigen Befehle, die bereits integriert sind, funktionierte die Erkennung zuverlässig.

Auch das Videoportal Zune lässt sich über Kinect steuern. Per Bewegungssteuerung kann man dort Filme und Musikvideos mieten oder kaufen und abspielen. Zum Spulen aktiviert man eine horizontale Zeitleiste. Hat man die richtige Stelle gefunden, zieht man die Hand nach unten. Eine Gestenbedienung für Video-DVDs wurde noch nicht integriert. Hier ist man weiterhin auf Controller oder Fernbedienung angewiesen.

Gold-Abonnenten des Online-Dienstes Xbox Live können sich über Video-Kinect unterhalten. Dabei verfolgt die Software automatisch die Position des Kopfes und zoomt auf ihn digital, was in der Praxis gut funktioniert. Das Ausschnittsbild ist allerdings etwas verwaschen als die Totale, die mit 640×480 Bildpunkten aufgenommen wird. Der Motor der Kinect-Kamera wird indes nicht mitgeführt. Der vertikale Blickwinkel lässt sich nur im Setup einstellen und folgt den Spielern nicht automatisch.

Hüpfen und ducken

Der Kinect-Kamera liegen die „Kinect Adventures“ mit fünf Minispielen bei. Darunter ist das aus den Vorführungen bekannte Ganzkörper-Squash, bei dem man mit Bällen Klöt-

Der Infrarot-Sensor (rechts) zeichnet das Lichtmuster der IR-Lampe (links) mit 320×240 Pixeln auf. Der RGB-Sensor in der Mitte arbeitet mit VGA-Auflösung, das Mikrofon-Array wurde an der Unterseite platziert. Laut UBM TechInsights liegen die Materialkosten der Kinect-Kamera bei 56 US-Dollar.



ze aus einer Wand hauen muss. Bei einer Flussfahrt steuern bis zu zwei Spieler ein Schlauchboot, indem sie nach rechts oder links gehen und über Hindernisse springen. Ähnlich spielt sich ein Hindernis-Parcours, bei dem man sich zusätzlich ducken muss. Weil die eigene Spielfigur aber recht spät reagiert, muss man hier frühzeitig den richtigen Moment erwischen. Beim Spiel „Raumknall“ flattert man mit schwingenden Armen in einer Raumstation und muss Luftblasen zum Platzen bringen. In einem Wasserspiel verbiegt man sich mit Armen und Beinen, um aufbrechende Lecks zu stopfen. Alle fünf Spielchen demonstrieren die Möglichkeiten der Kinect-Kamera gut. Der Spaß hält sich aber in Grenzen – hat man nach 20 Minuten alles ein-, zweimal ausprobiert, bleibt wenig Motivation, sich länger mit dem Spiel zu beschäftigen.

Doch mit diesem Problem steht Kinect Adventures nicht allein da: Auch die anderen von uns getesteten Mini-Spielsammlungen boten nur für ein paar Minuten Unterhaltung. Dabei zeigte sich etwa bei Kinect Sports, dass die Erkennung der Arm- und Beinbewegungen noch nicht für gezielte, genau kontrollierte Schläge und Tritte ausreicht. Wo man auf der Wii und besonders mit der Playstation Move mit sehr feinen Nuancen aus dem Handgelenk schlagen kann, registriert Kinect nur die grobe Richtung. Tischtennis und Fußball wurden folglich auch nicht als komplette Partien umgesetzt, sondern der Spieler kann lediglich Bälle retournieren oder Elfmeter schießen.

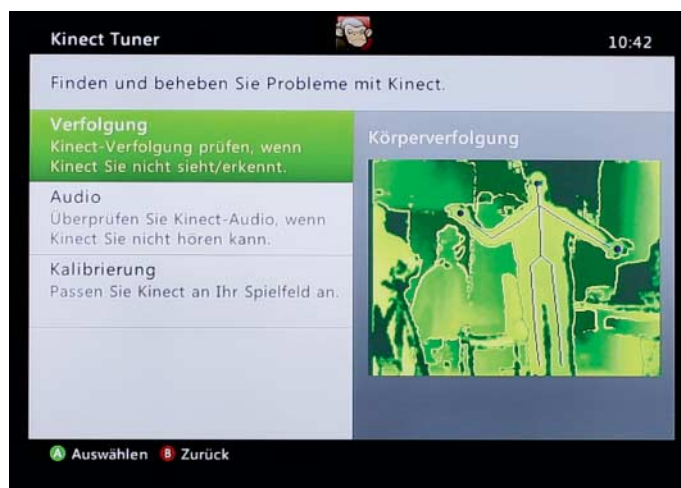
Dieses Manko gleichen die Spiele durch eine gutmütige Interpretation der Bewegungen aus. Selbst wenn man ungelenkig ist oder Bewegungen nicht richtig ausführt, gewinnt man Auszeichnungen, was insbesondere Kinder motiviert. Das gilt vor allem für

das Rennspiel „Kinect Joy Ride“, bei dem man so tut, als umfasse man mit den Armen ein imaginäres Lenkrad. Die recht gradlinigen Strecken, zahlreichen Beschleuniger-Pads und gemütlich fahrenden Computergegner sorgten im Test dafür, dass der Spieler selbst dann als Dritter über die Ziellinie fuhr, wenn er überhaupt nicht lenkte und nur ab und zu die Arme hob.

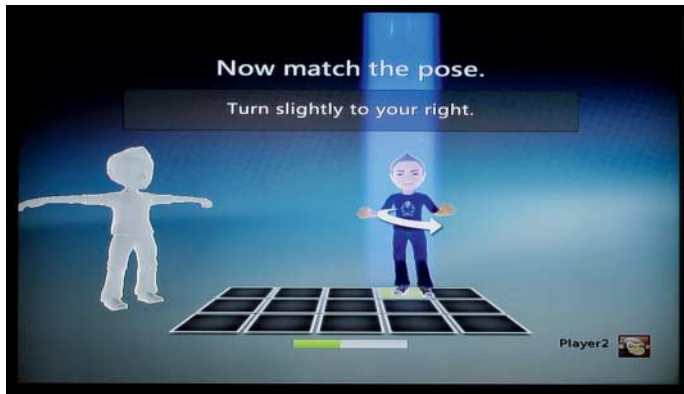
Wir fanden nur wenige Sportarten, die mit Kinect tatsächlich besser funktionieren als auf der Wii oder mit Playstation Move. Dazu gehörte etwa das Kickboxen in Ubisofts „Fighters Uncaged“, bei dem der Spieler vordefinierte Schläge, Tritte und Stöße triggert. Mit dem Körper gelingt dies wesentlich intuitiver, als wenn man kryptische Tastenkombinationen auf einem Gamepad drücken muss. Gut gelangen auch die Skifahrten in „MotionSports“, bei dem man die natürliche Abfahrthaltung einnehmen musste. Ähnliche Rennspiele wie Konamis „Crossboard 7“ oder Segas „Sonic Free Riders“ konnten wegen ihrer mäßigen Steuerung hingegen nicht überzeugen. Bei Sonic scheiterten wir bereits an der umständlichen Menüführung, die die Auswahl der Spieloptionen zum Geduldsspiel machte.

Plüschchen und schwitzen

Als echte Überraschung entpuppten sich die „Kinectimals“, plüschige Tiger- und Panther-Babys, mit denen Kinder herumtoben können. Haben sie sich für ein Junges entschieden, können sie ihm Tricks beibringen, sich drehen, einen Hampelmann oder Männchen machen. Zuweilen haperte es hier aber mit der Bewegungserkennung. Wenn man sich auf den Boden knien oder legen muss, benötigt das Spiel einige Anläufe, die Pose richtig zu deuten. Hier hätte man sich gewünscht,



Die Spiele-Software mappt auf das Tiefenbild der Kinect-Sensoren ein Skelett zur Bewegungserkennung.



Damit Kinect den Spieler automatisch erkennt, schickt es in ihn zunächst in lustigen Posen im ganzen Raum umher.

dass die Kinect-Kamera ihren Blickwinkel automatisch während des Spiels anpasst und den Spieler verfolgt. Wenn sich Erwachsene und Kinder abwechseln, muss man jedoch mitunter den Winkel der Kamera manuell im Setup-Menü justieren.

Im Spiel plappert die ganze Zeit ein fliegendes Äffchen und zeigt dem Kind vor der Kamera die virtuelle Insel mit ihren Waldlichtungen und Stränden. Insgesamt 30 Minispiele gibt es dort zu entdecken, wobei man bei den meisten irgendwelche Bälle oder Gummischweine werfen und Kegel oder Pyramiden treffen muss. Auch hier spielt der Zufall eine große Rolle, weil man beim Wurf nur die grobe Richtung vorgeben kann. Abwechslung bringen ein mit Armbewegungen fernsteuerbares Auto und ein Hinderniskurs, über den man das Tier begleiten muss. Die putzige Aufmachung und die liebenswerten Plüschtiere trösten Kinder allerdings über die ungenaue Bewegungserkennung hinweg – sie hatten im Test über Stunden vor dem Bildschirm ihren Spaß. Im Vergleich dazu können weder die Nintendogs noch Sonys EyePet mithalten. Letzteres hat vor allem das Problem, dass Spieler ihre Bewegungen spiegelverkehrt ausführen müssen, um mit dem Knuddel-Äffchen zu spielen. Bei Kinectimals agiert man hingegen direkt mit den Tieren, was Kindern leichter fällt.

Das Vorzeigeprogramm für Erwachsene ist „Your Shape: Fitness Evolved“ von Ubisoft – ein Fitness-Spiel mit Tai-Chi, Boxen und 13 weiteren Sportübungen, die für Männer, Frauen und Kinder konzipiert wurden. Das Besondere an Your Shape ist die futuristische Präsentation, bei der ein dreidimensionales Kamerabild des Spielers in den virtuellen Übungsraum eingeblendet wird. Das Abbild ahmt alle Bewegungen des Spielers mit geringen Verzögerungen nach. Bei den Tai-Chi-Posen werden Linien über Arme und Beine eingeblendet, die grün werden, sobald man die richtige Stellung erreicht hat.

Your Shape misst die Körperform und Größe des Spielers und reguliert die Intensität der Übungen nach seinem Alter und Gewicht. Der Spieler erfährt zudem, wie viele Kalorien er während der Übungen verbraucht hat. Im Vergleich zu ähnlichen Produkten für die Wii macht Your Shape in puncto Präsentation und Umsetzung einen riesigen Schritt nach vorne. Noch nicht mithalten kann das Pro-

gramm beim Umfang der Übungen und bei der Zusammenstellung gezielter Übungsprogramme. Es liefert aber eine solide technische Basis, auf die künftige Folgen mit umfangreicheren Fitness-Programmen aufsetzen können. So will Ubisoft weitere Übungen zum Download über Xbox Live anbieten.

Mehr Toleranz

Viel Platz und einen Online-Anschluss zum Download häufiger Programm-Updates vorausgesetzt, bietet Kinect eine neue Spielerfahrung vor dem Fernseher. Die Navigation in den Menüs ist zwar weniger effizient als mit einer Fernbedienung, macht aber – soweit sie intuitiv implementiert ist – auch mehr Spaß. Seit der Vorführung auf der Gamescom im Sommer hat Microsoft die Bewegungserkennung deutlich verbessert. Zwar stehen zum Start nur wenige Funktionen zur Verfügung, diese klappten jedoch problemlos, sodass selbst Ungeübte nach kurzer Zeit sicher navigieren. Dabei hat Microsoft Kinect wesentlich besser in die Konsoleintegration der Xbox integriert als Sony die Move-Fernbedienung in die der Playstation 3.

Aus dem Spieleangebot ragen nur wenige Titel heraus. Die Sport- und Mini-Spielsammlungen konnten nicht überzeugen. Einerseits überschneiden sich viele Aufgaben mit den beiliegenden „Kinect Adventures“, andererseits war die Steuerung zu ungenau, sodass der Ausgang oftmals vom Zufall regiert wurde. Für Wurf- und Schlagspiele sind offenbar Fernbedienungen mit Beschleunigungssensoren deutlich besser geeignet, weil sie die Bewegungen des Spielers feiner

auflösen. Für Kinect müssen die Programme jedoch sehr tolerant auf Bewegungen reagieren, wollen sie die Spieler nicht frustrieren. Kommt es jedoch mehr auf die Körperhaltung an, wie etwa beim Abfahrtslauf oder Tai-Chi, eignet sich Kinect dank seiner Ganzkörpersteuerung wesentlich besser als andere Eingabesysteme.

Die primäre Zielgruppe von Kinect ist die der Kinder im Grundschulalter, die gerne vor der Glotze herumzappeln und die sich freuen, endlich auch mal in Spielen zu gewinnen, selbst wenn sie die Bewegungen nicht so perfekt ausführen wie ihre Eltern. Für sie reicht die Genauigkeit des Systems allemal aus und mit Kinectimals hat Microsoft einen richtigen Kinderhit zu Weihnachten im Programm, mit dem derzeit kein anderes Videospiel konkurrieren kann.

Einen enormen Sprung nach vorne machen auch Fitness-Spiele, die dank Kinect die Bewegungen des Spielers besser kontrollieren und ihm genügend Feedback geben. Jenseits solch klassischer Konzepte sind nun die kreativen Köpfe der Spieleindustrie gefragt, für die Kamera neue Ideen zu entwickeln. Gespannt sein darf man etwa auf Tet-suya Mizuguchis Musik-Shooter „Child of Eden“, den Ubisoft 2011 veröffentlichen will. Er gilt als organischer Nachfolger des Kultspiels Rez und lässt sich sowohl mit einem Gamepad als auch mit Kinect steuern. Der Spieler scheint dabei in einer Welt zwischen Weltraum-Walen und anderen vektorisierten Wassertieren zu fliegen. Während das Gamepad wesentlich genauere Schussfolgen zulässt, erleichtert dem Spieler bei Kinect eine Zielhilfe die Steuerung. Das Spielgefühl soll sich dabei mehr an der Performance eines Dirigenten orientieren als an der eines Weltraumjägers. Hoffentlich ist der Markt reif für solch künstlerische Experimente.

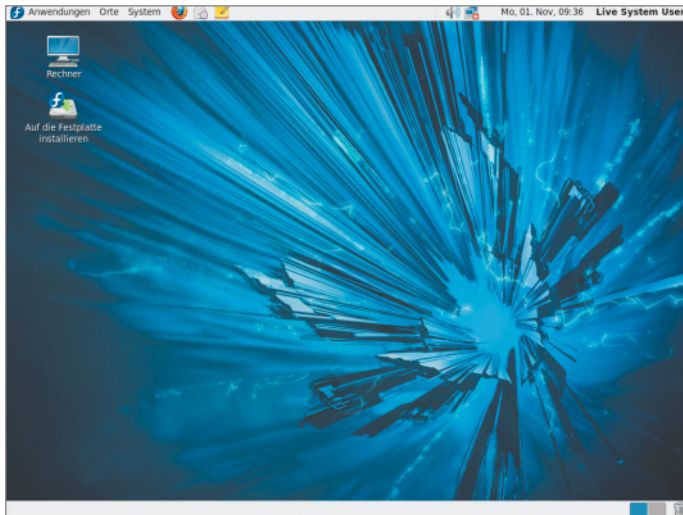
Während Microsoft Kinect vorerst ausschließlich für die Xbox 360 vermarktet, hat der Programmierer Hector Martin einen inoffiziellen Open-Source-Treiber für Linux veröffentlicht (<http://ggit.marcansoft.com/?p=libfreenect.git>). An einem Windows-Treiber arbeitet sein Kollege AlexP (<http://codelaboratories.com/projects/kinect/>). (hag)

Literatur

- [1] H. Gieselmann, Einfach magisch, Bewegungssteuerung mit 3D-Sensoren, c't 23/10, S. 146



Das futuristische Fitnessspiel Your Shape bindet ein dreidimensionales Abbild des Spielers mit ein. ct



Thorsten Leemhuis

Gemächlicher

Linux-Distribution Fedora 14

Neben Cloud-Ambitionen und dem zur Desktop-Virtualisierung interessanten Spice bringt das neue Fedora zahlreiche Verbesserungen für Entwickler.

Anfang November hat das Fedora-Projekt die vierzehnte Version seiner eher auf fortgeschrittene Anwender und Technik-Enthusiasten abgestimmten Linux-Distribution freigegeben. Von Firmware-Dateien abgesehen enthält sie ausschließlich Open-Source-Software, die auf einem recht aktuellen Stand ist.

Die Libjpeg hat das Projekt mit der neuen Version durch die Libjpeg-Turbo ersetzt – einem Fork der von vielen Anwendungen genutzten Bibliothek, die durch stärkere Nutzung von MMX- und SSE-Befehlen manche JPG-Dateien mehr als doppelt so schnell dekodieren soll wie das Original. Das Buzz-Word Cloud Computing macht auch vor der Community-Distribution nicht halt: Die Entwickler pflegen nun Images, mit denen sich die Distribution in Amazons Public-Cloud-Service EC2 nutzen lässt.

Eine ganze Reihe von Verbesserungen der nach dem Physiker Robert B. Laughlin benannten Distribution richtet sich eher an Entwickler. So gehört die als „erste nützliche und benutzbare“ bezeichnete Perl-6-Distribution Rakudo Star nun ebenso zum Lieferumfang wie Compiler und Toolkit zur Programmierung mit

D. Mit dem GNU Debugger (GDB) lassen sich nun leichter Code-Bereiche aufspüren, die verschwenderisch mit dem Speicher umgehen; einige andere Änderungen beschleunigen den GDB.

Die maßgeblich von Red Hat gesponserte Distribution bringt nun alle wichtigen Komponenten des zur Desktop-Virtualisierung interessanten Spice mit. Mit Hilfe dieses „Simple Protocol for Independent Computing Environments“ sollen etwa Thin Clients die Bedienoberfläche virtualisierter RHEL- und Windows-Systeme so performant fernbedienen können, dass eine flüssige Wiedergabe von HD-Video und bidirektionale Audio- und Video-Kommunikation gelingen.

Aufgefrischt

Die Laughlin beiliegende Vorabversion des in Kürze erwarteten OpenOffice 3.3 arbeitete in Tests zuverlässig. Beim Einsatz des Desktop-Spins oder dem Aufspielen mit den traditionellen Installationsmedien landet standardmäßig ein Gnome 2.32 auf der Platte.

KDE-Fans finden im KDE-Spin oder den Paket-Depots die Version 4.5.2 des Plasma Desktop

vor. Wie üblich bietet Fedora auch Spins mit den Desktops LXDE und XFCE an; zudem gibt es welche mit Spielen, Design-Programmen und Security-Tools. Auch die ursprünglich eigenständige Linux-Distribution Sugar on a Stick mit der Sugar-Lernoberfläche ist mittlerweile ein im Rahmen von Fedora gewarteter Spin. Alle Spins lassen sich über CD oder USB-Stick als Live-Medium nutzen; mit flotter Hardware dauert die Installation nur ein bis zwei Minuten.

Der ursprünglich geplante Netbook-Spin mit der Netbook User Experience (UX) MeeGo 1.0 kam nicht zustande. Die in den Paket-Depots angebotenen Pakete mit der Weiterentwicklung der Moblin-Oberfläche funktionieren nicht.

Unterbau

Der Kernel von Fedora basiert nicht auf der kürzlich freigegebenen Linux-Version 2.6.36, sondern auf 2.6.35.6, dessen Basis aus dem August stammt. Wie in früheren Fedora-Versionen fehlen die meisten Treiber aus dem Staging-Zweig – Laughlin kommt daher mit zahlreichen modernen WLAN-Bausteinen von Ralink und Realtek nicht zurecht, die OpenSuse oder Ubuntu unterstützen.

Für die grafische Bedienoberfläche ist ein X-Server 1.9 zuständig. Wie üblich fehlen die proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia. Letzterer ließ sich genau wie die fehlenden WLAN-Treiber über Add-on-Depots wie RPM Fusion einspielen, wobei Installation und Pflege des Ganzen erheblich umständlicher sind als bei Ubuntu. Die Fedora beiliegenden Open-Source-Treiber für Grafikkarten von AMD unterstützen die HD-5000-Serie, bieten 3D-Unterstützung aber nur für ältere Radeon-Generationen. Der Nouveau-Treiber für Grafikkarten von Nvidia spricht auch Fermi-Chips an, die auf GeForce-Karten der 400er-Reihe sitzen; für einige ihrer Vorgänger gibt es experimentelle 3D-Unterstützung, wenn man das Paket „mesa-dri-drivers-experimental“ nachinstalliert.

Als Init-System dient weiter Upstart; den für Laughlin geplanten Umstieg auf die SysV-Init- und Upstart-Alternative Systemd hat das Projekt auf Fedora 15 verschoben. Letzteres erhielt kürzlich den Namen „Lovelock“

und dürfte im Mai nächsten Jahres erscheinen.

Frischeverlust

Ende September hat das Fedora-Projekt eine neue „Update Policy“ beschlossen. Sie hat große Auswirkungen auf die Pflege von Fedora 14, denn nach den neuen Vorgaben sollen die Paket-Betreuer normalerweise keine neuen Software-Versionen mit größeren Änderungen („Major Updates“) mehr als Update an die Nutzer von „Stable Releases“ (also derzeit Fedora 13 und 14) herausgeben.

Eine ähnliche, allerdings noch strengere Herangehensweise fahren OpenSuse oder Ubuntu schon immer. Bei Fedora war es in den letzten Jahren anders – das mit KDE 4.3.2 ausgelieferte Fedora 12 erhielt beispielsweise mehrere Updates des Desktops und ist derzeit auf dem Stand von KDE 4.4.5. Selbst beim Kernel gab es häufig Sprünge auf neue „Major Releases“, die mit ihren hunderten von neuen und überarbeitenden Treibern die Hardware-Unterstützung verbesserten. Solche Updates dürfte es in Zukunft wohl seltener geben.

Weitere Hintergründe zur neuen Vorgehensweise liefert ein Artikel auf heise open, auf den der c't-Link verweist. Der führt auch zur Webseite mit den Fedora-14-Downloads und verschiedenen Webseiten, auf denen Fedora und Red Hat einige Hintergründe zu den beschriebenen Neuerungen liefern.

Fazit

Viele der negativen, von früheren Fedora-Versionen bereits bekannten Eigenarten finden sich auch bei Laughlin. Zum Ausgleich brachten die Vorgänger Dutzende, teilweise wegweisende Neuerungen. Laughlin fällt aus der Reihe, enthält es doch vergleichsweise wenige und längst nicht so bedeutsame Verbesserungen. Es ist auch nicht ganz so aktuell wie seine Vorgänger bei der Vorstellung und dürfte durch die neue Update Policy nicht so viel aktualisierte Software nachgereicht bekommen. Damit zeigt Fedora gerade in den Bereichen Defizite, für die manche Anwender die Distribution bisher geliebt haben. (thl)

www.ct.de/1025131

ct

Benjamin Benz

Maßarbeit

Passende Rechner zum Arbeiten, Spielen, für Bildbearbeitung, Videoschnitt, ...

Sparsame Dual-Cores, rasante Sechskerner, flinke SSDs, riesige Festplatten und potente Grafikkarten – die aktuelle PC-Technik hat viel zu bieten. Die Kunst ist es, einen Rechner zu finden, der genau zu den eigenen Bedürfnissen passt und dennoch wenig kostet.



Nach wie vor spricht viel für den klassischen Desktop-PC: Selbst ein günstiger Vertreter der Mittelklasse hängt fast jedes Notebook locker ab – ganz egal, ob es dabei um die schiere Rechenleistung des Prozessors oder die Framerate im 3D-Spiel geht. Große Musiksammlungen oder Video-Archive passen auf die Festplatte, und wenn es doch mal eng wird, ist mit wenigen Handgriffen eine zusätzliche eingebaut. Wer Bilder bearbeitet oder (HD-)Videos schneidet, kann seine Arbeitsfläche über mehrere Displays ausdehnen und hat vielfältige Anschlussmöglichkeiten für Scanner, Drucker, Grafiktablets, Backup-Medien und Co.

So vielfältig die Einsatzzwecke sind, so unübersichtlich sind leider auch die Angebote vom Discounter über den Fachhandel bis zum Online-Versender. Mitunter lassen sich Ladenhüter und Auslaufmodelle mit Uralt-Technik nur anhand einzelner Buchstaben im Produktnamen von Schnäppchen mit modernem Innenleben unterscheiden. Wir weisen einen Weg durch den Angebotsdschungel und zeigen, welche Komponenten bei einem neuen PC unentbehrlich sind.

Der Gretchenfrage „Kaufen oder Warten“ geht der folgende Artikel ab Seite 138 nach und zeigt, was die Hersteller für die kommenden Monate in petto haben und wo noch Kinderkrankheiten lauern. Das gilt sowohl für den PC von der Stange als auch den Eigenbau. Dafür stellen wir ab Seite 148 ein paar Bauvorschläge und Variationen derselben vor. Hier reicht die Bandbreite vom Büro-Rechner, der im Leerlauf weniger als 30 Watt verheizt, bis hin zum High-End-PC für Videoschnitt oder Spiele. Welche Grafikkarten sich für letzteren besonders eignen, beschreibt der Artikel ab Seite 144.

Generationswechsel

Bevor es um sinnvolle PC-Konfigurationen für spezielle Zwecke geht, ein paar systematische Entscheidungshilfen: Das Rückgrat jedes PC bildet das Mainboard. Hier sollte man auf einen aktuellen Chipsatz sowie moderne Fassungen für Arbeitsspeicher und Prozessor achten. Bei letzteren haben die beiden großen CPU-Hersteller AMD und Intel un-

längst Generationswechsel abgeschlossen. Tauchen in den technischen Daten oder der Beschreibung eines vermeintlichen Schnäppchens Bezeichnungen (für die CPU-Fassung) wie „AM2“, „AM2+“ oder LGA775 auf, so stammt das Gerät nicht aus der aktuellen Generation. Selbiges gilt ebenfalls, wenn noch DDR2-Arbeitsspeicher oder Prozessoren der Baureihen Core 2 Duo und Core 2 Quad auftauchen.

Intels aktuelle CPUs passen in die Fassung LGA1156 (für einige teure Exemplare: LGA1366) und tragen ein „Core i“ im Namen. AMD nennt die aktuelle Fassung AM3 und die Chips Phenom II oder Athlon II. Etwas unübersichtlicher ist es bei den jeweiligen Billigbaureihen Pentium, Celeron und Sempron [1] – aber in dieser Liga spielt Performance ohnehin nur die zweite Geige, auf die CPU-Generation kommt es nicht so sehr an.

Bei gleicher Taktfrequenz ist der Phenom seinem kleinen Bruder Athlon und ein Core i5 einem Core i3 überlegen. Wiederum bei gleicher Taktfrequenz und Kernzahl rechnen AMD-Prozessoren etwas langsamer als die von Intel. Letztere sind aber auch teurer. Apropos Taktfrequenz: Diese liegt derzeit zwischen 2,8 und 3,5 GHz, sollte allerdings nicht mehr als alleiniges Kriterium dienen. So steckt ein moderner 2,8-GHz-Prozessor einen uralten Pentium 4 locker in die Tasche, auch wenn der Methusalem nominell höher taktet.

Dual oder Quad

Deutlich interessanter ist derzeit die Frage nach der Anzahl der Prozessorkerne: Single-Cores gehören zum alten Eisen; ein Doppelkern (Core i3, Phenom II X2, Athlon II X2) sollte es beim Neukauf auf jeden Fall sein. Dual-Core-CPU's zeichnen sich im Vergleich zu ähnlich teuren Multi-Cores durch hohe Taktfrequenz und niedrigen Stromverbrauch aus. Mit den meisten Standard-Software-Paketen liefern sie bereits ordentliche Performance. Nur wenn das Anwendungsprogramm wirklich viel zu rechnen hat und auf Quad-Cores optimiert ist, lohnen mehr CPU-Kerne. Die im Vergleich zu den Dual-Cores niedrigere nominelle Taktfrequenz der Intel-Quad-Cores sollte indes nicht abschre-

cken. Treffen sie – wie leider allzu oft – auf schlecht optimierte Software, legen sie einen Teil der Kerne schlafen und takteten den Rest hoch (Turbo Boost). Das AMD-Äquivalent heißt Turbo Core, taucht allerdings bisher fast nur beim Phenom II X6 mit sechs Kernen auf.

64-bittig arbeiten die beschriebenen Prozessoren alle und können – im Zusammenspiel mit den 64-Bit-Versionen von Windows sowie Linux – auch mehr als 4 GByte Arbeitsspeicher verwalten und vollständig ansprechen. Da die Speicherpreise schon das ganze letzte Jahr sehr hoch liegen, stecken in den meisten Rechnern trotzdem nur 2 bis 4 GByte. Läuft der Speicher häufig voll, so kann man später leicht nachrüsten [2].

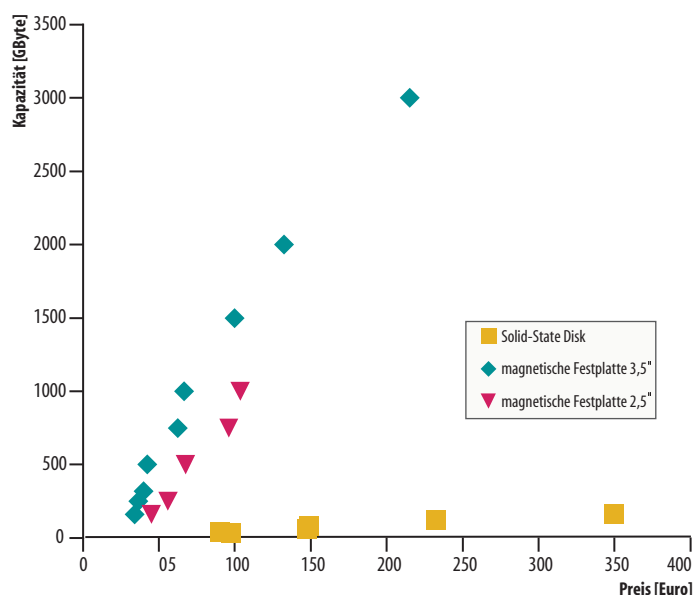
Status quo

Anhand dieser Vorgaben lässt sich leicht ein imaginärer Basis-PC zusammenstellen, dessen Performance im heimischen Büro bereits eine gute Figur abgeben würde: Die Rechenarbeit übernimmt ein günstiger Doppelkernprozessor (90 Euro bei Intel, 50 Euro bei AMD). Dazu kommen 2 GByte DDR3-Arbeitsspeicher, die als Kit aus zwei PC3-10600-Modulen für 32 Euro über die Ladentheke gehen. Die Grafikausgabe erledigen Prozessor (Intel) respektive Chipsatz (AMD) vortrefflich – solange es nicht um anspruchsvolle 3D-Spiele

oder mehr als zwei Displays geht. All diese Komponenten verbindet das Mainboard. Hier verbuchen AMD-Systeme einen weiteren Preisvorteil von rund 30 Euro.

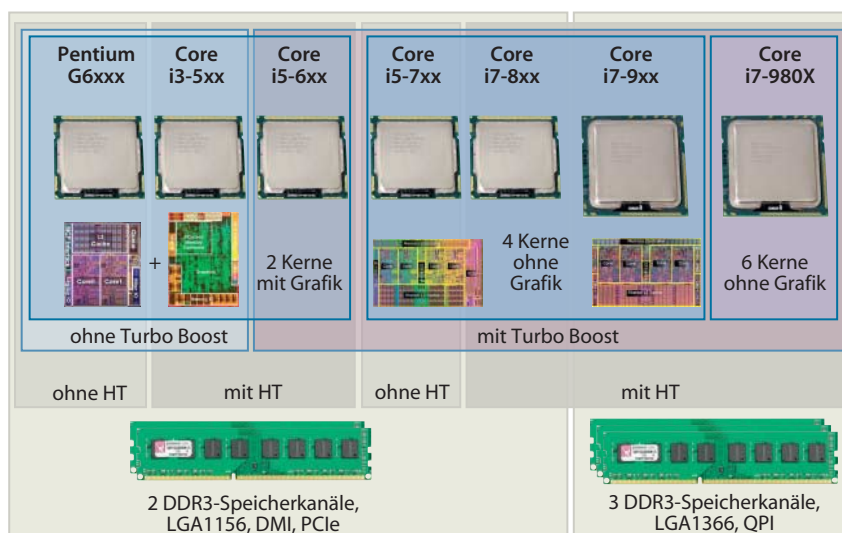
Nun fehlt noch der Massenspeicher. Das beste Preis/Leistungsverhältnis bieten derzeit Festplatten mit 1 TByte Kapazität. Ein Laufwerk mit 7200 U/min und 32 MByte Cache kostet weniger als 50 Euro. Bei unter 5 Cent pro Gigabyte für Festplattenplatz schwindet die Bedeutung von optischen Laufwerken drastisch. Der DVD-Brenner für 20 Euro reicht, um der Oma ab und zu ein paar Fotos zu schicken. Veranschlagt man noch einmal 45 Euro für ein einfaches Gehäuse mit integriertem Netzteil und 75 Euro für eine System Builder Edition von Windows 7 Home Premium 64 Bit, so stehen unterm Strich 319 Euro für einen billigen AMD-PC und 389 Euro für einen mit Intel-Hardware.

Diese Überschlagsrechnung basiert auf den mittleren Straßenpreisen in Internet-Preissuchmaschinen und liefert eine grobe Einschätzung dessen, was ein einfacher PC mit aktueller Technik kosten darf. Der Preis eines Komplett-Rechners kann davon allerdings nach oben oder unten abweichen, je nachdem in welchen Stückzahlen der Hersteller einkauft und was er an (Software-)Dreingaben beipackt. Dennoch sollten bei



Die schicken Solid-State Disks sind pro Gigabyte noch so teuer, dass sie zwar als schnelles Boot-Laufwerk, nicht aber für das Datenarchiv taugen.

Nur Intels Doppelkerne haben einen integrierten Grafikern. Sechs Kerne gibt es nur in teuren LGA1366-Systemen.



Schnäppchen deutlich unterhalb der genannten Preise alle Alarmglocken schrillen: Entweder handelt es sich um PCs ohne Betriebssystem oder um veraltete oder lahme Technik. Insbesondere Intels Atom-Prozessoren ziehen nicht die Wurst vom Brot und geraten bereits bei der Wiedergabe von HD-Videos ins Stocken.

Was darfs sein?

Auch wenn ein solches Basis-Gerät in puncto Performance bereits so manchem Oberliga-Notebook Paroli bieten kann, so lohnt es doch, an der ein oder anderen Stelle ein paar Euro mehr zu investieren: Ein leises, effizientes „80-Plus“-Netzteil senkt die elektrische Leistungsaufnahme. Rund 30 bis 45 Watt im Leerlauf und weniger als 100 Watt unter Volllast sind Stand der Technik. Bei acht Betriebsstunden an 200 Tagen im Jahr fallen so 10 bis 15 Euro für die PC-Stromversorgung an. Das Display fehlt in dieser Rechnung übrigens noch.

Die bisher diskutierten Basis-konfigurationen passen selbstverständlich nicht für jeden Zweck, lassen sich aber anpas-

sen. Wer die Bedürfnisse der von ihm eingesetzten Programme kennt, kommt bereits mit wenigen gezielt investierten Zusatz-Euro zu einer Traum-Konfiguration. Erfüllt kein PC von der Stange die Wünsche, so kann man ihn auch bauen (lassen).

Home-Office

Für Bürocomputer reichen On-board-Grafik sowie die Performance der Basiskonfigurationen fast immer aus. Bei Textverarbeitung, Tabellenkalkulation oder PowerPoint-Foliengestaltung fällt für die CPU kaum Arbeit an. Weil die dabei verwendeten Dokumente eine 1-TByte-Platte bei Weitem nicht füllen, liegt hier Sparpotenzial: Manche SATA-Festplatten mit 250 bis 500 GByte bekommt man bereits für unter 30 Euro. Einige davon laufen zudem besonders leise und sparsam.

Insbesondere wenn auf dem Rechner wichtige Daten – von der Steuererklärung bis zu Kundenrechnungen – liegen, ist ein Backup-System Pflicht. Bei kleinen Datenmengen reichen dafür (verschlüsselte) Online-Dienste oder USB-2.0-Festplatten. Es

geht problemlos auch ohne schnelle Schnittstellen wie eSATA oder USB 3.0. Von komplizierten RAID-Konfigurationen raten wir ab und halten es mit dem alten Motto „Keep it simple“.

Auch hohe Ausgaben für vermeintlich besonders zuverlässige Komponenten lohnen vermutlich nicht – ein Netbook als Notfall-PC gibt es bereits für 290 Euro.

Büro-PC

Für den gewerblichen Einsatz gilt Ähnliches wie für das Home-Office: Was nicht eingebaut wird, geht auch nicht kaputt. Sehr schnelle CPUs, große Festplatten oder SSDs sind bei Business-PCs selten, flotte 3D-Grafikkarten fast gar nicht zu haben. Auch die Anzahl der angebotenen Geräte-Varianten wirkt mager. Zu diesen scheinbaren Nachteilen kommt dann oft noch ein auf den ersten Blick erstaunlich hoher Preis. Doch diesen relativieren erweiterte Garantiefreisten und mitunter sehr kurze Reaktionszeiten der Service-Partner. Auf Business-PCs spezialisierte Hersteller bieten zudem an, exakt dieselbe

Rechnerkonfiguration über einen Zeitraum von typischerweise 18 Monaten liefern zu können.

Auch laufen oft alle Ausstattungsvarianten mit ein und demselben Software-Image. Das senkt den Administrationsaufwand. Diesem Zweck dienen auch Intels Fernwartungsfunktionen alias Active Management Technology (AMT) [3], die zur vPro-Plattform gehören. Ohne entsprechende Software-Infrastruktur bringen sie dem Privatkunden jedoch nur wenig. Bei Themen wie Sparsamkeit oder geringer Leistungsaufnahme sieht das schon wieder anders aus. Auch schicke Bauformen – beispielsweise zur Wandbefestigung oder der Montage hinter dem Display – haben ihren Reiz (siehe S. 142).

Internet-PC

Zurück in die heimischen vier Wände: Beim Surfen im Web steigen die Ansprüche etwas, denn hier stehen HD-Videos sowie Browser-Spiele auf dem Programm. Auch Webseiten, die Flash exzessiv nutzen, soll der Rechner flüssig aufbauen. Ein flotter Doppelkernprozessor, sprich ein Phenom II oder ein Core i3, und um die 3 GHz Taktfrequenz sollten es dann schon sein, zumal im Hintergrund immer ein Virens Scanner mitlaufen muss. Ansonsten reichen die Basiskonfigurationen.

Ein typischer Internet-PC bringt sehr viel Zeit im Leerlauf und sollte in diesem besonders sparsam sein sowie bei den Standby-Funktionen nicht zicken. Nur wenn er binnen Sekunden wieder einsatzbereit aufwacht, schickt man ihn getrost (automatisch) in den Schlummermodus.

Insbesondere der hybride Standby von Windows Vista und 7 hat hier Vorteile: Er kombiniert das schnelle Wiederaufwachen aus dem Arbeitsspeicher (Suspend-to-RAM, ACPI-S3) mit der Datensicherheit von Suspend-to-Disk (Ruhezustand, ACPI-S4).

Hardware-Dreingaben wie Webcam, Headset und Lautsprecher packen nur noch wenige PC-Hersteller ihren Angeboten bei – macht aber nichts, denn hier gilt Ähnliches wie bei Software-Dreingaben: Meist bekommt man mehr Schund als Nützliches.

Beispielkonfigurationen

Modell	AMD	Preis	Intel	Preis
CPU + Kühler	Athlon II X2 250	50 €	Core i3-530	90 €
Grafikkarte	onboard	0 €	onboard	0 €
Hauptspeicher	2 × 1 GByte	32 €	2 × 1 GByte	32 €
Hauptplatine	z. B. 760G-Chipsatz	50 €	H55-Chipsatz	80 €
Festplatte	1 TByte	47 €	1 TByte	47 €
DVD-Brenner	DVD-Brenner	20 €	DVD-Brenner	20 €
Gehäuse + Netzteil	Midi-Tower, 350 Watt	45 €	Midi-Tower, 350 Watt	45 €
Betriebssystem	Windows 7 Home Premium 64 Bit	75 €	Windows 7 Home Premium 64 Bit	75 €
Summe Basiskonfiguration		319 €		389 €

Multimedia

Videos, Fotosammlungen und Musikdaten füllen selbst vermeintlich große Festplatten im Handumdrehen. Daher spendiert man seiner Medienzentrale am besten gleich eine 2-TByte-Platte. Höhere Kapazitäten sind zwar teils schon verfügbar, aber nicht unproblematisch (siehe S. 138). Soll der Rechner auch Blu-ray-Scheiben abspielen können, bedarf es nicht nur eines geeigneten Laufwerks und Software, sondern auch eines digital angeschlossenen Displays. Nur so bleibt die Kopierschutzkette (HDCP) ununterbrochen.

Audiosignale leitet manverlustfrei mitsamt dem Bildsignal per HDMI an die Surround-Anlage weiter oder nutzt die digitale Audioschnittstelle SPDIF, die es in optischer (Toslink) oder elektrischer Ausführung gibt. Diese bieten allerdings längst nicht alle PCs. Audio-Schnittstellen kann man auch mit einer Soundkarte nachrüsten. Zukunftssicher sind hier nur teure Modelle mit der modernen PCIe-Schnittstelle. Das ältere PCI hat Intel bereits aus den kommenden Chipsätzen verbannt. Alternativ dazu gibt es noch externe USB-Adapter. Ähnliches gilt für TV-Karten.

Für viele Multimedia-Anwendungen, einfache Bildbearbeitung und den Schnitt von SD-Videos reicht – wie auch beim Internet-PC – ein schneller Doppelkernprozessor aus. Soll der PC allerdings am laufenden Band Videos (für mobile Geräte wie iPod und Co.) transkodieren, so kommt es ganz auf die Software an. Manche Programme – allen voran Nvidias Badaboom – profitieren ungemein von einer CUDA-tauglichen Grafikkarte (siehe S. 144). Andere verteilen die Arbeit gleichmäßig auf alle verfü-

baren CPU-Kerne. Dann lohnt die Investition in einen Quad-Core-Prozessor. Insbesondere ältere Programme profitieren aber leider weder von dem einen noch dem anderen.

Für alle, die im Wohnzimmer auch optisch Eindruck schinden wollen, lohnt ein Blick auf die diversen Sonderbauformen wie flache HTPC-Gehäuse im HiFi-Rack-Format oder kompakte Kisten wie den Mac mini. Mehr zu deren Vor- und Nachteilen finden Sie auf Seite 142.

3D-Videos/Blu-ray

Stereoskopische Filme liegen im Trend und beeindrucken mit einem geeigneten PC auch im Heimkino. Dazu muss man obigen Multimedia-PC allerdings nicht nur mit einem Blu-ray-Laufwerk und spezieller Software ausstatten, sondern auch ein 3D-Display, einen 3D-Beamer oder -Fernseher anschaffen. Dieser zeigt dann 120 Bilder pro Sekunde an; immer abwechselnd für das rechte und linke Auge. Die Zuordnung übernimmt eine Shutter-Brille.

Unsere Experimente (siehe S. 148) zeigen aber, dass der Teufel noch im Detail steckt: Derzeit klappt das nur mit einigen ausgewählten Grafikkarten (siehe S. 144). Dabei geht es nicht um die ältere Nvidia-Technik „3D Vision“, sondern um das erst mit HDMI 1.4a mögliche Frame-Packing-Verfahren, das nicht nur wenige Spezial-Displays, sondern auch Fernseher und Beamer unterstützen [4].

Digitalfotografie

Steht die Bearbeitung vieler großer Raw-Fotos in mächtigen Programmen wie Photoshop oder Lightroom an, muss man die

Alternative Apple

Apple konzentriert sein Angebot bei den Desktop-PCs auf einige wenige Produkte und vor allem Formate. Den Markt der klassischen modularen und erweiterbaren Rechner überlässt Steve Jobs anderen. Ein Mac-Kauf lohnt vor allem dann, wenn man Mac OS X nutzen möchte. Nichtsdestotrotz sind Apple-Rechner für bestimmte Einsatzzwecke echte Alternativen, zumal es seit dem Umstieg von Power- auf Intel-Prozessoren nicht nur Mac OS X, sondern auch Windows und Linux unterstützen.

Apples Kleinster – der Mac mini im Keksdosen-Format – taugt beispielsweise als Wohnzimmer-Computer oder als einfacher Arbeitsplatzrechner. Die iMacs verstecken ihre Technik hinter einem (spiegelnden) Display und stellen den Prototyp des All-in-One-PC dar – mit allen Vor- und Nachteilen dieser Geräteklasse (siehe S. 142). Flexibel konfigurier- und erweiterbar ist nur der Mac Pro, der jedoch mit einem Einstiegspreis von 2399 Euro bereits in der Workstation-Liga spielt.

Basiskonfiguration aufmotzen: 4 GByte RAM sollten es allemal sein – Photoshop CS5 verwendet in der 64-Bit-Version auch mehr, zumindest wenn es um hochauflösende Panoramen mit vielen Ebenen geht. Als Prozessor kommen entweder Doppelkerne mit mehr als 3 GHz Taktfrequenz oder Quad-Cores in Frage. Diese sollten allerdings eine Turbo-Funktion haben, da selbst in teuren Bildbearbeitungsprogrammen viele Rechenschritte noch nicht gut parallelisiert sind.

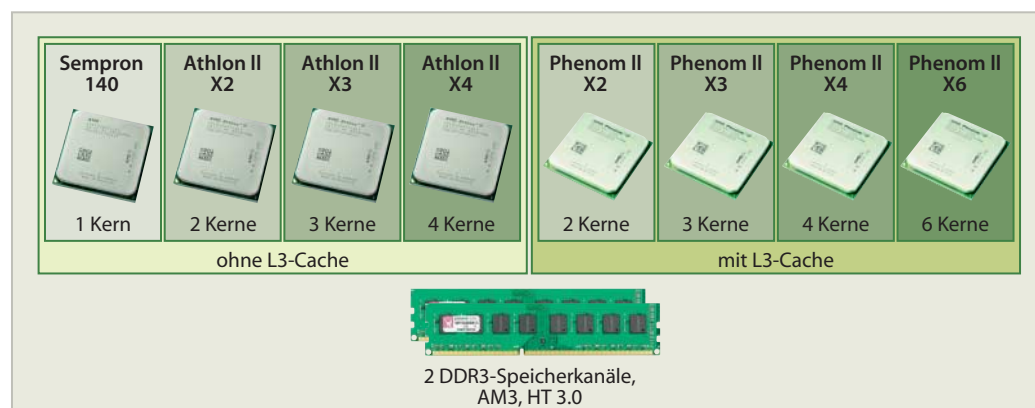
Je nach Software kann man auch den Kauf einer CUDA-Grafikkarte erwägen, darf davon aber keine Wunder erwarten. Sie hilft nur bei ein paar wenigen Effekten, viele zeitintensive Berechnungen erfolgen nach wie vor auf der CPU.

Sollen ein oder mehrere große Displays mit sehr hohen Auflösungen kreativen Freiraum schaffen, so bedarf es geeigneter Schnittstellen: Für das verbreiterte HDMI und Single-Link-DVI ist (in der Praxis) bei 1920 × 1200

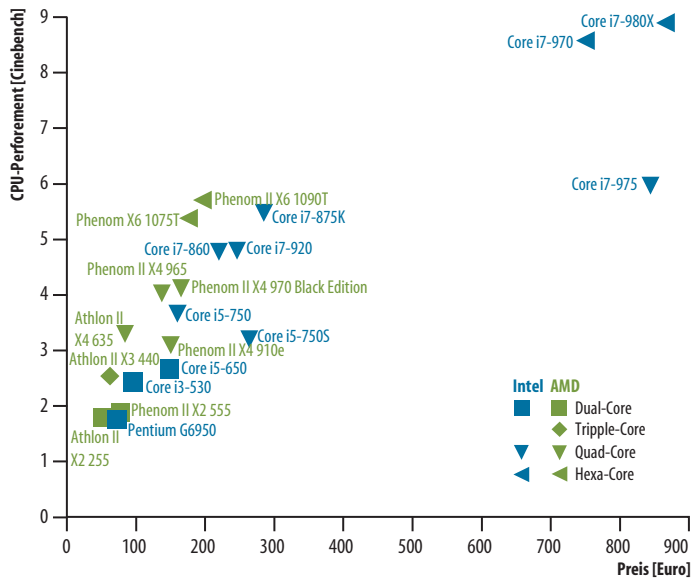
Punkten – sprich der Auflösung von 22"- und 24"-Displays – Schluss. Mehr schaffen derzeit nur DisplayPort und Dual-Link-DVI. Ersteres ist noch nicht allzu verbreitet und letzteres beherrschen viele Onboard-Grafikeinheiten nicht. Für die DVI-Ports aktueller Grafikkarten stellen die hohen Auflösungen hingegen kein Problem dar.

Eine große und insbesondere schnelle Festplatte nimmt nicht nur große Archive auf, sondern verkürzt auch die Ladezeiten beim Durchstöbern. Ein flinker Kartenleser sowie ein gut durchdachtes und einfach zu handhabendes Backup-Konzept sind hier Pflicht. Festplatten bieten sich für Sicherheitskopien an, sollten allerdings keinesfalls dauernd im System verbleiben. Sonst raffen Virenbefall, versehentliches Löschen oder Blitzschlag das Backup gleich mit dahin.

Weil es rund 70 Stunden dauert, eine 2-TByte-Platte per USB 2.0 zu befüllen, plant man



AMD bietet für den aktuellen Sockel AM3 Prozessoren mit ein bis sechs Kernen an. Im Zweifelsfall greift man besser zum Phenom als zum Athlon.



Multi-Core-Prozessoren trumpfen nur dann auf, wenn die Software auch alle CPU-Kerne voll auslastet – wie hier der 3D-Renderer Cinebench.

besser gleich Wechselrahmen oder eine flotte externe Schnittstelle ein. Dafür kommen sowohl eSATA als auch USB 3.0 in Frage.

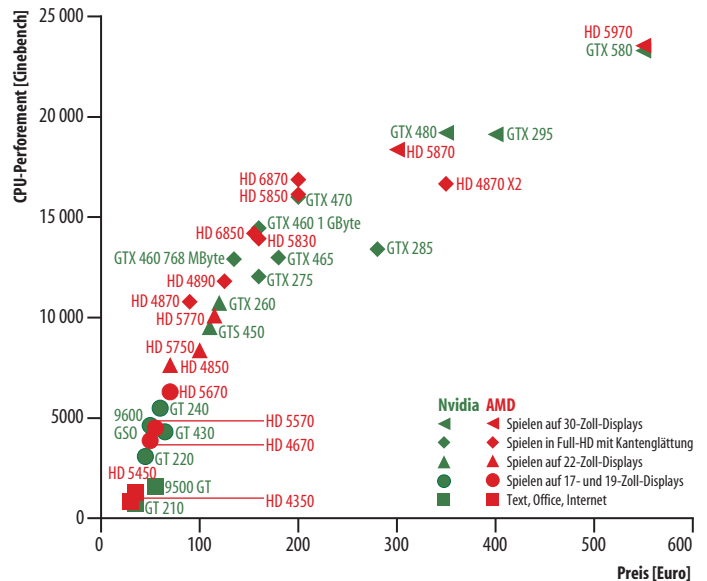
HD-Videoschnitt

Für den Schnitt von Videos in (Full-)HD-Auflösung hängt die optimale PC-Konfiguration noch viel stärker von den Fähigkeiten der Software ab als bei der Bildbearbeitung. Längst nicht jedes Schnittprogramm weiß etwas mit mehr als ein oder zwei CPU-Kernen anzufangen. Insbesondere vielbenutzte Standardfilter und -effekte nutzen mitunter noch Uralt-Code, der seit Jahren keine Optimierung oder gar Parallelisierung erfahren hat. Ähnlich sieht es bei der viel gepriesenen

Beschleunigung durch die Grafikkarte aus.

Außer der Software spielt auch die eigene Arbeitsweise eine gewaltige Rolle: Der (Semi-)Profi hängt in aller Regel in ein bis maximal zwei parallelen Videospuren gut ausgeleuchtete und verwacklungsfreie Sequenzen mit vielen harten Schnitten und wenigen weichen Blenden aneinander. Die Anforderungen an die Hardware sind dabei moderat. Reduziert man noch die Auflösung und Qualität der Live-Vorschau ein wenig, reicht eventuell schon ein flotter Dual-Core aus. Lediglich das finale Rendern und Kodieren dauert dann etwas, aber das braucht keine Benutzerinteraktion.

Eine ganz andere Hausnummer sind die Sorte von Urlaubs-



Wer bei Auflösung oder Detaileinstellungen nicht nach den Sternen greift, bekommt bereits unter 200 Euro eine Grafikkarte, die auch für anspruchsvolle Spiele taugt.

videos, die beim Verwandten-Besuch drohen: Hier soll die Software richten, was der Hobby-Filmer verbockt hat: verwaackelte Aufnahmen, schlechte Beleuchtung, fehlender Weißabgleich und so weiter. Die Korrektur in Software ist zwar bedingt möglich, kostet aber neben Qualität insbesondere Rechenleistung. Kommen dann noch stylische Wirbeleffekte, Freistellversuche (Keying) und viele überlagerte Videospuren dazu, so muss richtig viel CPU-Power her.

Um auf der sicheren Seite zu liegen, sollte im HD-Videoschnitt-PC mindestens ein Quad-Core-Prozessor mit Turbo-Modus stecken. Der führt sowohl alte als auch neue Code-Teile schnell

aus. Parallelisiert die Software gut, bieten AMDs Sechskern-CPUs viel Rumms pro Euro. Eine Nvidia-Grafikkarte mit CUDA-Unterstützung gehört derzeit noch in die Rubrik „nice to have“, ist aber keineswegs Pflicht. In unseren Versuchen mit dem Profi-Programm Premiere Pro CS5 war von der GPGPU-Beschleunigung kaum etwas zu spüren.

Für angenehmes Arbeiten viel entscheidender ist, dass man zwei große Monitore ansteuern kann. Für den eigentlichen Schnittvorgang reicht eine moderne und flotte SATA-Festplatte. RAID-Verbünde und besonders schnelle, aber laute (SAS-)Laufwerke mit 10 000 U/Min braucht man eigentlich nicht. Ein gutes und schnelles externes Backup-

AMD oder Intel?

Die Frage, ob den neuen PC ein AMD- oder Intel-Prozessor antreiben soll, führt in Internet-Foren immer wieder zu erbittertem Streit. Dennoch haben wir eine ganz pragmatische Antwort: In dem für die meisten Anwender interessanten Preisbereich zwischen 90 und 250 Euro korrelieren Preis und Performance der Prozessoren sehr stark. Anders ausgedrückt: Bei gleichem Preis sind zwei Chips auch in etwa gleich schnell. Intel-

Prozessoren sind derzeit etwas sparsamer und liefern etwas mehr Rechenleistung pro CPU-Kern. Bei AMD gibt es dafür mehr CPU-Kerne zum gleichen Preis und billigere Mainboards. Außerdem hat Intel derzeit keine aktuellen Prozessoren für unter 80 Euro im Angebot. Bei AMD geht es mit 30 Euro los.

Leider offeriert AMD bislang nur wenige Quad-Cores mit Turbo-Funktion, obwohl diese eigent-

lich wünschenswert ist. Anders bei den Sechskernern: Die können es alle. Intel wiederum langt bei den Hexa-Cores drastisch zu und bietet sie zudem nur für die teure LGA1366-Plattform an.

Unterm Strich sieht es daher so aus: Wer moderne Technik zum ganz kleinen Preis will, landet unweigerlich bei AMD. Im Mittelfeld kann man ganz nach persönlichem Geschmack entschei-

den, wobei die weite Verbreitung von Turbo Boost für Intel und die Anzahl der möglichen Kerne für AMD spricht. Von Intels Hyper-Threading sollte man sich dabei nicht irritieren lassen. Das gaukelt zwar dem Betriebssystem weitere Kerne vor, aber diese virtuellen Kerne liefern längst nicht das Performance-Plus von zusätzlichen echten. Maximale Performance fürs große Budget gibt es indes nur bei Intel.

und Lager-System dagegen schon. Wir empfehlen eSATA oder USB 3.0.

Spiele

Ganz andere, aber ebenfalls sehr hohe Anforderungen stellen moderne 3D-Spiele an die Hardware: Damit ein Spiel ruckelfrei läuft, müssen die Augen rund 30 Bilder pro Sekunde serviert bekommen. Wie sehr das die Grafikkarte fordert, hängt vom jeweiligen Spiel, der gewünschten Auflösung und den Detail- sowie Effekteinstellungen ab. Potente Grafikkarten verheizen unter Volllast allerdings mehr Strom als Prozessor, Speicher, Mainboard und Festplatte zusammen. Daher fällt eine leise Kühlung oftmals schwer. Mehr dazu verrät der Artikel auf Seite 144; wie man daraus dennoch einen halbwegs leisen PC zimmert, ist ab Seite 148 beschrieben.

Sparpotenzial gibt es beim Prozessor: Ein Dual-Core der 3-GHz-Liga reicht aus, da die wenigsten Spiele von mehr Kernen profitieren und die Framerate ohnehin fast nur von der Grafikkarte abhängt. Quad-Cores kommen folglich nur bei üppigem Budget in Frage. Eine Ausnahme bilden aufwendige Simulatoren – allen voran der Microsoft Flight Simulator X. Sie fordern CPU und teils auch viel RAM.

Fazit

Außer den aufgeführten Konfigurationen sind viele weitere denkbar: Vom Home-Server mit sparsamer CPU, aber vielen SATA-Ports [5] bis hin zum Car-PC, der in einen DIN-Einbauschacht passt, lässt sich so ziemlich jeder Wunsch befriedigen. Genau darin liegt eine der wichtigsten Stärken der modularen und standardisierten PC-Technik. Aus einem großen Sortiment von zueinander passenden Komponenten kann man das zusammenstellen, was man persönlich wünscht. Für alles andere zahlt man auch nicht mit. Insbesondere gut abgestimmte Konfigurationen glänzen mit einem tollen Preis/Leistungsverhältnis. Ändern sich die Anforderungen, kann man kostengünstig nachrüsten. Eine solide Einstiegskonfiguration mit aktueller Technik gibt es ab etwa 400 Euro und selbst bei gehobenen Ansprüchen fallen selten mehr als 800 Euro an.

Eine Solid-State Disk ist in keinem der genannten Szenarien wirklich nötig, sie macht aber allen Spaß, weil sie die Bootzeit verkürzt und das Laden von Programmen spürbar beschleunigt.

Mobilität und mitunter auch Design bleiben dabei auf der Strecke, nicht aber die Ergonomie: Zwei große Displays, hochwertige Eingabegeräte und flüsterleiser Betrieb schaffen Arbeitskomfort, wie ihn Notebooks

nur bei viel Aufwand und mit einigem Kabelsalat bieten können. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Kernschau, Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 7/10, S. 136
- [2] Christof Windeck, Freie Bahn schaffen, Hardware-Check mit Windows-Bordmitteln, c't 22/10, S. 106

- [3] Benjamin Benz, Ferngesteuert, Fernwartungstechnik für Büro-PCs und -Notebooks, c't 15/10, S. 136

- [4] Christian Hirsch, Jan-Keno Jansen, HDMI 1.4 für GeForce-Grafikkarten, Nvidias aktueller Treiber verbindet den PC mit 3D-Fernsehern, c't 21/10, S. 26

- [5] Christof Windeck, Privater Dienstleister, Bauvorschlag für einen leisen, sparsamen Server, c't 20/10, S. 116

ct

Anzeige



Christof Windeck

PC-Orakel

Computertechnik: Kaufen oder warten?

USB 3.0, Solid-State Disks, 3-Terabyte-Festplatten, SATA 6G, PCI Express 3.0, Prozessoren mit eingebautem Grafikkern: Einige dieser Neuerungen sind bereits lieferbar, andere stehen vor der Tür. Soll man deshalb den PC-Kauf aufschieben?

Zurzeit gehören USB 3.0, SATA 6G und Solid-State Disks (SSDs) zu den Innovationen, die noch grün hinter den Ohren sind. Andere technische Neuheiten werden 2011 erwartet, beispielsweise PCI Express 3.0 sowie AMD- und Intel-Prozessoren mit integrierten Grafikkernen. Wer heute eine gute Kaufentscheidung treffen möchte, will wissen, welche Vorteile die erwähnten Neuerungen versprechen, welchen Reifegrad sie heute haben und bei welchen Systemen sie sich möglicherweise später nachrüsten lassen.

USB 3.0

Praktisch alle heutigen Desktop-PCs und Mobilcomputer erfüllen

die USB-2.0-Spezifikation mit den Datentransfermodi Low-speed für Tastaturen und Mäuse, Full-speed für ältere DVB-T-Empfänger oder Sound-Adapter sowie High-speed. Letzteren nutzen insbesondere USB-Speichermedien, von denen die schnellsten bis zu 35 MByte pro Sekunde (MByte/s) übertragen. Der Transfer einer 2-GB-Datei dauert somit rund eine Minute lang.

Wer Daten häufig per USB kopiert, etwa für Backups, wünscht sich sehr viel mehr Geschwindigkeit, wie sie der mit USB 3.0 eingeführte Superspeed-Modus verspricht. Theoretisch sind damit über 300 MByte/s möglich, aber so schnelle Speichermedien gibt es bisher nicht. Mit den bisher schnellsten haben wir im

c't-Labor immerhin über 200 MByte/s gemessen, manche (sehr teure) USB-3.0-Sticks schaffen fast 180 MByte/s [1]. Herkömmliche SATA-Magnetfestplatten liefern in ihren schnellsten Zonen bis zu 150 MByte/s – dafür ist Superspeed-USB bei Weitem ausreichend, ähnlich wie externes Serial ATA (eSATA). USB 3.0 ist aber praktischer: Sowohl die Stromversorgung der Speichermedien als auch der Anschluss im laufenden Betrieb (Hot-plugging) ist in der Spezifikation fest verankert, bei eSATA gibt es zur Stromversorgung nur die wenig überzeugende Lösung eSATAp und beim Hot-plugging hakt es oft.

Doch bei USB 3.0 klaffen noch Lücken zwischen Theorie und Praxis. So haben unsere Tests der bisher recht wenigen lieferbaren Produkte ziemlich viele Kompatibilitätsprobleme zutage gefördert [2]. Diese dürften mit besseren Treibern und Firmware-Updates teilweise verschwinden, aber die aktuelle Superspeed-Chipgeneration wirkt jedenfalls etwas unreif.

Ärgerlich ist auch, dass die maximal erzielbare Superspeed-Datentransferrate stark von der Anbindung des USB-3.0-Adapters an den Mainboard-Chipsatz abhängt. Die Sachlage ist etwas kompliziert; hier nur so viel: Ins-

besondere auf den sonst attraktiven LGA1156-Mainboards für Intels aktuelle Prozessorfamilien Core i3-500, Core i5-600, Core i5-700 und Core i7-800 liefern gängige USB-3.0-Adapterkarten mit einer PCI-Express-Lane (PCIe x1) nicht ihre volle Performance. Meistens arbeiten sie aber immerhin mindestens dreimal so schnell wie USB 2.0. Bei aktuellen Mainboards für AMD-Prozessoren besteht das Problem nicht, weil hier auch die PCIe-x1-Ports die volle PCIe-2.0-Geschwindigkeit erreichen. Dafür sind die USB-3.0-Adapterchips ausgelegt und arbeiten an PCIe-1.1-Ports langsamer. Manche Mainboard-Hersteller lösen das Problem mit zusätzlichen PCIe-Wandlerchips, die zwei PCIe-1.1-Lanes zu einem PCIe-2.0-Port bündeln [3].

Zurzeit sind PCIe-2.0-x1-Karten mit dem verbreitetsten USB-3.0-Adapterchip von NEC (mittlerweile von Renesas übernommen) ab etwa 20 Euro erhältlich. USB-3.0-Buchsen sind meistens blau gefärbt; das soll die Ports von den langsameren unterscheiden und daran erinnern, dass man für USB Superspeed spezielle Kabel mit zusätzlichen Adern braucht. USB-3.0-Geräte funktionieren zwar auch an USB-2.0-Ports und umgekehrt, aber jeweils nur im High-speed-Modus.

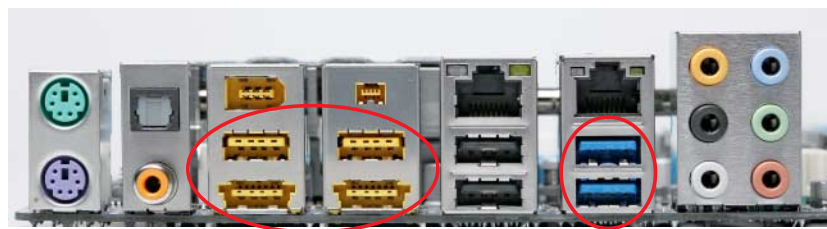
SATA 6G

Während die Brutto-Datentransferrate von USB 2.0 zu USB 3.0 auf mehr als das Zehnfache anwächst, ist der Sprung von Serial ATA II zu SATA 6G bescheiden: Hier geht es um eine Verdoppelung von 3 auf 6 GBit/s. Wegen der 8-Bit-10-Bit-Kodierung schafft SATA 6G theoretisch 600 MByte/s – übrigens über dieselben Kabel wie bei SATA II, sofern diese nicht zu minderwertig sind.

Beim Anschluss herkömmlicher Festplatten wird SATA 6G noch über Jahre hinweg keine nennenswerten Vorteile bringen, weil diese bislang höchstens rund 150 MByte/s von ihren Magnetscheiben liefern und auch das bloß in den schnellsten Zonen. Transfers aus dem Cache könnten zwar zulegen, doch das spielt kaum eine Rolle, weil moderne Betriebssysteme Daten von der Platte ohnehin möglichst im RAM puffern.

SATA 6G ist also vorwiegend für besonders schnelle Solid-State Disks (SSDs) interessant, von denen es tatsächlich schon eine gibt, die SATA II knapp überfordert, nämlich die RealSSD C300 von Crucial [4]. Ob die Daten indes mit 305 MByte/s via SATA 6G fließen oder „nur“ mit 250 MByte/s, ist am PC praktisch nicht spürbar. SATA 6G bringt bislang nur minimale Vorteile, so dass sich insbesondere das Nachrüsten eines Adapters nicht lohnt; der Einsatz zusätzlicher Storage-Hostadapter verlängert oft die Boot-Dauer von PCs, während man eine SSD ja oft zu exakt dem gegenteiligen Zweck einbaut.

Mainboards mit den AMD-Chipsätzen 880, 880G, 890FX und 890GX unterstützen SATA 6G schon heute, und zwar an allen sechs Ports der zugehörigen Southbridge SB850 sowie ohne Boot-Bremse. Intel will ab



USB 3.0 – hier auf dem Mainboard integriert – funktioniert im Prinzip besser als eSATA.

Anfang 2011 die Serie-6-Chipsätze (Cougar Point, darunter P67 und H67) für Mainboards mit der Fassung LGA1155 ausliefern, bei denen zwei der sechs SATA-Ports auch den 6-GBit/s-Modus beherrschen.

SSD

Solid-State Disks ohne bewegliche Teile kommen als Ersatz für stoßempfindliche Festplatten schon lange in Spezialbereichen zum Einsatz. Doch billiger Flash-Speicher zusammen mit ausgefeilter Controller-Technik hat erst vor rund zwei Jahren den SSD-Boom gezündet. Dank schneller Multi-Level-Cell-Chips mit hoher Kapazität, ausgefeilter Controller-Algorithmen, DRAM-Puffern oder gar Datenkompression liefern SATA-SSDs beim Lesen mehr als doppelt so hohe Datentransferraten wie herkömmliche SATA-Festplatten. Der wichtigste SSD-Vorteil sind aber die extrem kurzen Zugriffszeiten: Bei zufällig verteilten Zugriffen verarbeiten übliche Magnetscheibenplatten höchstens etwa 150 bis 200 Ein-Ausgabeoperationen pro Sekunde (IOPS), die besten SSDs aber das 100- bis 300-Fache [5]. Dass sich viele SSDs langsamer beschreiben lassen als Magnetfestplatten, fällt bei typischer PC-Nutzung nicht ins Gewicht, weil Daten dabei sehr viel seltener geschrieben als gelesen werden.

Trotz ihrer enormen Vorzüge kommen SSDs noch vergleichsweise selten zum Einsatz, und

zwar aus einem einfachen Grund: Pro Gigabyte zahlt man bei schnellen SSDs mit rund 1,80 Euro ungefähr das 36-Fache wie bei einer 1-TByte-Magnetplatte (5 Cent). Zwar gibt es auch einige 100-Euro-SSDs, darunter einigermaßen flotte, doch mit ihrer mageren Kapazität von 40 oder 60 GByte sind sie für den sinnvollen Einsatz in einem aktuellen Windows-7-PC eigentlich zu klein. Beliebte sind schnelle SSDs mit 80 bis 128 GByte Kapazität für die Betriebssystem-Partition und umfangreiche Programmpakete in Kombination mit einer (sparsamen) Festplatte für die Nutzerdaten [6].

Zurzeit befinden sich die Großkundenpreise für NAND-Flash-Speicherchips – ebenso wie jene für DDR3-SDRAM – auf Talfahrt, SSDs dürften also günstiger werden. Welche Preise man 2011 konkret erwarten darf, ist jedoch unklar. Ein Branchenexperte meinte kürzlich, die Entwicklung beim NAND-Flash-Speicher werde „in den nächsten fünf Jahren langsamer als in den vergangenen fünf Jahren verlaufen“.

2011 werden noch schnellere SSDs mit SATA-6G-Interface und abermals kürzeren Zugriffszeiten erwartet. Im Vergleich zu den aktuell besten SSDs dürften diese Verbesserungen aber keine deutlich spürbare Beschleunigung bei der Arbeit am PC bringen – oder anders ausgedrückt: Zwischen einem System mit Magnetfestplatte und einem mit SSD treten bei bestimmten Applikationen sehr deutliche Unterschiede auf, beim Vergleich von Systemen mit unterschiedlich schnellen SSDs aber nicht – außer, man setzt SSDs mit veralteter Technik ein.

2-TByte-Grenze

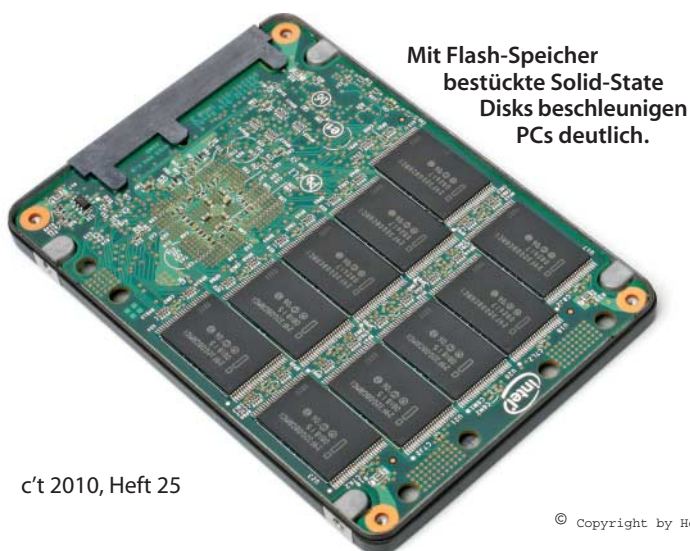
Mittlerweile sind die ersten SATA-Festplatten mit mehr als 2 TByte Kapazität im Handel erhältlich – und prompt hagelt es Probleme (siehe S. 78). Die Partitionstabelle im Master Boot Record (MBR)

fasst bloß 32-bittige Felder für Sektornummern, daher ist bei genau 2^{32} 512-KByte-Sektoren Schluss – also bei 2 TByte. Schon vor Jahren hätte deshalb der Wechsel auf die GUID Partition Table (GPT) erfolgen müssen, die Windows seit Vista und aktuelle Linuxe unterstützen. Doch nur die 64-Bit-Versionen von Windows Vista und 7 können von GPT-Festplatten auch booten – und zudem ausschließlich dann, wenn anstelle eines herkömmlichen Mainboard-BIOS das Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) zum Einsatz kommt. Solche PC-Systeme lassen sich heute mit einigen wenigen Mainboards schon aufbauen, sind aber noch Exoten mit erheblichen Nachteilen – etwa dem, dass ältere, UEFI-untaugliche Betriebssysteme den Start verweigern. Weil viele Privatleute ihre PCs und Notebooks jedoch nicht ausschließlich mit dem vorinstallierten Windows 7 nutzen wollen, sondern gerne auch mal eine Linux-Live-DVD, eine Rettungs-CD oder einen USB-Stick booten wollen, zögern die PC-Hersteller mit dem UEFI-Umstieg so lange sie irgend können.

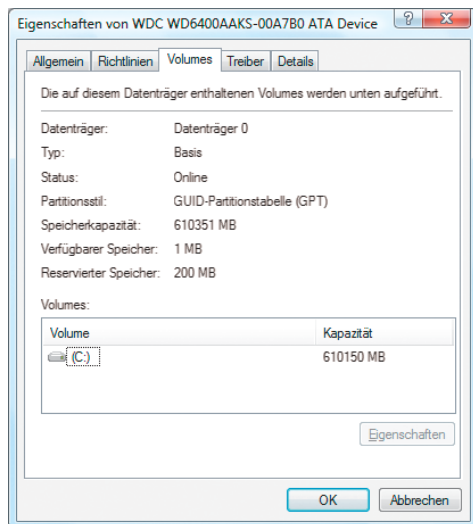
Zwar gibt es Krücken, um auch mit einem 32-Bit-Windows und einem klassischen BIOS von 3-TByte-Platten zu booten, doch deren Einsatz ist wenig ratsam. Auch viele Fertig-NAS verdauen die Riesen-Massenspeicher nicht. Zurzeit eignen sie sich deshalb vorwiegend als reine Datenlager, also als Zweit- oder Drittlaufwerke an einem PC mit aktueller Technik und aktuellem Betriebssystem.

PCI Express 3.0

Seit 2004 gibt es Desktop-PCs mit PCI-Express-Steckplätzen, die zweite Generation PCIe 2.0 ist seit 2008 im Einsatz. 2011 dürften die ersten PCIe-3.0-tauglichen Plattformen mit abermals verdoppelter Datentransferrate erscheinen; jede „Lane“ überträgt dann 1 GByte/s. Wie beim Umstieg von PCIe 1.1 auf 2.0 werden vermut-



Mit Flash-Speicher bestückte Solid-State Disks beschleunigen PCs deutlich.



Festplatten mit GUID-Partitionstabellen erkennt Windows 7 zwar, davon booten kann aber nur die 64-Bit-Version auf UEFI-Mainboards.

lich zunächst PCIe-x16-Ports für Grafikkarten (PEG-Slots) die höhere Leistungsfähigkeit erhalten. Frühestens 2012 ist also mit Mainboard-Chipsätzen zu rechnen, die auch PCIe-x1-Slots der dritten Generation ermöglichen.

Außer Grafikkarten – und selbst die nur bei speziellen Aufgaben – dürften nur sehr wenige Erweiterungskarten PCIe 3.0 sinnvoll nutzen können. Am ehesten könnten vielleicht 40-Gigabit-Ethernet-Karten oder andere Server-Hostadapter davon profitieren. Für Desktop-PCs ist PCIe 3.0 also noch auf längere Sicht kein Muss.

Light Peak

Nach Spekulationen wird noch 2011 Intels lange angekündigte externe Schnittstelle Light Peak für faseroptische Hochgeschwindigkeitsverbindungen auf den Markt kommen – angeblich zu erschwinglichen Preisen. Light Peak könnte für modulare PC-Systeme oder besonders leistungsfähige Docking Stations für Notebooks interessant sein, in

denen beispielsweise PCI-Express-Karten stecken. Konkrete Geräte wurden noch nicht angekündigt. Bei Desktop-PCs dürfte sich Light Peak in Form von PCIe-2.0-Erweiterungskarten nachrüsten lassen.

CPU-GPU-Integration

Mit den Dual-Core-Prozessoren der Baureihen Core i3 und Core i5 sowie den Atom-Serien N400, N500, D400 und D500 verkauft Intel bereits zahlreiche Prozessoren, die CPU-Kerne sowie einen Grafikprozessor (GPU) in einem einzigen Gehäuse (Core i) oder sogar auf einem einzigen Siliziumchip (Die) vereinen. Auch wesentliche Chipsatz-Funktionen, insbesondere Speicher-Controller und PCI-Express-Anbindung, sind in diesen Prozessoren integriert, der Mainboard-„Chipsatz“ schrumpft zu einem Einzelchip. CPU-GPU-Kombiprozessoren versprechen, im Leerlauf sparsamer sowie unter Volllast effizienter zu arbeiten und ermöglichen die Herstellung billigerer und schlanker PCs.

AMD will 2011 mit zwei Baureihen von sogenannten Accelerated Processing Units (APUs) starten, die bis zu vier CPU-Kerne und vergleichsweise leistungsfähige DirectX-11-Grafik vereinen. Intel wird Core-i-Prozessoren der Sandy-Bridge-Generation herausbringen, die im Vergleich zu heutigen Chipsätzen und Prozessoren schnellere DirectX-10.1-GPUs enthalten, aber vor allem leistungsfähigere CPU-Kerne. Einige Vorzüge dieser Prozessoren, insbesondere die Befehlssatzerweiterung AVX, wird aber erst neue Software nutzen können.

Für klassische Desktop-PCs, insbesondere solche, in denen eine Grafikkarte der Preisklasse oberhalb von 50 bis 70 Euro zum Einsatz kommen soll, werden CPU-GPU-Kombiprozessoren wohl nur geringe Vorteile bieten – das erwartete Leistungsniveau der kommenden „Einbaugrafik“ übertreffen schon heute lieferbare Grafikchips locker. Die APUs dürften zunächst besonders für Net- und Notebooks, sehr kompakte Desktop-PCs, Bürocomputer und All-in-One-PCs attraktiv sein.

Nachrüsten lassen sie sich in heute verfügbaren Rechnern übrigens nicht: Intels Sandy-Bridge-Chips benötigen LGA1155-Mainboards mit den erwähnten Serie-6-Chipsätzen. Diese werden endlich PCI Express 2.0 mit voller Datentransferrate auch an den PCIe-x1-Ports unterstützen. Nachteil: Die direkte Unterstützung für den PCI Local Bus entfällt, dazu sind Bridge-Chips nötig.

Von AMD kommen Anfang 2011 zunächst die Intel-Atom-Konkurrenten Ontario und Zacate mit je einem oder zwei der neuartigen „Bobcat“-Prozessorkerne sowie DirectX-11-GPUs mit je 80 Shader-Kernen. Sie zielen auf Notebooks knapp oberhalb der Netbook-Klasse. Frühestens Mitte 2011 wird die Llano-APU erwartet: zwei, drei oder vier CPU-Kerne vom Schlage eines Athlon II sowie eine DirectX-11-GPU der 50-Euro-Klasse. Ob eine Desktop-PC-Version von Llano in einem Gehäuse für Mainboards mit Steckfassungen kommt, ist noch unbekannt.

Warten oder nicht?

Die meisten absehbaren Neuerungen für Desktop-PCs kommen entweder so spät – wie AMD Llano – oder bringen so geringe Vorteile – wie SATA 6G

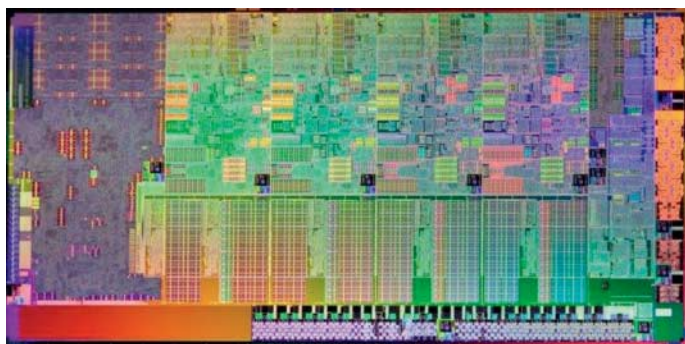
oder PCIe 3.0 –, dass man nicht darauf zu warten braucht. Weil nagelneue Technik oft noch unter Kinderkrankheiten leidet, möchte man vielleicht auch nicht zu den ersten Anwendern gehören. Zurzeit lässt sich das bei USB 3.0 beobachten: Das Nachrüsten per PCIe-x1-Karte liefert in manchen Rechnern nicht die volle Datentransferleistung, mit USB-3.0-Hubs gibt es noch viele Kompatibilitätsprobleme.

Die CPU-GPU-Kombiprozessoren der ersten Generation werden ihre spezifischen Vorzüge wohl nur in speziellen Biotopen entfalten, also etwa in dünnen Notebooks oder sehr kompakten Desktop-PCs. Wünscht man sich einen flexibel konfigurierbaren Desktop-PC oberhalb der mittleren Leistungsklasse, so lohnt es sich aus heutiger Sicht eher nicht, auf die kommenden Kombiprozessoren zu warten. Intels Sandy Bridge verspricht zwar etwas höhere Rechenleistung, doch die dürfte sich Intel auch gut bezahlen lassen – zurzeit mangelt es ja an Konkurrenz seitens AMD bei den sehr schnellen Prozessoren. AMD wiederum verdient bislang gutes Geld auch mit billigen Grafikkarten und wird versuchen, diesen Markt mit attraktiven Kombiprozessoren nicht vom Start weg zu zerstören.

Solid-State Disks, die Desktop-PCs gehörig auf Trab bringen, bleiben wohl leider teuer. Möglicherweise sinkt 2011 der Preis auch der schnelleren SSDs auf unter 1,50 Euro pro Gigabyte – deutlich billiger könnte es höchstens dann werden, wenn die Nachfrage nach NAND-Flash-Speicher erheblich einbricht. (ciw)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Schnelltransporter, Speichersticks mit USB 2.0, 3.0 und eSATA, c't 23/10, S. 98
- [2] Boi Feddern, Blaues Wunder, USB-3.0-Hardware zum Nachrüsten, c't 6/10, S. 138
- [3] Benjamin Benz, Nachbrenner, Mainboards mit USB 3.0 und SATA 6G, c't 1/10, S. 96
- [4] Boi Feddern, Zellkulturen, Solid-State Disks bis 256 GByte, c't 12/10, S. 118
- [5] Boi Feddern, Familientreffen, Günstige und schnelle SSDs mit Sandforce-Controller, c't 22/10, S. 80
- [6] Boi Feddern, Platten-Tandem, Mehr Performance mit SSD plus Festplatte, c't 17/10, S. 138 



Intels Sandy Bridge: vier CPU-Kerne plus GPU auf einem gemeinsamen 32-Nanometer-Chip

Anzeige



Christof Windeck

Formen-Vielfalt

Das passende Gehäuse für Ihren PC

Die Zeiten der öden Blechquader sind fast vorbei: Schicke Mini-PCs und All-in-One-Rechner sparen Platz und liefern viel Rechenleistung. Doch der klassische ATX-Kasten behält seine Daseinsberechtigung, wenn es um Flexibilität und höchste Performance geht.

Teure High-End-PCs verlangen noch immer nach viel Blech: Mehrere Grafikkarten oder 1000-Watt-Netzteile passen eben nur in große (Tower-)Gehäuse. Für den Alltagseinsatz bei Weitem ausreichende Leistung liefern hingegen auch Kompaktrechner. Deren Beliebtheit wächst ebenso wie die Nachfrage nach All-in-One-PCs, bei denen die Computertechnik im gleichen Gehäuse wie der Bildschirm steckt. Wegen dessen großer Fläche ist es kein Problem, in All-in-One-PCs sogar Quad-Core-Prozessoren flüsterleise zu kühlen – sofern der jeweilige Hersteller sein Handwerk versteht.

Auch wenn in weiten Bereichen also kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Gehäusesevolumen und PC-Performance besteht, hat jede Bauform ihre speziellen Vor- und Nachteile. Die sollte man kennen, wenn man etwa möglichst wenig Kabelsalat wünscht oder aber die Ausstattung eines neuen Rechners sehr genau an persönliche Vorlieben anpassen möchte.

Schicke Minis

Zwar gab es superkompakte Desktop-Rechner schon lange vorher, trotzdem zündete Apples Mac mini 2005 einen Nach-

frageschub nach Geräten seiner Bauart. Bis heute gehört er zu den kompaktesten stationären Rechnern und auch zu den leisesten – Ausnahmen bestätigen die Regel: Es gibt durchaus noch leisere und kleinere PC-Systeme, nämlich lüfterlos gekühlte, aber darin stecken entweder Intels Atoms (oder noch lahmere Prozessoren) oder sie sind sehr viel teurer. Die Hauptingredienzien des aktuellen Mac mini [1] jedenfalls sind ein Core 2 Duo mit 2,4 GHz sowie Nvidia-Chipsatzgrafik – nicht brandneu zwar, aber um ein Mehrfaches leistungsfähiger als Atom-Technik. Ein Aufrüsten ist

beim Mac mini kaum möglich, sondern wie bei Notebooks eher ein Umrüsten: Im Wesentlichen lassen sich Speicher und Festplatte austauschen. Bei der neuen Mini-Generation steckt das Netzteil bereits im Gehäuse und baumelt nicht wie bei Mobilrechnern an einem Kabel herum.

Das Beispiel Mac mini zeigt, wo auch bei anderen Winzlingen der Hase im Pfeffer liegt: Man sollte sie nur kaufen, wenn man exakt den vorgegebenen Lieferumfang wünscht. Das Apple-Gerät etwa wäre ein schöner Wohnzimmer-PC, doch auf Blu-ray-Video muss man dann verzichten, weil ihm sowohl das nötige Laufwerk (das eingebautete spielt nur DVDs ab) als auch Abspielsoftware dazu fehlt.

Derartige Beschränkungen treffen viele lüfterlose, also in Verbindung mit Solid-State Disks (SSDs) potenziell völlig geräuschlose Minicomputer noch stärker, weil es hier zumeist an Rechenleistung hapert [2, 3, 4]. Zwar kann man auch stärkere Prozessoren und Grafikkarten ohne Ventilatoren kühlen, doch der technische Aufwand ist hoch – das macht solche Geräte zu teuren Exoten. Die Abwesenheit von Lüftern oder Festplatten garantiert dabei übrigens keine Lautlosigkeit: Manchmal zirpen oder brummen elektronische Komponenten, etwa Spulen.

Flachmänner und Quader

Vom Volumen her um ein Mehrfaches größer als ein Mac mini, aber noch immer recht handlich sind flache Desktop-PC-Gehäuse. Hersteller von Bürocomputern sprechen dabei vom Small Form Factor (SFF). Auf Media-Center- oder Home-Theater-PCs (HTPCs) zielen hingegen Cases, die HiFi-Bausteinen ähneln und mit eingebauten Mini-Displays oder Fernbedienungsempfängern erhältlich sind. In der gleichen Volumenklasse spielen sogenannte Barebones im Quader-Format, die samt eingebautem Mainboard, Netzteil und Kühlsystem ausgeliefert werden. Das hat einen einfachen Grund: Die Komponenten harmonisieren nicht mit Standardbauformen wie ATX oder ITX und lassen sich deshalb bloß eingeschränkt austauschen. Mit etwas Pech muss man also mit einem zu lauten Netzteil leben, weil es schlichtweg kein



Vom Mac mini bis zum Gaming-Boliden: Beim PC-Kauf muss man den richtigen Kompromiss zwischen Größe, Design und Ausstattung finden.

leiseres Austauschprodukt gibt. Abgesehen davon bietet die Quader-Bauform im Vergleich zu flacheren Low-Profile-Gehäusen den Vorzug, dass auch PCI- oder PCI-Express-Erweiterungskarten voller Bauhöhe hineinpassen. Kräftige Grafikkarten lassen sich aber meistens schon deshalb nicht nachrüsten, weil dem Netzteil das nötige Zusatzkabel mit sechs- oder achtpoligem „PCI-Express-Stecker“ fehlt.

Flache Gehäuse wiederum sind entweder mit sogenannten Riser-Cards für den „liegenden“ Einbau weniger Erweiterungskarten bestückt oder sie besitzen Slots für Karten mit Low-Profile-Slotblechen; das schränkt die Auswahl gewaltig ein. Meistens sind zudem nur wenige Laufwerksschächte vorhanden – das behindert die Konfiguration extrem leiser Geräte: Um die Vibrationen von 3,5-Zoll-Festplatten vom Blechgehäuse fernzuhalten, platziert man sie mit einem entkoppelnden Einbaurahmen in einen 5,25-Zoll-Schacht. Kleine PC-Gehäuse besitzen oft nur einen davon – dann muss man sich zwischen Geräuschkämpfung und optischem Laufwerk entscheiden oder eine 2,5-Zoll-Platte kaufen; dafür sind nämlich 3,5-Zoll-Entkopplungsrahmen erhältlich.

Kompakte Gehäuse gibt es für Mainboards in den Standardformaten Micro-ATX und Mini-ITX. Letzteres beschränkt sich aber fast immer auf einen einzigen PCI- oder PCIe-Steckplatz sowie höchstens zwei Hauptspeicher-Steckplätze. Auch die maximale CPU-Leistungsaufnah-

me ist begrenzt, üblich sind 65 Watt – schnelle Quad-Cores scheiden somit aus.

Für Kompaktcomputer gibt es standardisierte TFX- oder SFX-Netzteile, darunter sehr leise und effiziente. Für dicke Grafikkarten eignen sie sich allerdings nicht. Die großen PC-Hersteller Acer, Dell und HP verkaufen seit einigen Jahren auch Slimline-Computer speziell für Privatleute, teilweise mit guter Ausstattung. Auch bei vielen dieser Geräte lassen sich die eingebauten Komponenten nicht gegen Standardbauteile tauschen. Üblicherweise ist der Wechsel von Festplatte und Speichermodulen aber problemlos möglich.

All-in-One

Der Witz am All-in-One-Konzept ist die möglichst umfangreiche Integration, also ein Computer wie aus einem Guss. Die Ausstattung zielt auf Käufer, die besonders einfach bedienbare Computer wünschen und auch bereit sind, dafür mehr zu bezahlen. Zur üblichen Ausstattung gehören außer dem Display und den üblichen PC-Innereien noch optisches Laufwerk, Lautsprecher, Mikrofon, Webcam, WLAN- und oft auch Bluetooth-Adapter samt Antennen. Bei unausgegrenzten All-in-One-Computern sind beispielsweise Funkempfänger für drahtlose Tastatur, Maus oder Fernbedienung nicht eingebaut, sondern müssen in Form von USB-Empfängern eingestöpselt werden. Soll es also tatsächlich „All in One“ sein, muss man ganz genau hinschauen.

Apple baut mit den iMacs nicht nur edel gestaltete, sondern auch sehr leise All-in-One-PCs mit guten Displays [5], lässt aber trotz gesalzener Preise auch manch Wünschenswertes weg, etwa HDMI-Eingang, TV-Empfänger oder Blu-ray-Player.

Die Konkurrenz aus dem PC-Lager versucht, den iMac mit Funktionsfülle zu übertrumpfen. Viele Geräte besitzen (Multi-) Touch-Displays mit allerdings zweifelhaftem Nutzen – was bei Smartphones und Tablets überzeugt, bietet auf einem hochkant aufgestellten, großen Display nur punktuelle Vorteile. Mancher All-in-One-PC will auch Entertainer sein und bringt HD-Video-Funktionen, TV-Empfang, stereoskopisches Display oder einen schnellen Grafikchip mit. Nur wenige bieten Erweiterungsmöglichkeiten, etwa einen zusätzlichen Einbauplatz für eine Festplatte.

Klassiker

Wer seinen PC flexibel auf- oder umrüsten möchte, kauft letztlich doch am besten ein Midi- oder gar Big-Tower-Gehäuse. Dort hinein passen auch mehrere Grafikkarten, kräftige Netzteile, zahlreiche Festplatten und voluminöse Kühler für Hexa-Core-Prozessoren. Bei Mainboards und Netzteilen im Standard-ATX-Format ist nicht nur die Auswahl besonders groß, sondern auch das Preis/Leistungsverhältnis gut. Ist ausreichend Platz vorhanden, lassen sich Patzer bei der Hardware-Zusammenstellung leicht ausbügeln, etwa

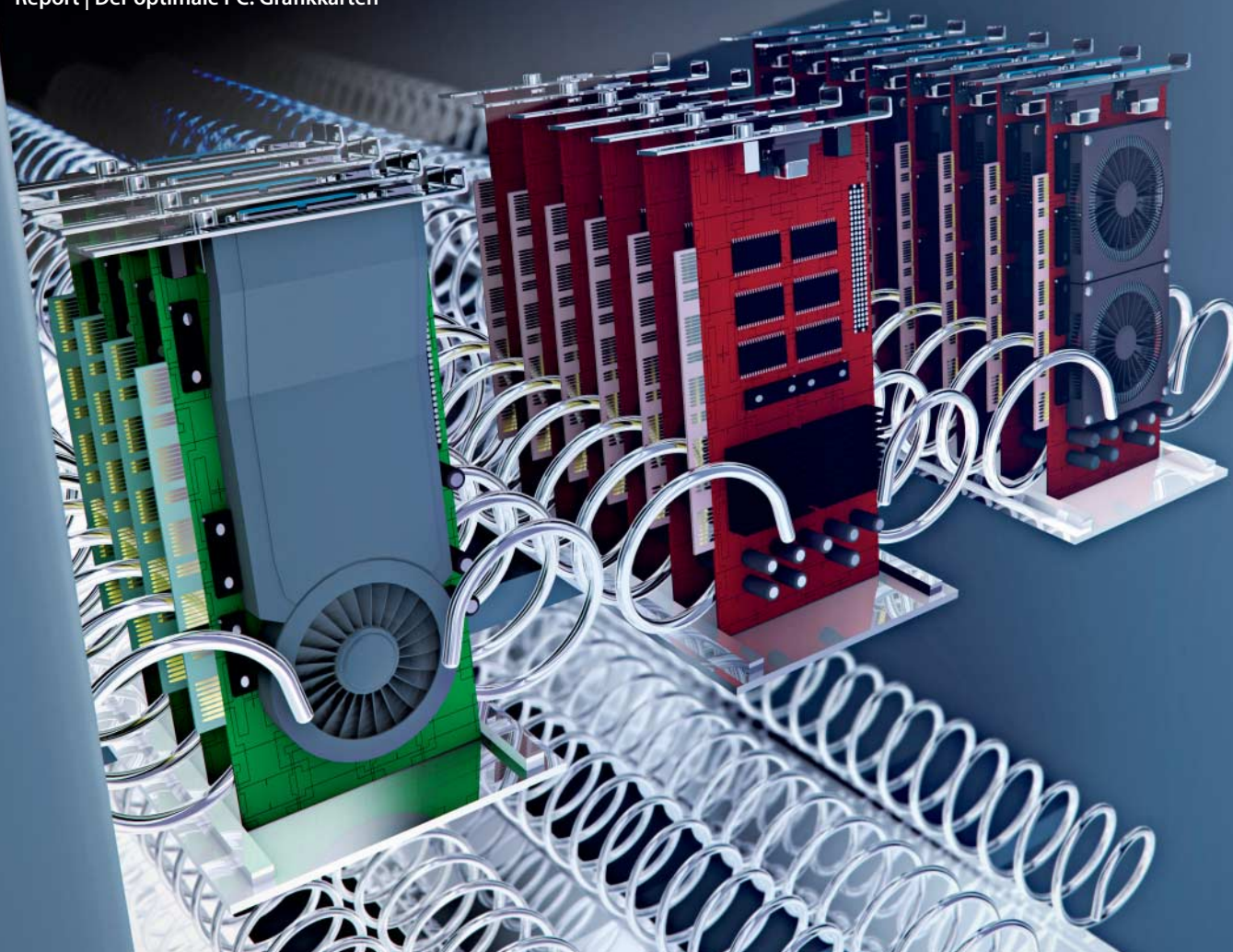
durch das Nachrüsten leiser Netzteile oder Prozessorkühler. Einschübe für Laufwerksschächte bringen Speicherkartenleser oder Anschlussbuchsen (USB 2.0/3.0, eSATA, FireWire, Audio) auf die bequem erreichbare Gehäusefront. Die meisten Vorzüge von ATX bietet auch das kompaktere Micro-ATX-Format.

Vorsicht bei Komplett-PCs: Vor allem große Hersteller bauen manchmal Einzelteile ein, die vom ATX-Standard abweichen. CPU-Kühler mit Spezialbefestigung oder Netzteile mit besonderen Anschlusskabeln lassen sich nachträglich kaum gegen fremde Produkte tauschen. Das vor einigen Jahren von Intel propagierte BTX-Format ist quasi tot, nur wenige Produzenten gewerblich genutzter Bürocomputer verwenden es noch. (ciw)

Literatur

- [1] Johannes Schuster, Spardose, Apples Mac mini im Aluminium-Gehäuse, c't 15/10, S. 62
- [2] Christian Hirsch, Pianissimo possibile, Schreibtischrechner Shuttle XS3510MA, c't 21/10, S. 70
- [3] Christof Windeck, Schweigende Zwerge, Lüfterlose Rechner mit Intel-Atom-Prozessoren, c't 16/09, S. 68
- [4] Christof Windeck, Atom ohne Wind, Lüfterloser Kompakt-PC mit Atom D525 und GeForce-Grafik, c't 24/10, S. 76
- [5] Christian Hirsch, Kopf an Kopf, Sieben All-in-One-PCs gegen den iMac, c't 23/10, S. 84





Martin Fischer

Pixelgetriebe

Die richtige Grafikkarte finden

Anspruchsvolle Ballerspiele zocken, Urlaubsvideos eindampfen, Blu-ray-Filme wiedergeben oder mit dem neuesten Farmville-Abklatsch die Zeit totschiessen: Für jeden Zweck gibt es die richtige Grafikkarte.

Grafikkarten füllen den heimischen Bildschirm mit Leben, sei es mit verschnörkelten Präsentationsfolien, immersiven Dschungellandschaften oder hochauflösenden Videoclips. Ihre theoretische Rechenkraft schlägt die moderner Hauptprozessoren um Längen, und beim Spielen fristet die einst so bedeutsame CPU nur noch ein Nischendasein, denn Grafikchips haben einen Großteil ihrer Aufgaben übernommen. Selbst für die anspruchsvollsten 3D-Spiele reicht noch ein älterer Zweikernprozessor, solange genügend Grafikpower da ist.

Doch schnell wirkt der einst teuer erkaufte Pixelbeschleuniger nur noch wie ein Stück Elektroschrott – denn die schnelllebige Grafikindustrie bringt mehrmals im Jahr Modelle mit brandneuen Chips auf den Markt. Fast schon wöchentlich erscheinen Varianten mit alternativen Kühlern, höheren Taktfrequenzen und mehr Speicher. Dazu kommen noch eine ganze Menge schwer verständliche Fachbegriffe wie Antialiasing und Crossfire, die die Verpackungen zieren. Eine Grafikkarte zu finden, die den eigenen Ansprüchen ge-

recht wird und den Geldbeutel nicht überstrapaziert, ist also kein leichtes Unterfangen.

Durchblick

Das Herz einer Grafikkarte ist der Grafikchip (GPU), der gemeinsam mit dem auf der Platine sitzenden Speicher ihre Leistungsfähigkeit bestimmt. Danach unterteilt man aufsteigend in Einsteiger-, Mittelklasse-, Performance- und High-End-Modelle. Es gibt auch Chipsätze und Hauptprozessoren mit integrierten Grafikprozessoren (Integrated Graphics Processor/IGP). Deren 3D-Leistung liegt noch knapp unter dem Niveau der langsamsten Einsteiger-Grafikkarten und reicht damit nicht für anspruchsvolle 3D-Spiele. Aber immerhin kommen sie ohne zusätzlichen Lüfter aus und bestechen durch eine sehr niedrige Leistungsaufnahme. Außerdem bringen die aktuellen IGP's einen enormen Funktionsumfang mit: Sie sind zu Microsofts Programmierschnittstelle DirectX 10 kompatibel und schnell genug zur reibungslosen Navigation durch den Windows-

7-Fensterdschungel. Auch für den Zweischirmbetrieb taugen sie – ein Mainboard mit entsprechenden Anschlüssen vorausgesetzt.

Prinzipiell lassen sich zwar auch moderne 3D-Spiele mit integrierten Grafikchips starten, an einen flüssigen Spielablauf ist aber nicht zu denken: Auflösung und Detailstufe müssen folglich auf ein Minimum reduziert werden. Doch geht der Spielspaß bei vermatschten Texturen und interpolierten Auflösungen gegen Null. Bei Intel-IGP's kommt der vergleichsweise schlecht optimierte Intel-Treiber hinzu. Für 3D-Spiele, die ein paar Jahre auf den Buckel haben, etwa die Lebenssimulation Spore und die Warcraft-Strategieserie, reicht die Leistung. Auch Gelegenheits-spiele wie Poker oder Bejeweled, spielerische Lernsoftware für Kinder und einfache Browser-Spiele wie Mafia Wars oder Farmville laufen anstandslos.

Nahezu alle modernen IGP's greifen dem Hauptprozessor beim Abspielen von hochauflösenden Videos unter die Arme, etwa bei Blu-ray-Filmen. Bei AMDs Onboard-Grafikkernen ist

das Kürzel „HD“ ein Indikator dafür, bei Intel beherrschen es alle auf Prozessoren integrierten GPUs und etwa die Chipsatzgrafik GMA500/600 und X4500HD. Wer vorhat, über das Windows Media Center hochau aufgelöstes DVB-Fernsehen zu schauen, sollte die Finger derzeit tunlichst von AMD-Grafikchips lassen. Denn mit eingeschalteter Videobeschleunigung treten bei 720p-HDTV starke Blockartefakte auf. AMD scheint sich für das Problem nicht zu interessieren; seit über einem Jahr gibt es keine Besserung (siehe c't-Link).

Hartnäckig hält sich die Annahme, dass die Grafikkartenleistung bei der Bildbearbeitung eine wichtige Rolle spielt. Dem ist nicht so – selbst aufwendige Effekt-Algorithmen verlangen in erster Linie nach einem schnellen Hauptprozessor und viel Arbeitsspeicher. Nur wenige Grafik-Programme ziehen einen geringfügigen Nutzen aus Grafikchips: So greift die teure Profi-Software Adobe Photoshop ab CS4 auf sie zurück, um die Geschwindigkeit beim Verschieben, Vergrößern und Drehen von Bildern zu verbessern. In Version CS5 ist noch das Tool Adobe Repoussé hinzugekommen, das mit Hilfe der GPU aus zweidimensionalen Objekten dreidimensionale erzeugt. Doch selbst die Adobe-Empfehlungen fallen dafür sehr gering aus: OpenGL 2.0 und das Shader-Model 3.0 müssen die GPUs unterstützen und auf mindestens 256 MByte Grafikspeicher zugreifen können. Das erfüllen viele Chipsatzkerne locker.

Einsteigen

Einsteiger-Grafikkarten, etwa AMDs Radeon HD 5450 und Nvidias GeForce 210, gibt es schon ab 30 Euro zu kaufen [1]. Durch ihre sehr geringe Leistungsaufnahme (siehe Tabelle) kommen die meisten ohne zusätzlichen Lüfter aus. Sie verarbeiten 3D-Daten etwas schneller als die integrierten GPUs, besitzen für aktuelle 3D-Spiele jedoch zu wenige Funktionseinheiten. Meist bremst dazu noch langsamer DDR2-Speicher die ohnehin trägen GPUs. Die Hersteller packen vorrangig große Mengen RAM auf solche Grafikkarten. Leider merkt man den Unterschied zwischen zwei ansonsten identischen Low-End-Grafikkarten mit je 512, 1024 oder



Metro 2033 zeichnet eine postapokalyptische Welt, die auf 30-Zoll-Bildschirmen auch die stärksten Grafikkarten in die Knie zwingt.

2048 MByte Speicher in der Praxis nicht – die Zahlen dienen schlicht als Marketing-Instrument. Dennoch lohnt es sich unter bestimmten Umständen, eine Low-End-Grafikkarte ins System zu stecken.

Im Unterschied zu integrierten Grafikernen binden AMDs Low-End-Grafikkarten bis zu drei Bildschirme gleichzeitig an, sofern am Slotblech zusätzlich eine DisplayPort-Buchse sitzt, wie beispielsweise bei den HD-5450-Modellen von Sapphire und XFX, die im Low-Profile-Format auch in sehr kleine Gehäuse passen. Das dritte Display muss man zwangsläufig per DisplayPort anschließen. Leider sitzen auf den verfügbaren HD-5450-Modellen maximal zwei digitale Ausgänge (DVI, HDMI oder DP), der dritte ist immer ein analoger VGA-Anschluss. Das Aufspannen des Desktops über drei Displays ist daher zwar möglich, analoge und digitale Displays zu kombinieren ist aber keine gute Idee. Denn in hohen Auflösungen (etwa 1920 × 1080) wirken Inhalte auf einem analog angebundenen Display unscharf. Außerdem verwendet man im Multimonitor-Betrieb am besten betriebsgleiche Displays, damit Farb- und Kontrastunterschiede nicht so stark ins Gewicht fallen. Die

derzeit günstigste Möglichkeit, drei digital angeschlossene Bildschirme mit einer Grafikkarte gleichzeitig zu betreiben, ist eine rund 60 Euro teure HD-5550-Variante von Sapphire. Mit einer Nvidia-Grafikkarte im System – egal in welcher Preisklasse – lässt sich auf maximal zwei Displays gleichzeitig arbeiten. Im Multimonitor-Betrieb steigt im Leerlauf aber wiederum die Leistungsaufnahme, teilweise sogar auf den doppelten Wert. Lediglich Grafikkarten der GTX-400-Serie verheizen nur geringfügig mehr, sofern Auflösung und Bildwiederholrate beider (digitaler) Displays identisch sind.

Video und Co.

Selbst die billigsten Grafikkarten beschleunigen durch die in ihren Grafikchips fest verdrahteten Videoeinheiten (UVD 2/3, VP3/4) hochau aufgelöstes Videomaterial von Blu-ray-Scheiben. Das gilt jedoch nicht für Blu-rays mit stereoskopischen Inhalten: Hierfür braucht man eine Grafikkarte, deren Videoeinheit Multiview Video Coding (MVC) unterstützt [1]. Die billigste für diesen Zweck ist derzeit die für 60 Euro erhältliche Nvidia GeForce GT 430 mit VP4-Video-Engine. Nvidia lis-

tet auf seiner Webseite weitere geeignete Grafikkarten übersichtlich auf (siehe c't-Link). Bei AMD ist das Angebot an 3D-Blu-ray-fähigen Karten noch sehr überschaubar: Lediglich in den Barts-Grafikchips der Radeon HD 6850 und HD 6870 steckt eine entsprechende Videoeinheit (UVD 3), jedoch spielen diese Karten bei Preisen von 150 beziehungsweise 200 Euro in einer anderen Liga. Alle genannten Grafikkarten besitzen auch HDMI-1.4a-Schnittstellen – eine Voraussetzung, um solche Blu-rays auch auf 3D-Fernsehgeräten wiedergeben zu können. Soll der 3D-Stereo-Film jedoch nur am PC-Bildschirm betrachtet werden, dann muss dieser eine Bildwiederholrate von 120 Hz unterstützen und kann auch mittels Dual-Link-DVI verbunden werden.

Grafikchips helfen nicht nur beim Abspielen, sondern auch beim Umwandeln von Videomaterial – ebenfalls im Zusammenspiel mit spezieller Software. Nur mit Nvidias Grafikchips funktioniert das Transkodier-Programm Badaboom, PowerDirector 8 unterstützt auch die von AMD. Doch ausgerechnet das von Nvidia als Referenzanwendung hochgehaltene Badaboom unterstützt die GTX-400-Grafikkartenserie selbst acht Monate nach ihrer Vorstellung noch immer nicht. Lediglich für Journalisten gab es von Nvidia zum Marktstart im April eine speziell angepasste Version, interessierte Käufer stehen weiter im Regen. In unseren Tests mit Cyberlinks MediaShow Espresso 6 und einem 1080p-Clip fiel uns auf, dass eine GeForce GTX 280 mit 240 Kernen für das Umwandeln unseres Testvideos genauso lang wie die moderne GeForce GTX 480 (480 Kerne) brauchte – maximal 240 Kerne lastete dieses Programm aus. Manche professionelle Videoschnittsoftware beschleunigt spezielle Effekte mit Hilfe von GPUs. Bevor man sich eine Grafikkarte zulegt, sollte man vorher auf der Hersteller-Webseite überprüfen, ob das Programm diese überhaupt unterstützt. Beispielsweise funktioniert die GPU-Beschleunigung in



AMDs HD-6800-Grafikkarten binden bis zu vier Bildschirme gleichzeitig an und geben auch Blu-ray-Filme mit stereoskopischen Inhalten wieder.



Grafikkarten mit geringer Leistungsaufnahme kommen ohne Lüfter aus und arbeiten folglich lautlos. Eine gute Gehäusedurchlüftung braucht man trotzdem.

Adobe Premiere Pro nur mit bestimmten, CUDA-fähigen GeForce-Grafikkarten von Nvidia (siehe c't-Link).

Spielerei

Soll die Grafikkarte auch für anspruchsvolle Spiele schnell genug arbeiten, hängt die Kaufentscheidung von drei Faktoren ab: der Auflösung des Bildschirms, den Ansprüchen an die Detailstufe im Spiel und dem Wunsch nach Kantenglättung (Antialiasing/AA) und aufwendigen Texturfiltern (Anisotrope Filterung/AF) [2, 3].

Um verwaschene, interpolierte Bilder zu vermeiden, sollte man immer die physische Auf-

lösung des Displays (pixelgenaue Abbildung) verwenden. Für kleine 17- oder 19-Zoll-LCDs (1280 × 1024 oder 1440 × 900 Pixel) reichen meist schon günstige Grafikkarten der unteren Mittelklasse ab 60 Euro, um darauf aktuelle Spiele mit hoher Detailstufe flüssig darzustellen. Für mehr als zweifache Kantenglättung sind diese aber oft zu lahm. Das Rennspiel Dirt 2 zeigt schicke Licht- und Wassereffekte und läuft bei 1280 × 1024 Bildpunkten mit einer 70 Euro teuren Radeon HD 5670 noch flüssig, und auch das Echtzeitstrategiespiel Starcraft 2 macht auf einer solchen Grafikkarte Spaß – wenn auch nicht mit maximalen Details. Bei Strategiespielen wie Anno 1404, Civilization 5 oder eben Starcraft fällt die reduzierte Grafikqualität nicht allzu stark ins Gewicht, schließlich ist man schon mit der Spielmechanik genügend beschäftigt. Im Unterschied zu First-Person-Shootern, bei denen es auf schnelles Reagieren und präzises Zielen ankommt, sind bei Strategiespielen auch weniger als 30 Bilder pro Sekunde (frames per second/fps) verschmerzbar, da sie im Normalfall ohne schnelle Kameraschwenks auskommen.

Ein großer Vorteil der günstigen Modelle ist die vergleichsweise geringe Leistungsaufnahme. So kommen die GeForce GT 430 (60 Euro) und Radeon HD 5570 (55 Euro) mit knapp 10 Watt beim Arbeiten auf dem Desktop aus, eine Radeon HD 5670 begnügt sich mit 14 Watt. Selbst beim Spielen reicht der bis zu 75 Watt spezifizierte PEG-Slot aus.

Da sich die Abwärme der Karten also in Grenzen hält, gibt es für einen gewissen Aufpreis auch lüfter- und damit lautlose Modelle zu kaufen, etwa Zotacs GeForce GT 430 Zone Edition.

Bitte mehr!

Mindestens 100 Euro sollten Spieler für eine DirectX-11-Grafikkarte mit mehr Funktionseinheiten und einer schnelleren Speichereinbindung ausgeben, wenn Spiele auf 20- oder 22-Zoll-Displays, die 1680 × 1050 Bildpunkte oder mehr darstellen, mit hoher Detailstufe flüssig laufen sollen. Als günstiger Einstieg bieten sich dafür die Radeon HD 5750 (100 Euro) oder die rund 15 Prozent schnellere HD 5770 (115 Euro) an. Beide setzen auf schnellen GDDR5-Speicher und ausreichend Shader-Rechenkerne, Textureinheiten und Rasterendstufen und sind in Spielen auch für vierfache Kantenglättung schnell genug – oft ist sogar die Full-HD-Auflösung mit 1920 × 1080 Bildpunkten drin. Nvidias GeForce GTS 450 positioniert sich in Preis und Leistung zwischen beiden, spielt aber zusätzlich Blu-ray-Filme mit stereoskopischen Inhalten ab und ist im Leerlauf sogar noch etwas sparsamer (12 Watt). Die Arcade-Flugsimulation HAWX stellt die GTS 450 sogar im Full-HD-Modus mit vierfacher Kantenglättung flüssig dar.

Zwischen AMD und Nvidia tobt im Performance-Segment derzeit ein erbitterter Preiskampf, sodass die vor kurzem noch um die 200 Euro teuren GTX-460-Grafikkarten drastisch im Preis



Nvidia setzt den übertaktungsfreudigen GF104-Grafikchip auf GeForce-Grafikkarten der GTX-460-Serie ein.

gefallen sind. Nun bekommt man bereits ab 135 Euro eine GeForce GTX 460 mit 768 MByte Speicher, die bis auf wenige Ausnahmen Spiele in Full HD mit maximaler Detailstufe ruckelfrei im DirectX-11-Modus wiedergibt. AMD kontert mit der leicht überarbeiteten Radeon HD 6850, die es aber erst ab 155 Euro und derzeit nur in begrenzten Stückzahlen zu kaufen gibt. Der immer noch extrem anspruchsvolle Dschungel-Shooter Crysis läuft mit beiden Karten immerhin bei 1680 × 1050 Bildpunkten und zweifachem Antialiasing noch bei spielbaren 30 fps, das DirectX-11-Spiel Battlefield Bad Company 2 macht auch mit maximalen Details und vierfacher Kantenglättung bei 1920 × 1080 Bildpunkten Spaß. Bei der Leistungsaufnahme sind die Nvidia-Grafikkarten im Leerlauf etwas sparsamer, unter Vollast jedoch die AMD-Konkurrenz (siehe Tabelle). Beide Grafikkarten besitzen einen zusätzlichen sechspoligen Stromanschluss, mit dem sie bis zu 150 Watt verheizen dürfen. Ohne Lüfter lassen sich solche Karten nicht mehr kühlen.

Leistung satt

Wer alle anspruchsvollen Spiele auf 24-Zoll-Displays ohne Abstriche mit maximalen Qualitätseinstellungen, mindestens vierfachem Antialiasing und sechzehnfachem anisotropen Filter genießen möchte, muss wenigstens 200 Euro auf den Tisch legen. Dafür gibt es die neue Radeon HD 6870, die mit ihren flink arbeitenden 1120 Shader-Rechenkernen (900 MHz) sogar Crysis in Full-HD-Auflösung bewältigt und dazu im Leerlauf vergleichsweise sparsam arbeitet (18 Watt). Nvidias GeForce GTX

Klassifikation aktueller AMD- und Nvidia-Grafikkarten

	Low Cost	Untere Mittelklasse	Obere Mittelklasse	Performance	High-End
Anzahl Shader-Rechenkerne	AMD: bis 80 Nvidia: bis 32	AMD: bis 400 Nvidia: bis 96	AMD: bis 800 Nvidia: bis 192	AMD: 960 bis 1600 Nvidia: 240 bis 448	AMD: 1600 bis 3200 Nvidia: 480 bis 512
Rechenleistung	bis zu 100 GFlops	bis zu 620 GFlops	bis zu 1000 GFlops	bis zu 2000 GFlops	bis zu 4640 GFlops
Speicher-Interface	64 Bit / 128 Bit	128 Bit	128 Bit / 256 Bit	bis 320 Bit GDDR5, 512 Bit GDDR3	bis 384 Bit GDDR5
sinnvolle Speichergroße	256 bis 512 MByte	512 MByte bis 1024 MByte	1024 MByte	1024 MByte	1024 bis 2048 MByte
Speichertyp	GDDR2, GDDR3	GDDR3, GDDR5	GDDR3, GDDR5	GDDR3, GDDR5	GDDR3, GDDR5
Speicherdurchsatz	8 bis 13 GByte/s	16 bis 64 GByte/s	50 bis 75 GByte/s	bis 130 GByte/s	bis 256 GByte/s
typische Spieleauflösung	1024 × 768	1280 × 1024; 1440 × 900	1680 × 1050; 1600 × 1200	1920 × 1080	ab 1920 × 1080
sinnvolles Antialiasing	–	zweifach	vierfach	vierfach	vierfach/achtfach
sinnvolles AF	–	vierfach	achtfach	sechzehnfach	sechzehnfach
typische 3D-Leistungsaufnahme	15 bis 30 Watt	30 bis 75 Watt	70 bis 100 Watt	70 bis 160 Watt	120 bis 250 Watt
AMD-Grafikkarten	Radeon HD 4350, Radeon HD 5450	Radeon HD 4670, Radeon HD 5550/70, Radeon HD 5670	Radeon HD 4770 Radeon HD 4830/50/70/90 Radeon HD 5750/70	Radeon HD 5830/50, Radeon HD 6850/70	Radeon HD 5870/5970
Nvidia-Grafikkarten	GeForce 210, GeForce 9400 GT / 9500 GT	GeForce GT 220/240, GeForce GT 430	GeForce GTS 250, GeForce GTS 450	GeForce GTX 280/285, GeForce GTX 460/465/470	GeForce GTX 295, GeForce GTX 480/580
Preisbereich	30 bis 50 €	50 bis 80 €	80 bis 120 €	120 bis 250 €	280 bis 550 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe			

470 ist für einen ähnlichen Preis zu haben und in DirectX-11-Spielen, die auf Tessellation setzen, etwas schneller. Außerdem beschleunigt ihr Grafikchip, wie bei GeForce-Chips üblich, in manchen Spielen spezielle Physik-Effekte (PhysX) und flimmert bei anisotropem Filter weniger als die Konkurrenz.

Die Radeon HD 5870 kostet satte 100 Euro mehr, ist aber nur geringfügig schneller. Auch das die Grafikkarte derzeit am stärksten knechtende DirectX-11-Spiel Metro 2033 läuft auf einer HD 6870 mit sehr hohen Details auf 24-Zoll-Bildschirmen flüssig – aber nur, wenn man Analytical Antialiasing anstatt des aufwendigeren Multisamplings verwendet. Von Nvidias Konkurrenzkarte GeForce GTX 480 kann man derzeit nicht nur wegen des Preises von 400 Euro abraten: Obgleich sie nur eine geringe Mehrleistung gegenüber AMDs Radeon HD 5870 bietet, verheizt sie in Spielen durchschnittlich 70 Watt mehr und ist im Referenzdesign viel zu laut. Außerdem gilt: Was die HD 5870 nicht mehr flüssig hinbekommt, schafft auch die 100 Euro teurere GTX 480 nicht. Die derzeit schnellste Single-GPU-Grafikkarte ist die GeForce GTX 580 von Nvidia, die zumindest im Leerlauf leise und 10 Watt sparsamer als eine 480er arbeitet.

Solche schnellen Grafikkarten brauchen ein starkes Netzteil und erzeugen durch ihre hohe Leistungsaufnahme auch eine ganze Menge Abwärme – eine gute Gehäusedurchlüftung ist ein Muss.

Viele Chips, viel Probleme

Wer noch mehr Leistung braucht und etwa Metro 2033 auf einem 30-Zoll-Display spielen möchte, der setzt gezwungenermaßen auf High-End-Grafikkarten mit zwei GPUs auf einer Platine oder Grafikkarten-Verbünde (Nvidia SLI/AMD Crossfire). Doch das kostet richtig Geld, treibt die Leistungsaufnahme in die Höhe und sorgt für Probleme, die es bei Single-GPU-Konfigurationen nicht gibt.

Mit einem zweiten Grafikchip läuft ein Spiel nicht doppelt so schnell, realistisch ist ein Plus von 50 bis 70 Prozent. Dafür braucht es aber im Grafiktreiber optimierte Profile – gerade bei Multi-GPU-Systemen muss also

der Treiber immer auf dem aktuellsten Stand sein.

Vom auf der Packung angegebenen Speicher ist außerdem effektiv nur die Hälfte nutzbar, da die Grafikdaten für jede GPU separat im Speicher lagern. So ist man beispielsweise bei speicherhungrigen Textur-Mods mit einer Single-GPU-Grafikkarte mit einem Gigabyte Speicher unter Umständen besser beraten als mit zwei GeForce GTX 460 zu je 768 MByte im SLI-Betrieb. Des Weiteren stören bei Multi-GPU-Konfigurationen manchmal sogenannte Mikroruckler den flüssigen Spielablauf, die durch die variierenden Zeitabstände zwischen den von den Grafikchips abwechselnd berechneten Einzelbildern auftreten.

Modifiziert und geknechtet

Die meisten Grafikkartenhersteller bieten neben den AMD/Nvidia-Referenzmodellen auch über-

taktete oder mit alternativen Kühlsystemen ausgestattete Varianten an und lassen sich diese mit einem Aufpreis von üblicherweise 20 bis 50 Euro bezahlen. Die Endungen Top (Asus), Golden Sample (Gainward), Turbo (HIS), Toxic (Sapphire) und Amp (Zotac) stehen für werksseitig übertaktete Modelle.

Meist ist die Mehrleistung von ab Werk übertakteten Grafikkarten so gering, dass sie beim Spielen im Vergleich zu Referenzmodellen nicht wahrnehmbar ist. Zudem lassen sich letztere mit kostenlosen Programmen wie dem MSI Afterburner oder dem AMD GPU Clock Tool im Normalfall weit über das Niveau der übertakteten Karten bringen. Den Aufpreis sind diese normalerweise also nur dann wert, wenn sie sich durch eine besondere Ausstattung, etwa Blu-ray-Player-Software oder aktuelle Spiele, auszeichnen. Leider ist dies immer seltener der Fall.

Übertaktete Modelle gelangen häufig kurz nach dem Marktstart des Referenzmodells in den Handel. Auf Grafikkarten mit besonders leisen Kühlsystemen muss man sich meist einige Wochen gedulden. HIS und Sapphire kennzeichnen ihre besonders leisen Modelle mit den Bezeichnungen IceQ und Vapor-X, Powercolor SCS3- und Zotacs Zone-Karten kommen ohne Lüfter aus, und EVGA bietet eine GeForce GTX 480 mit Wasserkühler an. (mfi)

Literatur

- [1] Christian Hirsch, Jan-Keno Jansen, HDMI 1.4 für GeForce-Grafikkarten, Nvidias aktueller Treiber verbindet den PC mit 3D-Fernsehern, c't 21/10, S. 26
- [2] Martin Fischer, 3D-Walze, Kanten-glättungsmodi von AMD und Nvidia, c't 22/09, S. 190
- [3] Martin Fischer, Scharfmacher, Wie Texturfilter die Bildqualität verbessern, c't 17/10, S. 162

www.ct.de/1025144

Performance und Leistungsaufnahme aktueller Grafikkarten im Vergleich

Grafikkarte	DirectX-Version	3D-Blu-ray	3D-Performance [3DMark Vantage, Preset: Performance]	Leistungsaufnahme Leerlauf / 3D [Watt] ²	Preis ab ca.
Radeon HD 5970	11	–	23755	45 / 185	550 €
GeForce GTX 580	11	✓	23299	32 / 181	480 €
GeForce GTX 480	11	✓	19211	43 / 207	350 €
GeForce GTX 295 ¹	10	–	19118	64 / 223	400 €
Radeon HD 5870	11	–	18363	19 / 119	300 €
Radeon HD 6870	11	✓	16882	18 / 102	200 €
Radeon HD 4870 X2 ¹	10.1	–	16658	80 / 271	350 €
Radeon HD 5850	11	–	16137	21 / 97	200 €
GeForce GTX 470	11	✓	16004	35 / 170	200 €
GeForce GTX 460 1 GByte	11	✓	14470	16 / 159	160 €
Radeon HD 6850	11	✓	14190	17 / 89	155 €
Radeon HD 5830	11	–	13937	22 / 106	160 €
GeForce GTX 285 ¹	10	–	13412	30 / 156	280 €
GeForce GTX 465	11	✓	12987	38 / 155	180 €
GeForce GTX 460 768 MByte	11	✓	12920	15 / 136	135 €
GeForce GTX 275 ¹	10	–	12055	35 / 154	160 €
Radeon HD 4890 ¹	10.1	–	11804	61 / 133	125 €
Radeon HD 4870 ¹	10.1	–	10791	69 / 136	90 €
GeForce GTX 260 ¹	10	–	10741	34 / 126	120 €
Radeon HD 5770	11	–	10102	18 / 70	115 €
GeForce GTS 450	11	✓	9532	12 / 93	110 €
Radeon HD 5750	11	–	8363	15 / 57	100 €
Radeon HD 4850 ¹	10.1	–	7634	41 / 97	70 €
Radeon HD 5670	11	–	6293	14 / 47	70 €
GeForce GT 240	10.1	✓	5483	9 / 46	60 €
GeForce 9600 GSO ¹	10	–	4621	29 / 61	50 €
Radeon HD 5570	11	–	4497	9 / 26	55 €
GeForce GT 430	11	✓	4308	9 / 35	60 €
Radeon HD 4670	10.1	–	3875	9 / 46	50 €
GeForce GT 220	10.1	–	3086	9 / 31	45 €
GeForce 9500 GT ¹	10	–	1604	11 / 26	55 €
Radeon HD 5450	11	–	1291	6 / 13	35 €
Radeon HD 4350	10.1	–	848	8 / 16	30 €
GeForce 210	10.1	–	735	8 / 19	35 €

gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus

¹ Auslaufmodell, nur noch schwer zu bekommen

² Werte gelten für Grafikkarten im Referenzdesign

ct



Benjamin Benz

Wünsch Dir was Neues

Bauvorschläge für leise, schnelle und effiziente Desktop-PCs

Wenn kein Rechner von der Stange die eigenen Wünsche erfüllt, liefern unsere Konfigurationsvorschläge eine solide Grundlage für individuelle Maßarbeit.

Geringe Lärmentwicklung, niedrige elektrische Leistungsaufnahme und eine gute Abstimmung auf die Anforderungen des Benutzers, diese drei Kriterien standen bei der Zusammenstellung unserer PC-Konfigurationen im Vordergrund. Am Ende sind es daher auch drei verschiedene Grundmodelle geworden: Während das erste mit einer besonders niedrigen Leis-

tungsaufnahme glänzt, trumpft das zweite mit maximaler Performance auf. Das dritte schont in der Basisversion den Geldbeutel und deckt mit ein paar Modifikationen ein breites Spektrum ab.

Günstig bedeutet in allen drei Fällen allerdings nicht „Discount-Schnäppchen“, denn geringe Lärmentwicklung hat ihren Preis und erfordert minutiös aufeinan-

der abgestimmte PC-Komponenten. Das erscheint uns allerdings den Aufpreis gegenüber lieblos zusammengeschusterten Krachrechnern allemal wert. Wer den Aha-Effekt beim Umstieg von einem lärmenden oder auch nur normal lauten Standard-PC auf einen flüsterleisen erlebt hat, dürfte uns zustimmen.

Eigentlich erscheint die Zusammenstellung des eigenen

Traum-PC dank standardisierter modularer Bauweise herrlich einfach. Doch der Teufel steckt im Detail: Wenn der Lüfter nicht mit dem Mainboard harmoniert, dreht er mitunter viel zu schnell und damit laut. Zahlreiche Netzteile fiepen in Kombination mit bestimmten Boards erbärmlich. USB 3.0 liefert in vielen Konstellation nicht die volle Performance. 3D-Blu-ray klappt nicht mit jeder Grafikkarte.

Alleine die Liste der Pannen, die wir in der wochenlangen Vorbereitungsphase dieses Artikels erlitten haben, ließe sich noch eine ganze Weile fortsetzen. Ohne ein gut gefülltes Mainboard-Lager, Zugriff auf einen hohen Netzteil-Stapel, verschiedene Lüfter und Kühler sowie geeignete Messtechnik braucht es eine gehörige Portion Glück, um auf Anhieb ein System zusammenzustellen, welches allen eingangs formulierten Ansprüchen genügt: leise, sparsam und trotzdem schnell.

Vorturner

Diese Vorarbeit haben wir Ihnen abgenommen: Wer sich bei den Kernkomponenten peinlich genau an jedes Zeichen in den Produktbezeichnungen hält, bekommt ein leises, stabiles und sparsames System. Für die Montage sollte man zwar ein Wochenende reservieren und Sorgfalt walten lassen, besonders schwierig ist sie jedoch nicht. Ein paar Tipps liefert der Kasten auf Seite 151, eine detaillierte Anleitung finden Sie in unserem Sonderheft „c't ratgeber Hardware 02/09“.

Alternativ dazu kann man auch den PC-Händler seines Vertrauens mit dem Bau beauftragen und erhält so auch gleich noch Gewährleistung. Beim Selbstschrauben gilt diese nämlich nur für die Einzelkomponenten, aber weder für deren reibungslose Interaktion noch das Gesamtsystem. Auch wir können nicht ausschließen, dass Wochen nach dem Redaktionsschluss nicht neue Hardware-Revisionen, BIOS-Updates oder Ähnliches zu Problemen führen. Auch treten bei manchen Produkten gelegentlich Lieferschwierigkeiten auf. Hier ist der sportliche Ehrgeiz des Bastlers, Probleme selbst zu lösen, gefragt. Hilfe finden Sie übrigens in unserem Diskussionsforum zu den Bauvorschlä-

gen (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Maßgeblich für die Lärmentwicklung und die elektrische Leistungsaufnahme sind Mainboard, Netzteil, Grafikkarte sowie das gesamte Kühlsystem. Bereits kleine Änderungen führen dazu, dass die hier abgedruckten Messwerte nicht mehr gelten. Beim Prozessor hat man schon mehr Freiheiten: Solange er in der gleichen TDP-Klasse [1] spielt und aus derselben Generation stammt, beeinflusst er Lärmentwicklung und elektrische Leistungsaufnahme kaum. Ob die Festplatte ein paar Gigabyte mehr oder weniger speichert, spielt keine Rolle – wohl aber Drehzahl und Baureihe.

Nicht ganz unproblematisch ist die Wahl des Arbeitsspeichers, weil das Angebot sich häufig verändert. Die Mainboard-Hersteller pflegen auf ihren Webseiten Listen mit kompatiblen Riegeln. Sind davon partout keine aufzutreiben, so raten wir zu Standardmodulen – sprich PC3-10600 aus DDR3-1333-Chips – ohne Kühlkörper [2]. In unseren Tests traten mit 2-GB-Byte-Riegeln der Standardserien von Kingston, Crucial und Transcend keine Probleme auf.

Untergeordnete Bedeutung kommt selten genutzten Komponenten wie dem optischen Laufwerk oder dem Kartenleser zu. Nahezu freie Auswahl hat man beim Gehäuse, weil wir Lärmvermeidung konsequent der Dämmung vorziehen.

Freie Gehäusewahl

Der Abwechslung halber haben wir dieses Jahr drei neue Gehäuse ausgesucht. Auf den ersten Blick fällt das Sharkoon Bandit preislich aus dem Rahmen. Es bringt allerdings bereits einen ordentlichen Kartenleser sowie einen praktischen Steckplatz für SATA-Platten an der Oberseite mit. Unterm Strich zahlt man also in etwa so viel wie für eine

Kombination aus den anderen und dem seit Jahren von uns empfohlenen Kartenleser FP35B. Allerdings empfiehlt es sich nicht für Boards, bei denen der PEG-Slot direkt neben der CPU liegt.

Bei allen drei Gehäusen sitzt das Netzteil unten. Das erleichtert die Montage der Laufwerke, birgt jedoch Risiken: Zeigt der Netzteillüfter nach oben, so befördert er zwar Luft aus dem Gehäuse hinaus, es besteht aber Kurzschlussgefahr! Schrauben, die beim Basteln ins Netzteil fallen, muss man unbedingt vor dem Einstöpseln des Netzkabels herausschütteln. Arbeiten mit eingestecktem 230-Volt-Kabel verbieten sich ohnehin. Ein Einbau mit Lüfter nach unten kommt nur bei Gehäusen mit Luftfilter in Frage. Sonst saugt das Netzteil zu viel Staub vom Fußboden an.

Wem ein unten liegendes Netzteil missfällt, der kann gestrost auch zu den Gehäusen Enermax Staray, Xigmatek Asgard oder Revoltec Sixty 2 aus unseren letzten Bauvorschlägen oder einem ganz anderen greifen [3, 4].

Netzteil-Drama

Bei der Suche nach empfehlenswerten Netzteilen sind wir schier verzweifelt. Wie die Tabelle auf dieser Seite an einigen der getesteten Kombinationen zeigt, war kein günstiges 80-Plus-Exemplar aufzutreiben, das leise läuft, an keinem der drei Mainboards fiept, effizient arbeitet und aktive PFC bietet. So harmonisiert das Cougar-Netzteil zwar mit dem H55-Board, zirpt aber – wie viele weitere – an den anderen beiden. Die Frequenz von rund 15 kHz liegt zwar bereits jenseits der Hörschwelle einiger Kollegen, insbesondere die jüngeren empfanden es aber als inakzeptabel. Das HEC-Netzteil passt gut zum AMD-Bauvorschlag. In Kombi-



Beim Gehäuse hat man nahezu freie Wahl, weil es die Lärmentwicklung kaum beeinflusst.

nation mit dem P55-Board bleibt ein minimales Restpfeifen, das jedoch nur vernimmt, wer das Ohr in den offenen Rechner hält.

Tipp: Sollen in dem neuen PC viele Laufwerke Dienst tun, so gehen gerade den günstigen Netzteilen schnell die SATA-Stromstecker aus. Wer Versandkosten sparen will, bestellt daher gleich ein oder zwei Y-Adapter mit. Ähnliches gilt für SATA-Kabel: Manchen Boards liegen nur zwei Stück bei.

Kurz vor Redaktionsschluss erreichten uns noch Vorabtestgeräte der neuen Straight-Power-Netzteilserie E8 von Be Quiet. Die 400-Watt-Version scheint sich – nach einem Kurztest – für alle drei Bauvorschläge zu eignen. Allerdings waren die Geräte bei Drucklegung noch nicht im Handel erhältlich, dürften recht teuer sein und über die Serienmodelle können wir noch keine Aussage treffen. Das in unseren letzten Bauvorschlägen empfohlene Enermax Pro 82+ gibt es übrigens nicht mehr. Sein Nachfol-

ger „Pro 82+ II“ kostet noch einmal fast 20 Euro mehr und pfeift an manchen Mainboards.

Leise Kühlung

Der CPU-Kühler Scythe Samurai ZZ dürfte Kennern unserer Bauvorschläge bekannt vorkommen: Der Top-Blower ist nicht nur günstig und kühlt insbesondere sparsame Prozessoren flüsterleise, sondern sorgt auch für einen Luftstrom über dem CPU-Spannungswandler auf dem Mainboard. Allerdings wird er bei maximaler Drehzahl leider laut und eignet sich daher nicht für alle Mainboards. Auf dem H55-Board kühlt er den 65-Watt-Doppelkern Core i5-560 selbst unter Volllast ohne deutlichen Lärmzuwachs (0,3 statt 0,2 Sone).

Auch auf dem 80-Watt Phenom, aber mit der sehr viel besseren Lüftersteuerung des Asus-Boards, klettert der Lärmpegel selbst nach mehr als einer halben Stunde Volldampf nicht über 0,3 Sone. Nicht so bei einem 95-Watt-Quad-Core auf dem H55-

Netzteilsuche und Leerlaufleistung

Netzteil / System	SATA- / PEG-Stecker	Office-Intel	Allround-Intel	Allround-AMD	Allround-Intel ohne USB-3.0-Karte	Allround-AMD mit GTX 460
Cougar A350	4 / 1 × 6-pol.	kein Fiepen, 31,7 W	fiept, 60,6 W	fiept, 47,0 W	fiept, 52 W	fiept, 64,7 W
Be Quiet! Pure Power L7-350W	3 / 1 × 6- oder 8-pol.	fiept, 34,5 W	fiept, 60,6 W	fiept, 45,1 W	fiept, 52,1 W	fiept, 64,6 W
Coba Ecostar 350W	4 / 1 × 6-pol.	laut, aber kein Fiepen, 35,91 W	laut, aber kein Fiepen, 63,6 W	laut, 51,2 W	laut, 55,1 W	laut, aber kein Fiepen, 68 W
Sharkoon Rush Power C 400W	6 / 2 × 6- oder 8-pol.	laut, aber kein Fiepen, 35,6 W	laut, aber kein Fiepen, 61,7 W	zu laut, 49,4 W	laut, aber kein Fiepen, 53,8 W	laut, aber kein Fiepen, 65,1 W
HEC HEC400TE-2WX 400W	4 / 1 × 6-pol.	keine Messung	minimales Pfeifen, 61,1 W	kein Fiepen, leise 47,4 W	53,8 W	kein Fiepen, 65,1 W
Be Quiet! Straight Power E8-400W	4 / 1 × 6- oder 8-pol.	sehr leise, kein Fiepen, 32,6 W	sehr leise, kein Fiepen, 59,2 W	keine Messung	sehr leise, kein Fiepen, 50,7 W	keine Messung

Einstellungen

Vor der Installation des Betriebssystems stehen ein paar Einstellungen im BIOS-Setup des neuen PC an. Dieses erreicht man durch Drücken der Tasten „Entf“ (Asus) respektive „F2“ (Intel) während des Boot-Vorganges. Sicherheitshalber lädt man zuerst die „Setup Defaults“ (Asus) beziehungsweise „Optimal Defaults“ (Intel). Als Näch-

stes legt man den Betriebsmodus der SATA-Ports (RAID oder AHCI, nicht IDE) fest, prüft, ob die Stromsparfunktionen (Cool'n'Quiet, Speedstep, EIST, C-States) alle „Enabled“ sind und konfiguriert die Lüftersteuerung.

Achtung: Sollen Lüfter sehr langsam drehen, schlägt unter Umständen der „Fan Monitor“

lautstark Alarm, so man ihn nicht deaktiviert oder auf „Ignore“ setzt. Wer möchte, kann später die Bootzeit etwas verkürzen, indem er unbenötigte Host-Adapter (beispielsweise für FireWire) deaktiviert.

Im Folgenden haben wir unsere Testeinstellungen zusammengetragen:

BIOS-Setup

Office-Intel	Allround-Intel	Allround-AMD
Configure Storage Controller: AHCI	Configure SATA as: AHCI	SATA Port1 – Port4: AHCI
Automatic Fan Detection: Disable	J-Micron eSATA/PATA Controller: AHCI Mode	Power Saving Mode: enabled
Detect Missing Fans: Disable	EuP Ready: Enabled	CPU Q-Fan Function : enabled , Silent, 100 rpm
Min. /Max Dury Cycle (Front): 30 /100	CPU Q-Fan Control: Enabled, Silent	Chassis Q-Fan Function : enabled , Silent, 200 rpm
Min. /Max Dury Cycle (Rear): 30 /100	CPU Fan Speed: Ignored Chassis Q-Fan Control: Enabled, Silent	Optional:VT6330: disabled

Board. Dort erreicht der Lärmpegel indiskutable 2,6 Sone.

Mehr Kühlleistung bietet der Tower-Kühler Hyper 212 Plus von CoolerMaster. Allerdings ist dessen mitgelieferter Ventilator nicht flüsterleise – ein Austausch (siehe Tabelle) lohnt und gelingt leicht. Die Kühlermontage kann bei eingebautem Mainboard erfolgen, sofern man vorher das Retention-Modul an die Unterseite der Platine geschraubt hat.

Insbesondere wenn das Netzteil – entgegen der ATX-Logik – unten sitzt, ist ein 12-cm-Gehäuselüfter Pflicht, sonst nur empfehlenswert. Er bläst warme Luft hinten aus dem PC hinaus. Die in der Tabelle aufgeführten Modelle haben wir aus rund zwei Dutzend Testkandidaten ausgewählt. Sie laufen leise und belasten das Budget nicht über Ge-

bühr. Die mit dem Gehäuse ausgelieferten Lüfter sind – in Kombination mit vielen Boards – leider zu laut. Lediglich bei einem Bauvorschlag konnten wir den Standardlüfter verwenden.

Tipp: Montiert man den Gehäuselüfter mit Gummipföckchen wie den „Case Spätzle“ von Sharkoon, so überträgt er keine Vibrationen auf das Gehäuseblech.

Massenspeicher: schnell oder viel

Die meisten Gigabyte pro Euro bieten derzeit konventionelle 1-TByte-Festplatten. Folglich bildet eine Samsung Spinpoint F3 – in der flotten 7200-U/Min-Ausführung – auch die Basis unserer Bauvorschläge. Wer bereit ist, tiefer in die Tasche zu greifen, könnte an folgender Alternative

Gefallen finden: Das Betriebssystem und alle wichtigen Anwendungen sowie häufig benutzte Dateien kommen auf eine Solid-State Disk (SSD).

Hierfür reichen 80 GByte – leider kosten die bereits 145 Euro. Für das große Datenarchiv reicht dann eine nicht ganz so schnelle, aber leise und sparsame Platte mit 5400 U/Min. Wir haben zu einem 2-TByte-Modell aus der EcoGreen-Baureihe von Samsung gegriffen. Sind die Daten clever verteilt, so kann Windows die Magnetplatte automatisch nach 20 Minuten schlafen legen (Energiesparplan bearbeiten/Erweiterte Energieeinstellungen ändern). Bei der elektrischen Leistungsaufnahme kommt die 7200er-Platte in etwa auf dieselben Werte wie die Kombination aus EcoGreen-Laufwerk und SSD.

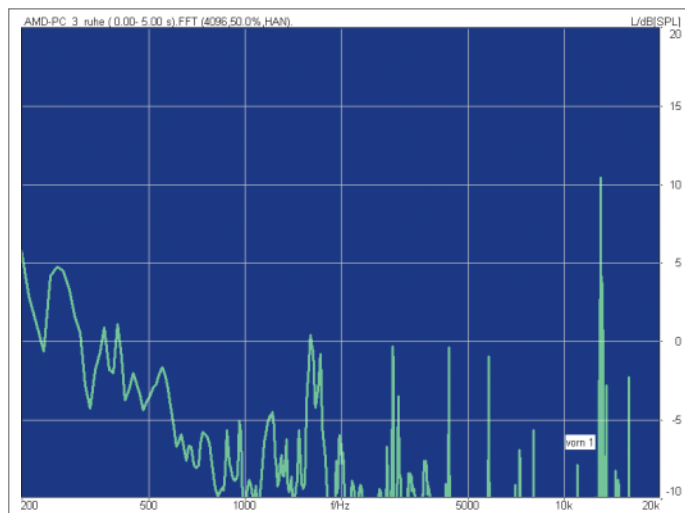
Tipp: Wahrscheinlich noch in diesem Herbst wird Intel eine neue SSD-Generation vorstellen. Wer darauf warten will, kann das Betriebssystem auch erst einmal auf die Datenplatte packen. Damit der Umzug einfach per Imager klappt, sollte man dafür eine eigene Partition anlegen – in einer Größe, die später auch auf die gewünschte SSD passt.

Unabhängig von der Drehzahl gehört die magnetische Festplatte unserer Meinung nach in einen Antivibrationsrahmen. Er verhindert, dass die Festplatte das Gehäuse in Schwingung versetzt. Zu dem Gehäuse Rebel 9 Pro liefert Sharkoon bereits einfache Festplattendämpfer mit. Diese funktionieren längst nicht so gut wie der mit 13 Euro recht teure, aber bis dato ungeschlagene „HDD Vibe Fixer“, in dem die Platte in drei Gummibändern hängt. Er senkt den Lärm beim Plattenzugriff von 0,5 Sone auf 0,2 Sone.

Grafikkarte

Sofern möglich nutzen die Bauvorschläge die integrierte Grafikeinheit von Prozessor (Intel) oder Chipsatz (AMD). Sie reicht für viele Anwendungen – unter anderem die Wiedergabe von Full-HD-Videos oder die drehbare Arbeitsfläche von Photoshop – völlig aus. PC-Spieler müssen allerdings tiefer in die Tasche greifen (siehe S. 144). Dafür haben wir zwei Karten herausgesucht, mit denen der Rechner zumindest im Leerlauf angenehm sparsam und leise bleibt. Unter maximaler 3D-Last fordert aber insbesondere die 150-Watt-Karte GeForce GTX 460 einen Tribut: 1,0 Sone Lüftergeräusch. Das dürfte jedoch im Gefechtslärm

Anzeige



eines Ego-Shooters untergehen. Problematischer ist da schon die Stromversorgung: Eigentlich liefern alle vorgestellten Netzteile genug Strom, aber einigen fehlt der zweite 6-polige PEG-Stromstecker. Der Grafikkarte liegt für solche Fälle ein Adapter bei.

Tipp: Achtung bei der Modellbezeichnung der Grafikkarte: Zusätze wie „Golden Sample“, „OC“, „Turbo“, „Toxic“ und Co. weisen auf übertaktete und damit unter Umständen lautere Versionen hin.

Für die Anzeige von 3D-Filmen von Blu-ray Disc braucht es keine so potente und teure Grafikkarte. Es reicht bereits eine GeForce GT 430. Wir haben ausnahmsweise ein passiv gekühltes

Modell ausgewählt, weil bei der Filmwiedergabe nicht besonders viel Wärme entsteht. Daher bedarf es für diesen Einsatzzweck keines zweiten Gehäuselüfters. Wird die Karte darüber hinaus aber auch mit anspruchsvollen Spielen gequält, klettert die Temperatur auf 100 °C und es greift die Notdrosselung. Folglich muss ein weiterer 12-cm-Ventilator Frischluft durch die Seitenwand des Gehäuses auf sie pusten.

Außer der Grafikkarte und einem geeigneten Laufwerk (siehe Tabelle) braucht man noch den 3D-Vision-Treiber von Nvidia (siehe c't-Link am Ende des Artikels) sowie ein 120-Hz-Display, eine Shutter-Brille und

Wessen Gehör hochfrequentes Pfeifen (noch) wahrnimmt, der sollte bei Auswahl von Mainboard und Netzteil besonders umsichtig sein: Bei dieser verworfenen Kombination nervte das Pfeifen im 15-kHz-Bereich.

eine Player-Software. Wir haben mit einem Acer GD245HQ, dem 150 Euro teuren 3D-Vision-Kit von Nvidia und PowerDVD 10 Mark II getestet.

USB 3.0

Die dritte USB-Generation steckt noch in den Kinderschuhen. Folglich lauern einige Fallstricke (siehe S. 138): Die Intel-Chipsätze P55 und H55 liefern nicht die volle PCIe-2.0-Geschwindigkeit von 500 MByte/s pro Lane, sondern nur die Hälfte. In der Theorie sollte das immerhin für eine USB-3.0-Verbindung reichen. Unsere Messungen zeigen jedoch, dass bei 80 MByte/s (H55-System) respektive 130 MByte/s (P55-System) Schluss ist, wenn der USB-3.0-Chip nur mit einer PCIe-Lane am Chipsatz hängt. Das gilt übrigens auch für die meisten H55- und P55-Mainboards mit aufgelötetem USB-3.0-Chip.

Wer auf eine Grafikkarte (H55-System mit Dual-Core) verzichtet, kann über den PEG-Slot die schnellen PCIe-Lanes des Prozes-

Anzeige

Montage-Tipps

Zur PC-Montage reichen ein mittelgroßer Kreuzschlitzschraubendreher, eine Handvoll Kabelbinder und ein Seitenschneider, um selbige zu kürzen. Ausgiebiges Studium der mitgelieferten, aber leider oft nur englischsprachigen Handbücher, penibles Vorgehen und folgende Tipps ersparen lästiges Fummeln, Schnittwunden sowie zerstörte Komponenten:

- Vor allen Arbeiten am offenen PC den Netzstecker ziehen!
- Nahezu alle Steckverbinder sind verpolungssicher, aber teils recht schwergängig. Daher lieber mehrfach prüfen, ob das Bauteil wirklich genau so passt, bevor man es mit Kraft hineinwürgt.
- Zwischen CPU und CPU-Kühler kommt ein erbsengroßer Tropfen Wärmeleitpaste, der sich durch den Anpressdruck selbst verteilt.
- Schutzfolie vom CPU-Kühler entfernen
- CPU-Kühler vor dem Einbau des Mainboards montieren, da die Push-Pins später kaum noch erreichbar sind. Zudem kann man so leicht auf der Unterseite prüfen, ob die Plastiknasen der Pins sauber eingerastet sind.
- Das Mainboard-Handbuch zeigt, in welchen Speicher-Slots die RAM-Riegel dank Dual-Channel-Betrieb optimale Performance liefern.
- Abstandsbolzen verbinden Mainboard und Gehäuse, aber Achtung: Bolzen an falschen Stellen führen zu Kurzschlüssen und zerstören unter Umständen das Mainboard.
- Das Mainboard braucht außer dem 24-poligen ATX-Stromstecker auch noch Strom für die CPU über den vierpoligen ATX12V-Stecker. Einige Grafikkarten geben ohne separate Stromversorgung ebenfalls keinen Mucks von sich.
- Steckkarten unbedingt festschrauben.
- Kabelbinder verhindern, dass lose Kabel in Lüfter geraten.
- Während der Montage und Installation lohnt es, einen zweiten PC mit funktionierendem Internet-Zugang zur Hand zu haben: BIOS- und Treiber-Updates, CPU- und RAM-Kompatibilitätslisten sowie FAQs bieten die Hersteller ausschließlich im Internet an. Einige Handbücher gibt es nur als PDF-Dokumente auf CD-ROM oder zum Download.

sors nutzen. Für das P55-Board gibt es einen anderen Ausweg: In den zweiten PEG-Slot kommt der Hostcontroller U356 von Asus, auf dem ein Switch-Chip vier lahme PCIe-Lanes des P55 bündelt und daran einen USB-3.0- sowie einen SATA-6G-

Controller hängt. Diese Kombination überträgt dann auch bis zu 186 MByte/s. Allerdings verheizt die Steckkarte bis zu 9 Watt und treibt die Standby-Leistung um 2 Watt nach oben.

Bei AMD-Chipsätzen gibt es diese Probleme übrigens nicht.

Hier schafft der Onboard-Chip gute 180 MByte/s.

Office-Intel

Dieser Bauvorschlag besticht mit einer elektrischen Leistungsaufnahme von gerade einmal

27 Watt im Leerlauf, wenn man ihn nur mit einer SSD betreibt. Mit Festplatte sind es immer noch respektable 32 Watt. Bei 0,2 Sone ist der Rechner selbst unter Volllast nahezu unhörbar. Stehen allerdings vier statt nur zwei CPU-Kerne auf dem

Optimaler PC – technische Daten der Basiskonfigurationen

Hardware-Ausstattung	Office-Intel	Allround-Intel	Allround-AMD
CPU / Taktrate	Core i3-560 / 3,33 GHz	Core i5-760 / 2,8 GHz	Phenom II X2 555 / 3,2 GHz
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung)	LGA1156 / 92 mm (✓)	LGA1156 / 120 mm (✓)	AM3 / 92 mm (✓)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	4 GByte (PC3-10600 / 16 GByte) / 4 (2)	4 GByte (PC3-10600 / 16 GByte) / 4 (2)	4 GByte (PC3-10600 / 16 GByte) / 4 (2)
Grafik (-speicher) / -Lüfter	integriert (shared) / n. v.	Radeon HD 5450 (512 MByte) / n. v.	integriert (shared) / n. v.
Mainboard (Format)	Intel DH55TC (µATX)	Asus P7P55D (ATX)	Asus M4A88TD-V EVO/USB3 (ATX)
Chipsatz / -Lüfter	H55 / n. v.	P55 / n. v.	880G & SB850 / n. v.
Slots (nutzbar): PCI / PCIe x1 / x4 / PEG	1 (1) / 2 (2) / n. v. / 1 (1)	3 (3) / 2 (1) / 1 mechanisch x16 (0) / 1 (0)	3 (3) / 1 (1) / 1 mechanisch x16 (0) / 1 (1)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	HD103SJ (3,5"-SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MByte)	HD103SJ (3,5"-SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MByte)	HD103SJ (3,5"-SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MByte)
optische(s) Laufwerk(e) (Typ)	LiteOn iHAS124 (DVD-Brenner)	LiteOn iHAS124 (DVD-Brenner)	LiteOn iHAS124 (DVD-Brenner)
Kartenleser	CF, MD, MMC, MS, SD, xD	CF, MD, MMC, MS, SD, SMC	CF, MD, MMC, MS, SD, xD
3,5- / 5,25-Schächte (frei)	5 (5) / 5 (1)	1 (0) / 8 (6)	0 (0) / 9 (6)
Sound- / Netzwerk-Interface (Chip)	HDA (ALC888S) / 1 GBit/s (82578DC, PHY)	HDA (VT1828S) / 1 GBit/s (RTL8112L, PCIe)	HDA (ALC892) / 1 GBit/s (RTL8111E, PCIe)
Storage-Host-Controller (Funktion)	n. v.	JMB363 (1 × SATA, 1 × eSATA, 1 × IDE), 88SE9123 (2 × SATA-6G)	VT6330 (1 × IDE)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -Lüfter (geregelt)	Mid-Tower (200 × 440 × 485) / 120 mm (✓)	Mid-Tower (200 × 480 × 495) / 120 mm (✓)	Mid-Tower (200 × 440 × 490) / 120 mm (✓)
Netzteil (-Lüfter) / Reset-Taster / 230-V-Schalter	350 Watt (120 mm) / ✓ / ✓	400 Watt (120 mm) / ✓ / ✓	400 Watt (120 mm) / ✓ / ✓
Anschlüsse hinten	1 × PS/2, 6 × USB 2.0, 1 × LAN, 3 × analog Audio, 1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI	2 × PS/2, 8 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 1 × FireWire, 1 × eSATA, 1 × LAN, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF opt. out, 1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI	1 × PS/2, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × FireWire, 1 × eSATA, 1 × LAN, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF opt. out, 1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	3 × USB 2.0, 1 × FireWire, 2 × Audio, 2 × eSATA, 1 × 5 V/12 V	3 × USB 2.0, 2 × Audio, 1 × eSATA, SATA-QuickPort	3 × USB 2.0, 1 × FireWire, 2 × Audio, 2 × eSATA, 1 × 5 V/12 V
Elektrische Leistungsaufnahme¹			
Soft-Off / Standby / Leerlauf	0,9 W / 2,1 W / 31,7 W	1,0 W / 5,5 W / 61,1 W	0,8 W / 2,9 W / 47,4 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	75 W / 89 W	143 W / 153 W	119 W / 135 W
Funktionstests			
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / nicht gesetzt	✓ / ✓ / nicht gesetzt
unterstützt 4 × 4 GByte RAM	✓	✓	✓
Wake on LAN Standby / S5	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
USB: 5V in S5 / Wecken per Tastatur S3 (S5)	- / ✓ (-)	- / ✓ (-)	- / ✓ (-)
Booten USB-DVD-ROM / -Stick	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Dual-Link-DVI / Audio per HDMI / 2. Audiostrom	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Mehrkanalton (Bit-Stream): HDMI / SPDIF / analog	✓ (✓) / n. v. / 5.1	✓ (✓) / ✓ (✓) / 7.1	- (✓) / ✓ (✓) / 7.1
SPDIF-Ausgang: Frequenzen	n. v.	44,1 / 48 / 96 kHz	44,1 / 48 / 96 kHz
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf / Port-Multiplier (RAID)	✓ / ✓ / - (-)	✓ / - / - (-)	✓ / - / ✓ (✓)
Datentransfer-Messungen			
SATA / eSATA: Lesen (Schreiben)	135 (137) / 186 (165) MByte/s	140 (140) / 180 (165) MByte/s	132 (136) / 226 (191) MByte/s
USB / FireWire: Lesen (Schreiben)	28,3 (17,5) MByte/s / n. v.	31,0 (25,9) / 36,0 (25,7) MByte/s	31,1 (31,1) / 35,5 (20,1) MByte/s
USB 3.0: default Lesen (Schreiben)	178 (121) MByte/s	182 (113) MByte/s	176 (128) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (117) MByte/s	117 (118) MByte/s	117 (118) MByte/s
CF- / SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	26,1 (17,5) / 17,6 (14,5) / 17,5 (15,1) MByte/s	28,4 (23,7) / 19,2 (17,8) / 19,5 (18,9) MByte/s	31,0 (26,5) / 20,0 (17,7) / 20,0 (18,5) MByte/s
Linux-Kompatibilität mit Fedora 14 (64 Bit)			
Sound-Treiber / LAN / VGA (3D)	snd-hda-intel / e1000e / intel (✓)	snd-hda-intel / r8169 / radeon (✓)	snd-hda-intel / r8169 / radeon (✓)
Chipsatz: Parallel-ATA / SATA	n. v. / ahci	n. v. / ahci	pata-via / ahci
Zusatz-Chips: PATA / SATA	n. v. / n. v.	pata-jmicron / ahci	n. v. / n. v.
Speedstep / TurboMode / Hibernater / ACPI S3	✓ / n. v. / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / n. v. / ✓ / ✓
Geräuschentwicklung			
Leerlauf / Volllast (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)	< 0,1 Sone (⊖⊖) / 0,2 Sone (⊕⊕)	0,1 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
Systemleistung			
BAPCo SYSmark 2007 / Cinebench R11.5	209 / 2,74	219 / 3,93	168 (158 ohne NCQ) / 1,91
3DMark Vantage: Performance	359	1386	431
Anno 1404: 1280 × 1024 / 1920 × 1200 [fps]	- / -	15,3 / 9,8	7,9 / 5,5
Bewertung			
Systemleistung: Office / Spiele / gesamt	⊕⊕ / ⊖⊖ / ⊕	⊕⊕ / ⊖ / ⊕	⊕⊕ / ⊖⊖ / ⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕⊕ / ⊖ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖ / ⊕⊕	⊕ / ⊖ / ⊕
Geräuschentwicklung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Preis Basiskonfiguration (davon Versandkosten)	595 € (25 €)	755 € (25 €)	557 € (25 €)
¹ primärseitig gemessen, also inklusive Netzteil, Festplatte, DVD			
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖⊖ schlecht ⊖⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nichtvorhanden k. A. keine Angabe			

Anzeige



Wunschzettel, so werden größere Umbaumaßnahmen nötig. Denn das H55-Board von Intel versucht krampfhaft, die CPU-Temperatur bei 60 °C zu halten und lässt dabei den Lüfter zu schnell drehen. Selbst mit einer Kombination aus Hyper 212 Plus und Silent-Eagle-Lüfter wird es nicht flüsterleise. Weil Intels Quad-Cores die integrierte Grafikeinheit fehlt, muss dann auch noch eine Grafikkarte her.

Ursprünglich sollte in diesem Bauvorschlag ein MSI-Board mit einem zusätzlichen PCIe-x4-Slot

Dienst tun, doch dessen Spannungswandler zirpten unangenehm. Das Intel-Board ist zwar extrem sparsam, hat aber keinen IDE-Port, nur einen PEG-Slot und bereitet daher Probleme bei der Anbindung eines Host-Adapters für USB 3.0. Folglich findet sich auch keiner in der Tabelle.

Attraktiv für 3D-Spiele fanden wir indes die Kombination aus schnellem Doppelkernprozessor und einer potenten Grafikkarte wie der GeForce GTX 460.

Tipp: 3,5"-Laufwerke und den Kartenleser schraubt man im

Unsere Office-Konfiguration läuft nur mit einem Doppelkernprozessor wirklich leise. Bei einem Quad-Core röhrt unter Volllast selbst der riesige Tower-Kühler. Die SSD ist optional.

Centurion-Gehäuse am besten mit den mitgelieferten langen Schrauben fest und ignoriert die Schnellspannvorrichtung.

Allround-Intel

Soll es ein Quad-Core-Prozessor werden oder scheidet integrierte Grafik sowieso aus, so bietet dieser Bauvorschlag auf Basis eines P55-Mainboards mehr Steckplätze und Konfigurationsoptionen. Der P55-Chipsatz bindet zwar keine Grafikausgänge an, hat aber ein paar PCIe-Lanes mehr. Daher passt in den zweiten PEG-Slot (PCIe x4) die USB-3.0-Karte U3S6 von Asus. Deren SATA-6G-Ports haben wir übrigens zugunsten kurzer Boot-Zeit nicht genutzt.

Auf dem Board gibt es ohnehin schon sechs SATA-Buchsen vom Chipsatz sowie eine vom JMicron-Controller. Einen Auswurfknopf für daran angeschlossene eSATA-Laufwerke zeigt Windows für keinen davon an. Hier hilft nur das kostenlose Tool HotSwap! (siehe c't-Link).

Das Gehäuse Sharkoon Bandit hat für das Slot-Blech der ersten Erweiterungskarte zu wenig Platz, sodass sich DVI-Stecker an eine Grafikkarte in diesem Slot nur schwer einstecken lassen; HDMI-Anschlüsse passen problemlos.

Allround-AMD

Keiner der anderen beiden Rechner bietet so viel Flexibilität wie dieser: Das Angebot reicht vom günstigen Doppelkern-Prozessor bis zum Sechskerner und von Chipsatz-Grafik bis zur potenten Grafikkarte. Insbesondere bei Software, die gut parallelisiert, glänzt der Hexa-Core. Die Regelung des Boards ist so gut, dass trotz 130 Watt TDP des Prozessors die Lärmbelastung nur langsam ansteigt. Dennoch raten wir dazu, einen solchen Hitzkopf mit einem stärkeren Kühler zu versehen (siehe Tabelle).

Ambitionierte Spieler mit knappem Budget investieren statt in viele CPU-Kerne besser in die Grafikkarte: Die Kombination aus Dual-Core-Phenom und GeForce GTX 460 liefert selbst bei Full-HD-Auflösung und anspruchsvollen Spielen wie Crysis satte 44 Frames/s.

Darüber hinaus lockt der AMD-Bauvorschlag mit einer sauberen Anbindung der USB-3.0-Ports, weil der NEC-Chip di-



Das probenhalber eingebaute Netzteil Straight Power E8 hinterließ einen guten Eindruck, würde aber den AMD-Bauvorschlag noch mal verteuern.



Der P55-Bauvorschlag läuft auch mit Quad-Core angenehm leise, wenn man den Tower-Kühler modifiziert. Der optionalen Grafikkarte GeForce GTX 460 liegt ein Stromadapter bei.

rekt per PCIe 2.0 am Chipsatz hängt und keinen Steckplatz belegt. Für späteres Aufrüsten interessant: Der Chipsatz oder genauer die SB850 auf dem Mainboard des AMD-Bauvorschlags beherrscht bereits den SATA-6G-Modus. Leider erkennt sie in diesem die Samsung-Festplatten der Serie Spinpoint F3 nicht. Abhilfe schafft entweder eine Degradierung auf SATA-II – die übrigens keine Performance kostet – oder ein Update der Platten-Firmware (siehe c't-Link).

Manche Versionen des Catalyst-Treibers verschlucken sich beim Aufwachen aus dem Standby an der Intel-SSD. Mit dem AHCI-Standardtreiber von Microsoft oder dem von der Asus-Webseite klappt es hingegen.

Für die Performance viel relevanter ist Native Command Queuing, dessen Aktivierung aber leider etwas Aufwand erfordert: Dazu braucht man den „AMD SATA RAID/AHCI Driver“ aus der Rubrik „Utilities“ der Asus-Webseite (siehe c't-Link). Dieser enthält im Verzeichnis „RAID-AHCI/RAID/Driver/Win 7/Raid/x64“ die Datei „ahcix64s.sys“. Erst wenn Windows diese als

Treiber verwendet, funktioniert auch das ebenfalls bei Asus herunterladbare Webfrontend „AMD RAIDXpert“ (Login: admin, Passwort: admin). Erst dieses zeigt eine kleine Schaltfläche zum aktivieren von NCQ.

Bilanz

Ähnlich wie bei schwedischen Regalsystemen gilt auch für PCs: Selbst ein Anfänger kann sie zusammenbauen, solange er sich präzise an die Anleitung hält. Kleine Variationen verleihen eine individuelle Note, verlangen jedoch mehr Geschick und Mut zum Basteln.

Das bekamen auch wir selbst zu spüren. Dem ein oder anderen Kollegen sind bei der Suche nach Mainboards, Grafikkarten, Host-Adaptern und Kühlern graue Haare gewachsen. Besonders haarig war dieses Jahr jedoch die Suche nach leisen Netzteilen, die weder im Leerlauf noch unter Vollast oder bei Platzzugriffen fiefen.

Letztlich lautet aber das Ergebnis: Alle drei Bauvorschläge verrichten ihren Dienst sehr leise. Zwei stoßen mit 0,1 Sone im Leer-

lauf sogar an die Genauigkeitsgrenze unseres Messsystems, das immerhin in einer speziellen schallarmen Kammer residiert.

In der Redaktion fand der extrem sparsame Office-PC mit Intel-Doppelkernprozessor den meisten Anklang – trotz der Probleme bei der Anbindung von USB 3.0. Aber auch die beiden anderen Vorschläge haben, insbesondere mit den genannten Variationen, ihre Reize. Subjektiv die meiste Performance bringt der Einbau einer SSD für Betriebssystem und viel benutzte Programme.

Obwohl wir ursprünglich einige Begeisterung dafür eingebracht haben, so erscheint nach den Experimenten die Wiedergabe von 3D-Blu-rays am PC recht unattraktiv: Dem stolzen Aufpreis für Grafikkarte, Shutter-Brille, Player-Software und 120-Hz-Display steht nur ein geringer Mehrwert sowie ein geringes Angebot an Filmen gegenüber. Obendrein lauern noch Probleme mit Verkabelung, Treibern und Software.

Geht es hingegen nicht um stereoskopische Inhalte, sondern „nur“ um Full-HD, so taugt

bereits die Grundkonfiguration des günstigen AMD-Bauvorschlags – erweitert um ein Blu-ray-Laufwerk – als Medienzentrale: Der Doppelkernprozessor wuppt Upscaler und Frame-Interpolation von beispielsweise Power-DVD 10 mit links, bei der Videodekodierung greift ihm zudem die Chipsatzgrafik unter die Arme. Mit 0,1 bis 0,3 Sone beeinträchtigt er dabei den Filmgenuss nicht. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Kernschau, Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 7/10, S. 136
- [2] Benjamin Benz, Turbo-Speicher, Mehr Performance dank superschnellem RAM?, c't 24/10, S. 112
- [3] Benjamin Benz, Wünsch Dir was zum Arbeiten, Bauvorschlag für einen leisen, schnellen und sparsamen Büro-PC, c't 8/10, S. 142
- [4] Benjamin Benz, Wünsch dir mal wieder was, Bauvorschläge für leise, schnelle und sparsame PCs, c't 25/09, S. 102

www.ct.de/1025148

ct

PC-Bauvorschläge: Komponenten und Preise

Baugruppe	Bezeichnung	Preis	Bezeichnung	Preis	Bezeichnung	Preis
Modell	Office-Intel		Allround-Intel		Allround-AMD	
CPU	Core i3-560	130 €	Core i5-760	170 €	Phenom II X2 555	82 €
CPU-Kühler	Scythe Samurai ZZ	19 €	Cooler Master Hyper 212 + Silent Eagle SE 120 mm	37 €	Scythe Samurai ZZ	19 €
Grafikkarte	integrierte Grafikeinheit der CPU	–	MSI R5450-MD512H	42 €	integrierte Grafikeinheit der CPU	–
Hauptspeicher	2 × 2 GByte (DDR3-1333/PC3-10600)	64 €	2 × 2 GByte (DDR3-1333/PC3-10600)	64 €	2 × 2 GByte (DDR3-1333/PC3-10600)	64 €
Hauptplatine	Intel DH55TC	82 €	Asus P7P55D	105 €	Asus M4A88TD-V EVO/USB3	86 €
USB-3.0-Erweiterung	nur eingeschränkt möglich	–	Asus U3S6	30 €	bereits onboard	–
Festplatte	Samsung HD103SJ 1000 GB	47 €	Samsung HD103SJ 1000 GB	47 €	Samsung HD103SJ 1000 GB	47 €
DVD-Brenner	LiteOn iHAS124 oder iHAS524	23 €	LiteOn iHAS124 oder iHAS524	23 €	LiteOn iHAS124 oder iHAS524	23 €
Netzteil	Cougar A350	39 €	HEC HEC400TE-2WX 400W	47 €	HEC HEC400TE-2WX 400W	47 €
Gehäuse	Cooler Master Centurion 5 II	55 €	Sharkoon Bandit (siehe Text)	70 €	Sharkoon Rebel 9 Pro Economy	46 €
Gehäuselüfter	Lieferumfang Gehäuse	– €	Scythe Kama FLOW 2 900 (SP1225FDB12L)	7 €	Enermax UCTB12	7 €
Kartenleser	SilverStone FP35	23 €	Lieferumfang Gehäuse	–	SilverStone FP35	23 €
Antivibrationsrahmen	Sharkoon HDD Vibe-Fixer 5,25"	13 €	Sharkoon HDD Vibe-Fixer 5,25"	13 €	Sharkoon HDD Vibe-Fixer 5,25"	13 €
Betriebssystem	Windows 7 Home Premium 64 Bit	75 €	Windows 7 Home Premium 64 Bit	75 €	Windows 7 Home Premium 64 Bit	75 €
Versandkosten	Pauschale	25 €	Pauschale	25 €	Pauschale	25 €
Summe Basiskonfiguration		595 €		755 €		557 €
Variationsmöglichkeiten: CPU						
Quad-Core-CPU	Core i5-760 (keine integrierte Grafik!)	170 €	siehe Basiskonfiguration	–	Phenom II X4 955	123 €
Hexa-Core-CPU	nicht verfügbar	–	nicht verfügbar	–	Phenom II X6 1075T	190 €
zzgl. Grafikkarte	MSI R5450-MD512H	42 €	siehe Basiskonfiguration	–	nicht nötig	–
alternativer CPU-Kühler	Cooler Master Hyper 212 + Silent Eagle SE 120 mm	37 €	siehe Basiskonfiguration	–	Cooler Master Hyper 212 + Silent Eagle SE 120 mm	37 €
Variationsmöglichkeiten: Grafik						
3D-Blu-ray	Zotac GeForce GT430 Zone (zzgl. Scythe D1225C12B2AP-12)	87 €	Zotac GeForce GT430 Zone (zzgl. Scythe D1225C12B2AP-12)	87 €	Zotac GeForce GT430 Zone (zzgl. Scythe D1225C12B2AP-12)	87 €
Spiele	Palit GTS450	113 €	Palit GTS450	113 €	Palit GTS450	113 €
anspruchsvolle Spiele	Gainward GTX460 768 MByte	135 €	Gainward GTX460 768 MByte	135 €	Gainward GTX460 768 MByte	135 €
Variationsmöglichkeiten: Massenspeicher						
Solid State Disk	Intel X25-M 80 GByte	190 €	Intel X25-M 80 GByte	190 €	Intel X25-M 80 GByte	190 €
große Festplatte	Samsung HD204UI 2 TByte	84 €	Samsung HD204UI 2 TByte	84 €	Samsung HD204UI 2 TByte	84 €
Blu-ray-Combo	LG CH10LS	72 €	LG CH10LS	72 €	LG CH10LS	72 €

Anzeige

Anzeige



Gerald Himmelein

Fensterputzer

Sieben Antivirenprogramme im Vergleich

Dass Virenschutz Pflicht ist, ist mittlerweile jedem Windows-Anwender klar. Dennoch sind Antivirenprogramme meist ungeliebt: Sie verlangsamen das System, unterbrechen das Surfen und verdächtigen mitunter auch unschuldige Anwendungen.

Schon ein falscher Klick kann reichen, um einen Windows-PC zu infizieren. Nicht nur das Betriebssystem ist verwundbar, sondern auch zahlreiche Anwendungen: Java und Flash lassen sich durch präparierte Online-Applets knacken; der Adobe Reader lässt sich durch Schadcode in Scheinrechnungen aus dem Tritt bringen. Selbst Bildbetrachter können über manipulierte Dateien zum Einfallstor werden, durch das Malware den Rechner übernimmt. Für Windows-Anwender

führt an einem Virens Scanner also kein Weg vorbei.

In diesem Test treten sieben kommerzielle Virenschutzprogramme gegeneinander an: BitDefender AntiVirus Pro 2011, F-Secure Anti-Virus 2011, G Data AntiVirus 2011, Kaspersky AntiVirus 2011, McAfee AntiVirus Plus 2011, Norton AntiVirus 2011 und Trend Micro Titanium AntiVirus Plus 2011. Sie mussten nicht nur ihre Schutzfähigkeiten unter Beweis stellen, sondern auch zeigen, wie gut sie vorhan-

denen Malware-Befall wieder beiseite bringen können.

Im Unterschied zum Vorjahr [1] nimmt Trend Micro wieder am Vergleich teil, da der Hersteller endlich auch wieder in Deutschland das reine AV-Programm anbietet. Nicht dabei ist hingegen AVG Anti-Virus 2011, da die finale Version erst nach Beginn der mehrwöchigen Labortests erschien. Avira AntiVir 10 und Panda AntiVirus 2011 wurden bereits in [2] in ihren kostenlosen Varianten vorgestellt.

Alle Hersteller verkaufen auch Sicherheitspakete inklusive Personal Firewall, Spam-Schutz und Phishing-Erkennung. Sie bleiben hier außen vor, da der Nutzen dieser Dreingaben bestenfalls fragwürdig ist: Die Firewall von Windows ist mehr als ausreichend; Outlook, Thunderbird & Co. enthalten bereits Spam-Filter und Phishing-Filter gehören bei Firefox und Internet Explorer schon länger zum Lieferumfang.

Virens Scanner versuchen Malware-Angriffe mit mehreren Schutzmechanismen zu vereiteln, die teils hintereinandergeschaltet sind, teils parallel arbeiten. Die erste Verteidigungslinie ist meist ein Browser-Plug-in, das den Zugriff auf bekanntermaßen bössartige Seiten blockiert oder zumindest warnt, dass man sich gerade in gefährliche Gefilde begibt.

Für die Kontrolle von Dateiübertragungen und Zugriffen auf lokale Dateien ist die Echtzeitüberwachung zuständig. Sie soll verhindern, dass Malware überhaupt auf dem PC landet. Einige Wächter scannen Dateien schon während der Übertragung, andere warten ab, bis sie vollständig angekommen sind oder geöffnet werden.

Der traditionelle Scanner tritt in regulären Abständen auf den Plan, um erst die wichtigsten Systembereiche, dann das gesamte System abzuscannen. War der Rechner zum eingestellten Zeitpunkt nicht angeschaltet, holt er den Scan-Vorgang so bald wie möglich nach. Einige Scanner legen erst richtig los, wenn der Rechner gerade sonst wenig zu tun hat (Leerlauf-Scan). Das soll den Anwender möglichst wenig beeinträchtigen, kann aber auch irritieren: Da kommt man nichtsahnend vom Kaffeholen zurück und der Rechner läuft auf vollen Touren – und kaum bewegt man die Maus, ist wieder Ruhe im Karton.

Grundsätzlich beurteilen Wächter und Scanner die Dateien nach identischen Kriterien. Zuerst sehen sie in einer lokal gespeicherten Signaturdatenbank nach, ob die Datei einem dort gespeicherten Bitmuster entspricht. Dann kommt die Heuristik zum Zuge, die nach verdächtigen Eigenschaften sucht – etwa suspekten Header-Strukturen. Einige Wächter führen die Datei dazu sogar in einer internen Sandbox aus, um zu sehen, ob etwas Ungewöhnliches passiert.

Der letzte Schutzwall ist die Verhaltenserkennung. Sie achtet bei der Ausführung von Programmen auf verdächtige Signale. Auch bei der Systemüberwachung kommt die Verhaltenserkennung zum Zuge. Ein „Intrusion Detection System“ (IDS) beurteilt, ob Zugriffe auf Systemfunktionen einem Angriffsmuster ähneln. Fällt ein Programm aus der Reihe, reagieren die Wächter unterschiedlich streng: Einige warnen nur, andere schießen den Prozess ohne Rückfrage aus dem Speicher.

Performance-Tuning

Um die Systembelastung zu reduzieren, verzichten viele Wächter auf die Überprüfung von ZIPs und anderen Archivformaten. Der On-Demand-Scanner geht da gründlicher vor: Er nimmt sich jede Datei einzeln vor und guckt in jedes Archiv.

Auch mit anderen Tricks versuchen AV-Programme, eine Balance zwischen hoher Scan-Leistung und möglichst geringer Belastung des Rechners zu finden. Bis auf Trend Micro Titanium AntiVirus Plus speichern alle hier getesteten Scanner die Prüfsummen bereits analysierter Dateien ab. Bei Folge-Scans müssen sie die als unverdächtig eingestuft

Dateien nur noch gegen die seit dem letzten Scan hinzugekommenen Signaturen prüfen, statt alle möglichen Malware-Muster abzuklappen. Im Labortest lief bei BitDefender, F-Secure, G Data und Norton ein unmittelbar nach dem ersten System-Scan gestarteter zweiter Durchlauf um 95 Prozent schneller durch. Nach Signatur-Updates untersuchen einige Scanner bereits verzeichnete Dateien allerdings erneut – damit wollen sie sichergehen, dass kein Bösewicht im System steckt, den erst eine spätere Signaturversion enttarnen kann.

Mittlerweile halten alle hier getesteten Programme mit den Servern des Herstellers Rücksprache, um Dateien zu bewerten („In-the-Cloud“-Analyse). So findet der Scanner bei bestehender Online-Verbindung auch Malware, die weder in der lokalen Signaturdatenbank steht noch einem Heuristikmuster folgt. McAfee setzt zum Beispiel sehr stark auf diesen Ansatz. Norton AntiVirus beurteilt die Vertrauenswürdigkeit von Dateien unter anderem anhand ihrer Verbreitung, mitunter auch anhand ihrer Bewertung durch andere Anwender (Reputation-Based Services).

Immer wieder kommt es vor, dass ein Antivirenprogramm aufgrund einer hyperaktiven Heuristik oder einer fehlerhaften Signatur sogar essenzielle Systemdateien in die Quarantäne katalpultiert. Im schlimmsten Fall legt es damit den ganzen Rechner lahm – es zerstört also, was es eigentlich schützen sollte.

Durch das Ausbalancieren von Signatuererkennung und vertrauensbasierter Bewertung wollen Hersteller derartige Pannen verhindern: Schließlich ist es höchst unwahrscheinlich, dass sich eine Datei plötzlich als Virus offenbart, die von Abertausen-

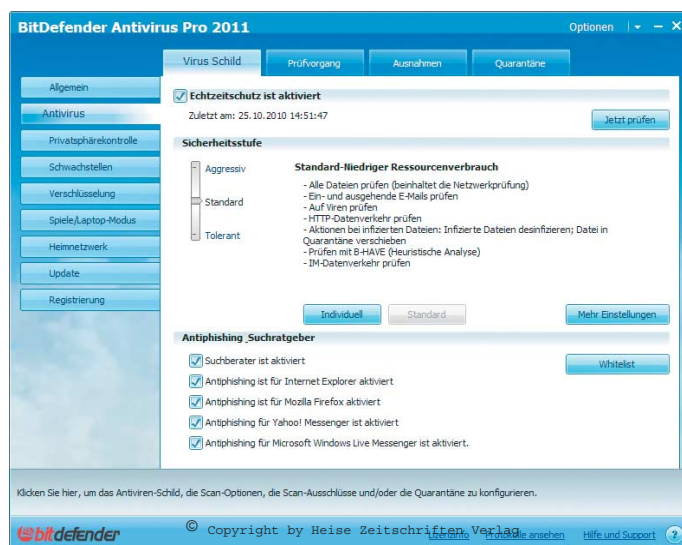
den von Anwendern genutzt wird und schon seit der Installation des Betriebssystems auf der Platte liegt. Auf Basis dieses Feedbacks führen die Hersteller White-Lists mit unbedenklichen Prozessen. Das soll verhindern, dass der Scanner sie bei einer defekten Heuristik- oder Signaturdatenbank versehentlich deaktiviert.

Zur In-the-Cloud-Analyse gehört auch, dass die Virens Scanner ihnen unbekannte Dateien an den Hersteller senden. Dadurch kann der Hersteller schneller auf neue Bedrohungen reagieren. Alle AV-Anbieter versichern, die ihnen zugesandten Daten anonym auszuwerten und keine personenbezogenen Daten zu erfassen. Wer dem Frieden nicht traut, der schaltet die Rückmeldfunktion aus; das geht bei den meisten Testkandidaten im Zuge der Installation. Bei F-Secure und Trend Micro kann man die Funktion erst nach der Installation in den Einstellungen deaktivieren.

Ein Allheilmittel ist die In-the-Cloud-Erkennung indes nicht: Die ersten Empfänger einer neuen Malware-Variante werden möglicherweise nicht oder nur teilweise von ihrem Virens Scanner geschützt. Geht alles gut, erwischt der Virenschutz die Malware immerhin nach einem Signatur-Update und kann den vom bössartigen Programm angerichteten Schaden dann wieder richten. Schützen und scannen ist also nur die halbe Miete: Die AV-Programme müssen den Rechner auch wieder sauber bekommen, indem sie laufende Schadprozesse stoppen, wichtige Systemkomponenten reaktivieren und alle Bestandteile des Schädlings entfernen.

Testverfahren

Wie bei vergangenen Vergleichen durchliefen auch diesmal alle Scanner einen umfangreichen Testparcours, wobei die Labortests vom Magdeburger Antivirenspezialisten AV-Test durchgeführt wurden. Alle Tests wurden auf identischen Vierkern-Systemen unter einer 32-



Bei BitDefender Antivirus Pro 2011 bündelt die Expertenansicht alle Konfigurationsmöglichkeiten. Die Standard- und Basis-Ansicht sind weniger überfrachtet.

Bit-Version von Windows 7 durchgeführt. Zunächst wurde jedes Antivirenprogramm auf einen über 300 000 Schädlinge umfassenden Malware-Zoo losgelassen, den AV-Test auf seinen Servern sammelt. Die Erkennung von Scareware und ähnlichen Betrugsprogrammen wird in der Tabelle separat aufgeführt.

Die Wirksamkeit der Heuristik wurde überprüft, indem die Scanner mit zwei Wochen alten Signaturen ohne Internetverbindung auf knapp 24 000 aktuelle Schädlinge losgelassen wurden. Zudem protokollierte AV-Test über einen Zeitraum von zwei Wochen die Reaktionszeit der Antivirenhersteller, indem sie ermittelten, wie gut ihre Scanner jeweils brandneue Gefahren abfangen (0-Day Threats).

18 Schadprogramme stellten die Reinigungskräfte der Virenscanner auf die Probe: Dazu mussten sie die Schädlinge erkennen, deaktivieren und alle Spuren komplett entfernen. Der Rootkit-Scan musste sich diesmal mit 10 Exemplaren begnügen, weil diese Unterwanderungsmethode unter Windows 7 und Vista einen wesentlich schwereren Stand hat als unter Windows XP. Getestet wurde die Erkennung von inaktiven und aktiven Rootkits sowie deren Entfernung.

Die Verhaltenserkennung musste sich 22 Schädlingen stellen: Diese waren an der Signaturerkennung und an der Heuristik vorbeigekommen und konnten daher erst durch ihr Verhalten bei der Ausführung auffallen. Zudem gehörte eine Überprüfung von Fehlalarmen zum Testumfang. Hierfür wurden bekanntermaßen gutartige Programme installiert und ausprobiert – die Auswertung berücksichtigt sowohl Fehlerkennungen des Wächters als auch Fälle, in denen die Verhaltenserkennung die Ausführung der Anwendungen behinderte. AV-Test prüfte dies anhand mehrerer Daten-Sets, darunter Office- und Windows-Dateien und Programme von bekannten Download-Portalen. Zusätzlich bekamen die Scanner eher exotische Dateien vorgesetzt, darunter PC-Demos sowie Spiele-Trainer.

Darüber hinaus wurde ermittelt, wie stark die Virenwächter die System-Performance beeinträchtigten. Hierzu gehörten unter anderem eine Messung der Dauer von Systemstart und He-

runterfahren sowie die Verzögerung bei der Erzeugung einer Reihe von Dateien mit ähnlichem Inhalt. Die dabei ermittelten Werte wurden mit der Performance desselben Systems ohne installierten Virenscanner verglichen und in Prozent ausgewertet.

Umgangsformen

Wie bei den letzten beiden Tests berücksichtigt auch dieser Vergleich wieder, dass Scan-Leistung nicht alles ist: Selbst die beste Engine kann nicht kompensieren, dass sich die Software dauernd mit wenig hilfreichen Warnmeldungen in den Vordergrund drängt. Andererseits ersetzt eine angenehm zu bedienende Oberfläche keine leistungsfähigen Reinigungs-routinen.

Um die Alltagstauglichkeit der Scanner im Auslieferungszustand zu testen, wurden sie jeweils auf zwei produktiv genutzten Rechnern installiert. Auf diesem Weg ließ sich am besten herausfinden, wie sie sich beim Mailen, Surfen, Schreiben und während Dateioperationen benehmen.

Zudem lagen Köder aus: Bei Ordnern mit inaktiven, aber entpackten Malware-Dateien schlugen die Wächter zu unterschiedlichen Zeitpunkten Alarm – mitunter erst beim Versuch, die Verdächtigen zu starten. Unter den Ködern befanden sich aber auch False Positives, darunter die bereits erwähnten PC-Demos. Hier ging es weniger um die Erkennung an sich als darum, wie sich das Antivirenprogramm bei Bedarf meldete.

BitDefender AntiVirus Pro 2011

BitDefender will sowohl Einsteiger als auch Fortgeschrittene bedienen. Hierfür stellt das Produkt

drei Oberflächen mit unterschiedlicher Komplexität zur Auswahl: Basis, Standard und Experte. Sowohl bei der statischen Malware-Erkennung als auch bei der Verhaltensanalyse hinterlässt das rumänische Programm einen sehr guten Eindruck, den die Bedienoberfläche aber wieder relativiert.

Vor der eigentlichen Installation startet BitDefender einen „Quick Scan“ mit Signaturen aus dem Internet. Stutzen lässt einen die Ankündigung des Installers, er werde neben dem Windows Defender auch die Windows-Firewall deaktivieren – zum Glück nur ein kosmetisches Problem. Tatsächlich bleibt die Firewall unangetastet.

Im Anschluss an das Setup startet BitDefender im Hintergrund erst mal einen Vollscan – ob man will oder nicht. Das ist zwar sicherheitstechnisch löblich, bedeutet aber, dass der Rechner erst mal viel zu tun hat.

Bei näherem Hinsehen hat sich an der Programmoberfläche gegenüber dem Vorjahr wenig getan. Die neue Skin ist dunkelblauer, die Fenster der Basis- und Standard-Ansicht größer. Die Experten-Ansicht ist hingegen geringfügig geschrumpft.

Die Basis-Ansicht bietet unverändert vier Schaltflächen, von denen zwei konfigurierbare Menüs aufklappen, die man um zusätzliche Einträge ergänzen kann. Schwer nachzuvollziehen ist, warum sich ausgerechnet die Online-Hilfe nur mit Administratorrechten öffnen lässt.

Die Standardansicht bietet ein Feld für bis zu 13 Funktionen. Hier lassen sich auch selbst definierte Scan-Aufgaben platzieren, um sie mit einem Mausklick auszulösen. Mehr als fünf Kacheln sollte man aber nicht belegen: Sonst muss man hin und her

scrollen, um die anderen zu sehen zu bekommen.

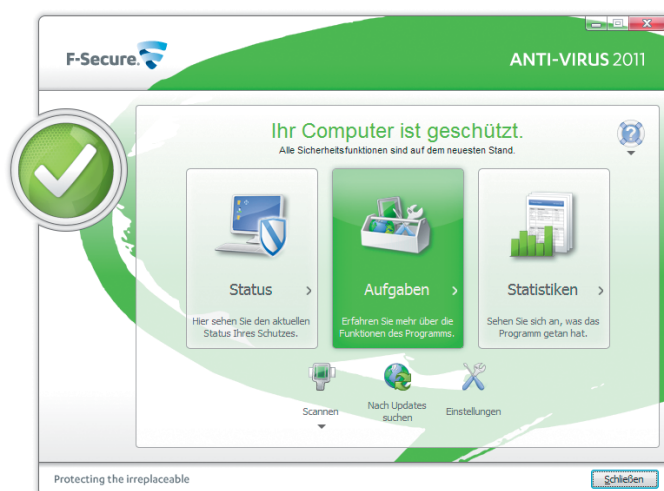
Die Experten-Ansicht ist nur was für echte Männer: Dieser Modus bündelt alles in einem Fenster, was in den anderen Modi über Konfigurationsdialoge verstreut ist – das könnte bequem sein, wäre es nicht so unübersichtlich. Neun Karteireiter am linken Fensterrand teilen den Funktionsumfang in Themenbereiche, die ihrerseits wiederum bis zu fünf zusätzliche Karteireiter am oberen Rand aufweisen. Auch wenn die Gliederung halbwegs gelungen ist, kommt man nicht umhin, einen Spaziergang durch alle Optionen zu machen.

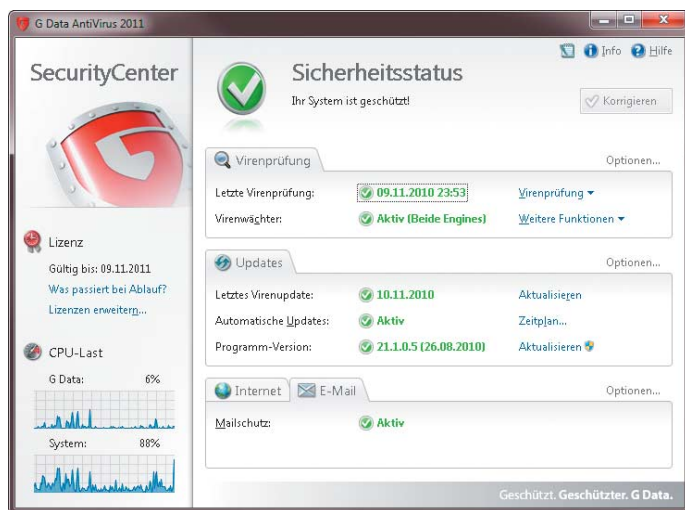
Wer in den Einstellungen des Virenwächters unter „Mehr Einstellungen“ auf den Karteireiter des „Eingriffserkennungssystems“ klickt, erhält einen kleinen Schock: Die Intrusion Detection ist standardmäßig deaktiviert. Klickt man sie an, merkt man schnell den Grund: Sie wirft mit Fehlalarmen nur so um sich.

Im Test ging die Eingriffserkennung selbst in der niedrigsten Stufe „Tolerant“ alles andere als zimperlich mit allem um, was ihm quer kam. Als ein MP3-Tag-Editor ein Browser-Fenster öffnen wollte, knipste der Malware-Wächter ihm kurzerhand die Bits aus. Das gleiche Schicksal traf das Installationsprogramm eines Vektorgrafikprogramms sowie einen Duplikate-Sucher – hier sorgten wohl dessen heftige Festplattenaktivitäten für Argwohn. Im aktuellen Zustand lässt die Intrusion Detection kein sinnvolles Arbeiten mehr zu. Umso mehr überrascht, dass die Verhaltenserkennung in den Labortests auch ohne IDS sehr gut abgeschnitten hat.

Den Fortschritt von Virenskans blendet BitDefender zentriert in einem großen Fenster an. Seine Ergebnisse schreibt das Programm in eine XML-Datei, die im Internet Explorer aufgerufen wird. Um dort tatsächlich alle Informationen zu sehen zu bekommen, muss man jedes Mal per Klick „Geblockte Inhalte zulassen“. Ältere Scan-Berichte lassen sich einsehen, indem man im

F-Secure Anti-Virus 2011 ist einfach zu bedienen und hat deutlich an Tempo zugelegt. Die Verhaltenserkennung schlägt jedoch über die Stränge.





In G Data AntiVirus 2011 stecken zwei Scan-Engines. Fehlalarmen begegnet der Hersteller per Whitelist.

Karteireiter „Prüfvorgang“ mit der rechten Maustaste auf den betreffenden Scan-Typ klickt – alles andere als intuitiv.

Befremdlicherweise löschte BitDefender einige als Malware identifizierte Dateien direkt, statt sie in die Quarantäne zu verschieben. Dass es sich dabei ausnahmslos um echte Bösewichte handelte, beruhigte nur teilweise. Etwas nervig war auch, dass BitDefender im Testzeitraum nach

dem Einspielen von Updates fast täglich zum Neustart aufrief.

Wie bei der Vorversion stellt die deutsche Lokalisierung ein echtes Ärgernis dar. Fast in jedem Fenster findet sich irgendein Fehler, auch wenn man sich immer zusammenreimen kann, worum es gehen soll. Im Hauptbildschirm der Hilfefunktion steht fett „Malwarebekämpfung“, ein Karteireiter heißt „Netzwerk“. Bei der Aufforderung zum Neu-

start passt die Beschriftung nicht in die Schaltfläche.

Unter der geradebrechten Oberfläche schlummert eine recht gute Scan-Engine, die nicht einmal allzu viel Performance schluckt. BitDefender erkannte fast 98 Prozent des Malware-Zoos und fiel (bei abgeschaltetem IDS) kaum durch Fehlwarnungen auf.

Die Desinfektionsrate bei Malware-Befall und Rootkits sah weniger gut aus: So war BitDefender einem Wurm und drei Rootkits gegenüber machtlos (von insgesamt 18 bzw. 10). Der Verhaltenserkennung entwichte nur einer von 22 Schädlingen; andererseits gelang es BitDefender nur in acht Fällen, die gefundenen Schadprogramme komplett zu entfernen.

F-Secure Anti-Virus 2011

Der aus Finnland stammende Scanner von F-Secure ist quasi der Gegenentwurf zu BitDefender: eine einfache Oberfläche mit wenigen Dialogen und ein

übersichtlicher Einstellungsdialog. Einen Phishing-Schutz für den Browser bietet F-Secure Anti-Virus nicht – diese Funktion hat der Hersteller seiner Sicherheits-Suite vorbehalten.

Die Oberfläche wurde gegenüber der Vorjahrsversion kaum verändert. Das Hauptfenster bietet drei große und drei kleinere Schaltflächen, wobei der „Scannen“-Knopf ein Drop-Down-Menü ist, das Zugriff auf unterschiedliche Scan-Arten bietet. Im Statusfenster lassen sich der Wächter, die Verhaltenserkennung und der regelmäßige Scan jetzt ein- und ausknipsen – zuvor meldete das Fenster nur den Zustand. Der Aufgaben-Dialog bietet Schaltflächen für alle wesentlichen Programmfunktionen sowie Zugriff auf die Quarantäne. „Statistiken“ zeigt Tortendiagramme mit Informationen zur Systemsicherheit an.

Alle Einstellungsmöglichkeiten passen in einen Dialog mit neun Unterbereichen. „Geplantes Scanning“ ist im Auslieferungszustand deaktiviert; von

Anzeige

sich aus klappert F-Secure Anti-Virus also nie den ganzen Rechner ab. Bedauerlich ist auch, dass sich die Frequenz der zweistündigen Signatur-Updates nicht beeinflussen lässt.

Die Verhaltenserkennung „DeepGuard“ wurde gegenüber der letzten Produktgeneration spürbar überarbeitet. Im Standardmodus schlägt die Kontrolle immer noch übermäßig oft Alarm: So beurteilte der Wächter einen FTP-Uploader sowie ein Werkzeug zur Dateisynchronisation als „schädlich“ und beendete sie. Immerhin kann man recht einfach Ausnahmen definieren; bei einigen Programmen bietet der Dialog sogar direkt einen Link an, der das Fenster zur Konfiguration von Ausnahmen öffnet.

F-Secure kategorisiert Programme als Malware oder Riskware. Bei „Riskware“ bleibt die Möglichkeit, die Datei vom Scannen auszuschließen. Doch selbst wenn man hier ausdrücklich eine Ausnahme wünscht, erscheint im Anschluss die Meldung „Riskware blockiert“ – das ist wohl bei der Qualitätssicherung durchgefallen. Im Unterschied zu anderen Testkandidaten merkt sich F-Secure Anti-Virus Ausschlüsse anhand von Signaturen, nicht nach dem Pfad – so gilt eine Ausnahme auch noch, wenn man die Datei an einen anderen Ort verschiebt.

Dem Hersteller zufolge berücksichtigt die Verhaltenserkennung bei ihrer Bewertung auch die Erfahrungen anderer Anwender. Im Test war davon kaum etwas zu bemerken: im Feld „Beliebtheit“ stand immer nur „unbekannt“. Immerhin gehören die in der Vergangenheit [1] bemängelten langen Denkpausen bei der Entfernung von Malware der Vergangenheit an. Findet F-Secure mehrere Schädlinge in Folge, blendet es für jeden nacheinander denselben Dialog ein: „Virus beseitigt“.

Die Scan-Engine stammt von BitDefender, was auch die sehr ähnlichen Ergebnisse aus dem Testlabor bestätigen. Die Finnen scheinen aber eigene Algorithmen hinzugefügt zu haben. So erkannte F-Secure Anti-Virus etwa ein aktives Rootkit, das BitDefender übersehen hatte und konnte mehr als doppelt so viele der per Verhaltenserkennung aufgespürten Schädlinge wieder entfernen. Bei der Entfernung anderer Malware fiel F-Secure hingegen etwas ab und der Ver-

haltenserkennung ging ein Programm durch die Lappen, das BitDefender erkannt hatte.

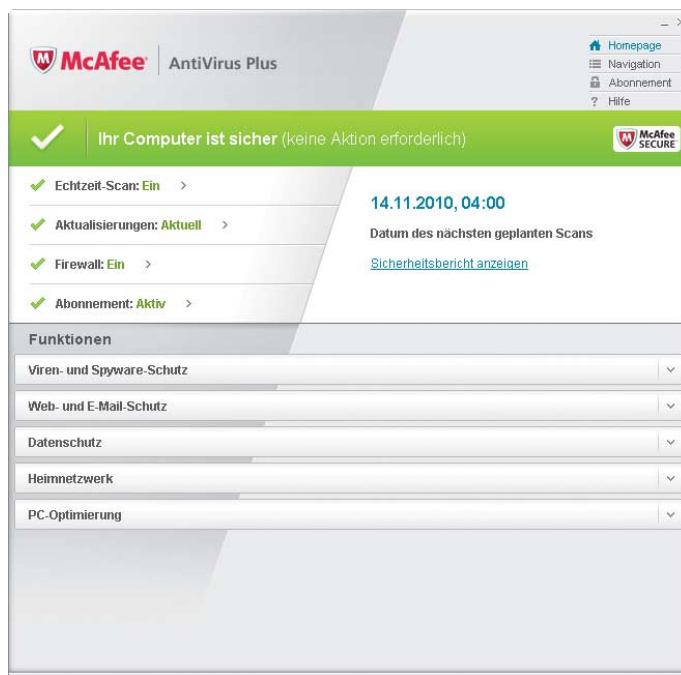
G Data AntiVirus 2011

G Data verlangt gleich nach der Installation einen Neustart und startet danach als Erstes eine „Schnelle Virenprüfung“. Erst dann „empfiehlt“ G Data AntiVirus eine Aktualisierung.

Nach dem Update überrascht der Hauptbildschirm mit der Meldung, das System sei schon länger nicht mehr überprüft worden – dies ändert sich erst nach einem vollständigen System-Scan. Für diesen veranschlagte G Data auf einem Testrechner erst 15 Stunden, dann 20, dann 31 – um dann doch nach 2 Stunden fertig zu sein.

Die Version vom Vorjahr war vor allem dadurch unangenehm aufgefallen, dass die Programmoberfläche allorts Administratorrechte verlangte: Kaum ein Klick, bei dem nicht die Benutzerkontensteuerung (auch User Account Control, kurz UAC) auf den Plan trat. Ganz anders G Data AntiVirus 2011: Hier stehen immer wieder UAC-Warnschildchen, ohne dass sich die Benutzerkontensteuerung beim Anklicken tatsächlich rühren würde. Nicht einmal zum Abschalten des Wächters braucht man Administratorrechte – nur bei Scan-Vorgängen wird der Bildschirm noch dunkel. Verneint man hier die UAC-Rückfrage, übergeht G Data AntiVirus die Systembereiche.

Der Hauptbildschirm sieht etwas aufgeräumter aus als im Vorjahr, das meiste ist aber beim Alten geblieben. Links informieren Fieberkurven über die aktuelle Auslastung der CPU durch allgemeine Systemprozesse und G Data im Konkreten. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind un-



Bei McAfee AntiVirus Plus 2011 trügt der positive erste Eindruck: Der Scanner bietet dem Anwender nicht einmal die Möglichkeit, eigene Ausnahmen festzulegen.

verändert über mehrere Dialoge mit Karteireitern und Unterdialogen verstreut, statt sie an einer Stelle zu bündeln.

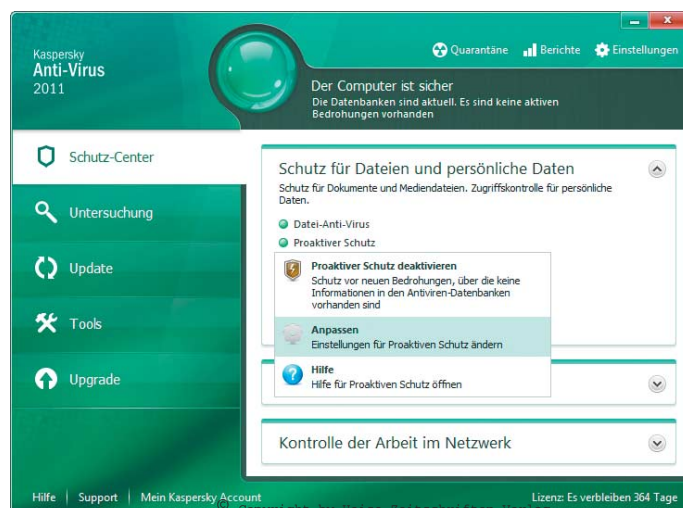
Zur Handhabung infizierter Dateien stellt G Data mehrere Möglichkeiten zur Verfügung – desinfizieren, in die Quarantäne verschieben oder löschen. Der Scanner hat eine kuriose Vorstellung vom Begriff „Desinfizieren“: Hierbei wird die vermeintliche Malware im Regelfall durch eine 0-Byte-Datei mit demselben Namen ersetzt. Deshalb sollte man in den Optionen der Virenprüfung festlegen, dass infizierte Dateien standardmäßig in die Quarantäne verschoben werden, statt eine Desinfektion zu versuchen.

Dass G Data AntiVirus beim Fund aktiver Malware zur System säuberung einen Neustart einfordert, ist vernünftig. Unter bestimmten Umständen besteht der Scanner aber auch beim Fund eines inaktiven Virus auf einem Reboot – ein ärgerlicher Patzer.

Wie F-Secure setzt auch G Data auf die BitDefender-Engine, ergänzt sie aber durch die Scan-Technologie von Alwil (Avast). Zwei Scanner, das soll doppelte Sicherheit bedeuten – und tatsächlich ist G Data AntiVirus der einzige Testkandidat, der es bei den Erkennungsraten über die 99-Prozent-Marke schafft. Bei der Rootkit-Analyse war G Data neben Norton der einzige Scanner, der alle Programme erkannte und hundertprozentig entfernen konnte. Mau sieht es hingegen bei der Verhaltenserkennung aus: Hier belegt G Data AntiVirus 2011 den vorletzten Platz.

Eine Hauptsorge bei zwei Scannern ist die Verdoppelung von Falschmeldungen. In vergangenen Versionen war auch zu beobachten, dass G Data alle Fehlalarme von BitDefender 1:1 übernahm. Dank einer eigenen Whitelist die Version 2011 hat dieses Problem erstaunlich gut im Griff: Abgesehen von zwei Demos und einem Spiele-Trainer ließ sich der Scanner hier nichts zu Schulde kommen.

Einen Nachteil haben die zwei Herzen von G Data AntiVirus dennoch: Legt der Scanner volle Pulle los, wird der Rechner spürbar ausgebremst. System-Scans sollte



Die Oberfläche von Kaspersky Anti-Virus 2011 sieht schicker aus als im Vorjahr, die Scan-Performance hat hingegen nachgelassen.

man daher auf Zeitpunkte verlegen, zu denen man eh nicht am Rechner sitzt. Insgesamt macht die aktuelle Version jedoch einen wesentlich flotteren Eindruck als die der Vorjahre. Nur bei einem der synthetischen Performance-Tests gab es einen Ausreißer: Das Erzeugen von 10 000 ähnlichen Dateien dauerte hier hundert Mal so lange wie ohne Virens Scanner. Da ein solcher Vorgang im PC-Alltag eher ungewöhnlich ist, haben wir diese Anomalie aus der Performance-Wertung herausgenommen.

Kaspersky Anti-Virus 2011

Bei erfahrenen Anwendern hat Kaspersky einen guten Ruf: stabile Engine, wenig Fehlalarme und zahlreiche Schrauben zur Anpassung des Scan-Verhaltens. Die Generation 2011 will mit einer vereinfachten Oberfläche auch technisch weniger versierte Anwender ansprechen.

Die erste Revision von Kaspersky Anti-Virus 2011 war derart fehlerbehaftet, dass bald ein Critical Fix 1 erschien. Einer der Testrechner fror im Laufe von Signatur-Updates immer wieder ein; beim Neustart meldete Kaspersky dann, bestimmte interne Datenbanken seien beschädigt. Den Anwenderforen zufolge ist das kein Einzelfall.

Im Labortest fiel Kaspersky mehrfach durch außergewöhnliche Performance-Einbrüche auf: So dauerte das Öffnen eines Ordners mit 200 Dateien unerklärlich lange; für das 20 000-fache Kopieren einer Datei brauchte der Scanner gar doppelt so lange wie die Konkurrenz. Anfang Oktober erschien ein zweiter Critical Fix, der aber nach wenigen Tagen wieder ins Betastadium zurückgestuft wurde – dieser Test hält sich daher noch an den Critical Fix 1 (Build 11.0.1.400 a).

Der Hauptbildschirm ist übersichtlich in fünf Karteireiter eingeteilt, von denen der mit „Upgrade“ beschriftete nur zu einer Einladung führt, man möge doch mal die komplette Sicherheits-Suite für 30 Tage ausprobieren. Die anderen vier Karteireiter gliedern den Funktionsumfang recht übersichtlich. Der Startbildschirm bietet drei ausklappbare Bereiche, in denen man alle Module einzeln ausknipsen kann. Der Punkt „Anpassen“ im Menü jedes Moduls führt in den umfassen-

den, aber gerade noch übersichtlichen Einstellungsdialog.

Kaspersky Anti-Virus lässt sich sehr filigran konfigurieren. Wie bei BitDefender lassen sich auch hier viele Einstellungen über Regler justieren, wobei ein Klick auf die Schaltfläche „Einstellungen“ weitere Konfigurationsmöglichkeiten bereitstellt. Wer seinen Scanner verkongiguriert, kann den Auslieferungszustand für einzelne Module wiederherstellen.

Unter „Tools“ bietet das Programm die Möglichkeit, ein Linux-basiertes Notfallmedium zu erstellen. Dazu lädt Kaspersky zuerst ein ISO-Image aus dem Netz und ergänzt dieses dann um aktuelle Signaturen. Prinzipiell unterstützt Kaspersky sowohl optische als auch USB-Medien; im Test funktionierten aber nur die gebrannten CDs.

Wie im Vorjahr missfällt an Kaspersky in erster Linie, dass die Verhaltenserkennung immer wieder kleine Statusmeldungen am unteren rechten Bildschirmrand einblendet, die schneller wieder weg sind, als man sie lesen kann. Die Quengelfensterchen haben unterschiedliche Farben und enthalten nur kryptische Abkürzungen statt verständlicher Beschreibungen. Immerhin kann man aus dem Schutzstatusfenster heraus Ausnahmen definieren, um bestimmte Meldungen gezielt abzuschalten.

Bei den Labortests schnitt Kaspersky Anti-Virus in diesem Jahr gut, aber nicht überragend ab. Beim Scan des Malware-Zoos fand sich Kaspersky zwar an letzter Stelle, erkannte aber immer noch 96 Prozent der Schädlinge. Bei der Desinfektion lag der Scanner gleichauf mit Norton, aber hinter BitDefender und F-Secure. Kaspersky erkannte auch alle Rootkits und konnte nur eines nicht völlig rückstandsfrei entfernen. Die Verhaltenserkennung erkennt Bedrohungen sehr gut, komplett entfernen konnte das Programm jedoch nur die Hälfte der auf diesem Weg identifizierten Schädlinge.

McAfee AntiVirus Plus 2011

Das Plus im Produktnamen erklärt sich dadurch, dass McAfee neben dem eigentlichen Scanner auch eine Personal Firewall, ein System-Säuberungswerkzeug und das Browser-Plug-in SiteAdvisor mitliefert. Wer eine

Anzeige

Virenschutz für Windows

Programmname	BitDefender AntiVirus 2011	F-Secure Anti-Virus 2011	G Data AntiVirus 2011	Kaspersky Anti-Virus 2011	McAfee AntiVirus Plus 2011
Hersteller	BitDefender	F-Secure	G Data	Kaspersky Lab	McAfee
Homepage	www.bitdefender.de	www.f-secure.de	www.gdata.de	www.kaspersky.com/de/	www.mcafee.com/de/
Programmversion	14.0.23.312	10.50 build 197	21.1.0.5	11.0.1.400 (a)	10.5.195
Programmsprache	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
unterstützte Windows-Versionen (Herstellerangaben)	XP / Vista / 7 (je 32/64 Bit)	XP / Vista / 7 (je 32/64 Bit)	XP / Vista / 7 (je 32/64 Bit)	XP / Vista / 7 (je 32/64 Bit)	XP (nur 32 Bit) / Vista / 7 (je 32/64 Bit)
Updates pro Woche / durchschnittliche Größe	112 / 980 KByte	62 / 680 KByte	117 / 780 KByte	55 / 690 KByte	7 / 120 KByte
mittlere Reaktionszeit bei Ausbrüchen	4 bis 6 Stunden	2 bis 4 Stunden	2 bis 4 Stunden	4 bis 6 Stunden	4 bis 6 Stunden
kleinstmögliches Aktualisierungsintervall	1 Stunde	–	1 Stunde	5 Minuten	–
Funktionsumfang					
Web-Filter (nur HTTP)	✓	–	✓	✓	✓
bei Virenfund: Aktionsauswahl	✓	✓ ¹	✓	–	✓ ¹
E-Mail-Filter	✓	✓	✓	✓	–
Verhaltenserkennung	✓	✓	✓	✓	✓
Installation deaktiviert Windows Defender	✓	–	–	–	–
Rettungsmedien: beiliegend / erstellbar / aktualisierbar	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	– / ✓ / ✓	– / – / –
Erkennung					
Signatur: Zoo-Malware (von 328 057 Schädlingen)	97,8 %	97,9 %	99,5 %	96,4 %	98,9 %
Signatur: Betrugs- / potenziell ungewollte Anwendungen	99,2 % / 94,3 %	99,7 % / 94,3 %	99,9 % / 99,5 %	99,3 % / 88,7 %	99,3 % / 98 %
Heuristik bei 2 Wochen alten Signaturen	57,6 %	58,2 %	66,4 %	54,2 %	41,1 %
Erkennung neuer Schädlinge der letzten 2 Wochen	41,5 %	42,1 %	45,5 %	44,7 %	54,9 %
Desinfektion: erkannt / deaktiviert / entfernt (von 18)	18 / 17 / 15	18 / 15 / 14	18 / 14 / 12	18 / 18 / 11	18 / 15 / 3
aktive Rootkits inaktiv / aktiv / Entfernung (von 10)	10 / 9 / 7	10 / 10 / 8	10 / 10 / 10	10 / 10 / 9	10 / 7 / 3
Fehlalarme (von 165 997 sauberen Dateien)	6	2	3	3	19
Performance					
Scan-Zeit 4,5 GByte: On-Demand / On-Access	142 / 267	117 / 420	119 / 341	78 / 313	196 / 440
Geschwindigkeit Test-Suite mit Wächter ²	65,5 %	76,7 %	67,3 %	67,6 %	80,0 %
Speicherverbrauch Working Set / virtuell / virtuell max.	43 / 96 / 97 (MByte)	66 / 120 / 120 (MByte)	44 / 256 / 322 (MByte)	52 / 75 / 97 (MByte)	55 / 193 / 227 (MByte)
Verhaltenserkennung					
Schad-Software erkannt / blockiert (von 22)	21 / 20	21 / 18	11 / 7	20 / 16	18 / 17
harmlose Programme gewarnt / blockiert (von 16)	1 / 0	1 / 0	0 / 0	1 / 0	0 / 0
On-Demand-Scanner: Scan-Tiefe					
Archive: einfach / verschachtelt / selbstentp. (max. 11 / 6 / 6)	11 / 6 / 6	11 / 6 / 6	11 / 6 / 6	11 / 6 / 6	11 / 6 / 6
Scan eingebetteter Objekte: OLE / Web-OLE / mit Passwort (30 / 21 / 10)	30 / 21 / 10	30 / 21 / 10	30 / 21 / 10	30 / 21 / 10	30 / 21 / 10
Bewertung					
Signatur-Erkennung Schadsoftware / Betrugsprogramme	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Erkennung Heuristik / Rootkits / verhaltensbasiert ³	○ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕ / ○	○ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕ / ○⊕
Desinfektion signaturbasiert / Rootkits / verhaltensbasiert	⊕ / ⊕ / ○	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ○ / ⊕
Signatur-Updates und Reaktionszeiten	○	⊕	⊕	○	○
Einschätzung					
Bedienbarkeit / Anwenderfreundlichkeit	⊖ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖
Zurückhaltung	⊖	⊖	⊖	○	○
gefühlte Geschwindigkeit	⊕	⊕	○	⊖	○
Preis (Neu / Verlängerung) ⁴	25 € / 18,71 €	15 € / 15 €	25 € / 20 €	30 € / 23 €	40 € / –

¹ nur bei „Riskware“, sonst automatische Aktion ² gegenüber 100 % ohne AV-Software; höher = besser ³ ohne Berücksichtigung der statischen Erkennung ⁴ 1 PC, 1 Jahr

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

benutzerdefinierte Installation wählt, der kann allen nicht benötigten Ballast abwählen und später nach Bedarf nachrüsten.

Die potthässliche Oberfläche des Vorjahrs ist Geschichte; das neue Hauptfenster heißt „Homepage“ und sieht auf den ersten Blick übersichtlich und freundlich aus. Doch der Eindruck trügt: Viele unterschiedlich beschriftete Menüpunkte führen zu denselben Dialogen. Sucht man nach einer Option, um Dateien oder Verzeichnisse vom Scan auszuschließen, dreht man sich irgendwann nur noch im Kreis.

Hinzu kommt, dass die Höhe des Hauptfensters auf 650 Pixel fi-

xiert wurde. Etliche Dialoge passen nicht in den vorgegebenen Platz, was etwa bei den Scan-Einstellungen nerviges Gescrolle erfordert. Eine textlastige „Navigationsszentrale“ führt zu weitgehend denselben Dialogen, aber auch zur Virenquarantäne, die auf der Homepage wiederum fehlt.

Meldet der Scanner ein „Potentiell unerwünschtes Programm“, kann man dessen Ausführung zulassen. Vermeint McAfee AntiVirus Plus aber einen Trojaner zu erkennen, kennt es keine Gnade: Lässt man die Datei aus der Quarantäne frei, wirft der Echtzeitwächter sie gleich wieder dorthin zurück. Als einziges

Programm im Test verweigert McAfee dem Anwender die Option, einmal als Trojaner klassifizierte Dateien von der Überwachung auszuschließen.

In den Labortests steht McAfee gar nicht schlecht da: Der Scanner erkannte knapp 99 Prozent der Zoo-Viren und alle Rootkits. Bei der Verhaltenserkennung erreicht AntiVirus Plus eine Erkennungsrate von 82 Prozent; die 0-Day-Erkennung war die beste im Test. Was die nackten Zahlen nicht verraten: Die guten Werte sind gedopt.

McAfee hat die Erkennung nämlich ausgelagert: Eine echte Verhaltenserkennung findet gar

nicht statt; AntiVirus Plus sendet die suspekten Dateien einfach an den herstellereigenen Online-Scanner, der dann die Analyse übernimmt. Eine fatale Folge dieses Outsourcings ist, dass McAfee mehr als dreimal so viele False Positives meldet als der schwächste Konkurrent – das ist bei einem Scanner ohne Ausnahmelisten eigentlich indiskutabel.

Auch bei der Desinfektion konnte McAfee nicht überzeugen: Von 18 aktiven Schädlingen entfernte McAfee nur 3 restlos; bei der Rootkit-Entfernung war die Software mit nur drei erfolgreichen Säuberungen mit großem Abstand das Schlusslicht.

Norton AntiVirus 2011	Trend Micro Titanium AntiVirus Plus 2011
Symantec	Trend Micro
www.symantec.de	de.trendmicro.com
18.1.0.37	3.0.1303
Deutsch	Deutsch
XP (nur 32 Bit) / Vista / 7 (je 32/64 Bit)	XP / Vista / 7 (je 32/64 Bit)
1646 / 355 KByte	8 / 760 KByte
2 bis 4 Stunden	4 bis 6 Stunden
–	–
✓	✓
✓ ¹	–
✓	✓
✓	✓
✓	✓
✓/✓/✓	–/–/–
98,9 %	98,7 %
99,8 % / 95,2 %	99 % / 91,5 %
51,2 %	41,2 %
47,5 %	39,2 %
18 / 16 / 11	18 / 18 / 3
10 / 10 / 10	8 / 10 / 7
5	7
113 / 248	195 / 260
68,1 %	69,7 %
26 / 23 / 52 (MByte)	5 / 15 / 15 (MByte)
15 / 11	4 / 2
0 / 0	0 / 0
11 / 6 / 6	11 / 6 / 6
30 / 21 / 9	30 / 21 / 10
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
○ / ⊕⊕ / ○	⊖ / ⊕⊕ / ⊖⊖
⊕ / ⊕⊕ / ○	⊖ / ⊕ / ⊖⊖
⊕	○
⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕
○	○
⊕	⊖
30 € / 30 €	30 € /

Anzeige

Der Site Advisor klinkt sich in Firefox und Internet Explorer ein und markiert Websites grün, gelb oder rot. Genauer erfährt man entweder über eine Sprechblase oder in einem ausführlichen Site Report. Wer mehr haben will als nur Warnungen, kann in den Konfigurationsoptionen „Sichere Suche“ einschalten. Hierbei handelt es sich allerdings um eine erweiterte Yahoo-Toolbar.

Norton AntiVirus 2011

Die Installation von Norton AntiVirus ist mit Abstand die schnellste. Nach dem Setup legt

das Programm vor dem ersten Signatur-Update eine Kunstpause von bis zu einer halben Stunde ein; man kann es aber auch per Hand anstoßen. Bei bestehender Internetverbindung sieht der Scanner selbsttätig alle fünf Minuten auf dem Server nach, ob es etwas Neues gibt – die bei weitem höchste Update-Frequenz im Test.

Das übersichtliche Hauptfenster bietet acht Schalter, um unterschiedliche Komponenten zu deaktivieren. Im unteren Drittel glitzert eine Weltkarte gelb vor sich hin: Was da so nett gelb leuchtet, sind „Bedrohungen“. Ein Klick in die Karte öffnet einen

Ticker mit „Bedrohungen nach Stadt“ – welchen Informationswert dies auch immer bieten soll. Noch grenzwertiger ist die Schaltfläche unten rechts, die Werbung für Nortons Online-Speicher aufruft.

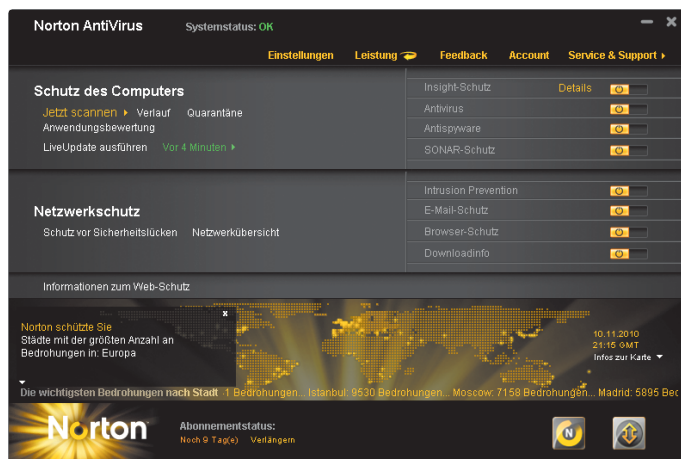
Klickt man auf „Leistung“, rotiert das Hauptfenster um die vertikale Achse und zeigt dann diverse Systeminformationen: CPU-Last, eine Zeitachse mit Protokollen über Scan-Vorgänge, Software-Installationen und Downloads in ungewöhnlicher Tiefe. Die Botschaft soll wohl sein, dass Norton seine schützende Hand über alles hält; skeptische Anwender werden eher an „Big Norton“ denken.

Symantec setzt weiterhin auf seine Anwenderbasis, um die Vertrauenswürdigkeit von Dateien zu bewerten. Nach der Installation beginnt Norton AntiVirus, die laufenden Prozesse auf Verbreitung und Ressourcenbedarf zu analysieren, um sie bei Virenprüfungen auszuklammern (File Insight). Gelegentlich geht der Community-Ansatz auch in die Hose. So kam es im Test mehrfach vor, dass Norton beim Einspielen eines erst wenige Stunden alten Software-Updates die Datei als nicht vertrauenswürdig einstufte und vor der Ausführung warnte.

Vor zwei Versionen war der Einstellungsdialog noch ein Vorbild der Übersichtlichkeit. Mittlerweile stecken allein in der Hauptkategorie 31 Schalter und Konfigurationsdialoge, da ist in jedem Fall Scrollen angesagt. Zudem wirkt die Einteilung etwas willkürlich: Die hochfrequenten Signatur-Updates lassen sich unter „Computereinstellungen“ deaktivieren, der Download neuer Softwareversionen hingegen unter „Sonstige Einstellungen“. Im Unterschied zur Vorversion darf man die Ausschlüsse für den Scanner und den Wächter bei Norton AntiVirus 2011 separat festlegen. Was erst nach mehr Flexibilität aussieht, bedeutet aber letztlich nur doppelten Aufwand.

Das Rettungsmedium „Bootable Recovery Tool“ baut auf Windows PE auf; ein Assistent erzeugt bei Bedarf einen bootfähigen USB-Stick oder eine CD/DVD mit aktuellen Signaturen. Will man mit dem Recovery Tool einen fremden Rechner untersuchen, wird der 25-stellige Product Key abgefragt.

Bei den Erkennungsraten von aktiver Malware gab sich Norton



Norton AntiVirus 2011 sabotiert den grundsätzlich soliden Eindruck durch Security-Theater wie eine blinkende Weltkarte mit „Bedrohungen“.

keine Blöße. Der in den Vorjahren sehr guten Verhaltenserkennung gingen in diesem Test 7 von 22 Schädlingen durch die Lappen – möglicherweise eine Ausnahmeerscheinung. Die Rootkits erkannte Norton AntiVirus 2011 nicht nur vollständig, sondern entfernte sie auch restlos. Von der aktiven Malware entfernte Norton AntiVirus hingegen nur 61 Prozent ohne Rückstände; in zwei Fällen blieb sogar der ausführbare Schädling auf dem Rechner. Beim Verhaltenserkennungstest entfernte Norton nur die Hälfte der Schadprogramme; in vier Fällen blieb die Malware trotz Säuberung auf dem Rechner.

Trend Micro Titanium AntiVirus Plus 2011

Titanium AntiVirus Plus ist mit Abstand der freundlichste Scanner im Test: Virenfunde schließen etwa mit den Worten „Sie müssen nichts weiter tun. Sie können daher diese Meldung gerne schließen.“

Beim ersten Start verkündet ein himmelblauer Dialog stolz: „Sie müssen nie wieder auf eine Update-Schaltfläche klicken“ – die Software aktualisiere ganz von selbst. Der Labortest förderte allerdings zu Tage, dass Titanium AntiVirus nur etwa einmal pro Tag neue Signaturen abholt – das ist entschieden zu wenig.

Der Webfilter tritt in Chrome, Internet Explorer und Firefox in grundsätzlich identischer Form in Erscheinung: Bei einem Klick auf eine verdächtige URL erscheint statt der erwarteten Website eine Sperrmeldung. Diese bietet dem Anwender die Wahl, das Fenster wieder zu schließen oder auf eigene Gefahr weiterzurfahren. Wer die Firefox-

Erweiterung NoScript installiert hat, bekommt nur die URL der geblockten Seite zu sehen. Um den Link zum Fortfahren zu sehen, muss man NoScript deaktivieren – und zwar ausgerechnet für die vom Filter geblockte Domain. So ist es, wenn Sicherheitskonzepte sich gegenseitig in den Hals beißen.

Der leicht durchscheinende Einstellungsdialog ist gut strukturiert und übersichtlich in vier Bereiche aufgeteilt: Einer für den Wächter, einer für die Internetfilter, einer für die Ausnahmelisten und dann noch „Weitere Einstellungen“. Trend Micro lässt dem Anwender die Wahl, ob der Wächter bedrohliche Dateien automatisch löschen darf und ob überhaupt Warnungen erscheinen sollen. Ein dreistufiger Regler passt an, wie eifrig der Webfilter den Surfer vor möglicherweise gefährlichen Sites abschirmt.

Die Sicherheitszusammenfassung zeigt ein buntes Tortendiagramm mit gefundenen Bedrohungstypen sowie die Malware-Funde des vergangenen Monats auf einer Zeitachse.

Eine Vertrauen ausstrahlende Oberfläche garantiert leider keine Hochleistungen beim Scannen und Säubern. So konnte Titanium AntiVirus im Labortest nur drei von 18 Infektionen vollständig beseitigen, zudem wurden 2 der 10 Rootkits im inaktiven Zustand übersehen. Bei der Rootkit-Desinfektion blieben in drei Fällen Reste übrig.

Die Verhaltenserkennung war mit Abstand die schlechteste im Test; sie erkannte nur vier von 22 Schädlingen und konnte von diesen wiederum nur die Hälfte entfernen. Beim allgemeinen Labortest fielen zwar keine Fehlerkennungen auf, doch beim Test-Set mit PC-Demos und Spiele-

Anzeige

Trainern wertete Titanium Anti-Virus sechs der unschuldigen Programme als Malware.

Der Wächter brems nicht nur die Browser beim Surfen spürbar aus. Die Mail-Clients „The Bat“ und Thunderbird waren kaum mehr zu gebrauchen: Jeder IMAP-Verzeichniswechsel führte zu sekundenlangen Denkpausen; Attachments wurden mit quälender Verzögerung in zu versendende Mails übernommen. Derart gravierende Performance-Einbußen waren bei keinem anderen Wächter im Test zu beobachten.

Fazit

Es sei vorweg bemerkt, dass keines der hier vorgestellten Programme ein kompletter Reinfall ist. Die auf Signaturen und Heuristiken basierenden Scan-Ergebnisse liegen recht nah beieinander – bei den Signaturfindungen sind 98 Prozent das Minimum, die Heuristiktreffer pendeln zwischen 41 (McAfee, Trend Micro) und 66 Prozent (G Data). Erst bei der Verhaltenserkennung werden die Unterschiede signifikant: Hier bilden G Data und Trend Micro das Schlussfeld; aber auch Symantecs Erkennungsrate liegt unter 70 Prozent.

Die größten Differenzen werden deutlich, wenn es darum geht, einem von Malware befallenen PC wieder auf die Füße zu helfen. Bei der Standard-Desinfektion muss man schon mit den 83 Prozent zufrieden sein, die BitDefender AntiVirus Pro bietet; McAfee und Trend Micro schaffen nicht einmal 17 Prozent. Bei der Rootkit-Reinigung überzeugen nur G Data und Norton. BitDefender und Trend Micro konnten je nur sieben der Rechnerunterwanderer wieder entfernen, McAfee schaffte gerade einmal drei.

Fällt auch die letzte Verteidigungslinie, ist der Anwender vollends der Malware ausgeliefert. Ausgerechnet bei der Verhal-

tensererkennung waren die Ergebnisse besonders schlecht – hier konnte keiner der Scanner alle Gefahren abwehren. Wer „mal eben“ den Wächter ausschaltet, um kurz ein Progrämmchen am Rande der Legalität auszuprobieren, geht damit also kein unerhebliches Risiko ein.

BitDefender konnte 20 von 22 Schädlingen immerhin teilweise stoppen, aber nur 8 komplett entfernen. Bei Trend Micro rutschten 18 Angreifer komplett durchs Schutznetz, nur in zwei Fällen konnte der Scanner das System wirklich wieder entwanzen.

Im Labortest waren relativ wenige Fehlalarme zu beobachten – hier tanzte nur McAfee aus der Reihe. Die meisten Fehlalarme gingen auf das Konto des Test-Sets aus 17 PC-Demos, Spiele-Trainern und anderen Software-Exoten. Hier war ein Fehlalarm das Minimum (Kaspersky); Trend Micro stellte gleich sechs der Programme unter Quarantäne.

Wer häufig exotische, aber vertrauenswürdige Software einsetzt, ist mit BitDefender, F-Secure oder Kaspersky daher weitaus besser bedient als mit den Produkten von Symantec und Trend Micro. Von McAfee muss man derartigen Anwendern komplett abraten, weil sich fälschlicherweise als Malware erkannte Programme nicht von künftigen Scans ausschließen lassen – inakzeptabel.

Einer der Hauptwünsche von Anwendern ist, dass der Scanner den Rechner sowohl möglichst gut schützen als auch so wenig wie möglich ausbremsen soll. BitDefender, Kaspersky und Norton tragen diesem Anspruch dadurch Rechnung, dass sie in einen Spielmodus schalten, wenn ein Programm im Vollbildmodus startet. Dann pausieren die Scanner ihre Signatur-Updates, verschieben eventuelle Viruswarnungen auf später und setzen geplante Scans aus. Davon abgesehen muss man sich immer darüber im Klaren

sein, dass ein zuverlässiger Echtzeitschutz zwangsweise Performance-Einbußen zur Folge hat.

Bei der Test-Suite von AV-Test schnitt erstaunlicherweise McAfee am besten ab, was primär der schnellen Online-Abfrage geschuldet ist und wie erwähnt auch die überdurchschnittlich vielen Fehlalarme erklärt. An zweiter Stelle rangiert F-Secure, der die Behändigkeit des Vorjahresmodells größtenteils abgelegt hat. Die restlichen Programme haben nur wenige Prozentpunkte Abstand zueinander, schwächeln aber in einzelnen Disziplinen unterschiedlich stark. BitDefender und Trend Micro lassen sich bei der Überprüfung von Downloads überdurchschnittlich viel Zeit.

G Data ist mittlerweile recht flott am Start, verbraucht aber den meisten Arbeitsspeicher – irgendwo müssen die beiden Engines ihre Signaturdatenbanken ja unterbringen. Die überraschenden Performance-Einbrüche von Kaspersky weisen darauf hin, dass hier noch einiges im Argen liegt – Anwendern bleibt nur die Hoffnung auf den nächsten Critical Fix. Norton AntiVirus hingegen verzögerte den Systemstart und das Herunterfahren wie kein anderer.

Wie relevant diese Werte in der Praxis sind, hängt vom Nutzerverhalten ab. Im Alltag fällt die Entschleunigung durch den Wächter am ehesten noch bei großen Kopieraktionen auf; ansonsten sind die durch den Virenschutz verursachten Verzögerungen auf einem Desktop-PC bei den meisten Testkandidaten kaum zu bemerken. Am stärksten fällt Antiviren-Software auf schwachbrüstigen Rechnern wie etwa Netbooks ins Gewicht: Hier macht sich auch der performanteste Scanner als Spaßbremse bemerkbar. (ghi)

Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Christiane Rütten, Großreinemacher, Aktueller Virenschutz im Vergleich, c't 26/09, S. 98
- [2] Gerald Himmelein, Christiane Rütten, Kostenlos virenlos, Gratis-Virens Scanner für Windows im Vergleich, c't 12/10, S. 90

Trend Micro Titanium AntiVirus Plus 2011 ist das freundlichste Programm im Test, enttäuscht aber durch schlechte Erkennungsraten.

ct



Johannes Schuster

Spiegelfechten

Was man gegen Reflexionen des iMac-Displays tun kann

Apple rüstet seine iMacs mit einer Scheibe aus, die zwar gut für Design, Kontrast und knackige Farben ist, aber die Umgebung deutlich spiegelt. Das stört nicht nur, es widerspricht auch Ergonomie-Anforderungen für Bildschirmarbeitsplätze.

Ein iMac ist für viele Mac-Anwender eine gute Wahl: Die Rechner sind leistungstark und haben einen großen Bildschirm. Gegenüber dem Mac Pro sind sie deutlich günstiger und für die meisten Anwendungen ausreichend – sofern nicht gerade mehrkernfähige Spezialanwendungen zum Einsatz kommen oder schnellste Grafikkarten gefordert sind. Der günstigere Mac mini hat keinen Bildschirm, keine Tastatur, keine Maus, weniger Leistung und eine lahme 2,5-Zoll-Festplatte. Rechnet man dies mit ein, kommt man mit ihm auch nach der neuesten Preissenkung kaum billiger weg. Der iMac hat jedoch ein von Apple nicht ernst genommenes Handicap: Die Reflexionen des eingebauten Monitors verstoßen gegen Paragraph 3 der Bildschirmarbeitsverordnung vom April 1998, wo es im Absatz 7 ganz klar heißt: „Der Bildschirm muss eine reflexionsarme Oberfläche besitzen.“

Wir haben uns deshalb einmal umgehört, umgesehen und angesehen, was man etwa mit Folien oder Vorsatzscheiben gegen das Problem tun kann und woher die Spiegelungen genau kommen.

Folie

Bei spiegelnden Notebooks wie den aktuellen MacBook Pro helfen sich Anwender häufig mit Entspiegelungsfolien. Diese funktionieren nach zwei unterschiedlichen Prinzipien: Entweder streut eine aufgeraute Oberfläche die Lichtstrahlen vergleichbar einer Milchglasscheibe so, dass die Reflexionen in alle Richtungen gehen und so weniger störend wirken. Leider wird dadurch auch das hinter der Scheibe liegende Bild unschärfer. Sogenannte Lambda-Viertel-Folien filtern hingegen ähnlich einer Brillenentspiegelung Licht bestimmter Wellenlängen durch destruktive Interferenz heraus (siehe c't 10/09, S. 152). Bei ihnen tritt häufig ein je nach Blickrichtung grünlicher oder violetter Farbstich auf. Eine Kombination beider Entspiegelungsmethoden ist ebenfalls möglich.

Beim Auftragen der Folien muss man sehr geschickt sein und behutsam vorgehen, da Staubeinschlüsse und Luftblasen später sehr störend wirken. Staubkörner kann man eventuell mit einem Klebestreifen wegzupfen, besser ist eine staubarme Umgebung wie das Badezimmer nach dem

Duschen. Gegen die Blasen helfen sorgfältiges Arbeiten und ein weicher Plastikschieber wie etwa eine Scheckkarte. Harte Schieber wie Metallspachtel zerkratzen die Folie dauerhaft. Auf jeden Fall sollte die Scheibe vorab gründlich von allen Verschmutzungen und Fingerabdrücken gereinigt werden. Das mit den iMacs gelieferte Mikrofasertuch kann dabei gut helfen. Hartnäckige Fettflecken entfernt man mit ein wenig Spüli, welches man wiederum mit etwas Wasser abwaschen muss.

Passend für die iMacs zugeschnittene Streuungsfolien haben wir bei Danto und NeoXum bestellt; sie kosten um 50 Euro für das 21,5"-Modell. Sie haben aufgeraute Oberflächen und wirken sehr ähnlich. Beide konnten die Spiegelung so weit abschwächen, dass der Anwender sein Abbild nur noch schemenhaft wahrnimmt. Leider wurde nicht nur die Reflexion unschärfer, auch die Bildinhalte – allem voran Schriften – wurden undeutlicher. Noch schlimmer war aber, dass insbesondere bei hellen und grünen Hintergründen durch Streuung der Doppelbrechung ölig-bunte Störpunkte sichtbar wurden. Diese erzeugten zudem ein nerviges Flirren, wenn wir den Kopf leicht bewegten.

Auch die bei Notebooks sehr beliebte Vikuiti von 3M (siehe c't 2/08, S. 116) probierten wir aus. Sie kombiniert beide Entspiegelungsmethoden und erzeugte ein nicht ganz so starkes Grisseln, dafür entspiegelte sie auch etwas weniger. Außerdem sahen wir uns die Entspiegelungsfolie von Ifoha (ca. 42 Euro, www.ifhoa.com) an, die weniger stört, aber wegen ihrer nicht aufgerauten Oberfläche die Reflexionen auch kaum mindert. Sie wird als einzige feucht aufgebracht (und klebte im Test trotzdem nicht), während die anderen durch Adhäsion haften. Alle vier ließen sich rückstandslos wieder vom Glas entfernen.

Es gibt auch Dienstleister, die iMacs mit Folie bekleben. Die Hamburger PPS etwa nimmt dafür je nach Bildschirmgröße und Stückzahl ab 10 Euro plus Versandkosten; die Folie muss mitgeschickt werden. Die mit Notebooks sehr erfahrene Firma TDComponents schneidet die Vikuitifolie passend zu und bringt sie zum Komplettpreis von 70 Euro auf. Allerdings raten die Spezialisten dort von einer Folie für den iMac ab, da hier zu viel Platz zwischen Scheibe und Display sei.

Die Folien von 3M, Danto und NeoXum funktionierten übrigens auf einem MacBook Pro 15" besser: Die Entspiegelung gelang etwa gleich gut, aber die bunten Punkte und das Grisseln traten in deutlich schwächerer Form auf. Der Grund: Beim MacBook Pro haben Scheibe und Display einen deutlich geringeren Abstand, weshalb der Bildinhalt des Displays in den Augen des Betrachters durch die mattierten Folien nicht so stark gestreut wird.

Glas

Für Vitrinen und Schaukästen in Museen gibt es (nicht angerautes) Spezialglas, das die Reflexionen von Scheinwerfern und anderen Lichtquellen wirkungsvoll mindert, sodass man fast störungsfrei auf die Exponate bli-



Manche Folien vermindern Spiegelungen, sorgen aber am iMac für Unschärfe: links oben 3M, links unten NeoXum, rechts oben Danto, rechts unten Ifoha.

cken kann. Warum also nicht eine solche Scheibe im Tausch vor den iMac setzen?

Um das Frontglas vom Rechner zu lösen, nimmt man am besten zwei „Kipphebelsaugheber“, wie Glaser sie verwenden und wie man sie für weniger als zwanzig Euro im Internet beziehen kann. Man setzt diese am oberen Rand der Scheibe an und zieht sie zu sich hin, während jemand anderes den iMac festhält. Ist man allein, muss man den Rechner vorher flach hinlegen.

Zum Vorschein kommen an das Glas geklebte Metalllaschen, die die Scheibe unten im Gehäuse fixieren und oben, rechts und links magnetisch festhalten. Das Glas ist an allen vier Rändern von hinten schwarz lackiert, um Magnete, Schrauben, Kamera, Mikrofon und Befestigungen im offenen Gehäuse zu überdecken. Das von Apple verwendete Panel hinter der Frontscheibe ist ein Glossy-Display, spiegelt also selbst bereits. Keines der von uns getesteten Spezialgläser konnte diese Reflexionen mindern, doch die Gesamtspiegelung war deutlich geringer. Besonders geeignet erschienen uns Conturan von Schott, das Artglass UV70 von Groglass und Plexiglass Gallery UV100AR von Degussa.

Eine entspiegelte Ersatzscheibe müsste in etwa die gleiche Dicke von 1,7 mm und die gleiche Form wie das Originalglas des iMac (52,6 × 31,95 cm beim 21,5-Zoll-Modell) mit zwei abgerundeten Ecken haben, zudem passend lackiert und zumindest seitlich mit magnetischen Metallstreifen versehen sein. Bisher gibt es so etwas nicht. Einige von uns befragte Glas-Spezialisten haben die Idee überprüft, ob ihre Firmen solch eine Scheibe anbieten könnten – und den Gedanken verworfen. Offenbar ist der Aufwand zu groß. Im Übrigen sind auch alle genannten Spezialgläser dicker als 1,7 Millimeter und würden über den unteren Gehäuserand hinausstehen.

Man könnte auch das Panel ohne vorgelagerte Scheibe betreiben. Durch die fehlende Umrandung würde subjektiv Schwarz, etwa beim Betrachten von Filmen, nicht mehr so satt wirken. Vor allem aber störte der Blick auf die Technik um das Panel herum. Mit einem etwa 25 Millimeter breiten, passenden Blend-

Die iMac-Scheibe wird von Magneten gehalten. Das Display darunter ist ebenfalls nicht entspiegelt.



rahmen könnte man dieses Problem zwar umgehen. Bisher wird so etwas nach unseren Recherchen aber nicht angeboten. Direkt auf dem Panel erzeugten die von uns getesteten Folien übrigens keine bunten Moiré-Punkte. Da es nicht so stark reflektiert wie die Frontscheibe, fiel ohne diese der Entspiegelungseffekt aber auch deutlich magerer aus.

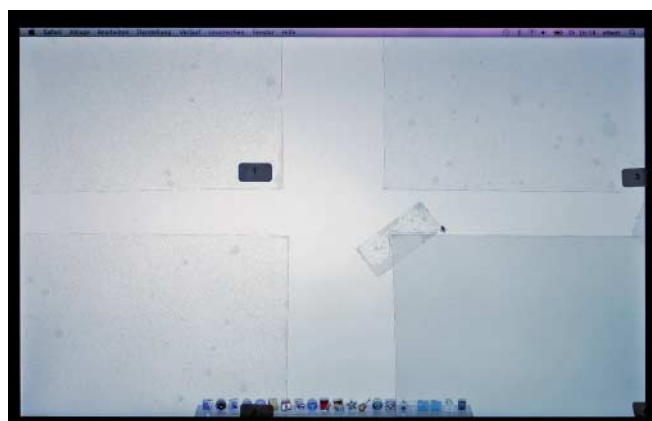
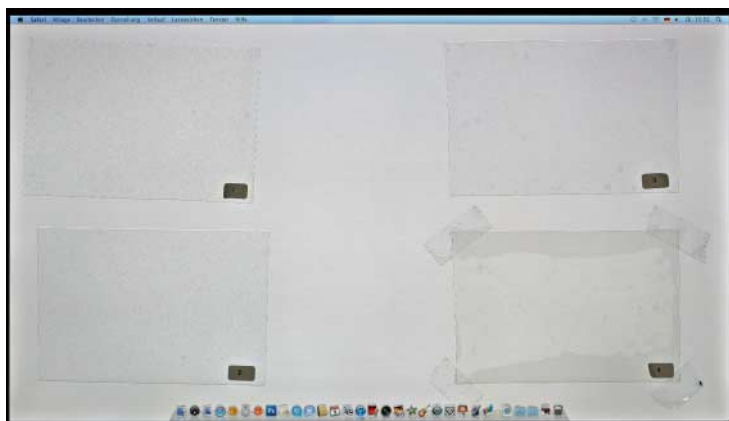
Resümee

Folien können iMacs zwar wirksam entspiegeln, haben aber kaum tolerierbare Nebenwirkungen, da die vorgesetzte Scheibe einen zu großen Abstand zum Display hat. Uns wurde berichtet, dass viele Anwender in Firmen, die ihre iMacs auf Druck von Betriebsräten und Berufsgenossenschaften mit Anti-Reflex-Folien entspiegeln ließen, mit dem Ergebnis nicht zufrieden waren und letztere wieder entfernten. Um besser mit der Spiegelung zu leben, versuchten sie, lieber mit der Beleuchtung und Geräteaufstellung zu experimentieren. Das hilft unserer Erfahrung nach auch.

Viele gewöhnen sich zudem offenbar an die Reflexionen und nehmen sie bald nicht mehr bewusst wahr. Ergonomen warnen aber davor, dass dieses „Wegrechnen“ im Gehirn müde machen könnte. Keine Alternative ist auch das Aufdrehen der Bildschirmhelligkeit: Zwar fällt das Spiegeln durch die hellere Nutzinformation weniger auf, doch führt das bei vielen zu trockenen Augen oder abendlichen Kopfschmerzen.

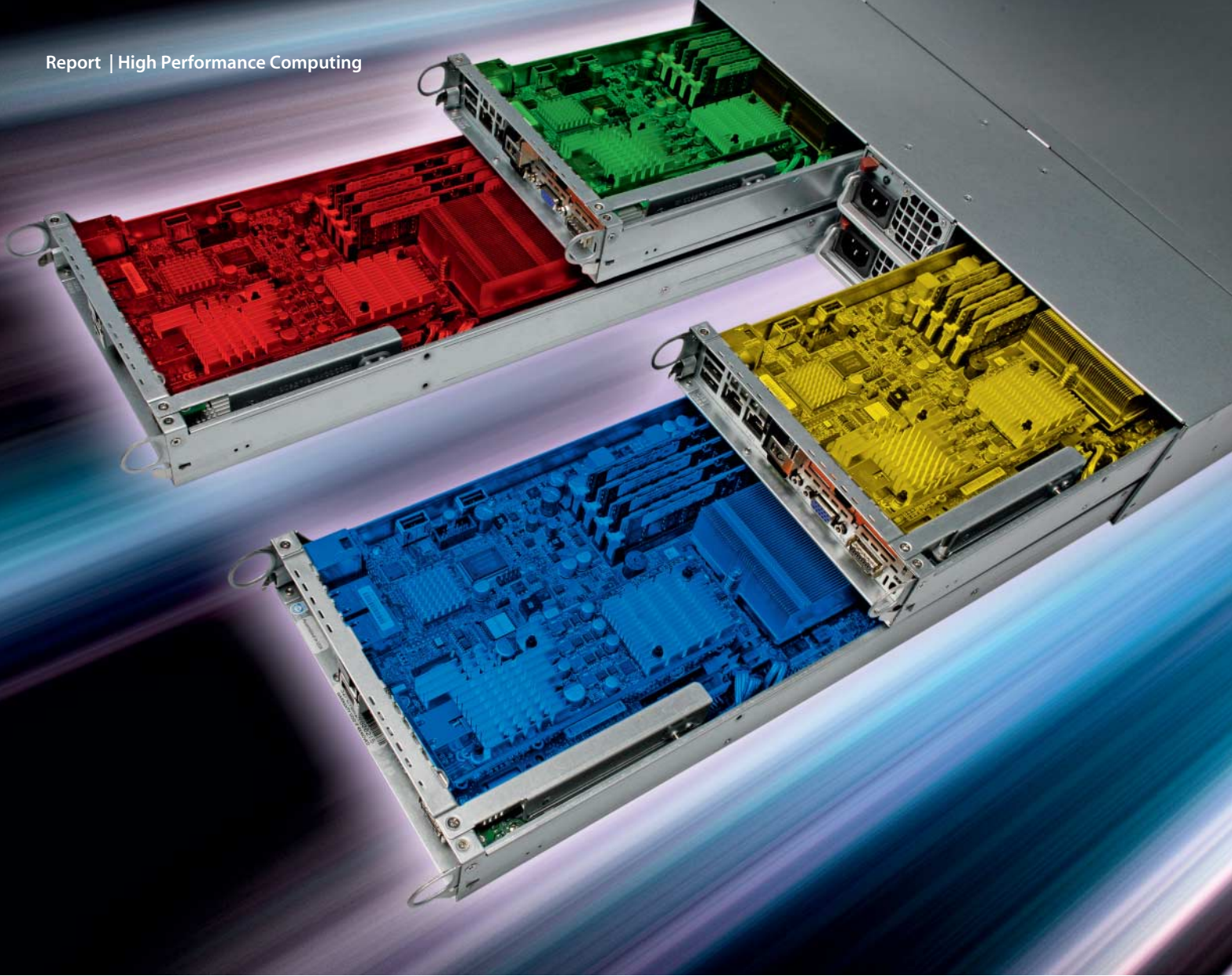
Falls man mit dem eingebauten Bildschirm weder so noch so zufrieden ist, bleibt noch die Möglichkeit, einen zweiten Monitor an den iMac anzuschließen. Das kostet zwar noch einmal Geld, aber insgesamt weniger als ein Mac Pro plus Display.

Unterm Strich bleibt zu hoffen, dass Apple seine iMacs bald auch in einer nichtspiegelnden Variante anbietet. Damit hätten die Anwender die freie Wahl und Unternehmen könnten ihren Arbeitnehmern iMacs auf den Schreibtisch stellen, ohne die verbindlichen Vorschriften der hiesigen Berufsgenossenschaft zu verletzen. (jes)



Auf dem iMac entstehen bei den matten Folien bunte Streupunkte, auf dem MacBook Pro (rechts) funktionieren sie viel besser, da die Glasscheibe hier dichter am Panel sitzt.

ct



Andreas Stiller

Windows im Cluster

Erfahrungen mit Windows HPC Server 2008 R2 und MPI

Seit mehreren Jahren versucht Microsoft, im High Performance Computing Fuß zu fassen – mit bislang recht mäßigem Erfolg. Vor ein paar Wochen kam nun Windows HPC Server 2008 R2 heraus, das vielleicht bessere Chancen hat. Bei uns jedenfalls mussten sich schon mal die Beta-Versionen auf einem kleinen Cluster über viele Monate hinweg bewähren.

Auch in der jetzt herausgekommenen neuen Top500-Liste der Supercomputer spielt Windows nur eine untergeordnete Rolle. Doch Microsoft zielt viel mehr auf das weit größere Marktsegment darunter, so zwischen den Top 1000 und Top 1 000 000. Um gegen die über-

mächtige Linux-Konkurrenz anzukommen, hat sich Microsoft insbesondere auch bei den Lizenzkosten kräftig ins Zeug gelegt. So muss nur der Server lizenziert werden (Server Model), nicht die Knoten oder Klienten (Client Access License, CAL) wie es etwa bei den teuren kommer-

ziellen Serverversionen üblich ist. Der Grundpreis des HPC-Servers liegt zudem nur bei rund 500 US-Dollar.

Zum HPC-Server – im Wesentlichen eine leicht abgespeckte Version von Windows Server 2008 R2 – kommt dann aber noch das HPC-Package als eigenständiges Produkt hinzu, das den Cluster-Manager, MPI-Unterstützung und so weiter enthält. Die Enterprise Edition des HPC-Package kostet mit 475 Dollar (US-Preis) fast genauso viel wie der Server. Verzichtet man jedoch auf ein paar der neuen Goodies wie Excel-Cluster oder „Cluster

over Workstations“, so kann man das Package auch als Express Edition für lau herunterladen.

Für 'n Apple und 'n Ei

Und für den akademischen Einsatz ist Microsofts gesamte HPC-Software ohnehin „für 'n Appel und 'n Ei“ zu haben. Den Server ohne Support und Update-Option können Universitäten und andere Forschungsinstitute ab etwa 10 Euro bekommen, mit Updates steigt der Preis auch nur auf 25 Euro. Viele Forschungseinrichtungen haben zudem schon mit Microsoft eine Zusammenarbeit

im größeren Rahmen vereinbart und bekommen auf diesem Wege die nötige Hilfestellung, so dass man dort eine zusätzliche „Software-Versicherung“ für den HPC-Server nicht mehr braucht.

So eine Versicherung, inklusive Training und Support, kostet je nach Level dann schon ein paar „Mark“ mehr – aber auch der Support der Linux-Server-Versionen von Red Hat und Suse hat ja seinen Preis, da braucht sich Microsoft nicht zu verstecken. Insgesamt umfassen die verschiedenen Versionen für unterschiedliche Distributionskanäle, Einsatzzwecke, Supportoptionen und Sprachmodelle gut 15 vollgeschriebene Seiten – wir beschränken uns hier mal auf die leichter überschaubare, preiswerte Fassung für den akademischen Einsatz ohne Support.

Der HPC Server 2008 R2, der ebenso wie die normale Serverversion ausschließlich 64-bittig ausgelegt ist, bietet gegenüber dem R2-freien Vorgänger neben dem Message Passing Interface (MPI) auch – in der Enterprise-Version des HPC-Package – weitere Kommunikationsprotokolle für Cluster an, die sich hinter SOA (Service Oriented Architecture) und WCF (Windows Communication Foundation) verbergen. Excel 2010 kann diese Dienste und Schnittstellen nutzen, um entweder Daten verteilt auf mehrere Excel-Instanzen im Cluster zu rechnen oder um einzelne Berechnungen über „Cluster-sichere“ User Defined Functions (spezielle DLLs, die als XLL gekennzeichnet sind) verteilt rechnen zu lassen, die von einer einzigen Excel-2010-Instanz auf dem Head-Knoten kontrolliert werden. Solche User Defined Functions lassen sich mit Microsofts Excel 2010 XLL Software Development Kit und Visual Studio ab 2005 mit C/C++ erstellen und damit bekommt man richtig „Zunder“ in die Excel-Berechnungen.

Auf diesem Wege kann Excel 2010 auch anderen SOA-tauglichen Applikationen als GUI dienen. GUIs und interaktive Aktionen sind nämlich für die üblicherweise auf Batch-Betrieb ausgelegten MPI-Applikationen nur recht mühsam einzubinden. Allerdings hat Microsoft hierfür noch eine besser geeignete Alternative in der Hinterhand, nämlich MPI.NET.

Wir haben uns bei unseren Experimenten allerdings ganz auf

das klassische MPI konzentriert, wie es überwiegend in der HPC-Szene zum Einsatz kommt, aber man sollte die Bedeutung von Excel im kommerziellen Umfeld nicht unterschätzen. In vielen Versandhäusern, Banken und Versicherungen etwa werden riesige Excel-Tabellen verwaltet – da kommt eine schnelle Clusterlösung gerade recht. Und das gilt insbesondere für die so wichtige „Marktdatenkalkulation in Echtzeit“.

Mit dem netten Demo-Programm des Apfelmännchens im Excel-Cluster haben wir zwar auch ein bisschen herumgespielt – und es funktioniert auch –, aber wir überlassen diesen Part unseren Kollegen von der iX (vorgesehen für Ausgabe 12), mit denen wir den Cluster gemeinsam betrieben haben.

Platzsparender Cluster

Den Cluster mit acht Knoten stellte uns die britische Firma Boston Ltd. zu Verfügung. Er ist äußerst platz- und energiesparend konzipiert, denn er besteht nur aus zwei 2U-Twin-Rack-Servern. Jedes dieser 2U-Systeme bietet vier Knoten mit zwei Sechskern-Opteron-Prozessoren Istanbul mit Taktfrequenzen zwischen 2,2 und 2,6 GHz. Die Knoten (Supermicro-Boards H8DMT-IBX) sind in kleinen Schubladen untergebracht, die man bequem – und hot-pluggable – nach hinten aufziehen kann, etwa um die Netzwerkkarte zu wechseln. Jeder Knoten verfügt über 32 GByte Speicher, zwei Gigabit-Ethernet-Schnittstellen, Infini-Band und einen PCIe-x8-Slot.

Boston hatte es gut gemeint und den Slot mit CX4-10GbE-Karten bestückt, wir wollten aber mit 1000BaseT und 10GbBaseT experimentieren und besorgten uns dazu von Intel die passenden Low-Profile-Karten 10 Gigabit AT2, sodass wir mit normalen CAT-Kabeln mit RJ45-Steckern arbeiten konnten. Ein bisschen Fingerspitzengefühl gehört schon dazu, um die Karten in dem etwas beengten Slot auszutauschen – aber bei einem Cluster mit vielen Knoten kommt man zwangsläufig schnell in Übung ...

Bei den sehr kurzen Wegen unserer beiden Rack-Systeme zum Switch hätte wohl CAT 5 noch ausgereicht, dennoch versahen wir unser Rechnernetzwerk sicherheitshalber mit CAT 6A. Pa-

Open License - Windows HPC Server 2008 R2 Suite (Single language)

License Offering	Part Number	Product Name	Level	Licensing Information
License	9WA-00498	WinHPCSVr 2008R2 SNGL OLP NL Ste	No Level	1 server license
License	9WA-00486	WinHPCSVr 2008R2 SNGL OLP C Ste	C	1 server license
License – Academic Edition	9WA-00441	WinHPCSVr 2008R2 SNGL OLP NL Acadmc Ste	No Level	1 server license (for Qualified Educational Users only)
License – Academic Edition	9WA-00440	WinHPCSVr 2008R2 SNGL OLP B Acadmc Ste	B	1 server license (for Qualified Educational Users only)
License & Software Assurance	9WA-00482	WinHPCSVr SNGL LicSAPk OLP NL Ste	No Level	1 server license
License & Software Assurance	9WA-00480	WinHPCSVr SNGL LicSAPk OLP C Ste	C	1 server license
License & Software Assurance – Academic Edition	9WA-00437	WinHPCSVr SNGL LicSAPk OLP NL Acadmc Ste	No Level	1 server license (for Qualified Educational Users only)
License & Software Assurance – Academic Edition	9WA-00416	WinHPCSVr SNGL LicSAPk OLP B Acadmc Ste	B	1 server license (for Qualified Educational Users only)
Software Assurance	9WA-00485	WinHPCSVr SNGL SA OLP NL Ste	No Level	1 server license
Software Assurance	9WA-00483	WinHPCSVr SNGL SA OLP C Ste	C	1 server license
Software Assurance – Academic Edition	9WA-00439	WinHPCSVr SNGL SA OLP NL Acadmc Ste	No Level	1 server license (for Qualified Educational Users only)

Ausschnitt aus der je nach Distributionskanal, Einsatzbereich, Support-Level, Sprache et cetera aufgeteilten schier unüberschaubaren Versionsliste von Windows HPC Server 2008 R2 und dem HPC Package

ralliel dazu wurden über einen zweiten Switch noch die Knoten über die On-Board-Schnittstellen mit 1 GbE verknüpft und schließlich bekam der Head-Node auch noch Anschluss an das Haus-Netz, damit man Software und Updates einspielen und bequem über Remote Desktop vom Arbeitsplatz aus den Cluster betreiben kann.

Dann fehlte nur noch der 10-GbE-Switch, dessen Beschaffung per Leihstellung sich als der schwierigste Posten herausstell-

te. Die Nachfrage nach solchen Switches war und ist offenbar weiterhin sehr groß und ihre Lieferbarkeit beschränkt. Die meisten Firmen winkten ab, nur Arista konnte uns zeitweise einen Switch mit 20 Ports (7120T) überlassen.

Installationshilfe

Wie einfach die Installation des HPC-Servers und das Deployment auf die Rechenknoten vonstatten gehen kann, zeigt Micro-



Die 96 Istanbul-Kerne der 8 Knoten sind sehr energie- und platzsparend in den 2U-Twin-Rackservern von Boston Ltd. untergebracht.



Arista stellte uns den Switch 7120T für 10GBaseT zur Verfügung.

soft in dem „Getting started Guide“ und in Videos. Uns stellte Microsoft dennoch netterweise für die Erstbegegnung einen erfahrenen Mitarbeiter zur Seite, und das war auch sehr hilfreich. Später, bei der Installation des Release-Kandidaten, half uns ein Mitarbeiter vom Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen, SCAL. Dieses Institut hat sehr viel Erfahrung mit Windows HPC und lässt unter anderem Simulationssoftware auf seinem 16-Knoten-Cluster Gambrinus fahren.

Die Installation wäre dank der kompetenten Hilfe auch tatsächlich in der von Microsoft behaupteten kurzen Zeit von vielleicht zwei Stunden abgeschlossen gewesen – gäbe es da nicht die Unmenge von Updates mit (gefühlte) mindestens 12 Boot-Vorgängen, die bei Servern ja bekanntlich ihre Zeit brauchen. Lohn der Mühe: Seit Juni 2010 schnurrt der Cluster im Keller völlig problemlos. Er musste in der Zeit zahlreiche Tests zweier Redaktionen mit MPI und Excel ertragen.

Man braucht zum Betrieb zwingend einen Domain Server sowie Active Directories. Wenn man keinen Domain Server bereits im Haus im Einsatz hat oder diesen nicht für HPC nutzen will, so bekommt der HPC-Head-Node diese Verwaltungsaufgabe aufgebürdet. Hier läuft dann auch das Herzstück des Windows-Clusters: der Cluster Manager, über den man alle Knoten und Jobs konfiguriert und verwaltet. Dank der zahlreich vorhandenen Ethernet-Schnittstellen konnten wir unseren Cluster in der Edelkonfiguration mit drei Netzwerken einrichten: „Application“ zum Rechnen, „Private“ für die Verwaltung und „Enterprise“ fürs Hausnetz.

Üblicherweise rechnet der Head-Knoten nicht mit, sondern beschränkt sich auf die Verwaltungsaufgaben und die SQL-Datenbank. So hatten wir auch unsere erste Konfiguration eingerichtet, doch inzwischen lassen wir den Head mitrechnen – wäre doch schade, wenn sich zwölf Istanbul-Kerne völlig unterfordert

mit dem bisschen Domain-Verwaltung langweilen würden.

Die anderen Knoten bekommen ihr Betriebssystem über den sogenannten PXE-Boot geliefert, den heutzutage so gut wie alle Serverboards unterstützen. Dazu richtet man auf dem Head mit Hilfe des Clustermanagers unter „Image“ eine Imagedatei (.WIM) ein und packt mit „Manage Drivers“ alle nötigen Treiber hinein. Wie von Zauberhand holen später beim Booten alle „Sklaven“ dieses Image und starten ihre Kopie des Betriebssystems. Die Knoten werden dabei normalerweise automatisch benannt etwa als COMPUTENODE01, COMPUTENODE02 et cetera. Die physische Zuordnung auf die Knoten geschieht ganz einfach durch die Reihenfolge beim Booten. Schaltet man die Knoten ein paar Sekunden versetzt ein, dann weiß man auch, wo sich welcher befindet, was etwa im Falle eines Fehlers recht nützlich sein kann. Dieses Prozedere ist bei nur acht Knoten noch einfach manuell zu handhaben – allein für größere Systeme mit bis zu 1000 Knoten wird man wohl lieber ein anderes wählen. Hierfür hat Microsoft spezielle Lösungswege parat.

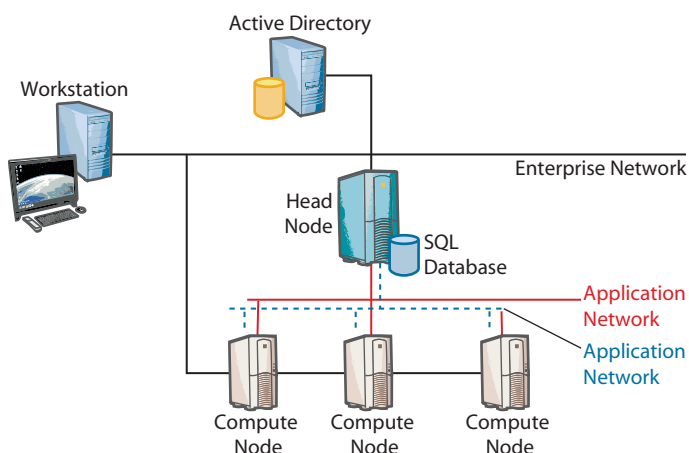
Nach der Installation empfiehlt es sich, die vorkonfigurierte Testsuite anzuwerfen, um zu sehen, ob alles ordnungsgemäß funktioniert. Nebenbei bekommt man auch gleich ein paar Performance-Daten geliefert, etwa „Ping-Pong“-Werte für MPI-Latenz und -Durchsatz. Für Gigabit-Ethernet via Intel AT2 liegen bei unserem Cluster in der Default-Netzwerkeinstellung die Mittelwerte bei 51,4 µs MPI-Latenz und 81,5 MByte/s Durchsatz. Mit

10GE wurde es nun aber nicht etwa zehnmal so schnell, sondern der Durchsatz stieg nur um knapp Faktor zwei: 28,9 µs MPI-Latenzzeit und 147 MByte/s mittlerer Durchsatz. Klar, ein erheblicher Teil der Zeit geht im MPI-Stack, im Betriebssystem und im Treiber verloren. Hier aber scheint der Intel-Treiber für AT2 noch eine Merkwürdigkeit zu besitzen: Offenbar ist die Einstellung für „Interrupt Moderation“ falsch herum. Eigentlich müsste eine abgeschaltete Interrupt Moderation die Latenzzeit verbessern und den Durchsatz verschlechtern, bei unseren AT2-Karten aber brachte das Abschalten eine Verdreifachung des Durchsatzes. Zusammen mit eingeschalteten Jumbo-Frames von 4088 Bytes kam 10GE dann auf 28,6 µs Latenz und 478 MByte/s.

Schnellere und teure 10GE-Lösungen als das von uns gewählte 10GBaseT, etwa Intels SFP+-Karten mit Direct Attach warten zusätzlich mit OS-„Shortcuts“ (Network Direct, iWarp) auf, damit von der schnelleren Performance der Hardware auch etwas Messbares bei der Applikation ankommt.

MPI-Durchmarsch

Um Microsofts MPICH2-kompatibles MPI nutzen zu können, reicht es in aller Regel aus, seine MPI-Programme gegen Microsofts MPI-Bibliothek neu zu linken – also mmpi.lib und mmpi.h statt mpi.lib und mpi.h. Unsere Programme, wie die als MPI-Beispiel vorgestellte Belousov-Zhabotinsky-Reaktion [1] oder die MPI-Version unseres Apfelmännchens, – die sich beide schon unter Suse Linux auf 512 Knoten des Super-



Die übliche Topologie besteht aus drei Netzwerken: Application fürs Rechnen, Private für die Verwaltung und Enterprise zum Hausnetz, worüber man dann per CoW: „Cluster over Workstations“ auch Windows-7-Rechner als Rechenknoten anbinden kann.

```
_int64 ThrowDarts_a_la_microsoft(_int64 iterations)
{
    std::tr1::uniform_real<double> MyRandom;
    std::tr1::minstd_rand0 MyEngine;
    double RandMax = MyRandom.max();
    _int64 count = 0;
    omp_lock_t MyOmpLock;
    omp_init_lock(&MyOmpLock);
    //Compute approximation of pi on each node
    #pragma omp parallel for
    for(_int64 i = 0; i < iterations; ++i) {
        double x, y;
        x = MyRandom(MyEngine)/RandMax;
        y = MyRandom(MyEngine)/RandMax;

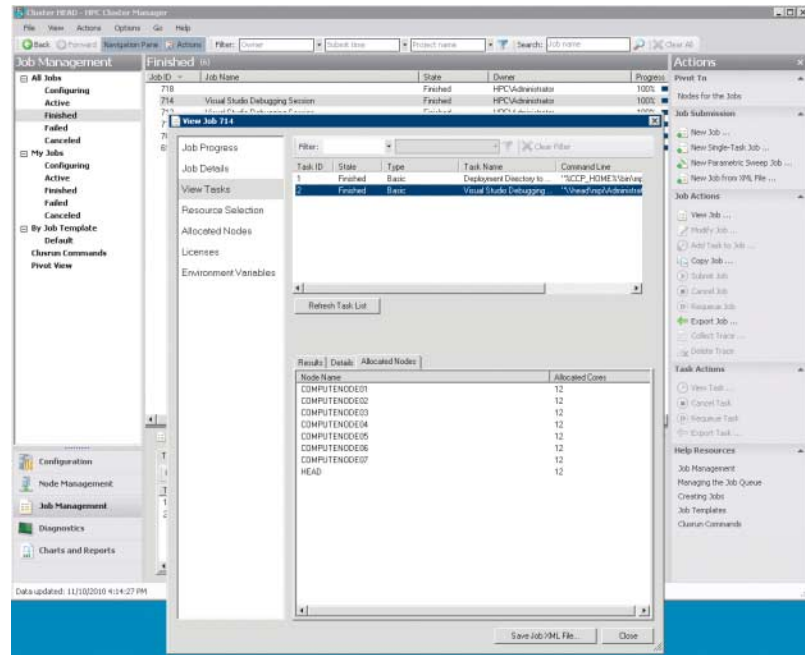
        if (x*x + y*y < 1.0) {
            omp_set_lock(&MyOmpLock);
            count++;
            omp_unset_lock(&MyOmpLock);
        }
        omp_destroy_lock(&MyOmpLock);
    }
    return count;
}
```

Eine nicht Thread-sichere Verwendung des TR1-Zufalls-generators im OMP-Parallel-Block und immens zeitverschlingende Locks rund um den globalen Zähler count – nein, Microsoft, so nicht!

computers im Norddeutschen Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen HLRN bewährt hatten [2] – waren mit der Neukompilation unter Visual Studio 2010 ebenso zufrieden wie das verbreitete HPL-Linpack-Programm.

Microsoft selbst steuert im Tutorial von „Walkthrough: Launching the MPI Cluster Debugger in Visual Studio 2010“ das Programm Parallelpi bei, das etwas aufwendiger konzipiert ist, nämlich als Hybridprogramm mit OpenMP und MPI. Es verwendet eine der schönsten Methoden – wiewohl die denkbar langsamste – π zu berechnen, und zwar nach dem von Donald E. Knuth vorgestellten statistischen Verfahren über das Werfen auf eine Dart-Scheibe. Wenn man genügend zufällig verteilte Würfe macht, kann man aus der Trefferquote π ermitteln.

Das Programm war aber für Microsoft offenbar nicht langsam genug, denn der OpenMP-Teil ist je nach Sichtweise ein Witz, eine Stümperei oder eine Frechheit. Grausamerweise arbeitet es mit serialisierenden Locks für einen globalen Zähler – dabei besteht doch der Sinn von OpenMP genau darin, solche Locks tunlichst zu vermeiden, mit lokalen Zählern zu arbeiten und am Ende über die Reduktion die Ergebnisse zusammenzuführen. Aber ohne Zwangsserialisierung würde das vorgestellte Programm gar nicht erst funktionieren, denn diese kaschiert einen anderen Schnitzer: Es benutzt die gleiche Engine-Instanz des Zufallsgenerators für alle Threads gemeinsam – allein der Zufallsgenerator ist nicht reentrant ...



Das Herzstück des HPC Package ist der Cluster Manager. Hierüber konfiguriert und verwaltet man die Knoten und die Jobs.

Mit lokalen Instanzen und lokalen Zählern ohne Performance-killende Locks stieg dann die Performance mal eben um Faktor 800; dann musste man als Folge den Datentyp des Zählers von `MPI_INT` auf `MPI_LONG_LONG` heraufschrauben, um auf vernünftige Laufzeiten zu kommen. Mit dem derartig entfesselten Hybrid-Programm kann man den Cluster dann sehr schön ausloten, wobei zu berücksichtigen ist, dass Microsofts C/C++ bei OpenMP leider die für NUMA-Systeme wichtige Prozessoraffinität nicht optimal einsetzt und der alternative Intel-Compiler solches nur für Intel-Prozessoren anbietet, nicht aber für die von uns verwendeten AMD-Istanbul-Prozessoren.

Unter purem MPI hingegen kann und sollte man auch unbe-

dingt mit dem `mpiexec`-Flag `/affinity` eine Prozessorbinding für jede MPI-Instanz veranlassen – es sei denn, man möchte auf einem Knoten nur eine einzige MPI-Instanz fahren und die restlichen Prozessoren mit OpenMP einbinden – dann wäre `/affinity` äußerst kontraproduktiv.

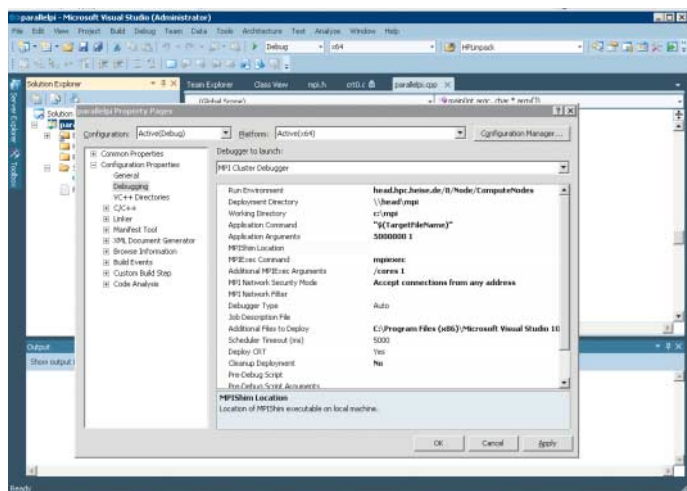
Auf unserem Cluster mit Microsoft-C/C++-Compiler erwies sich auf einem Knoten die MPI-Lösung mit `/affinity` mit 8,96 s für 5 Milliarden Würfe, also mit 557 Mwü/s (Millionen Würfe pro Sekunde) sogar minimal effizienter als die OpenMP-Version, die 548 Mwü/s schaffte. Auf allen acht Knoten obsiegte indes die Hybridlösung (jeweils eine MPI-Instanz mit 12 OpenMP-Threads) mit 3,9 Gwü/s gegenüber einem reinen MPI-Lauf über insgesamt 96 Instanzen, der 3,1 Gwü/s er-

reichte. Die Kommunikationsgeschwindigkeit spielt bei diesem Anwendungsbeispiel keine Rolle, man erhält mit 1 und mit 10 GbE die gleiche Performance. Vergisst man im letzten Fall das `/affinity`-Flag, so steigt die Laufzeit deutlich um 280 Prozent ... Ein einzelner Core schafft nur 172 MWü/s; der gesamte Cluster mit 96 Kernen skaliert hier also recht ordentlich um etwa Faktor 84.

Clusrun, Jobs, Debugger

Um MPI-Programme zum Laufen zu bekommen, kann man mehrere Wege gehen, sei es über die Konsole oder per Mausklicks über den Job Manager als Untermenü des Cluster Managers. Für User sind die Möglichkeiten allerdings stärker eingeschränkt. So lässt sich das `clusrun`-Programm

Anzeige



Der MPI Cluster Debugger des Visual Studio 2010 hat noch ein paar Ecken und Kanten, ist aber dennoch sehr nützlich.

nicht ohne Administratorrechte aufrufen. Mit `clusrun` startet man Programme parallel auf allen oder auf ausgesuchten Knoten. Das ist insbesondere fürs Deployement sehr nützlich, um seine Programme, Daten und Laufzeitbibliotheken im Cluster zu verteilen. So sorgt etwa `clusrun copy \\head\mpi\parallelpi.exe c:\mpi\` dafür, dass das Programm `parallelpi.exe` vom (freigegebenen) Ordner `mpi` des Head-Knoten auf alle Knoten verteilt wird. Neben den O.K.-Meldungen der Rechenknoten bekommt man in diesem Falle auch eine Fehlermeldung, weil der Head ja bei den Knoten dabei ist und sich korrekterweise weigert, die Datei auf sich selbst zu kopieren.

Man muss aber die Programme nicht auf diese Art achtmal verteilen, sondern kann das Arbeitsverzeichnis mit den Programmen und Daten nur auf dem Head-Knoten ablegen. Mit den entsprechenden Rechten ausgestattet, starten die Rechenknoten dann von dort `\\head\mpi\parallelpi.exe` an.

Für das Starten von MPI-Programmen ist `mpiexec` zuständig. Anders als früher erlaubt der HPC Server 2008 R2 aber nur noch, `mpiexec` auf dem lokalen Knoten zu verwenden. So würde `mpiexec parallelpi` auf unserem Knoten zwölf MPI-Instanzen erzeugen – die sich aber ziemlich ins Gehege kommen, da jede davon auch noch zwölf OpenMP-Threads anwirft. Das lässt sich aber mit der Environment-Variablen `OMP_NUM_THREADS` vermeiden. Parallelpi kennt alternativ neben der Wurfzahl einen zweiten Parameter, um die gewünschte Anzahl der OpenMP-Threads festzulegen.

Setzt man nun, so wie man es gewohnt ist, als Parameter von `mpiexec` die Namen oder IP-Adressen anderer Knoten ein, so merckt es, dass diese Betriebsart nunmehr ausnahmslos über den Job Manager erlaubt ist. Man muss also mit `job submit /numnodes:8 mpiexec c:\mpi\parallelpi.exe` den Job starten oder per GUI im Cluster-Manager. Allein das Ergebnis sieht man nicht mehr auf der Konsole, sondern nur im Aus-

gabefenster des Job Managers. Man kann jedoch die Ausgabe über spezielle Job-Befehle in eine Datei umleiten. Grafikausgaben allerdings verschwinden im Nirwana – jedenfalls habe ich keine Option gefunden, das zu verhindern.

So sieht man dann keine Show-Message()-Fenster, auch wenn man dafür sorgt, dass die MPI-Root-Instanz auf dem Head-Knoten liegt. Und das von unserem MPI-Apfelmännchenprogramm auf Wunsch per `CreateDialog()` erzeugte Fenster für das Fraktalbild samt Maussteuerung verschwindet ebenfalls im Nichts. Alternativ kann man jedoch eine GUI-Applikation für die interaktive Ein-/Ausgabe erstellen, die effizient per Shared Memory an den MPI-Root anknüpft.

Der Job Manager – egal ob via Konsole oder per GUI aufgerufen – merkt sich sämtliche Aufrufe samt der Umgebung, der benutzten Ressourcen und der Ausgaben und speichert die Daten der Läufe je nach Ergebnis in den Ordnern `Configuring`, `Active`, `Finished`, `Failed` oder `Canceled`. Auch alle `clusrun`-Aufrufe werden abgespeichert. Damit hat man alles hübsch übersichtlich im Blick.

Als sehr nützlich hat sich auch die Heat Map erwiesen, an der man auf einen Blick sehen kann, wie die Auslastung der Knoten ist, sowie weitere Performance-Daten und ob ein Knoten irgendwelche Sorgen hat. Ein Rechtsklick auf den Knoten, und schon kann man sich per Remote Desktop auf ihn einloggen.

Das Visual Studio 2010 bietet als Debug-Option einen MPI Cluster Debugger, bei dem man die Laufzeitumgebung, die Knoten, die `mpiexec`-Parameter und so weiter bequem konfigurieren kann. So weit, so schön, aber ganz ausgereift scheint das Konzept noch nicht zu sein. Anders als bei Job-Aufrufen lässt sich das Arbeitsverzeichnis nicht auf den Head-Knoten legen oder die Ausgaben zum Head umleiten. Und statt ins Ausgabefenster des Compilers gelangen die Programmausga-

ben in das Ausgabefenster des Job Managers, an das man jedesmal erst mit ein paar Klicks herankommt; das ist recht unpraktisch. Zudem gibt es hier noch einen lästigen Bug: Wenn man keine Parameter für die Applikation übergibt, zerlegt der MPI-Debugger den Programmpfad in seine Einzelteile und übergibt stattdessen diese als Parameter. Ansonsten ist das Arbeiten mit dem Debugger sehr hilfreich und bequem, nur muss man sich daran gewöhnen, dass ein Breakpoint je nach Zahl der mitrechnenden Knoten mitunter gleich in acht oder mehr Instanzen gesetzt ist und man dann auch achtmal „F5“ drücken muss, um das Programm fortzusetzen.

High Performance Linpack

Das Maß der Dinge aller MPI-Experimente ist jedoch der High-Performance-Linpack-Benchmark (HPL) von Jack Dongarra, schließlich liefert der ja die Grundlage für die Einstufung der Supercomputer in die Top500-Liste. Dieser Benchmark berechnet die Lösung einer großen Zahl von linearen Gleichungen. Im Web findet man zahlreiche Anleitungen, wie man den Original-Linpack-C-Code im Visual Studio kompiliert und zum Laufen bringt. Die neueste Version von „PortLinpack.zip“, die man bei Microsoft findet, bezieht sich noch auf HPL 1.1, Visual Studio 2008 und die Bibliotheken MKL 9.0 von Intel beziehungsweise ACML3.5.0 von AMD. Inzwischen gibt es jedoch HPL 2.0, Visual Studio 2010, MKL 10.2.6 und ACML 4.4.0, aber auch damit klappt die Kompilation mit dem Microsoft-Compiler (64 Bit, /O2, SSE2-optimiert) ohne größere Mühe. Ich hab mich trotz der eingesetzten AMD-Prozessoren für Intels neueste MKL entschieden, auch inspiriert durch die Ergebnisse der Firma Advance Clustering, die ebenfalls Istanbul-Prozessoren mit dem Linpack traktiert hat. Nach Tests mit ACML, LibGoto und MKL kam sie zu dem Schluss, dass Intel-Com-

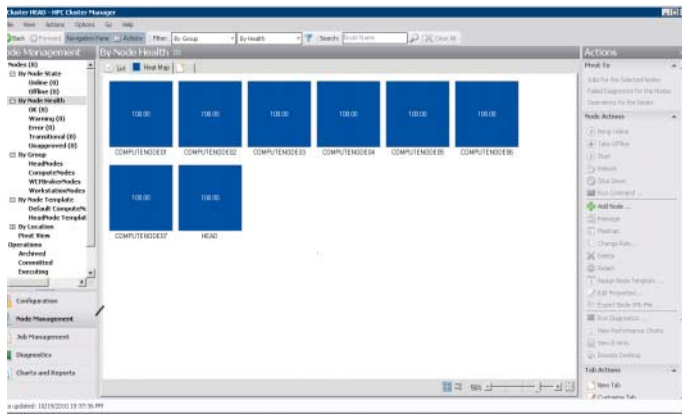
```
job submit /numnodes:8 /env:OMP_NUM_THREADS=17
/stdout:\\head\mpi\linpack\linpack.out /workdir:c:\mpi\linpack mpiexec 7
/genenv OMP_NUM_THREADS 1 /cores 12 /affinity c:\mpi\linpack\hpl.exe
echo off
job list > joblist.txt
echo >wait.vbs wscript.sleep 1000
:loop
cscript wait.vbs > nul
job list > joblist.txt
For /F "tokens=3 delims=" %%i in (joblist.txt) do if "%%i" == "Running"
goto loop
type linpack.out
:exit
```

Das Batchprogramm zum Starten des Linpack-Benchmarks. Vielleicht gibt es einfachere Möglichkeiten, auf das Ende eines Jobs zu warten – dieser Batch schaut jedenfalls jede Sekunde per Joblist nach, ob er noch läuft.

Cluster-Performance

	1000BaseT	10GBaseT	10GBaseT ¹
MPI-Latenz	51,4 µs	28,9 µs	28,6 µs
MPI-Throughput	81,5 MByte/s	147 MByte/s	478 MByte/s
Linpack (RMAX=16000000)	393 GFlops	534 GFlops	550 GFlops
Parallelpi	3,9 GigaWürfe/s	3,9 GigaWürfe/s	3,9 GigaWürfe/s

¹ Interrupt-Moderation abgeschaltet



So dunkelblau sollte es in der Heat Map beim Linpack-Lauf möglichst oft aussehen: alle Knoten unter Volldampf.

piller und MKL auch für AMD-Prozessoren zu den besten Ergebnissen führt.

Wie früher berichtet [3], weigert sich die MKL, bei AMD-Prozessoren die Affinitäten optimal zu setzen. Mit MPI samt Prozessorsubbindung per /affinity kann man diese Einschränkung aber umgehen, man muss dann nur durch entsprechende Umgebungsvariablen die MKL vom eigenständigen Multithreading abhalten. Umgebungsvariablen lassen sich dem job submit mit auf den Weg geben.

Der Benchmark wird über eine Vielzahl von Parametern in der Konfigurationsdatei HPL.DAT gesteuert, wo man dann sehr viel Zeit mit dem Feintuning verplempern kann. Dieses Feintuning ist eine Kunst für sich, hierfür gibt es spezielle Linpack-Experten, die die Supercomputer auf Höchstleistung trimmen.

Zwei, drei und mehr Wochen brauchen sie üblicherweise dafür, Zeit, die nicht jedes Rechenzentrum erübrigen mag. Und auch wir haben recht lange mit den Parametern herumexperimentiert und für unseren Cluster als optimale Anzahl von Gleichungen (Nmax) einen Wert von etwa 160 000 bei einer Blockgröße von 640 ermittelt. Wir hätten mal eher auf die Website von Advanced Clustering schauen sollen, denn die Firma bietet auch einen web-basierten „HPL Calculator“, der je nach Knoten- und Kernzahl, Speicher- und Blockgröße optimale Parameter ermittelt. Für unseren Cluster schlägt der Calculator eine Anzahl von Gleichungen (Nmax) von 163 840 vor.

Für den lokalen Betrieb auf nur einem Knoten ist indes ein kleinerer Nmax-Wert von etwa 57 600 optimal. Hiermit kam der

langsamste Knoten mit 2,2 GHz Takt auf 78,8 GFlops, der schnellste (mit Opteron 2435 mit 2,6 GHz) auf rund 90 GFlops, wobei HPL 2.0 nur unwesentlich schneller war als HPL 1.1. Unser Ergebnis liegt etwas unter den Werten des Labors von Advanced Clustering, das mit den gleichen Prozessoren unter Linux, mit Intel-Compiler und mit möglicherweise etwas schnellerem Speicher 99,3 GFlops erzielte.

Unser gesamter Cluster erreichte egal mit welcher HPL-Version und verbunden via 1000BaseT 393 GFlops, das sind 44 Prozent des theoretischen Spitzenwertes von 873,6 GFlops. Die heterogene Bestückung mit Prozessoren zwischen 2,2 und 2,6 GHz senkt dabei ein wenig die Effizienz, denn der langsamste Knoten bestimmt bei einfachen MPI-Konzepten die Laufzeit. Weiteres Feintuning würde den Wert sicherlich noch Richtung 50 Prozent verschieben, wo er sich in bester Gesellschaft mit den in Top500 veröffentlichten Rechenkollegen mit GE befindet. Immerhin: Im Sommer 2003 wäre unser Cluster damit noch auf Platz 292 in der Top-500-Liste der Supercomputer gekommen.

Aufgemotzt auf 10GBaseT via Arista-Switch 7120T stieg die Performance um 36 Prozent auf durchaus beeindruckende 534 GFlops, mithin auf 61 Prozent Effizienz. Damit wäre man in genannter Top-500-Liste 2003 auf Platz 168 gekommen.

Epilog

Auf zwei weitere interessante Neuerungen der R2-Version des HPC-Package ist dieser Artikel noch gar nicht weiter eingegangen, das würde den Rahmen hier

auch sprengen. Das eine ist die Erweiterung des Job Managers für den Betrieb mit GPGPUs, das andere ist CoW: Cluster oder Workstations. Für Letzteres gibt es eine spezielle Workstation-Version des HPC-Package für Windows 7 – sowohl 64- als auch 32-bittig. Damit kann man Workstations oder Desktop-Systeme etwa des Nachts, wenn sie ansonsten nichts zu tun haben, als Rechenknechte in den Cluster einbinden. Als Resümee bleibt festzustellen, dass unsere Erfahrungen mit Windows im Cluster sehr positiv waren – von schlechten Tutorials und kleineren Debugger-Anisotitäten mal abgesehen.

Der Cluster Manager erwies sich als ein sehr mächtiges, übersichtliches, erstaunlich einfach und intuitiv zu bedienendes Tool – da braucht man nur selten in die Hilfe zu schauen. Alle unsere zumeist aus der Linux-Welt stammenden MPI-Programme ließen sich in null Komma nichts mit dem Visual Studio 2010 für Microsoft-MPI kompilieren – so reibungslos hatte ich es nicht erwartet. Und dass man MPI nur über den Job Manager abwickeln kann, ist am Anfang zwar gewöhnungsdürftig, aber bietet auch viele Vorteile, unter anderem das Log-Archiv. Mit der ersten Beta-Version des HPC-Package hatten wir noch ein paar Schwierigkei-

ten, aber ab der zweiten Beta-Fassung lief dann alles wie am Schnürchen. Ohne Updates und Fototerminen hätten wir seit dem Sommer eine tolle Uptime gehabt. Und mit Wehmut schaue ich nun dem Zeitpunkt entgegen, wo ich die gehorsamen 96 „Sklaven“ wieder abgeben muss.

Die früher gern ins Feld geführten Lizenzgebühren sind insbesondere im akademischen Umfeld angesichts der eher symbolischen Preise nun wirklich kein Thema mehr. Wer also auch immer einen kleineren oder mittelgroßen Cluster zu betreiben gedenkt, sollte sich ruhig mal unvoreingenommen die 180-Tage-Evaluierungsversion von Windows HPC Server 2008 R2 intensiver anschauen. (as)

Literatur

- [1] Oliver Lau, Schnellimbiss, Cluster programmieren mit dem Message Passing Interface, c't 26/06, S. 224
- [2] Andreas Stiller, Auf richtigen Rechnern rechnen, Supercomputer in Hannover, Berlin und Jülich – und das Apfelmännchen, c't 17/09, S. 74
- [3] Andreas Stiller, Neue Hemisphären, 48 AMD-Magny-Cours- gegen 32 Intel-Nehalem-EX-Kerne, c't 21/10, S. 142

www.ct.de/1025170

```
=====
HPLinpack 2.0 - High-Performance Linpack benchmark - September 10, 2008
Written by R. Pettit and R. Clint Whaley, Innovative Computing Laboratory, UIK
Modified by Piotr Luszczek, Innovative Computing Laboratory, UIK
Modified by Julien Langou, University of Colorado Denver
=====

An explanation of the input/output parameters follows:
T/U : Wall time / encoded variant.
N : The order of the coefficient matrix A.
NB : The partitioning blocking factor.
P : The number of process rows.
Q : The number of process columns.
Time : Time in seconds to solve the linear system.
GFlops : Rate of execution for solving the linear system.

The following parameter values will be used:
N : 160000
NB : 640
PMAP : Row-major process mapping
P : 8
Q : 12
PPACT : Left
NBMIN : 2
NDIU : 2
RFACT : Left
RCAST : iring
DEPTH : 0
SWAP : Mix (threshold = 64)
LI : transposed form
U : transposed form
EQUIL : yes
ALIGN : 8 double precision words

-----
- The matrix A is randomly generated for each test.
- The following scaled residual check will be computed:
  ||Ax-b||_oo / < eps * ||A||_oo * ||x||_oo + ||b||_oo > * N
- The relative machine precision (eps) is taken to be 1.110223e-016
- Computational tests pass if scaled residuals are less than 16.0
=====

T/U      N      NB      P      Q      Time      Gflops
WR00L2L2 160000 640      8      12      4963.26    5.582e+002

||Ax-b||_oo/<eps*||A||_oo*||x||_oo+||b||_oo>*N= 0.0020320 ..... PASSED
=====

Finished      1 tests with the following results:
              1 tests completed and passed residual checks,
              0 tests completed and failed residual checks,
              0 tests skipped because of illegal input values.

End of Tests.
=====
```

Das Linpack-Ergebnis nach rund zwei Stunden Laufzeit

ct

Dr. M. Michael König

Ausrangierte Altlasten

Haftung für nicht verlinkte Dateien

Dümpeln auf dem Server, der Ihren Internetauftritt beherbergt, noch Grafiken, die den Argwohn ihrer Urheber erregen könnten? Auch wenn kein Link auf sie zeigt und keine Suchmaschine sie findet, besteht die Gefahr, deswegen abgemahnt zu werden.

Wer auf seiner Homepage fremde, nach dem Urheberrecht geschützte Bilder und Grafiken genutzt und gespeichert hat, meint meist, dass es keinen Anlass für eine Beschwerde oder Abmahnung gibt, wenn er die Links auf diese Dateien entfernt hat.

Diese Meinung ist gar nicht einmal so abwegig, denn auch Suchmaschinen finden Bilddateien nur mit Hilfe von Links. Weil es einem Rechteinhaber üblicherweise nur um die wirtschaftliche Verwertung seines Werkes geht und auch sonst nur um Handlungen, die eine „Begegnung zwischen Werk und Publikum“ ermöglichen, fällt es dem Laien schwer, nicht auffindbare oder zumindest nicht auffallende Dateien im Internet als bedenklich anzusehen.

Einer genauen rechtlichen Überprüfung hält dies aber nicht stand. Auch wenn man dies nicht als Verstoß gegen das Verbot der öffentlichen Zugänglichmachung nach § 19a UrhG erkennen will, so bleibt auf jeden Fall der Verstoß gegen das Vervielfältigungsverbot nach § 16 UrhG. Denn selbstverständlich handelt es sich bei einer solchen Grafik- oder Bilddatei um ein Vervielfältigungsexemplar, und das darf nur mit Zustimmung des Urhebers hergestellt werden [2].

Ungeachtet dessen ist bislang aber nicht bekannt geworden, dass auf dieser Grundlage eine Abmahnung erfolgt wäre. Das verwundert nicht, denn insbesondere im privaten Bereich kann eine allein gegen das Vervielfältigungsverbot verstoßende Datei kaum als Grundlage für nennenswerte Lizenz- oder Abmahnkostenforderungen dienen.

Hinsichtlich des Verbots der öffentlichen Zugänglichmachung konnte sich diese Bewertung auch auf die sehr rare Rechtsprechung zu dieser Frage stützen.

So hat das Oberlandesgericht Hamburg schon vor vier Jahren entschieden:

„Eine gegenwärtig nicht (mehr) mit einer Homepage verknüpfte Rechtsverletzung durch das Vorhalten einer im Außenverhältnis nicht genutzten urheberrechtswidrigen Bilddatei, auf die der Verletzte stößt, indem er im Internet auch „tiefer liegende Seiten“ auf Web-Servern und deren Unterverzeichnissen systematisch nach Rechtsverletzungen „durchkämmt“, rechtfertigt im Regelfall keine Anspruchsdurchsetzung im Wege des Verfahrens der einstweiligen Verfügung. ... Es fehlt in diesem Fall an einer aktuellen Rechtsbeeinträchtigung.“ [1]

In der Entscheidung ging es um Ausschnitte einer Landkarte. Diese waren zu Testzwecken in die Homepage eingebunden worden. Die Links hatte man danach entfernt. Die Bilddatei residierte in einem anderen Unterverzeichnis, aber nicht unverlinkt, sondern „in nicht unmittelbar einsehbare Seiten eingebunden“. Obwohl es sich dabei also streng genommen nicht um eine verwaiste Datei handelte, hat das OLG sogar in diesem Fall den Antrag auf Erlass einer einstweiligen Verfügung zurückgewiesen.

Die besondere Dringlichkeit einer einstweiligen Verfügung

könne stets dann vorliegen, „wenn die rechtsverletzenden Kartografien den interessierten Nutzern bei üblichen beziehungsweise typischen Nutzungshandlungen im Internet zur Kenntnis gelangen und auch präsentiert beziehungsweise zur Nutzung angeboten werden sollen“. Dies sei aber nicht der Fall, „wenn die Kartografien für unbeteiligte Dritte nicht zugänglich sind und keine Möglichkeit eines sonstigen regulären Zugangs durch unbeteiligte Dritte auf diesen Bereich ... über Homepages oder sonstige Medien auf diese Kartografien“ besteht.

Das OLG Hamburg hat damit zwar nicht gesagt, dass dies kein öffentliches Zugänglichmachen darstelle. In jedem Fall aber rechtfertigt diese Entscheidung, dass der Jurist wie auch der Laie eine verwaiste Datei nicht als Verstoß gegen den in dieser Hinsicht infrage kommenden § 19a UrhG ansieht.

In diese Sinne hat knapp ein Jahr danach auch das Landgericht Berlin entschieden [2]. Ein Rechtsanwalt hatte die Datei eines Kartenausschnitts von der Homepage des Rechteinhabers in das Server-Verzeichnis seiner eigenen Homepage kopiert, diese Datei aber nicht mit seiner Homepage verlinkt. Das Landge-

richt sah darin keinen Verstoß gegen das Verbot der öffentlichen Zugänglichmachung:

„Selbst wenn der Kartenausschnitt ... über die Zuhilfenahme einer Suchmaschine ... online auffindbar war, stellt dies jedoch kein Zugänglichmachen ... dar. Denn dies setzt nach Auffassung der Kammer voraus, dass das Werk für die Öffentlichkeit unter Nutzung der üblichen Zugangswege erreichbar ist. ... Das Auffinden über eine Bildersuchmaschine ist aber kein üblicher Zugangsweg, sondern steht einer zufälligen Kenntnisnahme gleich.“

Diese Begründung leuchtet ein, wenn man bedenkt, dass das World Wide Web auf der Verwendung von Hyperlinks beruht. Bis zur Erfindung von Suchmaschinen waren nicht verlinkte Materialien nicht zugänglich, und auch heute können nicht verlinkte Bilddateien, die etwa nur den Ausschnitt einer Landkartendatei darstellen oder die gar auf einem selbst hergestellten Scan beruhen und eine Phantasiebezeichnung tragen, durch Suchmaschinen nicht gefunden werden.

Der systemkonforme und übliche Zugriff („Zugangsweg“) auf Materialien im WWW erfolgt also durch Links. Selbst wenn man dies heutzutage auch auf Materialien ausdehnen möchte, die nur über eine Suchmaschine gefunden werden, so stehen verwaiste Bild- und Grafikdateien außerhalb. Suchmaschinen finden unverlinkte Bilddateien regelmäßig nicht einmal, wenn man deren Dateibezeichnung kennt.

Wenn Dateien aber nur gefunden werden können, wenn man jedes Verzeichnis auf allen Web-Servern – sofern überhaupt möglich – durchsucht und alle gefundenen Bilddateien betrachtet, oder auf die Bilddatei nur aufgrund der woher auch immer bekannten URL zugreifen kann, dann ist für diese unverlinkten Dateien der systemkonforme, öffentliche Zugangsweg nicht geöffnet.

So weit, so gut

Bis zum April 2008 konnte man dies als die gängige Rechtsmeinung ansehen. Doch dann hat das Oberlandesgericht Hamburg gegenteilig entschieden [3]. Auch in dieser Entscheidung ging es um Kartenausschnitte, die wie üblich in einer Home-

Index of /images

Name	Last modified	Size	Description
 Parent Directory		-	
 bild1.jpg	12-Mar-2008 15:20	16K	
 bild2.JPG	12-Mar-2008 15:20	11K	
 bild3.jpg	14-Apr-2008 12:53	5.2K	
 bild4.jpg	22-Mar-2008 14:20	51K	
 de/	06-Oct-2004 14:03	-	
 Karte_test_00.jpg	22-Mar-2008 16:20	41K	

Ein CMS legt manchmal klammheimlich Indexdateien an. Suchmaschinen finden dort aufgeführte Dateien, auch wenn der Betreiber diese in seinem Internetauftritt gar nicht verlinkt hat.

page mit Links eingebunden waren. Nachdem diese Links entfernt worden waren, die Dateien aber bestehen blieben, wurde der Rechteinhaber auf die Dateien aufmerksam.

Dennoch haben die hanseatischen Richter darin eine öffentliche Zugänglichmachung gesehen: „§ 19a UrhG setzt lediglich voraus, dass Dritten der Zugriff auf das betreffende geschützte Werk eröffnet wird. Maßgebliche Handlung ist somit das Zugänglichmachen des Werkes. Dieses ist aber bereits im November 2006 geschehen ... eine öffentliche Zugänglichmachung [liegt] auch dann (noch) vor, wenn der Verletzer ... versäumt, das Werk vollständig aus seinem Internetauftritt zu beseitigen. Dem dürfte der Fall gleichstehen, dass der Werknutzer nur unzulänglich den Zugang beseitigt und das Werk weiterhin zum Beispiel durch Direkteingabe der betreffenden URL oder durch Eingabe nahe liegender Suchbegriffe über Suchmaschinen Dritten jederzeit zur Verfügung steht. Entscheidend ist in Fällen wie dem Vorliegenden somit, dass das urheberrechtlich geschützte Werk faktisch der Öffentlichkeit weiter zugänglich ist“.

Hier lässt sich Kritik anbringen: Die URLs von verwaisten Dateien sind Dritten ja üblicherweise überhaupt nicht bekannt, schon gar nicht beliebigen Mitgliedern der Öffentlichkeit. Daher sind die Interessen des Rechteinhabers überhaupt nicht beeinträchtigt.

Die auf den Direktzugriff bezogenen Ausführungen der Hanseaten erfolgten zwar nur nebenbei („obiter dictum“), beanspruchten also keine Geltung als zu beachtende Rechtsprechung. Allerdings hat sich eine andere Kammer des Landgerichts Berlin vor einem Jahr der Meinung des Hanseatischen OLG angeschlossen und eine „unmittelbare Abrufbarkeit“ für einen Verstoß gegen § 19a UrhG als ausreichend angesehen [4]. Kurz darauf hat erneut der 5. Zivilsenat des Hanseatischen Oberlandesgerichts sein obiter dictum vom April 2009 bekräftigt.

Auch dieser Entscheidung vom Februar 2010 lag wiederum die unberechtigte Verwendung eines Kartenausschnitts zugrunde [5]. Nach Meinung der Hanseaten reicht es aus, wenn der Kartenausschnitt nur über dessen

Urheberrechtsgesetz

§ 16 Vervielfältigungsrecht

(1) Das Vervielfältigungsrecht ist das Recht, Vervielfältigungsstücke des Werkes herzustellen, gleichviel ob vorübergehend oder dauerhaft, in welchem Verfahren und in welcher Zahl.

(2) Eine Vervielfältigung ist auch die Übertragung des Werkes auf Vorrichtungen zur wiederholbaren Wiedergabe von Bild- oder Tonfolgen (Bild- oder Tonträger), gleichviel, ob es sich um die Aufnahme einer Wiedergabe des Werkes auf einen

Bild- oder Tonträger oder um die Übertragung des Werkes von einem Bild- oder Tonträger auf einen anderen handelt.

§ 19a Recht der öffentlichen Zugänglichmachung

Das Recht der öffentlichen Zugänglichmachung ist das Recht, das Werk drahtgebunden oder drahtlos der Öffentlichkeit in einer Weise zugänglich zu machen, dass es Mitgliedern der Öffentlichkeit von Orten und zu Zeiten ihrer Wahl zugänglich ist.

URL erreichbar sei. Denn § 19a UrhG setze lediglich voraus, dass Dritten der Zugriff auf das betreffende Werk faktisch eröffnet wird. Eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, dass ein tatsächlicher Zugriff realistisch ist, werde nicht verlangt: „Die Einrichtung einer URL, um von jedem beliebigen Ort und zu jeder beliebigen Zeit einen Inhalt aufrufen zu können, der auf einem mit dem Internet verbundenen Server gespeichert ist, ist jedoch typischerweise und nach Funktionsweise des Internets objektiv dazu bestimmt, diesen Inhalt mit Hilfe eben dieser URL aufzufinden.“

Es ist zwar richtig, bei dieser rechtlichen Beurteilung auf die Funktionsweise des WWW abzustellen. Aber man ist doch erstaunt, dass das Oberlandesgericht überhaupt nicht auf dessen Kern eingeht, nämlich die Hyperlinks, ohne die das Web auch mit Suchmaschinen nicht funktionieren würde. Wenn eine Datei nicht verlinkt ist, dann ist sie ganz offensichtlich gerade nicht dazu bestimmt, aufgefunden zu werden – auch nicht über deren URL, denn ohne Verlinkung ist diese faktisch niemandem, schon gar nicht der Mehrheit der Internetbenutzer, bekannt und kann ihnen auch nicht bekannt werden.

Kurze Zeit danach hat sich aber auch die 15. Zivilkammer des Landgerichts Berlin der Meinung aus Hamburg gebeugt und ihre ursprüngliche Rechtsprechung aufgegeben. Mit Urteil vom 30. 3. 2010 hat es den Betreiber einer Homepage auf Zahlung einer Vertragsstrafe verurteilt, der in der Vergangenheit rechtswid-

rig einen Stadtplan in seinem Internetauftritt verwendet und sich nach Abmahnung zur Unterlassung und Zahlung einer Vertragsstrafe für den Fall des erneuten Verstoßes verpflichtet hatte [6].

Den Link auf die Datei hatte er danach zwar zusammen mit der gesamten HTML-Datei entfernt und damit seine gesamte Homepage gelöscht, nicht aber die betreffende Datei; diese war unter der alten URL noch zugänglich. Das Landgericht Berlin hat dies in ausdrücklicher Aufgabe seiner früheren Rechtsprechung und unter ebenso ausdrücklicher Übernahme der hanseatischen Auffassung ausreichen lassen.

Ebenso hat auch das Kammergericht Berlin am 28. 4. 2010 in einem sehr ähnlichen Fall entschieden [7]. Auch hier war mit Abgabe der Unterlassungserklärung der Link zu der beanstandeten Datei entfernt, nicht aber die Datei gelöscht worden.

Vorsichtsmaßnahmen

Anhand dieser jüngsten Entscheidungen zeigt sich eine gefährliche Problematik: Bis Anfang 2008 konnte man davon ausgehen, dass das Entfernen des Links zu einer beanstandeten Bilddatei genügte, um rechtlich auf der sicheren Seite zu sein. Man hatte keine weitere Abmahnung wegen Verstoßes gegen § 19a UrhG zu befürchten, denn bis dahin wurde ja eine verwaiste Dateileiche nicht als „öffentlich zugänglich gemacht“ angesehen.

Natürlich haben die Rechteinhaber überprüft, ob entsprechend der auf § 19a bezogenen vertragsstrafebewehrten Unter-

lassungserklärung Datei und Verlinkung entfernt wurden.

Aufgrund der damals bekannten Rechtsprechung konnten sie aber nicht erwarten, dass eine Klage auf Zahlung der Vertragsstrafe Erfolg haben würde. Als sich die Rechtsprechung änderte, haben sie die bereits verwaisten Dateileichen ein weiteres Mal abgemahnt und zugleich die Vertragsstrafe geltend gemacht – zusammen mit einer saftigen Erstattungsforderung hinsichtlich der Abmahnkosten.

Nun haben die Rechteinhaber behauptet, sie hätten erst jetzt „zufällig“ oder bei einer „routinemäßigen“ Überprüfung zu ihrer Überraschung festgestellt, dass damals bereits abgemahnte Grafikdatei doch nicht gelöscht worden seien.

Allerdings kann möglicherweise die Formulierung der Vertragsstrafevereinbarung helfen. Denn wenn hierin auf das öffentliche Zugänglichmachen Bezug genommen wird, kann man sich damit verteidigen, dass dies entsprechend der damaligen Rechtsprechung zu verstehen ist: Der Vertrag ist so auszulegen, wie die Vereinbarung nach damaligem Rechtsverständnis verstanden wurde. Stellte damals aber eine verwaiste Dateileiche kein öffentliches Zugänglichmachen dar, so umfasste eine darauf gerichtete Unterlassungsverpflichtung eben nicht das Löschen der Datei.

Dies hilft aber natürlich nicht gegen die Abmahnung wegen des aktuellen Verstoßes. Will man sich hiergegen verteidigen, so muss man gegen die Rechtsprechung der hanseatischen und Berliner Gerichte ankämpfen. In jedem Fall aber sollte jedermann überprüfen, ob er abmahnfähige oder bereits vor 2008 abgemahnte Dateien tatsächlich vom Server gelöscht hat. (fm)

Literatur

- [1] OLG Hamburg Beschluss vom 23. 11. 2006, Aktenzeichen 5 W 168/06
- [2] LG Berlin, Urteil vom 2. 10. 2007, Aktenzeichen 15 S 1/07
- [3] OLG Hamburg Urteil vom 9. 4. 2008, Aktenzeichen 5 U 151/07
- [4] LG Berlin, Urteil vom 19. 11. 2009, Aktenzeichen 16 O 295/09
- [5] OLG Hamburg Urteil vom 8. 2. 2010, Aktenzeichen 5 W 5/10
- [6] LG Berlin, Urteil vom 30. 3. 2010, Aktenzeichen 15 O 341/09
- [7] LG Berlin, Urteil vom 28. 4. 2010, Aktenzeichen 24 W 40/10



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.

Explorer-Fenster aus dem Nichts

? In einem der Benutzerkonten auf meinem Windows-XP-Rechner öffnet sich bei jeder Anmeldung ein Explorer-Fenster mit dem Verzeichnis C:\Programme\ATI. Alle meine Versuche, dies zu unterbinden, sind bisher gescheitert: Die Funktion „Vorherige Ordner bei der Anmeldung wiederherstellen“ ist deaktiviert. Auch den betreffenden Benutzer temporär in die Gruppe der Administratoren aufzunehmen und die Funktion dann umzuschalten, hat nicht geholfen. Gibt es womöglich in der Registry eine Liste mit zu öffnenden Explorer-Fenstern, die irgendwann mal nicht korrekt gelöscht wurde?

! Eine solche Liste existiert nicht. Das Verhalten deutet vielmehr darauf hin, dass auf Ihrem Rechner ein Autostart fehlerhaft in die Registry eingetragen ist. Auf PCs mit ATI-Grafikkarten ist es nicht unüblich, dass im Ordner C:\Programme sowohl ein Verzeichnis namens „ATI“ als auch eines mit dem Namen „ATI Technologies“ existiert. In letzterem steckt unter anderem das Catalyst Control Center, das Windows beim Systemstart automatisch laden will. Dazu trägt das Setup in der Registry unter

HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run

so etwas wie

"C:\Programme\ATI Technologies\ACE\CLStart.exe" MSRun

ein. Unter bestimmten Umständen – die wir leider noch nicht näher eingrenzen konnten – vergisst das Installationsprogramm aber offenbar die Anführungszeichen. Dann fasst Windows alles bis zum ersten Leerzeichen als Programmname auf und den Rest als Befehlszeilenparameter für dieses Programm. Windows startet also „C:\Programme\ATI“, was zum Öffnen des ungeliebten Fensters führt – den Rest ignoriert der Explorer stillschweigend, weil er nichts damit anzufangen weiß.

Um das Öffnen des Explorer-Fensters zu verhindern – und gleichzeitig den eigentlichen beabsichtigten Autostart zu restaurieren –, müssen Sie mit dem Programm regedit in dem Registry-Eintrag den kompletten Programmnamen samt Pfad in Anführungszeichen einschließen. Sollten Sie im angegebenen Registry-Schlüssel nicht fündig werden, probieren Sie es mal im selben Zweig unter HKEY_CURRENT_USER. Falls auch dort nichts Verdächtiges steht, können Sie noch mit dem kostenlosen Microsoft-Programm Autoruns (Download siehe Link) versuchen, den schuldigen Autostart-Eintrag aufzuspüren: Es bietet die Möglichkeit, nach Bestandteilen von

Einträgen zu suchen – „ATI“ bietet sich an – und sie dann per Rechtsklick auf die Fundstelle und „Jump to“ direkt an die richtige Stelle in der Registry zu befördern. (hos)

www.ct.de/1025178

VMware-Team auflösen

? Ich habe eine virtuelle Maschine von VMware, die ich nicht mit dem VMware Player starten kann. Die Fehlermeldung lautet, die virtuelle Maschine sei Teil eines „Teams“ und ich solle dieses starten. Ich habe aber nur noch diese eine Maschine. Was soll das und wie bekomme ich sie an den Start?

! VMware Teams fassen mehrere virtuelle Maschinen zusammen, die unter anderem gemeinsam gestartet und gestoppt werden sollen, was zum Beispiel bei der Simulation eines ganzen Netzwerkes mit Server, Client und Router sinnvoll ist. Ob eine VMware-Maschine Teil eines Teams ist, steht in der Konfigurationsdatei (.vmx). Wenn Sie die mit einem Text-Editor öffnen und die Option „inVMTeam“ löschen oder auf „FALSE“ setzen, können Sie Ihre Maschine allein starten. (je)

Foto-Vorschau wiederherstellen

? Zum Betrachten meiner Fotos über einen DVB-T-Tuner mit Speicherkarten-Slot skaliere ich sie üblicherweise auf die HD-Auflösung meines Fernsehers, manche schneide ich auch zu. Bei den nur verkleinerten Bildern zeigt der Tuner in der Übersichtsseite eine Vorschau an, bei den beschnittenen fehlt sie. Ich vermute, dass das Gerät auf eine im Bild gespeicherte Vorschau zurückgreift. Kennen Sie ein Werkzeug, das solche Thumbnails wieder in die Bilder hineinschreiben kann?

! In der Tat sieht der EXIF-Metadatenblock gängiger Bildformate auch das Speichern von Vorschau-Bildern vor. Auf diese Bilder greift Ihr Betrachtungsgerät vermutlich zu. Wenn diese Vorschau-Bilder fehlen, kön-

nen Sie sie mit der Freeware Exifer von Friedemann Schmidt wieder hinzufügen (siehe Link).

Klicken Sie dazu einfach auf ein betreffendes Bild oder wählen Sie mehrere aus. Anschließend wählen Sie aus dem Kontextmenü EXIF/IPTC und dann aus dem Untermenü Vorschaubild einen der Einträge Vorschaubild erzeugen, einfügen, speichern, entfernen oder drehen. Vor der endgültigen Änderung fragt Exifer noch einmal nach und zeigt dabei das aktuelle sowie das erzeugte Vorschaubild an. (akr)

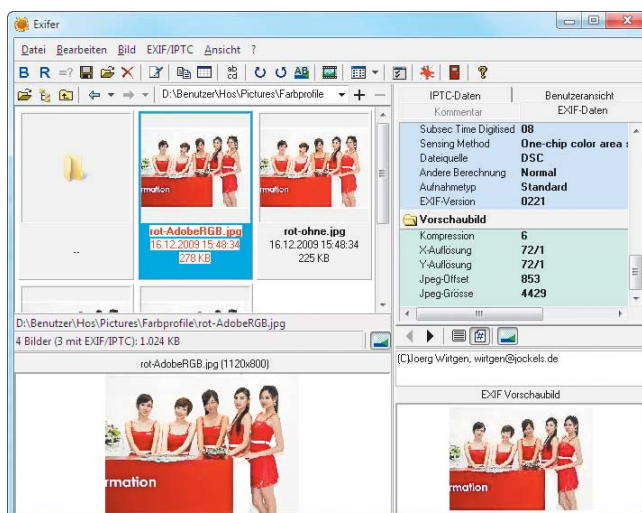
www.ct.de/1025178

Admin trotz Domäne

? Mein Windows-7-Rechner ist Mitglied in einer Domäne und das Benutzerkonto, unter dem ich gewöhnlich arbeite, hat nur eingeschränkte Rechte. Bei Installationen von Programmen oder wenn ich explizit Administratorrechte anfordere („Als Administrator ausführen“), meldet sich daher häufiger die Benutzerkontensteuerung. Dabei ist es besonders nervig, dass ich jedes Mal neben dem Passwort auch den Benutzernamen des Administratorkontos eingeben muss. Ist es möglich, den Benutzernamen fest einzustellen oder Windows so einzustellen, dass dort automatisch der Name des zuletzt benutzten Administratorkontos erscheint?

! Nicht, dass ich wüsste. Sie können sich das Leben aber auf eine andere Art einfacher machen: Dank der Benutzerkontensteuerung ist es unter Windows 7 nicht mehr nötig, zum Arbeiten und Surfen ein eingeschränktes Konto zu benutzen. Auch als Administrator besitzen Sie ja ohnehin nur eingeschränkte Rechte, solange Sie nicht für einen bestimmten Vorgang eine UAC-Abfrage abgeknickt haben.

Die Empfehlung lautet also, Ihr Konto der (lokalen) Gruppe der Administratoren hinzuzufügen. Das funktioniert auch mit Benutzerkonten aus der Domäne: Öffnen Sie die Computerverwaltung (Rechtsklick auf „Computer“



Das Freeware-Programm Exifer versteht sich unter anderem darauf, Vorschaubilder in die EXIF-Daten von Fotos zu schreiben.

im Startmenü oder im Explorer, dann „Verwalten“) und hangeln Sie sich zu dem Eintrag „System/Lokale Benutzer und Gruppen/Gruppen“ durch. Im Kontextmenü der Gruppe „Administratoren“ rufen Sie nun den Befehl „Zur Gruppe hinzufügen“ auf und klicken sich über „Hinzufügen“, „Erweitert“ und „Jetzt suchen“ zur Liste der Domänenbenutzer, wo Sie Ihr eigenes Konto auswählen können. Die Änderung wird erst wirksam, nachdem Sie sich ab- und erneut angemeldet haben. (hos)

64-Bit-Windows und Xen

? Ich betreibe eine 64-Bit-Version von Windows 7 als virtuelle Maschine unter Xen. Zur Beschleunigung von Netz- und Plattenzugriffen habe ich die freien Treiber „GPLPV“ von James Harper installiert. Leider muss ich dafür die Überprüfung der Signaturen von Kernel-Treibern abschalten. Geht das auch anders?

! Citrix stellt für seinen XenServer ebenfalls Treiber bereit, die Netz- und Plattenzugriffe beschleunigen sowie Windows-Gastsysteme auf Xen-Signale hören lassen, wie etwa den Auftrag zum Herunterfahren. Die hat Citrix signiert. Die Software muss man allerdings überreden, auch in der Community-Version des Hypervisors zu arbeiten.

Dazu legen Sie *nach* der Installation der Treiber in dem Windows-Gastsystem einen Unterschlüssel in der Registry an, nämlich HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\xenvtchn\Parameters. Dort erstellen Sie einen DWORD-Wert namens SetFlags mit dem Inhalt 0x10000000. Erst jetzt lassen Sie den Windows-Gast neu starten.

Aber Vorsicht: Zurzeit klappt das nicht mit der aktuellen Fassung der Citrix-Treiber aus XenServer 5.6, sondern nur mit der Vorversion 5.5. Ein Link zum direkten Download der Installations-EXE und einer REG-Datei für die Änderung an der Registry findet sich in einem Posting auf der Xen-Entwicklerliste; der c't-Link weist den Weg. (Jens Friedrich/ps)

www.ct.de/1025178

Sekundengenaue Youtube-Links

! Wenn man auf ein Youtube-Video verlinken will, dessen eigentlich interessante Passage erst einige Zeit nach dem Start beginnt, kann man den Link am Ende um eine Zeitangabe ergänzen. Das bewirkt, dass das Video beim Aufruf des Links nicht von Anfang an, sondern direkt ab dieser Position abgespielt wird. Die Zeitmarke muss das Format „#t=xxmys“ besitzen, wobei xx die Minuten und yy die Sekunden angibt, also zum Beispiel <http://www.youtube.com/watch?v=Rw9a9BW-nJM#t=6m56s>. (ciw)

Links senden mit Chrome

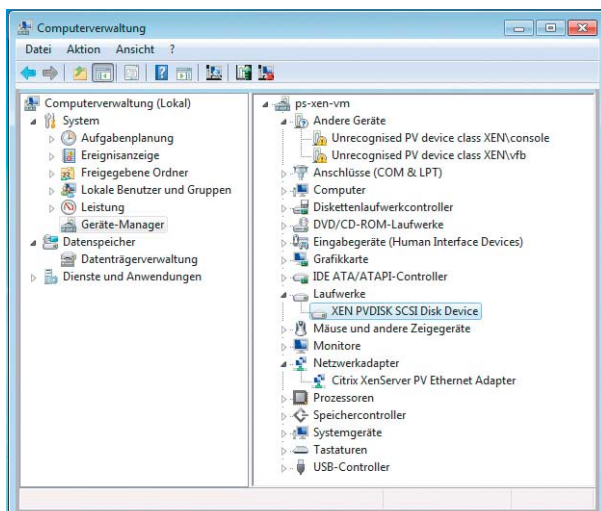
? Seit einiger Zeit benutze ich Google Chrome als Browser und bin auch recht zufrieden damit. Gegenüber dem zuvor benutzten Firefox fehlt mir allerdings der Befehl „Link senden“, mit dem man die Adresse der aktuellen Seite per E-Mail verschicken kann. Kennen Sie ein Chrome-Plug-in mit dieser Funktion?

! Ein Plug-in ist uns nicht bekannt, aber Sie können die Funktion recht einfach selbst nachrüsten: Wählen Sie im Kontextmenü der Lesezeichenleiste oder im „Organisieren“-Menü des Lesezeichen-Managers den Befehl „Lesezeichen hinzufügen“. Als Name tragen Sie eine sinnvolle Bezeichnung wie „Link senden“ ein und als URL folgende Zeile:

```
javascript:location.href='mailto:?SUBJECT=' +  
document.title + '&BODY=' + escape(location.href);
```

Ein Klick auf dieses Lesezeichen öffnet dann in Ihrem E-Mail-Programm eine neue Nachricht, bei der der Betreff (SUBJECT) bereits mit dem Titel der aktuellen Seite (document.title) vorbelegt ist und in deren Nachrichtentext (BODY) die aktuelle URL (location.href) steht. Das escape() sorgt dafür, dass eventuell in der Adresse enthaltene Sonderzeichen wie Umlaute sauber in der E-Mail landen. (hos)

Anzeige



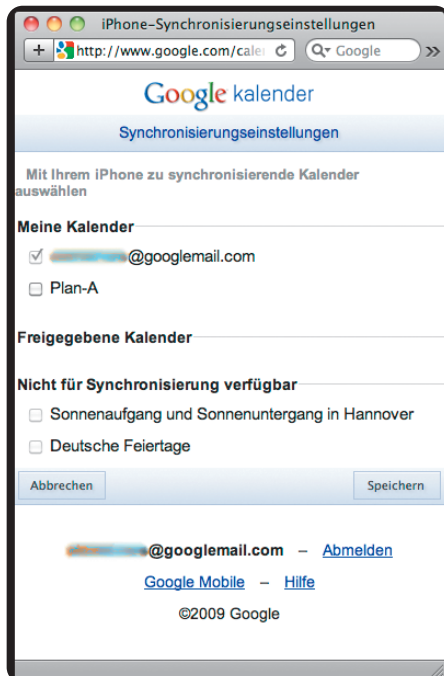
Die Citrix-PV-Treiber sorgen unter Xen für beschleunigte Netz- und Plattenzugriffe. Anders als die GPLPV-Treiber sind sie signiert und laufen deshalb auch auf 64-Bit-Windows.

Google Calendar am iPhone

? In c't 21/10 schreiben Sie ab Seite 164, dass man mehrere mit Google angelegte Kalender nur dann mit einem iPhone abfragen kann, wenn man sein Google-Konto als Exchange-Konto anlegt. Ich möchte an meiner bestehenden Konten-Einrichtung nichts ändern, denn ich möchte auf die Synchronisierung meiner Notizen nicht verzichten. Aktiviere ich aber in der Einstellung für Google Mail die Option „Kalender“, bekomme ich nur meinen ersten Kalender angezeigt. Gibt es denn für das CalDAV-Protokoll nicht einen ähnlichen Trick wie für Exchange?

! Zusätzlich zum Hauptkalender angelegte oder von anderen Benutzern für Sie freigegebene Kalender müssen Sie bei Google erst „freischalten“. Per Exchange funktioniert das wie beschrieben über die Website <http://m.google.com/sync> und den Wechsel ins Englische. Aber mit iOS 4 können Sie diese zusätzlichen Kalender auch ohne Exchange nutzen. Für die Freischaltung am iOS-Gerät rufen Sie in diesem Fall die URL <http://google.com/calendar/iphoneselect> auf. Dort legen Sie fest, welche weiteren Kalender Ihr Gerät anzeigen soll.

Anders als beim Exchange-Protokoll pusht Google Terminänderungen per CalDAV nicht auf das iPhone, sondern das iOS-Gerät nimmt in dem vom Anwender festgelegten Rhythmus Kontakt mit dem Server auf. Auch bei jedem Aufruf der Kalender-App startet das Gerät einen Rundruf und aktualisiert die Daten, sofern eine Netzwerkverbindung besteht. Sie können auch beide Herangehensweisen kombinieren: Für den Zugriff auf Mails und Notizen behalten Sie IMAP bei und für den Push-Abgleich mit den Kalendern nutzen Sie das Exchange-Protokoll. Ältere iPhone- und iPod-touch-Modelle sowie das iPad mit iOS 3.2 können aus-



Über eine spezielle Internetseite kann man zusätzliche Google-Kalender für die Synchronisation mit iOS-Geräten freischalten.

schließlich per Exchange mit Google Calendar kommunizieren. (olm)

Speicherkarte blockiert Android-Synchronisation

? Mein neues Android-Smartphone Samsung Galaxy 3 (GT-I5800) lässt sich plötzlich nicht mehr per USB mit dem PC synchronisieren. Anfangs hat es funktioniert, doch jetzt beginnt die Samsung-Software „Kies“ zwar mit dem Verbindungsaufbau, auch das Smartphone meldet „Wird initialisiert“ – aber weiter passiert nichts.

! Möglicherweise hat die Speicherkarte im Handy Schuld. Bei unseren Versuchen blockierte eine Micro-SDHC-Karte von Trans-

cend mit 8 GByte Kapazität im Handy den Verbindungsaufbau. Nach dem Entfernen der Karte – zuvor hatten wir das Handy unter „Einstellungen/SD-Karte und Telefonspeicher/SD-Karte deinstallieren“ darauf vorbereitet – sprachen Kies und Android wieder miteinander, aber das ist ja keine Dauerlösung: Schließlich soll die Synchronisation ja auch Daten auf der Speicherkarte im Smartphone abgleichen. Die genaue Ursache für das Problem haben wir zwar nicht gefunden, denn in einem SD Card Reader funktionierte die MicroSD-Karte anscheinend normal. Abhilfe brachte jedoch eine Neuformatierung der Karte mit der Windows-Software SD Formatter (siehe c't-Link). Sämtliche Daten auf der Speicherkarte haben wir vor der Neuformatierung auf die PC-Festplatte kopiert und danach wieder zurückgespielt. (ciw)

www.ct.de/1025178

Mac-Thunderbird muckt

? Mal lädt mein Thunderbird als Anhang empfangene Dateien wohlwollend, mal lehnt er sie ab. Begründung: „Unbekannter Fehler“, ich solle die Datei manuell sichern und dann öffnen. Das klappt auch, nervt aber – zumal gar nicht das Sichern problematisch zu sein scheint, denn die Dateien landen allesamt heile im Download-Ordner. Nur das verknüpfte Programm, meistens Word, startet nicht. In den Einstellungen unter „Anhänge“ ist der zugehörige Dateityp Doc aber gar nicht hinterlegt. Und neue hinzufügen kann ich nicht.

! Anscheinend ist die Verknüpfung zwischen Dateityp und zuständigem Programm durcheinandergelassen. Wenn Sie die Datei mimeTypes.rdf im Benutzerordner unter Library/Thunderbird/Profiles löschen, überschreibt Thunderbird sie mit den

Anzeige

**Download-Fehler**

/Users/se/Downloads
/Kauflinks_2010-10_Bonuszahlung-7.doc konnte nicht
geöffnet werden, weil ein unbekannter Fehler
aufgetreten ist.

Versuchen Sie, die Datei zuerst auf der Festplatte zu
speichern und dann zu öffnen.

OK

Wenn Thunderbird mit bestimmten Mail-Anhängseln nichts anfangen kann, lässt man ihn die Zuordnungen am besten selbst neu lernen.

Default-Einstellungen, fragt beim nächsten Anklicken eines Doc-Attachments wieder brav nach, wie er damit verfahren soll, und merkt sich auf Wunsch die neue Direktive fürs nächste Mal. (se)

Karteileichen in Apple Mail

? Mich verfolgt auf dem Mac eine veraltete E-Mail-Adresse. Apple Mail schlägt mir für einen Kontakt ständig diese eine vor, dabei habe ich im Adressbuch seine Adresse längst geändert. Wie entferne ich diese „Leiche“ aus meinem System?

! Mail greift nicht nur auf die Daten im Adressbuch zurück, sondern führt parallel eine Liste mit „vorherigen Empfängern“, die auch der Spam-Filter nutzt. Diese Liste können Sie im Menü „Fenster“ aufrufen und bearbeiten, die Sortierung dieser möglicherweise sehr langen Liste können Sie mit Klick auf die jeweiligen Spaltentitel verändern. Veraltete Adressen lassen sich markieren und über den Schalter am unteren Fensterrand aus der Liste entfernen – oder wahlweise dem Adressbuch hinzufügen. Einträge mit Visitenkartensymbol befinden sich bereits in Ihrem Adressbuch. Löschen der vCard-Einträge beeinflusst das Adressbuch nicht, möglicherweise aber den Spam-Filter.

Die Option „Adressen automatisch vervollständigen“ lässt sich übrigens in den Einstellungen von Mail im Abschnitt „Verfassen“ auch komplett ausschalten. (olm)

Extern verlinken

? Ich möchte gerne, dass in meinem Blog die Links auf externe Seiten einen neuen Tab öffnen – aber das jedes Mal von Hand

einzugeben, ist mir zu mühsam. Gibts da eine bessere Lösung?

! Mit ein paar Zeilen JavaScript können Sie externe Links automatisch erkennen und mit einem target-Attribut versehen. Den folgenden Code müssen Sie ausführen, nachdem die Seite eingelesen ist, also indem Sie ihn mit einem onload-Ereignis auslösen oder einfach ans Ende der HTML-Seite stellen:

```
var links = document.getElementsByTagName('a');
for (var i = 0; i < links.length; i++) {
  var uri = links[i].href;
  if (uri.indexOf('http://') != 0
    && uri.indexOf('https://') != 0)
    continue;
  if (uri.indexOf('www.meine_domain.de') > 0) continue;
  var target = document.createAttribute('target');
  target.nodeValue = 'neu';
  links[i].setAttributeNode(target);
}
```

Der Code durchläuft alle Links auf der Seite und prüft, ob sie mit „http://“ oder „https://“ beginnen. Zusätzlich können Sie noch Links auf Ihre eigene Website in der Form `<a href="www.meine_domain.de">` ausschließen. Der Code versieht die gefundenen Links mit dem Attribut `target="neu"`, sodass sie sich alle in einem Fenster oder Tab mit dem internen Namen „neu“ öffnen. Alternativ teilen Sie mit dem Fensternamen `_blank` jedem angeklickten Link einen eigenen Tab zu. Sie können die derart identifizierten externen Links auch via Stylesheet visuell kennzeichnen:

```
a[target="neu"]:after {content: url('extern.png');}
```

Diese CSS-Zuweisung fügt jedem Link mit dem Attribut `target="neu"` eine kleine Grafik hinzu, ähnlich wie dies die Wikipedia handhabt. Dieser CSS-Code funktioniert jedoch im Internet Explorer erst ab Version 9. (heb)

Anzeige



SERIENSTART VON MAD MEN

Geschrieben am 06. Oktober 2010 von Theresa in Standard
Kommentar (1)

„Hinter jeden erfolgreichen Frau steht ein Mann, der ihr auf den Arsch glotzt.“ An diesem Slogan kommt man derzeit in öffentlichen Verkehrsmitteln deutschlandweit kaum vorbei. Der Anlass? Der Serienstart von Mad Men, heute um 22:30 auf ZDF Neo [🔗](#)

[Den ganzen Beitrag lesen ...](#)



OSWALT KOLLE, 1928 – 2010

Geschrieben am 01. Oktober 2010 von Herbert Braun in Standard
Kommentare (0)

Wie wir eben erfahren, ist Oswalt Kolle [🔗](#) vor einer Woche in seiner Wahlheimat Amsterdam gestorben. Der Mut, in dem unvorstellbar pruden Klima Deutschlands der

Externe Links öffnen sich in einem eigenen Tab und sind wie in der Wikipedia gekennzeichnet – auch ohne Handarbeit.

FAQ

Johannes Endres

IPv6

Antworten auf die häufigsten Fragen

Umstieg auf IPv6

? Muss ich an meinem Rechner etwas ändern, damit ich überhaupt noch ins Internet komme, wenn IPv6 eingeführt wird? Brauche ich einen neuen Router?

! Normalerweise nicht, denn auf absehbare Zeit ersetzt IPv6 das bisher übliche IPv4 nicht, sondern arbeitet parallel dazu. Alle aktuellen Betriebssysteme beherrschen diesen „Dual-Stack“-Betrieb. Bei Windows 7 und Vista, Mac OS X und den meisten Linux-Varianten ist er automatisch aktiv, bei Windows XP ab der Installation von IPv6.

Für den Router gilt dasselbe: Wenn Ihr Modell nur IPv4 beherrscht, gehen Sie weiterhin darüber online.

Auch ein neuer Switch ist normalerweise nicht erforderlich. IPv6 ersetzt zwar Broadcasts durch Multicasts. Doch wenn alle Rechner an demselben Switch hängen, muss dieser nicht Multicast-tauglich sein.

Zugang zum IPv6-Internet

? Was brauche ich, um per IPv6 ins Internet zu kommen?

! Wie bei IPv4 brauchen Sie einen Internet-provider, der Ihnen einen IPv6-Zugang anbietet. Bislang gibt es allerdings nur sehr wenige, die eine Einwahl anbieten, die genauso funktioniert wie bei IPv4. Die Telekom wird erst im Laufe des Jahres 2011 eine direkte Dual-Stack-Einwahl schalten. Wenn das soweit ist, brauchen Sie außerdem einen neuen Router oder ein Firmware-Update für den alten, damit das Gerät die parallele Einwahl mit beiden IP-Versionen beherrscht.

Bis dahin können Sie einen IPv6-Tunnel benutzen, den zum Beispiel sixxs.net und gogo6.com kostenlos anbieten. Dabei werden die IPv6-Daten in IPv4-Päckchen eingepackt, beim Provider wieder ausgepackt und ins IPv6-Netz weitergeleitet. Auf Ihrer Seite brauchen Sie entweder eine passende Tunnel-Software auf dem Rechner oder einen Router, der diese Technik beherrscht.

IPv6-Server per IPv4

? Das mit den Tunneln ist mir zu kompliziert. Komme ich denn ohne so etwas gar nicht an reine IPv6-Server heran?

! Doch. Als „IPv6 der letzten Chance“ gibt es die Technik Teredo, die ebenfalls IPv6

in IPv4 verpackt, aber keine feste Tunnel-Gegenstelle benötigt. Das funktioniert jedoch nicht zuverlässig und nur, wenn Ihr Rechner den Kontakt zu einem IPv6-Host im Internet aufbaut. Für den Verbindungsaufbau von außen zu Ihrem Rechner taugt Teredo nicht.

Teredo ist unter Window per Voreinstellung aktiv. Für Linux und Mac OS X gibt es ein nachzuinstallierendes Paket namens Miredo. Details finden Sie in einem Artikel auf heise Netze (siehe c't-Link am Ende der Seite).

Wenn es nur um Browser-Seiten geht, können Sie auch einen Proxy benutzen, der gegenüber dem Server IPv6 spricht und Ihnen die Inhalte per IPv4 durchreicht. So einen Proxy betreibt unter anderem sixxs.net.

Adressformat

? IPv4-Adressen finde ich überschaubar und leicht zu merken. IPv6-Adressen scheinen dagegen sogar unterschiedlich lang zu sein. Wie kommt das?

! Eine IPv6-Adresse umfasst 128 Bit. Man schreibt sie in Gruppen von jeweils 4 hexadezimalen Ziffern, getrennt durch Doppelpunkte. Die Adressen wirken unterschiedlich lang, weil man Nullen am Anfang jeder Vierergruppe weglassen darf. Zusätzlich darf die längste Folge von Nullen innerhalb der Adresse mitsamt der enthaltenen Doppelpunkte fehlen. Aus

2001:0DB8:0000:0000:0000:0010:01FF

wird also aufgrund der ersten Regel

2001:DB8:0:0:0:0:10:1FF

und aufgrund der zweiten

2001:DB8::10:1FF

Präfix

? Bei IPv6 höre ich den Begriff Präfix und lese Dinge wie 2001:DB8::/32. Was ist das?

! Ein Präfix ist der vordere Teil einer IP-Adresse, der innerhalb eines Netzwerks immer gleich ist; er beschreibt also den Adressbereich eines Netzes. Dieser Teil kann unterschiedlich lang sein, umfasst allerdings maximal 64 Bit, also die Hälfte der Adresse. Der Präfix aus Ihrer Frage beschreibt also das Netzwerk, in dem bei allen Adressen die ers-

ten 32 Bit gleich sind, nämlich 2001:DB8. Wenn eine IPv6-Adressangabe nicht ausdrücklich per Schrägstrich und Zahl als Präfix gekennzeichnet ist, liegt eine vollständige, 128 Bit lange Adresse vor.

Die Präfix-Schreibweise ist kürzer als die bei IPv4 früher übliche Kombination aus Netzwerkadresse und -maske. Auch dort kann man das Netzwerk 203.0.113.0 mit der Netzwerkmaske 255.255.255.0 kürzer schreiben als 203.0.113.0/24.

IP-Adressen werden an Organisationen in unterschiedlich großen Präfixen zugeteilt. Außerdem werden die Präfixe benutzt, um zu entscheiden, welchen Weg ein Datenpaket nehmen soll.

Meine IPv6-Adresse

? Wie bekomme ich die IPv6-Adresse meines Rechners heraus?

! Ein Rechner mit IPv6 hat eigentlich immer mehrere Adressen – es gibt ja genügend. Alle diese Adressen zeigen die Standard-Tools der aktuellen Betriebssysteme an. Neben den zuständigen Dialogen ist das unter Windows das Kommandozeilenprogramm ipconfig; unter Linux und Mac OS X heißt der Befehl ifconfig.

Adress-Typen

? In der Adress-Anzeige steht etwas von „verbindungslokal“. Was ist das denn?

! In IPv6 gibt es zwei wichtige Arten von Adressen: Link-lokale stammen aus dem Präfix FE80::/10 und heißen bei Windows „verbindungslokal“. Ist IPv6 auf einem Rechner aktiv, besitzt er pro Netzwerkkarte eine solche Adresse, die er aus der Hardware-Adresse der Schnittstelle ermittelt. Sie dient dann zur weiteren Konfiguration und anschließend ausschließlich zur direkten Kommunikation mit Hosts an demselben Switch.

Zur Kommunikation mit dem Rest des Internet braucht der Rechner daher zusätzlich eine globale IP-Adresse. Die baut er aus dem globalen Präfix des nächsten Routers und dem hinteren Teil seiner Link-lokalen Adresse zusammen. Da der größte Teil des IPv6-Adressraumes noch vollkommen ungenutzt ist, beginnen globale Adressen derzeit alle mit der 2.

(je)

www.ct.de/1025182

Anzeige

Marcel Magis

E-Books in iBooks

Digitale Bücher am Mac erstellen und vertreiben

Mit iBooks mischt Apple den E-Book-Markt auf: Die Anwendung ist kostenlos, der Store so unproblematisch wie der für Musik, Filme und Apps, das iPad ein Erfolg. Was viele nicht wissen: Es ist leicht, solche iBooks herzustellen und sogar zu verkaufen.

Der Schlüssel zum eigenen iBook heißt Epub. Fast jedes elektronische Lesegerät unterstützt dieses speziell entworfene Dateiformat, lediglich Amazon tanzt mit dem Mobi-Format aus der Reihe. Im Prinzip funktionieren auch PDFs auf E-Readern und in iBooks – um ein optimales Layout zu gewährleisten, müsste man davon aber eigene Versionen für iPad und iPhone anlegen – von anderen Geräten

ganz zu schweigen. Ein Epub-Buch kann man sich hingegen als langen Fließtext vorstellen, den die Lesesoftware passend umbricht. Entsprechend ist die Seitenzahl relativ und von der eingestellten Schrift- und Displaygröße abhängig.

Epublizist

Die Textverarbeitung Pages aus Apples iWork-Paket '09 kann solche Epub-Dateien exportieren – mit genau den Spezifikationen, die iBooks verlangt. Wer den Epub-Export mit anderen Programmen wie InDesign CS5 oder Scrivener 2 (siehe Seite 73) erledigt, muss anschließend noch Hand anlegen.

Auf seinen Support-Seiten bietet Apple dem Anwender umfangreiche Hilfen und Dokumentation an, zum Beispiel eine Einführung in das eigentliche Format und was damit möglich

ist. Besonders nützlich ist eine Pages-Datei, die als Grundlage für eigene Dokumente dient. Sie enthält bereits Bilder und diverse Schriftstile; per Drag & Drop kann man Videos, Audio-Dateien, Links und PDFs hinzufügen.

Die Formatierung von Epub-Dateien übernehmen Absatzstile, sie legen das Aussehen und Verhalten für Fließtext, Titel und Überschriften im Buch fest. Einen Stil verändert man direkt im Text, über den Befehl „Stil aus der Auswahl neu festlegen“ muss man ihn noch bestätigen. Das Inhaltsverzeichnis erstellt Pages automatisch, dazu definiert man zum Beispiel die Absatzstile „Kapiteltitle“ und „Überschrift“ und wählt diese in der Palette „IHV“ im Werkzeugfenster aus.

Sobald das Dokument so aussieht, wie man es sich vorstellt, folgt der Export. Dabei legt man Titel, Autor und Genre fest. Für das Cover-Bild in iBooks

und iTunes lässt sich die erste Seite definieren, die Software speichert sie als JPEG innerhalb der Epub-Datei.

Pages weist nach dem Export auf eventuelle Fehler hin und darauf, dass das Dokument auf dem Reader anders aussehen kann. In der Regel wird es anders aussehen, so führte der Umbruch eingebundener Bilder in unseren Versuchen zu manch ungewollter Überraschung; bisweilen zerschossen sie sogar das Layout. Um einen Test des erstellten Buches auf dem Endgerät kommt man also nicht herum. Da Apple keinen eigenen Epub-Reader für Mac OS X im Angebot hat, braucht man Zusatzsoftware, zum Beispiel das Firefox-Plug-in EPUBReader.

Eine bessere Wahl ist das kostenlose Mac-Programm Calibre. Mit ihm lassen sich E-Books anzeigen, verwalten, bearbeiten, synchronisieren und konvertieren, übrigens auch in das Amazon-Format Mobi. Nach dem Laden der Datei in Calibre startet man per Kontextmenü die Funktion „Epub bearbeiten“. Die Software entpackt das E-Book und öffnet den Ordner mit den Einzeldateien – im Prinzip kann man das auch händisch erledigen, wenn man die Endung von Epub in ZIP ändert.

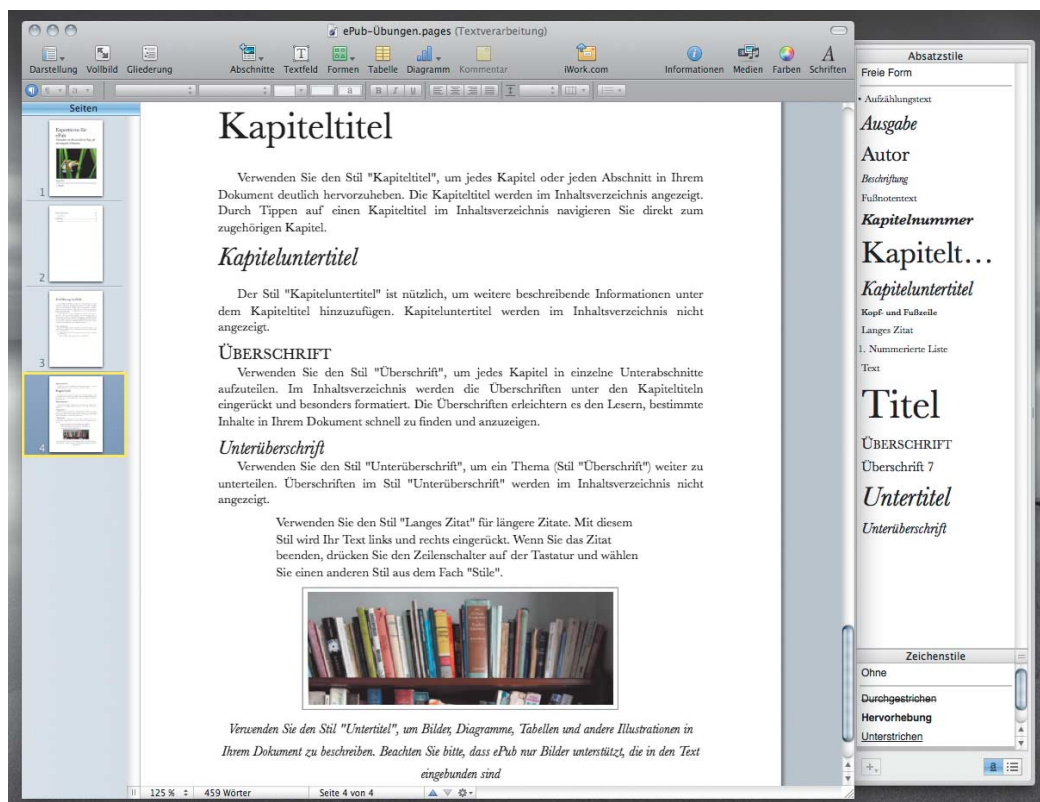
Mit „Epub neu packen“ fügt Calibre alle Elemente wieder zusammen. Praktisch: Das Programm kann Bücher auf iOS-Geräten auch ohne iTunes verwalten und an iPhone, iPad oder iPod touch schicken.

Bürokratische Hürden

Wer bei iBooks veröffentlichen will, muss zunächst einmal den richtigen Weg finden. Er führt nicht etwa über das iPhone-Entwickler-Programm, sondern über den Pfad, den auch Musikanbieter gehen. Wer bereits ein Entwicklerkonto hat, kann die Daten nicht aus diesem übernehmen, sondern muss die Anmeldeprozedur wiederholen. Außerdem braucht man eine Anmeldung in iTunes und eine Kreditkarte.

Der Zugang ist kostenlos. Auf der vorgesehenen Webseite (alle Adressen siehe c't-Link) wählt man „Books“ aus und gelangt zum Anmeldeformular.

Für Erstautoren zunächst vielleicht abschreckend: Apple verlangt auch eine ISBN-13. Diese „Internationale Standard-



Apples Vorlagendatei spart Zeit: Alle Stile sind vordefiniert, der Anwender muss sie nur noch anpassen.

Buchnummer“ identifiziert weltweit jedes Buch eindeutig. Sie kostet Geld, deutsche Autoren beantragen sie über eine eigene Webseite.

Wer die Veröffentlichung mehrerer Bücher plant, kommt nicht umhin, ein Gewerbe anzumelden und einen Verlag zu gründen. Das lässt sich bei der Gewerbeanzeige oder beim Ordnungsamt relativ schnell erledigen und kostet je nach Region zwischen 10 und 65 Euro.

An die Agentur für Buchmarktstandards zahlt der neu gegründete Verlag einen einmaligen Betrag von 129 Euro und zusätzlich für zehn ISBN-Nummern 19 Euro. 1000 Nummern kosten 69 Euro. Alle Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer und Versandkosten, die Listen und Anmeldeformulare erhält man per Post. Außerdem muss man noch die Meldung im VLB (Verzeichnis lieferbarer Bücher) hinzuaddieren, diese steigt ab 2011 von jetzt 60 auf 79 Euro jährlich.

Insgesamt muss man also mit mindestens 220 Euro für die Variante mit zehn ISBNs rechnen – damit darf man sich dann aber auch Verlagsgründer nennen, was im Bekanntenkreis meist zu ebenso seltsamen Reaktionen führt wie das Outing, man habe einen Roman geschrieben. Wer nur ein Buch plant, ist mit 79 Euro dabei.

Mit Kontodaten und frischer ISBN bewaffnet, kann man nun endlich loslegen. In einer Prüfmassage bei iTunes Connect trägt man den Buchtitel und die ISBN-13 ein. Wenn die Nummer richtig registriert ist, geht es umgekehrt weiter.

Als Nächstes wollen drei rote Lichter durch Eingabe von Daten auf Grün geschaltet werden. Eines steht für die Kontodaten, ein weiteres für Kontakt-Infos. Die einzige echte Hürde kann die Steuer-Info sein. Apple verlangt eine amerikanische Steuernummer. Ohne sie behält das amerikanische Finanzamt 30 Prozent des US-Umsatzes ein. Wer in Amerika nicht verkaufen will oder keinen Umsatz erwartet, kann das Pflichtfeld mit Nullen füllen. Sollten sich die Werke über dem großen Teich dann doch besser verkaufen als erwartet, muss man den vorgeschriebenen Weg gehen, also das auf Apples Webseite angegebene Steuerformular ausfüllen, ausdrucken

Hiermit wird ein ePub-Dokument erstellt, das in iBook:

Beachten Sie, dass nicht alle Formatierungsoptionen von Pages in ePub verfügbar sind. [Weitere Informationen zu ePub](#)

Titel
Die Geschichte des Oliver Twist

Autor
Marc Meiners

Genre
Belletristik & Literatur

☒ Erste Seite als Bild für den Einband

Abbrechen Weiter...

cken und abschicken. In eiligen Fällen kann man die zuständige Behörde in den USA auch anrufen und das Dokument faxen.

Ins Eingemachte

Zum Veröffentlichen des Buches stellt Apple das englischsprachige Programmchen iTunes Producer kostenlos zur Verfügung. Dort öffnet sich unter „New Book“ eine Maske, in der man allherhand Informationen eintragen muss. Als erstes die ISBN ohne Trennstriche, doch Vorsicht: Diese lässt sich später nicht mehr ändern. Für deutschsprachige Autoren ungewohnt ist die amerikanische BISAC-Kategorisierung eines Buches. Zum Glück hat Apple die möglichen Kategorien bereits eingetragen, sodass man nur noch die passende auszuwählen braucht.

Über den Reiter „Contributors“ lassen sich Informationen wie Autor, Illustrator und Herausgeber hinterlegen, über „Related Products“ zum Beispiel der Titel der Print-Ausgabe, so es diese gibt, optional wiederum mit ISBN. Wer sich schon mal durch die Buchanmeldung im VLB wühlen musste, darf sich hier erleichtert zurücklehnen: So schlimm ist es nicht.

Das vielleicht wichtigste Feld folgt unter „Territory Rights“. Im Unterschied zum iPhone-Entwicklerprogramm kennt der Producer kein „weltweit“; man muss jedes Land – USA, Kanada, Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Australien – einzeln freischalten und einen eigenen Preis festlegen. Zuvor muss man allerdings eintragen, was das physische Buch kostet. Da

Im Export-dialog gibt der Autor seinem Werk die nötigen Metadaten mit.

Innerhalb von wenigen Minuten ist der Titel bei Apple angelegt, danach kann man unter iTunes Connect den Status überprüfen. Etwas irritierend: Bei unserem Testbuch notierte Apple „Partial Delivery“, also eine Teillieferung seitens des Autors. Nach etwa einer Stunde änderte sich der Status korrekt auf „Pending“: Das bedeutet, das Buch wartet auf den Einlass in den iBook Store. Knapp 14 lange Tage hat es bei uns letztlich gedauert, bis Apple das Buch freischaltete. Um eine Leseprobe muss sich der Autor übrigens nicht kümmern, die legt Apple automatisch an. Sie enthält die ersten Seiten und das Inhaltsverzeichnis.

Falls Änderungen am Buch anstehen, wählt man wieder den iTunes Producer. Über „Open package“ lassen sich die Daten der bisher angelegten Bücher – auch solche, die man noch nicht veröffentlicht hat – bearbeiten und korrigierte Epub-Dateien hochladen.

Über Erfolg und Misserfolg des Buches informiert man sich fortan immer bei iTunes Connect, hier stellt Apple Statistiken zur Verfügung. Die Aufteilung des Gewinns ist die gleiche wie bei App-Entwicklern, Apple reklamiert in den USA 30 Prozent, in Deutschland knapp 40 Prozent für sich. Der skizzierte Weg ist gerade für kleinere Verlage attraktiv, da sie ohne große Investition den Vertrieb elektronischer Bücher testen können. (mam)

www.ct.de/1025184

91234567890012.itmsp

Book Assets Delivery

ISBN-13: 91234567890012

Language: German

Title: Die Geschichte des Oliver Twist

Subtitle:

Publisher: Zahlreich Verlag

Imprint:

Publication Date: 2010-10-11

Series Name:

Number Within Series:

Print Length: 120 pages

BISAC Main Subject: Literary Criticism / European / English, Irish, Scottish, ...

☒ Pre-order previews allowed

Book Description:
Der Autor Marc Meiners begibt sich auf die Spuren des Klassikers Oliver Twist. Was hat Charles Dickens selbst erlebt, wie genau ist das Bild der damaligen Gesellschaft, das der Autor zeichnet? Ist Oliver Twist auch weiterhin aktuell? Meiners geht diesen Fragen akribisch und lebendig nach.

Info Contributors Related Products Territory Rights

Previous Next

Mit dem iTunes Producer bereiten Autoren und Verleger ihre Bücher für die Veröffentlichung im iBooks Store vor.

ct



Axel Vahldiek

Vollautomatisch

Windows 7 unbeaufsichtigt installieren

Das Setup-Programm von Windows 7 stellt zwar nur wenige Fragen, doch manche davon sind lästig, weil man sie sowieso immer gleich beantwortet. An anderen Stellen hingegen macht es einfach ohne Nachfrage, was es will. Mit einer Antwortdatei können Sie das Setup-Programm bis ins kleinste Detail anweisen, was es zu tun und zu lassen hat.

Normalerweise läuft das Setup-Programm von Windows 7 ohne allzu viele Nachfragen einfach durch und macht dabei, was Microsoft für richtig hält. Doch Sie können in die Installation eingreifen, und zwar mit einer Antwortdatei. Damit können Sie nicht nur die immer gleichen Fragen des Setup-Programms vorab beantworten, sondern auch an vielen sonst

unerreichbaren Stellen die Installation konfigurieren. So lassen sich bereits vorab beispielsweise die Nutzerkonten, die Auflösung des Monitors, der Speicherplatz für die Auslagerungsdatei, die Startseite des Internet Explorers und die Energiesparoptionen festlegen. Sie können auch entscheiden, welche Pakete das Setup-Programm installiert, etwa um zu verhin-

dern, dass die Windows-Spiele auf dem PC landen.

Das Erstellen einer solchen Antwortdatei gelingt mit kostenloser Software, die Microsoft zum Download bereitstellt: dem „Windows Automated Installation Kit“ (WAIK), zu finden über den c't-Link am Ende des Artikels. Das Programm ist nicht gerade selbsterklärend: Es erfordert nicht nur Einarbeitung, sondern auch bei jeder Antwort, die vorab erstellt werden soll, erneute aufmerksame Lektüre der umfangreichen englischsprachigen Hilfe. Die richtige Stelle darin ist aber stets sehr schnell zu finden: Frage markieren und F1 drücken reicht. Und wenn man das Grundprinzip erst mal verstanden hat, ist alles

Weitere recht einfach. Wer noch die erste Version des WAIK für Windows Vista in schlechter Erinnerung hat: Die aktuelle Version ist deutlich besser gelungen.

Die Fülle der Optionen ist so groß, dass es den Rahmen eines c't-Artikels bei Weitem sprengen würde, sie alle vorzustellen. Dieser Beitrag beschränkt sich daher auf das denkbar einfachste Beispiel: Er zeigt die Handgriffe zum Erstellen einer Antwortdatei, die all jene Fragen vorab beantwortet, die das Setup-Programm normalerweise stellt. Er geht dabei von einer handelsüblichen deutschsprachigen Windows-DVD aus, wie sie im Laden zu kaufen ist oder MSDN- und Technet-Abonnenten zum Download zur Verfügung steht. Packt man die Antwortdatei auf einen Stick und steckt diesen vor dem Booten von der Windows-7-DVD an einen Rechner, dann wird das Setup-Programm sie beim Booten finden und auswerten – als Folge läuft die Installation in einem Rutsch durch. Wer so eine einfache Antwort-

datei einmal selbst erstellt hat, dürfte auch mit komplexeren keine Schwierigkeiten mehr haben.

Werkzeugkasten

Das WAIK läuft unter allen 32- und 64-Bit-Versionen von Windows 7 – selbst unter Starter. Es landet in Form eines ISO-Abbilds einer DVD auf Ihrer Festplatte. Sie können es unter Windows 7 per Rechtsklick: „Datenträgerabbild brennen“ auf einen DVD-Rohling brennen oder es mit einem CD-/DVD-Emulator wie dem kostenlosen Virtual Clone Drive als virtuelles optisches Laufwerk in den Explorer einbinden (auch via c't-Link zu finden).

Auf der WAIK-DVD sind diverse ausführbare Dateien ent-

halten; starten Sie StartCD.exe. Der Menüpunkt „Windows-AIK-Setup“ ist der zweite links oben, die anderen können Sie ignorieren. Klicken Sie die Installation einfach durch. Danach finden Sie im Startmenü unter „Alle Programme\Microsoft Windows AIK“ den „Windows System Image Manager“ (WSIM), starten Sie ihn. Außerdem legen Sie die Windows-DVD ein, für die Sie eine Antwortdatei erstellen wollen.

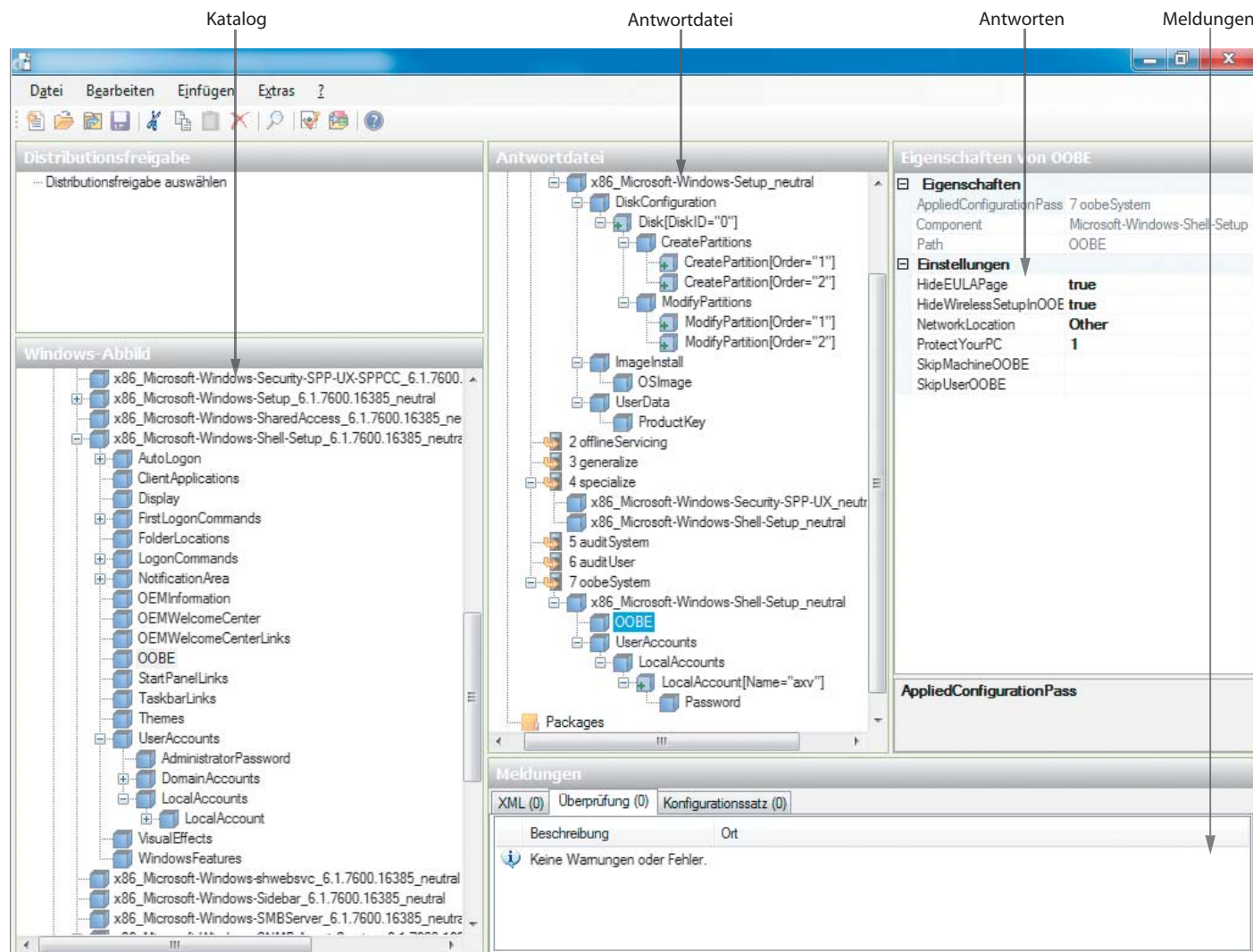
Vorbereitungen

Die erste Begegnung mit dem WSIM ist zugegebenermaßen starker Tobak, denn er ist alles andere als übersichtlich oder gar selbsterklärend: Das Programmfenster ist in gleich fünf Bereiche unterteilt. Doch keine Panik, so schlimm ist es gar nicht. Klicken

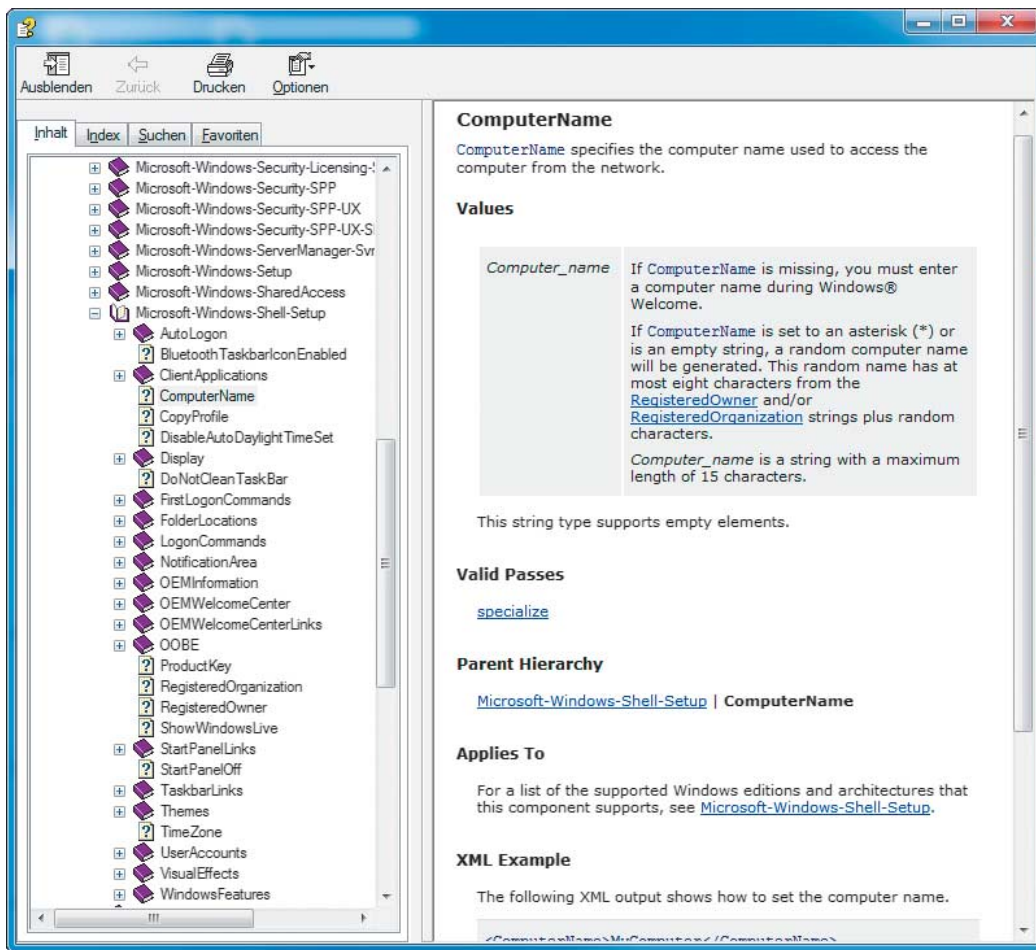
Sie im WSIM auf „Datei/Windows-Abbild auswählen“ und hangeln Sie sich im Öffnen-Dialog zur gerade eingelegten DVD und dort zum Ordner „sources“ durch. Öffnen Sie die Datei „Install.wim“. Nun dürfte ein Auswahlfenster mit verschiedenen Windows-7-Versionen von Starter bis Ultimate erscheinen, denn die meisten Windows-7-DVDs enthalten mehr als eine Windows-Version [1]. Wählen Sie die aus, die Sie dieses Mal installieren wollen, also beispielsweise „Windows 7 HOMEPREMIUM“. Der WSIM lädt nun den Katalog der ausgewählten Windows-Version, er taucht im Bereich unten links auf, darüber steht „Windows-Abbild“. Hierin ist verzeichnet, an welchen Stellen in die Installation eingegriffen werden kann.

Als Nächstes klicken Sie auf „Datei/Neue Antwortdatei“, worauf im mittleren Bereich „Antwortdatei“ eine leere Vorlage auftaucht. Die besteht erst mal nur aus zwei Ordnern Components und Packages, wobei unter dem ersten sieben durchnummerierte, aber leere Unterpunkte zu finden sind, während der zweite komplett leer ist. Die Unterpunkte unter Components repräsentieren die verschiedenen Phasen einer Installation.

Nun können Sie mit dem Zusammenstellen der Antwortdatei beginnen. Der Ablauf beim Erstellen einer Antwort ist immer gleich: Suchen Sie aus dem Katalog unter „Windows-Abbild“ jene Einstellung heraus, für die Sie die Antwort erstellen wollen und wählen Sie die Phase der Installation aus, in der sie gegeben wer-



Im Katalog im Bereich links unten sind alle Einstellungen verzeichnet, die sich konfigurieren lassen. Wenn man eine Einstellung in die Antwortdatei im mittleren Bereich kopiert, lässt sie sich im Bereich rechts oben konfigurieren. Falls Fehler auftreten, meldet sie der WSIM im Bereich unten links.



Die umfangreiche Hilfe zur automatischen Windows-7-Installation gibt auch Tipps, nach denen man sich noch nie zu fragen getraut hat. Unter „Valid Passes“ steht zudem, in welchen Phasen der Installation sich die Einstellung vornehmen lässt.

weiter, Sie brauchen dort nichts einzutragen.

In der Antwortdatei im mittleren Fenster ist unter Microsoft-Windows-International-Core-WinPE ein Unterpunkt namens SetupUILanguage mit hellblauem Zeichen davor zu finden. Hier wird die Sprache definiert, in der der Fortschritt der Installation angezeigt wird – bei einer deutschsprachigen Windows-DVD ist das automatisch deutsch. Bei unseren Tests war es nicht erforderlich, hier etwas einzutragen, Microsoft empfiehlt das jedoch ausdrücklich. Weil auch nichts dagegen spricht, tragen Sie hier einfach ebenfalls wieder einen Ländercode ein, bei Deutsch also wieder de-DE. Über das darunter stehende Will-ShowUI können Sie festlegen, ob trotz der Konfiguration eine Abfrage der Sprache erscheinen soll, die Antworten sind hier bereits in einem Pull-Down-Menü vorgegeben. Empfehlenswert ist OnError, weil sie dann nur erscheint, wenn die Automatik versagt.

Freie Auswahl

Das Setup-Programm widmet sich als Nächstes der Frage, welche Windows-Version installiert werden soll – auf den meisten Windows-7-DVDs sind mehrere Versionen versteckt. Die Antwort definieren Sie über den Installationschlüssel – in jedem Schlüssel steckt die Information, zu welcher Version er gehört. Diese Info wertet das Setup-Programm aus und erkennt daran die passende Windows-Version.

Sie müssen allerdings nicht zwingend den Schlüssel in die Antwortdatei schreiben, der zur ausgewählten Version gehört. Für jede Windows-7-Version gibt es eine Art Dummy-Schlüssel. Der lässt sich nicht aktivieren, reicht aber aus, um in den Genuss der 30-Tage-Frist zu kommen. Innerhalb dieses Zeitraums kann man dann später einen aktivierbaren Schlüssel eingeben und aktivieren.

den soll. Anschließend konfigurieren Sie die Antwort (wie genau, steht in der Hilfe) und prüfen schließlich unter „Extras/Antwortdatei überprüfen“, ob alles geklappt hat. Einige Beispiele veranschaulichen das Vorgehen.

Mit der richtigen Zunge

Nach dem Booten von einer Windows-DVD erscheint zuerst ein Dialog, der nach Sprache, Uhrzeit und Währungsformat sowie Tastaturlayout fragt. Im gerade geladenen Katalog im WISM stecken diese Einstellungen unter Components im Abschnitt Microsoft-Windows-International-Core-WinPE – nicht zu verwechseln mit Microsoft-Windows-International-Core. Der vollständige Name ist länger, denn vorangestellt ist ein Hinweis auf die Art der Windows-Version (x86_ oder ia64_) und angehängt ist die Versionsnummer der Windows-Version – wenn es in diesem Artikel um die Namen der Abschnitte aus dem Katalog geht, denken Sie sich beides bitte jeweils passend dazu.

Wenn Sie im Katalog im Bereich links unten Microsoft-Windows-

International-Core-WinPE markieren, tauchen im Bereich rechts oben die Einstellungen auf, die sich hier vornehmen lassen. Allerdings sind sie ausgegraut und lassen sich nicht ändern. Dazu müssen Sie sie erst in die Antwortdatei kopieren. Das gelingt über das Kontextmenü von Microsoft-Windows-International-Core-WinPE: Hier finden Sie ganz oben den Menüpunkt „Einstellung zu Pass 1 WindowsPE hinzufügen“ – ein Klick darauf und der WSIM kopiert die Einstellungen in die Antwortdatei, wo sie unter Components/WindowsPE auftauchen. Windows PE (Preinstallation Environment) steht dabei für jenes Mini-Windows, das als erstes nach dem Booten von der DVD geladen wird und unter dem die eigentliche Installation abläuft. Wenn Sie die Einstellung in der Antwortdatei markieren, tauchen im rechten Fenster unter Einstellungen wieder die Einstellungen auf, die Sie hier vorab festlegen können, dieses Mal aber in Schwarz und konfigurierbar.

In diesem Fall sind das eben diverse Fragen nach den Sprachen. Hier interessieren vier. Von

oben: InputLocale legt das Eingabebereichsschema fest, SystemLocale das Systemgebietsschema, UILanguage die Sprache der Benutzeroberfläche und UserLocale das Benutzergebietsschema. Wenn es in allen Fällen deutsch sein soll, kann überall das gleiche eingetragen werden, nur was? Das finden Sie über die Hilfe heraus.

Oben gehts los: Markieren Sie InputLocale und drücken F1. Die Hilfe öffnet sich daraufhin in einem neuen Fenster automatisch an der richtigen Stelle. In diesem Fall erläutert sie, dass hier ein länderspezifischer Code anzugeben ist, als Beispiele werden en-US, fr-FR und es-ES genannt (USA, Frankreich, Spanien). Doch wie lautet der Code für Deutschland? Ein Klick auf den Link „Supported Language Packs and Default Settings“ führt auf eine weitere Seite, wo gleich der oberste Link „Available Language Packs“ endlich zu einer Übersicht aller möglichen Codes führt: de-DE ist der gesuchte. Diesen tragen Sie nun bei den vier genannten Fragen als Antwort ein. Die anderen Fragen interessieren hier nicht

Um an einen passenden Dummy-Schlüssel zu kommen, braucht man Windows einfach nur normal zu installieren und dabei die Eingabe des Installationsschlüssels zu überspringen. Dann setzt das Setup-Programm kurzerhand als Ersatz eben einen Dummy-Schlüssel ein. Auslesen lässt er sich mit einem Programm wie der Freeware CWSysinfo, Sie finden die Schlüssel aber auch im Kasten auf Seite 190, die Schlüssel sind jeweils für die 32- und 64-Bit-Variante geeignet.

Im Katalog steckt die Frage nach dem Schlüssel unter Microsoft-Windows-Setup/UserData/ProductKey. Über das Kontextmenü und „Einstellung zu Pass 1 WindowsPE hinzufügen“ kopieren Sie sie in die Antwortdatei. Bei Key tragen Sie den passenden Schlüssel ein, WillShowUI setzen Sie via Pull-Down-Menü wieder auf OnError.

Eine Ebene höher setzen Sie unter UserData die Einstellung für AcceptEula über das Pull-Down-Menü auf true, um die Lizenzbestimmungen vorab zu akzeptieren. Das Setup-Programm spart sich dann später die Nachfrage.

Nach der Installation von Windows mit diesen Vorgaben wird in der Systemsteuerung unter System stehen, dass Windows versuchen wird, sich nach drei Tagen automatisch zu aktivieren (was mit einem Dummy-Schlüssel natürlich scheitert – macht aber nichts, Sie merken nichts davon und Windows läuft trotzdem 30 Tage ohne Aktivierung). Die automatische Aktivierung lässt sich deaktivieren, die Einstellung steckt unter Microsoft-Windows-Security-SPP-UX. Über das Kontextmenü können Sie die „Einstellung zu Pass 4 specialize hinzufügen“. Dort setzen Sie die Antwort für SkipAutoActivation über das Pull-Down-Menü auf true.

Platz schaffen

Nun weiß das Setup-Programm schon, was es in welcher Sprache installieren soll, aber noch nicht, wohin. Es fragt daher stets nach, auf welcher Partition Windows landen soll und bietet die Möglichkeit, die Partitionierung zu ändern. Wenn die Platte leer ist und man selbst keine Partition darauf anlegt, erstellt das Setup-Programm am Anfang der Platte eine 100 MByte kleine primäre aktive Partition. Dort landen später der Bootloader und jene Pro-

gramm-Dateien, die zum Entschlüsseln von Bitlocker-geschützten Partitionen erforderlich sind. Dahinter erstellt das Setup-Programm eine zweite primäre Partition, die den kompletten restlichen freien Platz füllt – auf der Windows sich breit macht. Beide Partitionen sind NTFS-formatiert.

In der Antwortdatei können Sie diese Konfiguration von vornherein festlegen. Kopieren

Sie aus dem Katalog Microsoft-Windows-Setup/DiskConfiguration/Disk via Kontextmenü und „Einstellung zu Pass 1 WindowsPE hinzufügen“ in die Antwortdatei. Unter Disk setzen bei der Einstellung DiskID eine 0 ein, damit gelten die folgenden Anweisungen für die erste angeschlossene Festplatte (die zweite hat die DiskID 1 und so weiter). Die Einstellung WillWipeDisk setzen Sie über das Pull-Down-Menü auf true – das weist

das Setup-Programm an, die per DiskID ausgewählte Festplatte komplett zu löschen. Achtung, das passiert dann natürlich ohne jede Nachfrage! Auf Rechnern, auf denen sich noch wichtige Daten befinden, sollten Sie daher keinesfalls solch eine unbeaufsichtigte Installation durchführen!

Nun geht es ans Einrichten der ersten Partition. Das passiert unter DiskConfiguration/Disk(DiskID="0")/

Anzeige

CreatePartitions. Wenn Sie diesen Teil der Antwortdatei markieren, fehlen im Bereich rechts aber noch sämtliche Einstellungen. Im Kontextmenü von CreatePartition findet sich aber der gruselig übersetzte Menüpunkt „Neue CreatePartition einfügen“ – ein Klick darauf, und es erscheint ein weiterer Eintrag in der Antwortdatei namens CreatePartition, der im rechten Fenster Einstellungen bietet. Erstellen Sie zuerst die 100-MByte-Bootpartition. Extend lassen Sie auf false – ein true würde hier dafür sorgen, dass die neue Partition den gesamten freien Platz einnehmen würde. Order setzen Sie auf 1, damit diese Partition als erste erstellt wird. Unter Size geben Sie die Größe in MByte an, hier also 100. Den Type schließlich setzen Sie per Pull-Down-Menü auf Primary.

Das Einrichten der zweiten Partition läuft fast genauso: Wieder ein „Neue CreatePartition einfügen“, Extend diesmal aber auf true setzen, damit die zweite Partition den restlichen freien Platz füllt – Size darf deshalb leer bleiben. Bei Order tragen Sie eine 2 ein und bei Type wieder Primary.

Beide Partitionen müssen noch formatiert werden. Das passiert unter ModifyPartitions, wo Sie für jede Partition wieder via Kontextmenü eine „Neue ModifyPartition einfügen“. Bei der ersten setzen Sie Active auf true und Label auf System, bei der zweiten Active auf false und Label auf Windows. Als Format wählen Sie bei beiden NTFS aus. Order und PartitionID setzen Sie bei der ersten jeweils auf 1, bei der zweiten jeweils auf 2. Laufwerksbuchstaben (Letter) brauchen Sie nicht zu vergeben, das Setup-Programm sorgt von allein dafür, dass die Boot-Parti-

tion keinen Laufwerksbuchstaben und die Windows-Partition „C“ abbekommt.

Es folgt die Anweisung, in welche der beiden Partitionen Windows installiert werden soll. Kopieren Sie Microsoft-Windows-Setup/ImageInstall/OSImage/InstallTo in die Antwortdatei. Unter OSImage setzen Sie InstallToAvailablePartition dazu auf true, dann wird das Setup-Programm versuchen, Windows auf der ersten verfügbaren Partition mit ausreichend Platz zu installieren – also auf der zweiten.

Fehlt nur noch die Anweisung, die Festplatten wirklich stillschweigend zu konfigurieren. Setzen Sie dazu unter Microsoft-Windows-Setup/DiskConfiguration die Einstellung WillShowUI auf OnError.

Fast fertig

Mit den bisher festgelegten Antworten läuft das Setup-Programm bereits fast durch. Erst gegen Ende will es dann wieder wissen, wie die Updates konfiguriert werden sollen, in welcher Zeitzone man sich aufhält und in welcher Art Netzwerk sich der PC befindet. Die nötigen Einstellungen sind alle unter Microsoft-Windows-Shell-Setup, kopieren Sie sie via Kontextmenü in die Antwortdatei. Dieses Mal haben Sie allerdings nahezu freie Auswahl, welcher Phase der Installation die Einstellung hinzugefügt werden soll – wählen Sie die letzte: „Einstellung zu Pass 7 oobeSystem hinzufügen“. Das „oobe“ steht dabei für Out-of-Box-Experience, also die Erfahrung, die man macht, wenn Windows zum ersten Mal startet, nachdem der PC aus dem Karton genommen wurde.

Dummy-Installationsschlüssel für Windows¹

Windows 7 Starter	7Q28W-FT9PC-CMMYT-WHMY2-89M6G
Windows 7 Home Premium ²	RHPQ2-RMFJH-74XYM-BH4JX-XM76F
Windows 7 Professional ²	HYF8J-CVRMY-CM74G-RPHKF-PW487
Windows 7 Ultimate ²	D4F6K-QK3RD-TMVMJ-BBMRX-3MBMV
¹ nicht aktivierbar	² für 32- und 64-Bit-Variante

Direkt unter Microsoft-Windows-Shell-Setup lässt sich die Zeitzone festlegen (TimeZone). Hier ist wieder ein intensiver Blick in die Hilfe erforderlich. Darin ist ein Hinweis auf den Registry-Schlüssel HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Time Zones zu finden, dessen Unterschlüssel die Namen der bekannten Zeitzonen tragen. In jedem dieser Unterschlüssel gibt es unter anderem einen Eintrag namens Display, der bekannte Beispielstädte aufzählt, die in dieser Zeitzone liegen. Das deutsche Beispiel heißt Berlin, es steckt im Unterschlüssel mit dem Namen W. Europe Standard Time. Kopieren Sie diesen Namen in die Antwortdatei. Am einfachsten bekommen Sie den Namen in die Zwischenablage, wenn Sie den Schlüssel kurzerhand markieren, F2 drücken (Umbenennen) und anschließend den Namen per Strg+C kopieren.

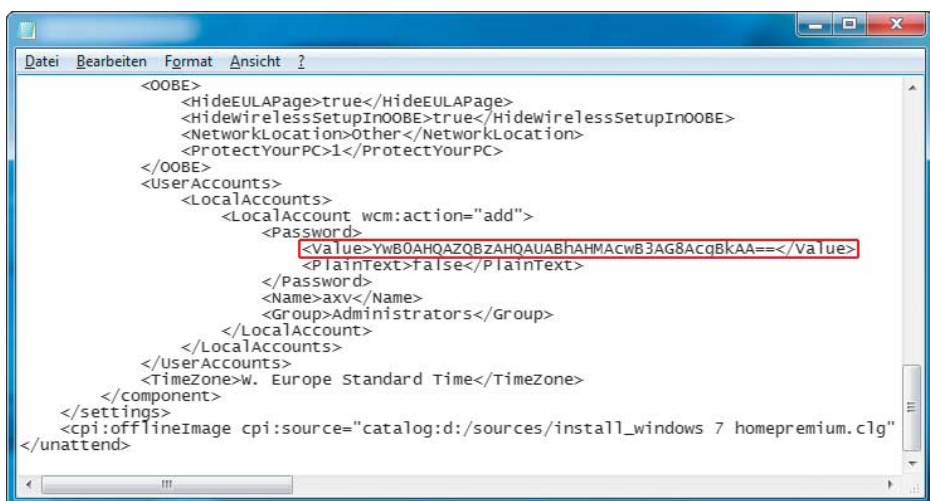
Die anderen Einstellungen stecken unter Microsoft-Windows-Shell-Setup/Oobe: Setzen Sie HideEULAPage und HideWirelessSetupInOobe jeweils auf true, um das Anzeigen der Lizenzbedingungen und des WLAN-Konfigurationsdialogs während der Installation zu verhindern. Bei der NetworkLocation haben Sie die Auswahl zwischen Home (Heimnetzwerk), Work (Arbeitsplatz) und Other (öffentliches Netzwerk). Das Letztere ist das sicherste, mehr da-

zu finden Sie in [2]. Die Einstellung ProtectYourPC schließlich legt fest, wie die Windows-Update-Funktion Windows mit Patches versorgt – eine 1 ist die empfehlenswerte, weil sicherste Einstellung.

Wer bin ich?

Nun bleiben kaum noch Nachfragen des Setup-Programms übrig: die nach Name und Kennwort des Nutzers sowie die nach dem Namen des PC. Auch die lassen sich vorgeben: Ein Nutzer lässt sich unter Microsoft-Windows-Shell-Setup/UserAccounts/LocalAccounts anlegen, Sie haben diese Einstellung zusammen mit den gerade bearbeiteten bereits in die Antwortdatei kopiert. Es läuft wieder in gewohnt gruseliger Übersetzung über das Kontextmenü: „Neue LocalAccount einfügen“. Es reichen wenige Einstellungen, Name und Password sind frei wählbar, nur bei der Group müssen Sie sich an die Vorgaben halten: Die möglichen Gruppen zeigt die Hilfe direkt nach dem Drücken von F1. Mindestens ein Account sollte dabei Mitglied der Gruppe Administrators sein. Das Passwort steht übrigens später in der Antwortdatei, die im XML-Format auf der Platte landet, nicht im Klartext.

Bleibt noch der Name des PC. Hier gibt es eine Besonderheit, denn wenn Sie im Katalog im Bereich links unten Microsoft-Windows-Shell-Setup markieren, taucht im Einstellungsbereich rechts oben zwar ausgegraut die Einstellung ComputerName auf, doch wenn Sie die Kopie in der Antwortdatei im mittleren Bereich markieren, fehlt sie im Einstellungsbereich. Holen Sie sich wieder Hilfe: Markieren Sie Microsoft-Windows-Shell-Setup im Katalog links unten, dann im Einstellungsbereich rechts oben das ausgegraute Computername und drücken Sie F1. In der Hilfe gibt es einen Abschnitt „Valid Passes“, unter dem in diesem Fall lediglich „specialize“ steht – der Name von Abschnitt 4 in der Antwortdatei. Also kopieren Sie Microsoft-Windows-Shell-Setup über das Kontextmenü ein weite-



Die Antwortdatei erstellt der WSIM im XML-Format. Kennwörter werden ebenfalls darin gespeichert, aber nicht im Klartext.

res Mal in die Antwortdatei, nur diesmal eben über den Menüpunkt „Einstellung zu Pass 4 specialize hinzufügen“. Dort können Sie unter Computernamen nun einen beliebigen Namen eintragen.

Aufräumen

Alle Antworten sind nun beisammen, Zeit zum Nachpolieren, Überprüfen und Verpacken. Beseitigen Sie zuerst Überflüssiges: Unter beiden Microsoft-Windows-Shell-Setup in Abschnitt 4 und 7 gibt es jeweils hellblaue Unterpunkte, in denen nichts ausgefüllt wurde – Sie werden sie los, indem Sie sie markieren und die Entf-Taste drücken. Haben Sie eine Einstellung versehentlich ausgefüllt, markieren Sie sie und machen die Änderung dann über das Kontextmenü rückgängig.

Zum Nachprüfen, ob alles den Vorgaben entsprechend konfiguriert wurde, hat der WSIM ein eigenes Prüfprogramm am Bord; Sie finden es unter „Extras/Antwortdatei überprüfen“. Das Ergebnis der Prüfung steht im „Meldungen“-Fenster ganz unten. Gibt es wirklich was zu meckern, bringt sie ein Doppelklick auf eine Fehlermeldung sofort zur beanstandeten Einstellung.

Wenn es nichts mehr zu meckern gibt, können Sie die fertige Antwortdatei speichern: Der Name muss Autounattend.xml lauten. Nun noch ab damit auf einen USB-Stick, Windows-DVD einlegen und die unbeaufsichtigte Installation genießen.

Und darüber hinaus

Wie oben bereits angedeutet, ist die hier beschriebene Antwortdatei nur eine sehr einfache. Wenn Sie im Katalog stöbern, werden Sie viele weitere Einstellungen finden, die zu konfigurieren lohnen kann. Und mit den beschriebenen Handgriffen finden Sie auch leicht heraus, wie genau die Antworten lauten können.

Spannend ist auch der im Katalog enthaltene zweite Abschnitt unterhalb von Components: Unter Packages/Foundation finden Sie

Sobald eine Einstellung in die Antwortdatei kopiert wurde, lässt sie sich anpassen.

unter Microsoft-Windows-Foundation-Package eine „Windows Feature-Auswahl“: Hiermit können Sie bei früheren Windows-Versionen vorab festlegen, welche Komponenten installiert werden und welche nicht (die Hilfe funktionierte hier auf mehreren Testrechnern jedoch nicht).

Zusätzlich zu einer Antwortdatei gibt es noch weit mehr Methoden, eine unbeaufsichtigte Installation zu beeinflussen, etwa durch das Hinzufügen von Treibern oder Anwendungen.

Als Lektüre sei Ihnen das Benutzerhandbuch des WAIK ans Herz gelegt, Sie finden es im Startmenü im WAIK-Ordner unter „Documentation“. Hier sind auch die Phasen der Installation erläutert, es wird erklärt, wie man aus einer Musterinstallation ein Referenzabbild für viele Rechner macht und noch weit mehr. Diese Verfahren erfordern jedoch noch weit mehr Einarbeitung als das hier beschriebene Schreiben einer Antwortdatei. Wer Windows 7 häufig neu in-

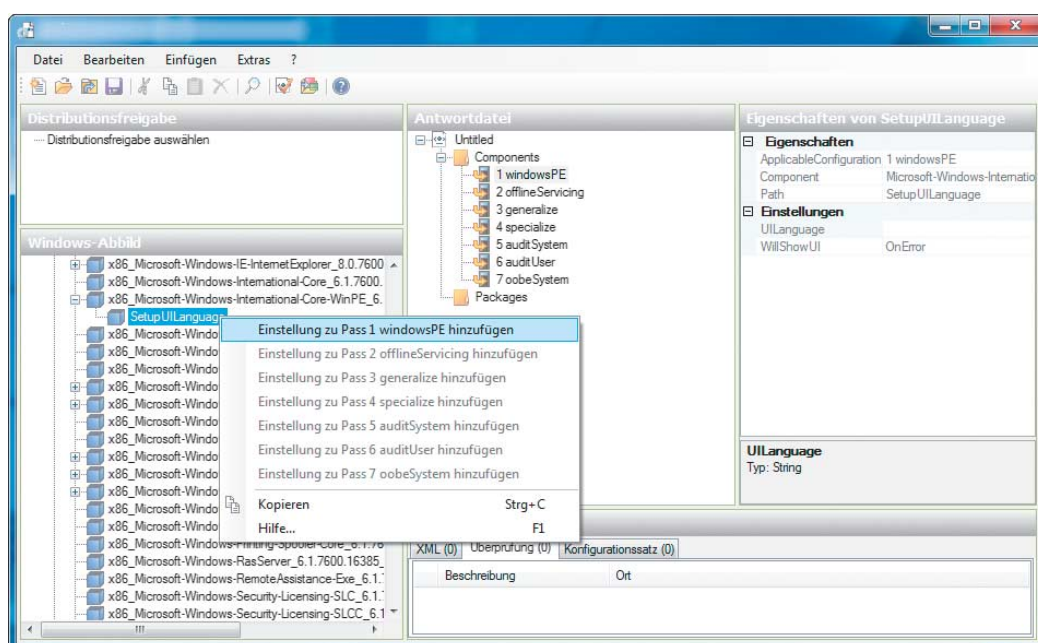
stallieren muss, wird die investierte Zeit jedoch bald wieder herausholen. (axv)

Literatur

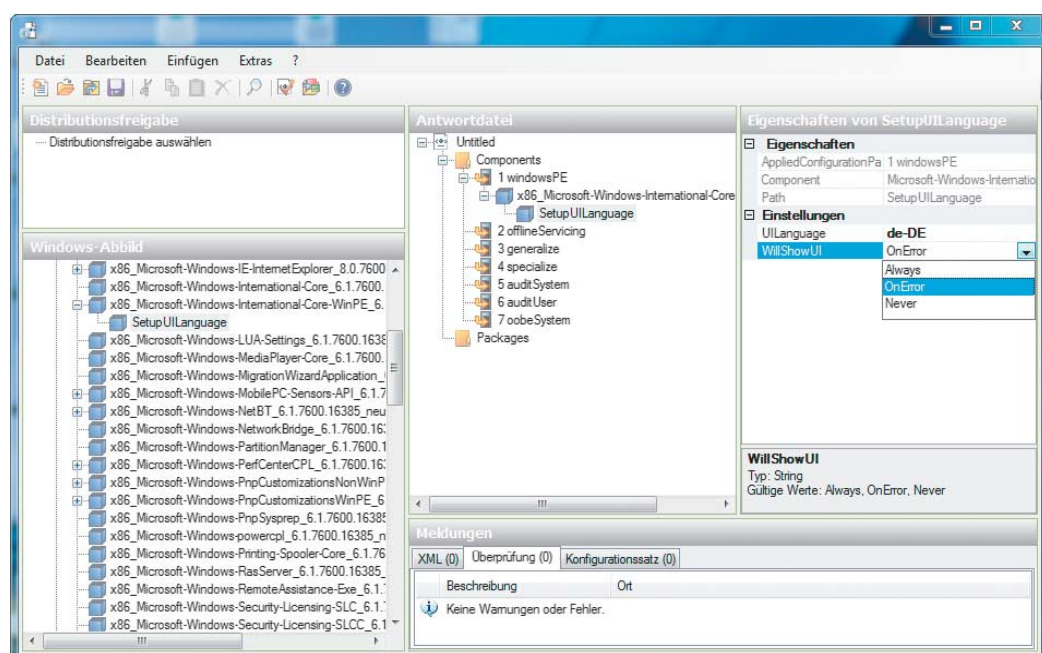
- [1] Axel Vahldiek, All-in-One, Alle Windows-7-Versionen auf einer DVD, c't 10/10, S. 168
- [2] Reiko Kaps, LAN-Automatik zähmen, Wie Windows 7 Netze erkennt und einsortiert, c't 3/10, S. 96

www.ct.de/1025186

ct



Ist im linken unteren Bereich im Katalog etwas markiert, ist im rechten oberen Bereich ausgegraut zu sehen, welche Einstellungen drinstecken. Über das Kontextmenü lassen sich die Einstellungen dann in die Antwortdatei kopieren.





Mirko Dölle

Zeitmaschinen

Routinearbeiten unter Linux mit Cron, Anacron und At automatisieren

Regelmäßig wiederkehrende Aufgaben erledigt Cron heutzutage nicht mehr allein: Anacron sorgt ergänzend dafür, dass wichtige Arbeiten nachgeholt werden, wenn der Rechner nicht permanent läuft. Kombiniert man beides noch mit At, lassen sich selbst ungewöhnliche Wiederholungstermine problemlos programmieren.

Heutige Linux-Distributionen verwenden nicht mehr nur das althergebrachte Cron, wenn es darum geht, Routineaufgaben immer wieder anzustoßen: Desktop-PCs laufen nicht rund um die Uhr – und da Cron die Aufgaben nur zum festgesetzten Zeitpunkt erledigt, würde vieles liegen bleiben, wenn die PCs über Nacht ausgeschaltet sind. Anacron füllt diese Lücke, indem es verpasste Jobs bei nächster Gelegenheit nachholt. Kombiniert man Cron und Ana-

cron noch mit At, lassen sich auch unregelmäßig wiederholende Termine programmieren.

Der Zweck von Cron ist, regelmäßig wiederkehrende Arbeiten selbsttätig anzustoßen – etwa das tägliche Logrotate, bei dem unter anderem die System-Logs `/var/log/messages` und `/var/log/syslog` des Vortags archiviert werden, sodass die Log-Dateien mit den Monaten und Jahren nicht stetig wachsen.

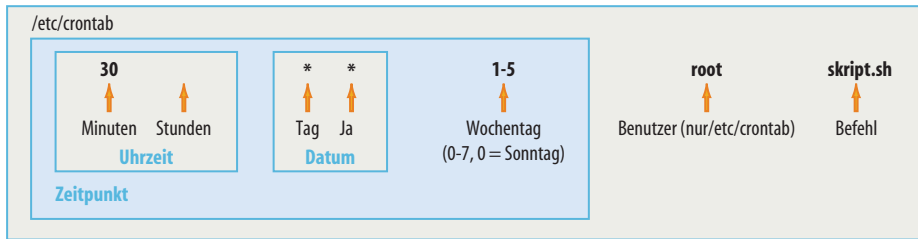
Einerseits erfolgt die Konfiguration von Cron systemweit über die Datei `/etc/crontab`, andererseits hat aber auch jeder Benutzer die Möglichkeit, Aufgaben an Cron zu delegieren. Die benutzerspezifischen Cron-Konfigurationen werden im Verzeichnis `/var/spool/cron/crontabs` in einer Datei mit dem jeweiligen Benutzernamen gespeichert.

Cron konfigurieren

Jeder Cron-Job besteht aus einer eigenen Zeile innerhalb der Datei `crontab` oder der Cron-Tabelle des jeweiligen Benutzers. Cron-Jobs bestehen üblicherweise aus fünf durch Leerzeichen oder Tabulatoren getrennte Spalten, die den Zeitpunkt festlegen, und dem auszuführenden Kommando am Ende der Zeile. Der Unterschied zwischen einem systemweit konfigurierten und einem vom Benutzer eingetragenen Cron-Job ist lediglich, dass der systemweite hinter der Zeitan-gabe eine zusätzliche Spalte mit dem Benutzernamen enthält, mit dessen Rechten Cron diesen Job ausführt. Hier ein Beispiel:

```
30 8 * * 1-5 root wakeup-clients.sh
```

So konfiguriert weckt Cron in einer Firma via Etherwake alle Client-Rechner von Montag (1) bis Freitag (5) jeweils um 8:30 Uhr mit



Jeder Cron-Job besteht aus einer eigenen Zeile, die den Zeitpunkt und den auszuführenden Befehl festlegt. Bei der systemweiten Cron-Tabelle `/etc/crontab` heutziger Distributionen bereits Jobs vordefiniert, die stündlich, täglich, wöchentlich oder monatlich alle Shell-Skripte in den zugehörigen Verzeichnissen `/etc/cron.hourly`, `/etc/cron.daily`, `/etc/cron.weekly` sowie `/etc/cron.monthly` abarbeiten:

Hilfe des Skripts `wakeup-clients.sh` auf. Die Sternchen in den Spalten drei für den Tag des Monats und vier für den Monat bedeuten, dass Cron diesen Job unabhängig vom Datum ausführt. Alternativ zu den Ziffern kann man bei den Wochentagen und Monaten auch die englischen Abkürzungen der Tages- und Monatsnamen verwenden, also etwa „Mon-Fri“ für Montag bis Freitag und „Sep-Dec“ für September bis Dezember.

Neben der Bereichsangabe mit Bindestrich kennt Cron noch durch Kommata getrennte Listen sowie Teiler. Um etwa alle Viertelstunde die Liste der eingeloggten Benutzer zu speichern, sind die beiden folgenden Schreibweisen möglich:

```
0,15,30,45 * * * * root w>/var/log/users
*/4 * * * * root w>/var/log/users
```

Auch lassen sich Bereichsangaben und Teiler (etwa 0–30/6 für 5-Minuten-Intervalle) sowie Bereichsangaben und Listen (0–5,30–35) kombinieren. Für einige sehr prägnante Zeitpunkte kennt Cron eine alternative Schreibweise: Anstelle der fünf Spalten verwendet man ein Label. Der nachfolgende Cron-Job ruft `logrotate` um Mitternacht auf:

```
@daily root logrotate -f
```

Die Tabelle unten enthält eine Liste der möglichen Cron-Label und ihre Bedeutung.

Die Umleitung der Standardausgabe des Befehls `w` sorgte im letzten Beispiel dafür, dass die Benutzerliste in der Datei `/var/log/users` landete. Ansonsten verschickt Cron die Ausgabe eines Jobs grundsätzlich per Mail an den zugehörigen Benutzer, bei der systemweiten Cron-Tabelle ist dies standardmäßig Root. Soll statt Root ein anderer Benutzer die Ausgaben der systemweiten Jobs erhalten, legt man dies mit einer Variablenzuweisung am Anfang der Datei `/etc/crontab` fest:

```
MAILTO=mid
```

Soll Cron gar keine E-Mails versenden, so entfernt man den Benutzernamen hinter der Variablen. Allerdings wird man dann kaum mehr bemerken, wenn ein Cron-Job etwa aufgrund eines Tippfehlers nicht mehr funktioniert.

Cron-Label		
Label	Bedeutung	entspricht
@yearly, @annually	jährlich	0 0 1 1 *
@monthly	monatlich	0 0 1 * *
@weekly	wöchentlich	0 0 * * 0
@daily, @midnight	täglich	0 0 * * *
@hourly	stündlich	0 * * * *
@reboot	nach Systemstart	–

Auch die von Cron zu verwendende Shell, das Home-Verzeichnis sowie der Pfad, in dem Cron nach Programmen sucht, wird über Variablen am Anfang der Cron-Tabelle festgelegt:

```
SHELL=/bin/bash
HOME=/
PATH=/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
```

Trotz gesetztem Pfad empfiehlt es sich, bei den Kommandos in den Cron-Jobs stets die volle Pfadangabe zu verwenden. So vermeidet man Überraschungen, weil etwa ein später installiertes Programm zufällig den gleichen Namen trägt wie ein selbst angelegtes Skript.

Verteilte Tabellen

Die nachträgliche Installation von Programmen wirft noch ein anderes Problem auf. Muss dieses Programm einen Cron-Job eintragen, etwa weil regelmäßig ein Cache geleert oder Daten gesichert werden sollen, müsste es bei der Installation die systemweite Cron-Tabelle `/etc/crontab` entsprechend ergänzen – und bei der Deinstallation diesen Eintrag auch zuverlässig wieder entfernen. Kommen nun noch manuelle Einträge durch den Administrator hinzu, wird aus dieser Automatik schnell ein Glücksspiel.

Die Lösung ist, neben der Datei `/etc/crontab` weitere Job-Tabellen in `/etc/cron.d` anzulegen, die paketspezifische Cron-Jobs enthalten. Da diese Konfigurationsdateien für die Paketverwaltung zu dem jeweiligen Programm gehören, werden sie bei der Deinstallation einfach entfernt. Dementsprechend sollte man eigene Cron-Jobs heute auch nicht mehr direkt in der Datei `/etc/crontab` eintragen, sondern stattdessen eine neue Job-Tabelle mit einem aussagekräftigen Dateinamen im Verzeichnis `/etc/cron.d` anlegen.

Damit vermeidet man gleichzeitig das Update-Problem: Gibt es eine neue Version von Cron, müsste die Paketverwaltung bei einer veränderten `/etc/crontab` nachfragen, ob der Benutzer die alte Cron-Tabelle weiterverwenden oder sie mit der neuen überschreiben möchte. Hat man jedoch seine Cron-Jobs im Verzeichnis `/etc/cron.d` abgelegt, kann die Datei `/etc/crontab` unangetastet

bleiben und somit beim Update problemlos ausgetauscht werden.

Muss die Aufgabe nicht zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt erledigt werden, sondern soll nur routinemäßig ein Logrotate erfolgen oder ein Cache neu aufgebaut werden, benötigt man dafür keine eigenen Cron-Jobs. Standardmäßig sind in der Cron-Tabelle `/etc/crontab` heutiger Distributionen bereits Jobs vordefiniert, die stündlich, täglich, wöchentlich oder monatlich alle Shell-Skripte in den zugehörigen Verzeichnissen `/etc/cron.hourly`, `/etc/cron.daily`, `/etc/cron.weekly` sowie `/etc/cron.monthly` abarbeiten:

```
17 * * * * root cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root cd / && run-parts --report /etc/cron.daily
47 6 * * 7 root cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly
52 6 1 * * root cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly
```

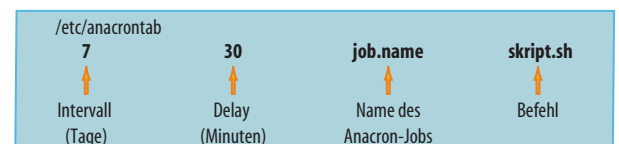
Die Zeitpunkte für den Job-Start wurden bewusst um einige Minuten entzerrt, da sonst schlimmstenfalls alle vier Jobs gleichzeitig aktiv würden, wenn der erste Tag des Monats zufällig auf einen Sonntag fiel.

Anacron

Für Server mag der Zeitpunkt morgens gegen halb sieben für die Routinearbeiten gut gewählt sein. Desktop-Rechner und Notebooks sind zu der Zeit aber üblicherweise ausgeschaltet, sodass hier die Routinearbeiten nicht durchgeführt würden – und ob ein Job durchgeführt wurde oder nicht, überwacht Cron nicht.

Abhilfe bringt das Programm Anacron. Es garantiert, dass eine Aufgabe entweder unmittelbar nach Ablauf des festgelegten Intervalls oder aber beim nächsten Neustart des Rechners erneut abgearbeitet wird. Anders als Cron, das im Raster von minimal einer Minute arbeitet, verwendet Anacron einen Tag als Mindestmaß. Mit Anacron lässt sich also nicht beeinflussen, wann genau ein Job ausgeführt wird, sondern nur, in welchen Abständen. Dazu speichert Anacron im Verzeichnis `/var/spool/anacron`

Anacron führt die Aufgaben nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt, sondern in gewissen Abständen aus.



für jeden Job eine Datei, die das Datum des letzten Starts im Format YYYYMMDD enthält. Die Konfiguration der Jobs erfolgt analog zu Cron systemweit über die Datei `/etc/anacrontab`. Der Aufbau der Job-Zeilen besteht ähnlich wie bei Cron aus einzelnen Spalten, hier ein Beispiel:

```
7 30 mysqldump.all mysqldump --all-databases > /backup/all_databases.sql
```

Die erste Spalte enthält den Zeitraum in Tagen, nach dem der Job erneut ausgeführt werden soll. Dahinter steht die Zeitverzögerung in Minuten, die Anacron wartet, bis es den anstehenden Job ausführt. Damit lassen sich verschiedene Anacron-Jobs zeitlich voneinander entkoppeln, sodass nicht alle Anacron-Jobs, nur weil sie am gleichen Tag fällig sind, gleichzeitig gestartet werden.

In der dritten Spalte steht der Name der Timestamp-Datei dieses Jobs. Er muss für alle Jobs einzigartig sein. Der Rest der Zeile enthält das auszuführende Kommando, etwa die Sicherung aller Tabellen einer MySQL-Datenbank.

Neben dem Zeitintervall in Tagen kennt Anacron – von stündlichen Intervallen abgesehen – die gleichen Label wie auch Cron. Der Job für das wöchentliche MySQL-Backup könnte daher auch so aussehen:

```
@weekly 30 mysqldump.all mysqldump --all-databases > /backup/all_databases.sql
```

In dem Zusammenhang ist das Label `@monthly` besonders erwähnenswert: Es stellt sicher, dass tatsächlich mindestens ein Monat zwischen zwei Aufrufen des Jobs liegt, egal wie lang die jeweiligen Kalendermonate sind. Das verhindert, dass der Ausführungszeitpunkt langfristig wandert und so ein Job schlimmstenfalls am ersten und zusätzlich am letzten Tag des selben Monats ausgeführt wird, weil man als Intervall 30 Tage angesetzt hat.

Da Anacron einen Job nicht genau dann startet, wenn das Intervall abgelaufen ist, sondern auch, wenn das Intervall überschritten ist, eignet sich Anacron zumindest auf Desktop-Rechnern deutlich besser für Routine-Aufgaben als Cron: Denn sollte der Rechner ausgeschaltet sein, wenn gerade das Datenbank-Backup ansteht, wird es einige Minuten nach dem Einschalten nachgeholt.

Aufgaben umverteilen

Aus diesem Grund installieren heutige Distributionen sowohl Cron als auch Anacron, wobei Cron nur noch für Jobs zuständig ist, die zu ganz bestimmten Uhrzeiten oder aber stündlich ausgeführt müssen, und Anacron die täglichen, wöchentlichen und monatlichen Aufgaben übernimmt. Dazu enthält die Anacron-Tabelle `/etc/anacrontab` unter Ubuntu 10.04 folgende Einträge:

```
1 5 cron.daily nice run-parts --report /etc/cron.daily
7 10 cron.weekly nice run-parts --report /etc/cron.weekly
```

```
#!/bin/bash

Jahr=$(date +%Y)
Monat=$(date +%m)

for((i=1;i<8;i++)) {
    Tag=$(LANG=C date -d "${Jahr}-${Monat}-28 -${i} days" +%d)
    if [ 4 -eq $(date -d "${Jahr}-${Monat}-${Tag}" +%u) ]; then
        break
    fi
}

at 18:00 ${Jahr}-${Monat}-${Tag} <<EOF >/dev/null
/usr/local/bin/gameserver-wakeup
EOF
```

Für Cron bleiben dementsprechend in der systemweiten Tabelle `/etc/crontab` nur noch die stündlichen Aufgaben übrig:

```
17 * * * * root cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
```

Damit die täglichen, wöchentlichen und monatlichen Jobs auch dann abgearbeitet werden, wenn nur eins der beiden Programme installiert ist, verwenden die meisten Distributionen eine Verzahnung von Cron und Anacron.

Bei Ubuntu hat zum Beispiel Anacron den Schwarzen Peter, wie ein Blick in die systemweite Cron-Tabelle zeigt:

```
25 6 * * * root test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.daily )
```

Cron kümmert sich bei Ubuntu also nur dann um die täglich anstehenden Jobs, wenn Anacron nicht installiert ist. Bei Fedora hingegen übernimmt Cron die Verantwortung: Dort enthalten die Verzeichnisse `cron.daily`, `cron.weekly` und `cron.monthly` ein Skript, das `anacron -u` mit allen Jobs aufruft und so die Timestamps aktualisiert, ohne die Jobs auszuführen – denn das übernimmt Cron mit Hilfe von `run-parts`.

Eine benutzerspezifische Job-Tabelle kennt Anacron im Gegensatz zu Cron nicht, sodass normale Benutzer Anacron nicht für ihre regelmäßigen Aufgaben einsetzen können.

Jeden dritten Donnerstag ...

Trotz aller Flexibilität von Cron und Anacron lassen sich manche wiederkehrenden Aufgaben damit nicht lösen – etwa den Game-Server an jedem dritten Donnerstagabend im Monat für den gemeinsamen Spiele-Abend anzuwerfen. Hier hilft eine Kombination aus Cron, Anacron und dem At-Daemon.

Der At-Daemon ist dafür gedacht, einmalige Aufgaben zeitgesteuert zu erledigen. Dazu ruft man das Kommando `at` gefolgt vom gewünschten Zeitpunkt auf und gibt dann alle abzuarbeitenden Befehle ein. Ist man fertig, beendet man die Eingabe mit Strg-D. Dies kann auch ein Skript übernehmen, etwa für einen Weihnachtsgruß an alle eingeloggten Benutzer:

```
at 12:00 2010-12-24 <<EOF
echo "Frohes Fest" | wall
EOF
```

Damit der Game-Server an jedem dritten Donnerstag des Monats startet, bestimmt das Skript erst das Datum dieses Donnerstags und legt dann den At-Job für den Server-Start an.

Alternativ kann man den Zeitpunkt auch mit dem Parameter `-t` in der Form `YYYY-MMDDhhmm.ss` angeben.

Damit der Game-Server rechtzeitig startet, müssen Cron oder Anacron jeden Monat einen neuen At-Job für den dritten Donnerstag anlegen. Welches Datum der dritte Donnerstag des aktuellen Monats hat, ermittelt das Skript oben mittels `date` und einer Schleife. Dabei nutzt es aus, dass der dritte Donnerstag (4. Tag der Woche) immer vor dem 28. eines Monats liegt.

Jetzt benötigt man nur einen Mechanismus, der sicherstellt, dass der At-Job in jedem Fall rechtzeitig vorher angelegt wird, am besten gleich am ersten Tag des Monats. Cron allein kann diese Aufgabe jedoch nicht ausreichend zuverlässig übernehmen – läuft der Desktop-PC zu der Zeit nicht, wird auch der Game-Server drei Wochen später nicht gestartet. Anacron wiederum bietet keine Möglichkeit, festzulegen, dass der At-Job bereits am Anfang des Monats angelegt wird – sorgt aber wenigstens dafür, dass der At-Job mindestens einmal im Monat angelegt wird.

Eine Kombination aus Cron und Anacron löst das Problem zuverlässig. Dabei stellt Anacron mit folgendem Eintrag in der Tabelle `/etc/anacrontab` nur die Rückfallebene dar:

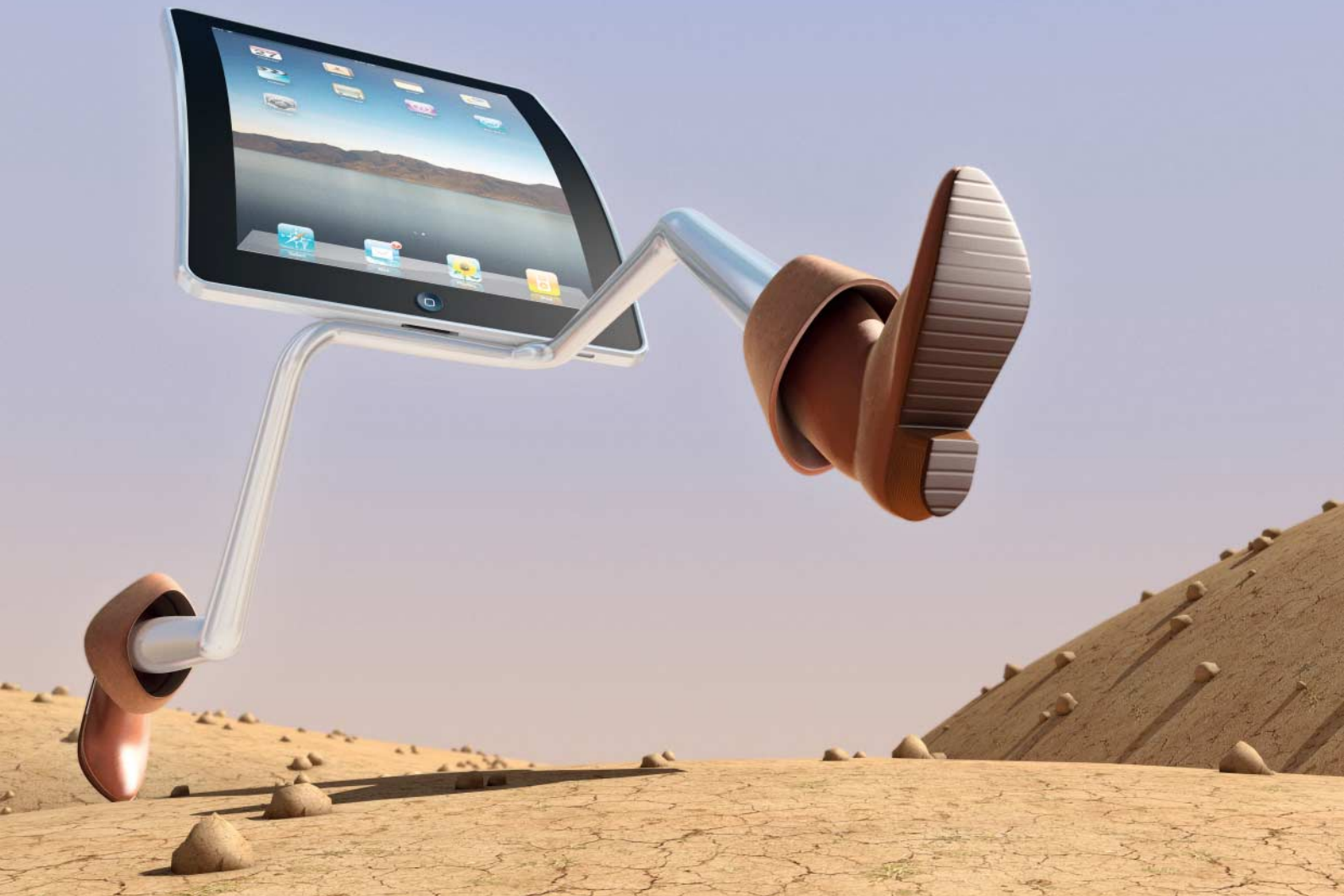
```
@monthly 5 gameserver.timer /usr/local/bin /gameserver-timer.sh
```

Die Hauptverantwortung bekommt Cron mit folgendem Eintrag in der systemweiten Cron-Tabelle übertragen:

```
@monthly root /usr/local/bin/gameserver-timer.sh && anacron -u gameserver.timer
```

Damit programmiert Cron, sofern der Rechner zu dem Zeitpunkt läuft, am Monatsanfang den Aufwecktermin des Game-Servers. Mit dem anschließenden Aufruf von `anacron -u` setzt Cron zudem den Zeitstempel für Anacron – sodass Anacron den Job `gameserver.wakeup` als erledigt ansieht, ohne ihn auszuführen. Sollte der Rechner am Monatsanfang einmal nicht laufen, bemerkt Anacron beim nächsten Systemstart, dass der Job überfällig ist, und programmiert seinerseits den Aufwecktermin. Sollte der Rechner ständig am Monatsanfang ausgeschaltet sein, wird sich der Zeitpunkt, an dem der At-Job programmiert wird, über die Monate aber um einige Tage nach hinten verschieben – schlimmstenfalls sogar hinter den Aufwecktermin. (mid) **ct**

Anzeige



Dr. Michael Meyer

Siebenmeilenfunk

LTE setzt neue Maßstäbe im Mobilfunk

In Long Term Evolution, der Spezifikation für den Mobilfunk der vierten Generation, kombinierten die Mobilfunkväter den aktuellen Stand der Technik mit Erfahrungen aus der GSM- und UMTS-Welt. So wurde LTE nicht bloß drastisch schneller, sondern bei einer Fülle von ausgeklügelten neuen Verfahren auch einfacher und flexibler als die Vorgänger.

Mobile Breitbandnetze haben sich in den letzten Jahren etabliert. In vielen Mobilfunknetzen übertrifft mittlerweile der Datenverkehr den Sprachverkehr um ein Mehrfaches. Weil ein Ende des Wachstums nicht in Sicht ist, stellen Regulierungsbehörden in vielen Ländern weitere Frequenzbänder für mobile Breitbanddienste zur Verfügung. In Deutschland versteigerte die Bundesnetzagentur in diesem Jahr ein Spektrum von rund 360

MHz, um die Netzbetreiber mit zusätzlichen Ressourcen für eine flächendeckende Breitbandversorgung auszustatten. Mittlerweile haben die Netzbetreiber O2, Telekom und Vodafone Ausbaupläne in Deutschland bekannt gegeben und erste Standorte in Betrieb genommen. Gemäß den Vorgaben der Bundesnetzagentur werden mittels Frequenzen im 800-MHz-Band zunächst weiße Flecken auf dem Land abgedeckt, also Bereiche

ohne DSL-Versorgung, später dann auch Ballungsgebiete. Zugleich ist die Entwicklung der Mobilfunktechnik in den vergangenen Jahren weiter vorangetrieben worden – hauptsächlich, um noch höhere Datenraten bei mehr Netzkapazität und verringerten Signaldurchgangszeiten durch die Mobilnetzelemente bereitzustellen (Latenz). Die Spezifikationen werden unter dem Dach des internationalen Third Generation Partnership Project,

3GPP, entwickelt. Dieses Gremium wendet technische Fortschritte im Rahmen der „HSPA Evolution“ auch auf UMTS an, damit Netzbetreiber UMTS-Basisstationen optimal weiternutzen können (High Speed Packet Access, Verfahren zur beschleunigten Datenübertragung im UMTS).

In den Frequenzbändern, die die Bundesnetzagentur versteigert hat, wird aber vor allem die neue Technik Long Term Evolution, LTE, eingesetzt. Die Initiative für dieses neue Mobilfunknetz geht auf das Jahr 2004 zurück, als das 3GPP noch hauptsächlich die HSPA-Entwicklung vorantrieb. Mit LTE sollte auf lange Sicht – Long Term – eine von Grund auf neu konzipierte Technik den erwarteten steigenden Bedarf an Bandbreite stillen.

Staffellauf

Die LTE-Urheber wollten gleich mehrere elementare Verbesserungen gegenüber bisherigen Mobilfunktechniken erzielen. Das Hauptaugenmerk lag auf der Er-

höhung der maximalen Datenrate; LTE sollte mehr als 100 MBit/s liefern. Weiterhin wollte man die spektrale Effizienz, also die Bitrate pro Hertz, im Vergleich zu heutigen HSPA-Lösungen um den Faktor 2 bis 3 steigern.

LTE sollte zudem insgesamt flotter reagieren. Die Durchlaufzeiten bei HSPA betragen 30 bis 50 ms. Um diese Werte zu unterbieten, wollte man die Antwortzeit senken und den Verbindungsaufbau beschleunigen. Ausgehend vom Endgerät bis zum letzten Element eines LTE-Netzes sollte ein Datenpaket nicht länger als 20 bis 30 ms unterwegs sein, bevor es im Internet oder in einem Telefonnetz landet. Der Verbindungsaufbau sollte bei einem eingeschalteten Gerät innerhalb von nur 100 ms beginnen. Bei HSPA dauert das noch ein bis zwei Sekunden.

Sowohl die ersten analogen Mobilfunknetze als auch GSM und UMTS nutzen zumindest für Sprachsignale verbindungsorientierte Übertragungen mit fester Reservierung von Ressourcen. LTE ist nun das erste vollständig paketorientierte Mobilfunknetz. Davon abgesehen kann man die LTE-Architektur wie bei GSM und UMTS in zwei Teile unterteilen: das Funkzugangsnetz und das Kernnetz. Um die geforderten Verbesserungen zu erreichen, wurden beide Bereiche weitgehend neu konzipiert. Im weiteren stellen wir diese Verfahren vor, mittels denen LTE die Anforderungen erfüllt und ziehen Vergleiche zur HSPA-Technik. Zum besseren Verständnis seien zunächst kurz die Charakteristiken von Mobilfunkkanälen erläutert.

Bei Mobilfunkkanälen ändert sich die Übertragungsqualität stark mit der Zeit und der Frequenz. Daher sind Übertragungsverfahren wünschenswert, die diese Schwankungen zumindest tolerieren, wenn nicht sogar effizient ausnutzen. Die Schwankungen im Zeit- und Frequenzbereich sind in der Grafik „Kanalqualität“ für zwei Nutzer (blau und gelb) exemplarisch dargestellt. Die Kanalqualität schwankt für beide Nutzer unterschiedlich. Daher ist es sinnvoll, bei der Vergabe der Ressourcen den Nutzer zu bevorzugen, der gerade den besseren Kanal hat – dessen Übertragung ist dann schneller abgeschlossen und das Netz ist eher bereit

für die nächste Aufgabe. Diese Zuteilung ist im unteren Teil des Bildes dargestellt.

Zuteilungsfragen

Für die Aufteilung der Übertragungsressourcen sind unterschiedliche Mechanismen entwickelt worden (Multiplexing). UMTS und in der Folge auch HSPA setzen W-CDMA ein, während LTE eine Variante des vom aktuellen WLAN bekannten OFDM verwendet. Beide Techniken arbeiten auf verschiedene Weise um die punktuell und unvorhersehbar auftretenden Übertragungsstörungen herum.

OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing, nutzt eine Vielzahl von schmalbandigen Unterträgern. Damit lassen sich genau die Ressourcen im Frequenzbereich auswählen, die für einen Nutzer gegenwärtig günstig sind. Für den Downlink, also die Übertragung von der Basisstation zum Teilnehmer, misst das Terminal die Leitungsqualität anhand von Referenzsymbolen und sendet die Ergebnisse zur Basisstation. Für den Uplink, vom Teilnehmer zum Netz, kennt die Basisstation den Kanal aufgrund von eigenen Messungen, sobald das Terminal Daten übertragen hat.

So lassen sich die guten Ressourcen dynamisch immer den Teilnehmern zuteilen, die gerade am meisten damit anfangen können. Es muss auch nicht die gesamte Bandbreite an einen Nutzer vergeben werden; die Basisstation kann zugleich mehrere versorgen. Dieser auf dem Kanalzugriffsverfahren OFDM aufsetzende Mehrnutzerbetrieb wird als Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA, bezeichnet.

Der augenfälligste Unterschied zwischen LTE und HSPA liegt in der Übertragungstechnik. Anstelle von OFDMA wird bei UMTS das CDMA-Verfahren eingesetzt (Code Division Multiple Access). Bei dieser Methode wird das Datensignal mit einem höherfrequenten Pseudozufalls-signal multipliziert und damit in der Bandbreite gespreizt. Mittels orthogonalen Zufallssequenzen werden mehrere Signale überlagert. Dies bezeichnet man als Code-Multiplex.

Da es sich bei UMTS um Breitbandsignale handelt, die einen vollständigen Frequenzblock

von 5 MHz belegen, können Kanalschwankungen nur im Zeitbereich ausgenutzt werden, indem die Ressourcen einem anderen Nutzer zugeteilt werden. Bei LTE lässt sich die Übertragung dagegen auch im Frequenzbereich an den momentanen Kanalzustand anpassen.

Für die Zuweisung der Ressourcen ist eine Signalisierung zwischen Basisstation und Endgerät erforderlich. Auch diese Signalisierung erfordert Übertragungsressourcen und zwar um so mehr, je kleiner die Ressourcenelemente sind; wenn man jedes Symbol einzeln zuweisen könnte, müsste man ein Vielfaches mehr signalisieren, was die Effektivität deutlich verschlechtert.

Spektrums-Schnittchen

Um mehr Ressourcen für Nutzdaten freizuhalten, ist also eine Granulierung bis auf einen Unterträger (15 kHz Bandbreite) nicht sinnvoll. Daher hat man bei LTE als die kleinste adressierbare Ressource eine Dauer von 1 ms und eine Bandbreite von 180 kHz festgelegt; das entspricht 12 Unterträgern. Durch die Kombination dieser Einheiten bis hin zur maximal spezifizierten Bandbreite lässt sich die Datenrate in hinreichend vielen Zwischenstufen regeln.

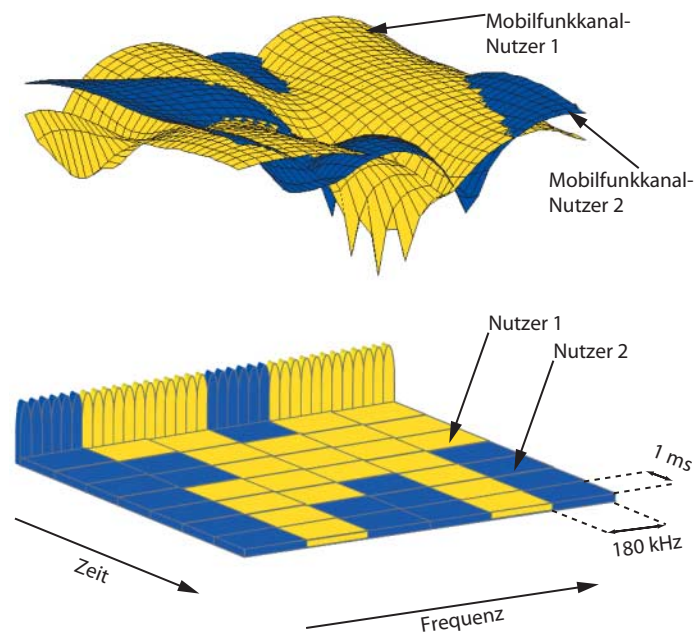
Die letztendlich verfügbare Nutzdatenrate hängt aber noch

von der eingesetzten Modulation und von der Code-Rate der Kanalkodierung ab; die Code-Rate legt den Anteil der Signalredundanz fest. Je schlechter der Kanal, desto mehr redundante Bits werden mitgesendet, um damit Übertragungsfehler zu kompensieren. LTE verwendet zur Kanalkodierung den bereits bei UMTS eingesetzten Turbo-Code. Als Modulationsverfahren stehen QPSK, 16QAM und 64QAM zur Verfügung. Pro Symbol werden also entweder 2, 4 oder 6 kodierte Bits übertragen.

Auch das Modulationsverfahren wird an die Kanalbedingungen angepasst. Bei guten Kanalbedingungen kommt ein höherwertiges Modulationsverfahren verbunden mit wenig Redundanz zum Einsatz, während bei schlechten Bedingungen das robuste QPSK und ein starker Kodierschutz eingesetzt wird. Innerhalb eines Übertragungsrahmens von 1 ms, der auch als Subframe bezeichnet wird, werden 14 OFDM-Symbole gesendet. Das bedeutet, dass sich in einem adressierbaren Block mit 1 ms Dauer und 12 Unterträgern insgesamt 168 Zeichen übertragen lassen.

Nach der Decke gestreckt

OFDM lässt sich mit wenig Aufwand an unterschiedlich breite



Kanalqualität: Weil die Güte der Übertragung für beide Nutzer unterschiedlich schwankt, bevorzugt man bei der Vergabe der Ressourcen den Nutzer, der gerade mehr damit anfangen kann.

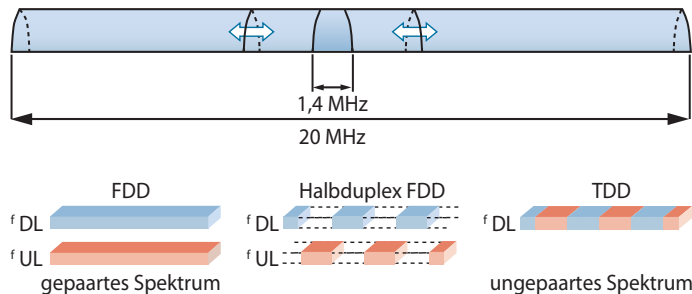
Frequenzbänder anpassen. Diese Spektrumsflexibilität ist wichtig, weil abhängig von den regulatorischen Vorgaben die verfügbaren Frequenzbänder unterschiedlich groß sein können.

Außerdem ist LTE damit bestens für die Spektrummigration geeignet. So lässt sich LTE zum Beispiel zunächst mit geringer Bandbreite in einem Frequenzband betreiben, in dessen Nachbarschaft eine andere Technik funkt, die später abgeschaltet wird. Wenn das benachbarte Spektrum langsam frei wird und parallel die LTE-Netzauslastung zunimmt, kann man die Bandbreite auf den Nachbarbereich ausdehnen und damit die Kapazität schrittweise erhöhen.

Prinzipiell könnte die Systembandbreite in Stufen von 180 kHz gewählt werden. Um sich bei der Implementierung auf eine überschaubare Anzahl von Bandbreiten konzentrieren zu können und um die Komplexität der Hardware möglichst gering zu halten, hat man sich allerdings auf eine Reihe von Bandbreiten zwischen 1,4 MHz und 20 MHz geeinigt (1,4, 3, 5, 10, 15 und 20 MHz). Diese Abstufungen schließen alle wesentlichen, in der Praxis genutzten Bandbreiten ein.

Damit sich Sender und Empfänger nicht gegenseitig ins Wort fallen, hat man unterschiedliche Duplex-Verfahren entwickelt. LTE lässt sich wie W-CDMA sowohl im Frequenzduplexverfahren (Frequency Division Duplex, FDD) als auch im Zeitduplexverfahren (Time Division Duplex, TDD) betreiben. Ersteres setzt ein Band für die Übertragung in Richtung Endgerät und eines zur Übertragung in Richtung Basisstation voraus (gepaartes Spektrum). In der Regel verwendet die Basisstation das obere der beiden Bänder. Beim Zeitduplexverfahren wird nur ein Band benutzt, aber Sender und Empfänger wechseln sich bei den Übertragungen ab.

Zusätzlich kann man LTE auch mit dem Halb-Duplex-Verfahren als Mischform von FDD und TDD betreiben. Sender und Empfänger nutzen zwar wiederum je ein Band pro Richtung, wechseln sich aber wie beim Zeitmultiplex ab (siehe nebenstehende Grafik). Das stellt geringere Anforderungen an die Endgeräte, wodurch sie sich günstiger herstellen lassen.



Prinzipiell ließe sich LTE mit wenig Aufwand für unterschiedlich breite Frequenzbänder anpassen. Um die Komplexität möglichst gering zu halten, hat man die Technik für eine Hand voll gängiger Bandbreiten zwischen 1,4 MHz und 20 MHz ausgelegt.

Während für die Abwärtsstrecke, also Basisstation zum Endgerät, ein reines OFDM-Verfahren benutzt wird, nutzen die Endgeräte eine leicht abgewandelte Quasi-Einträgerübertragung (single carrier FDMA), die gleichwohl auf dem OFDM-Prinzip gründet. Diese weist geringere Leistungsschwankungen als die reine OFDM-Übertragung auf und erfordert damit weniger aufwendige Leistungsverstärker. Das schont die Batterie des Handys und erlaubt günstigere Bauteile.

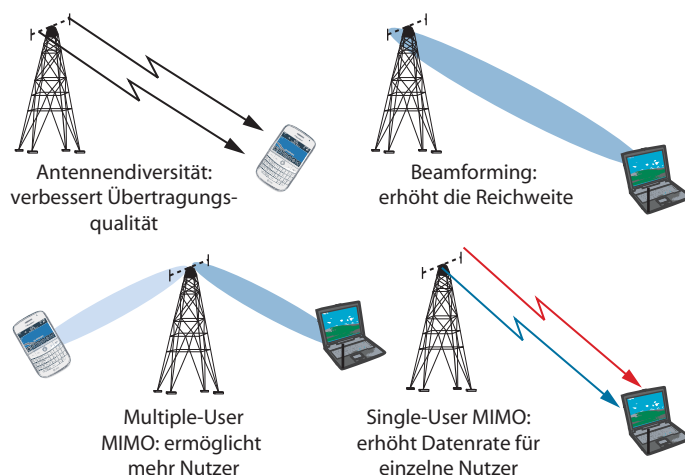
Mehrantennenkonzepte

Hohe Datenraten und die effiziente Nutzung des Kanals, insbesondere bei guten Bedingungen, sind sehr wichtige Eigenschaften moderner Mobilfunksysteme. Um bei einer Bandbreite von 20 MHz Datenraten von über 100 MBit/s zu erzielen, setzt man heute fortschrittliche Mehrantennenkonzepte ein, die man unter der Be-

zeichnung Multiple Input Multiple Output, MIMO, zusammenfasst. Die LTE-Spezifikation nutzt verschiedene Mehrantennenverfahren: Single-User MIMO, Beamforming, Multi-User MIMO und Antenna Diversity.

Mit Single-User MIMO lassen sich mittels mehreren Sendende- und Empfangsantennen gleichzeitig mehrere Datenströme übertragen. Zum Beispiel erreicht LTE bei jeweils vier Antennen auf Sende- und Empfangsseite und guten Kanalbedingungen Datenraten über 300 MBit/s.

Mehrere Antennen sind allerdings auch unter weniger guten Kanalbedingungen nützlich. In solchen Fällen bündelt die Basisstation ihre Sendeleistung per Beamforming, um Daten gezielt zu einem Empfänger zu übertragen und so die Empfangsgüte zu steigern. Beim räumlichen Mehrfachzugriff, dem Multi-User MIMO, werden unterschiedliche Ströme zu räumlich getrennten Nutzern übertragen.



LTE-Basisstationen können verschiedene Mehrantennenverfahren nutzen, um die Übertragung anhand der Situation für den aktuellen Bedarf zu optimieren.

Schließlich kann die Übertragung durch Mehrantennensysteme auch robuster gestaltet werden – zum Beispiel durch Verfahren, die die Diversität des MIMO-Funkkanals nutzen. Laut Spezifikation darf eine Basisstation bis zu vier Antennen aufweisen. Die Endgeräte sind aus Komplexitätsgründen auf zwei Antennen eingeschränkt.

Um einen leistungsfähigen Daten-Highway zu schaffen, reicht es allerdings nicht aus, nur die maximalen Datenraten zu steigern. Gleichzeitig gilt es, die Latenz zu verringern. Im Mobilfunk ist dafür die Antwortzeit maßgeblich, die Zeit, die ein Signal von der Basisstation zum Endgerät und zurück benötigt. Diesen Eckwert kann man in Abhängigkeit von den aktuellen technischen Möglichkeiten und den gewünschten Anforderungen festlegen.

Bei LTE bestimmt die Subframe-Dauer die Latenz; einmal pro Subframe werden Ressourcen neu zugeteilt und Daten in Umlauf gebracht. Bei LTE hat man die Subframe-Dauer auf 1 ms festgelegt. HSPA ist in diesem Punkt langsamer, weil dafür seinerzeit 2 ms definiert wurden. Zudem wurde festgelegt, dass im Falle eines Übertragungsfehlers die Übertragung schon nach 8 ms wiederholt wird (HSPA 12 ms); dafür quittiert der Empfänger den Verkehr kontinuierlich und der Sender erfährt so detailliert, ob seine Daten korrekt oder fehlerhaft ankommen.

Letztlich sind mit derart geringen Verzögerungen auf der Luftschnittstelle je nach Topologie des Netzes Ende-zu-Ende-Antwortzeiten von 20 bis 30 ms erreichbar, sodass LTE selbst für zeitlich anspruchsvolle Anwendungen wie Echtzeitspiele geeignet ist.

Zentrale Instanz

In der Basisstation verteilt ein Scheduler die Ressourcen sowohl für die Empfangs- als auch für die Sende-richtung. Dieser Scheduler passt die Übertragung dynamisch an die Kanalbedingungen an und nutzt so schnelle Kanaländerungen. Pro Subframe wählt der Scheduler sowohl die gerade versorgten Teilnehmer und Daten als auch die Ressourcen für die anstehende Übertragung aus. Seine Wahl hängt von den aktuellen Kanaleigenschaften, den

Pufferfüllständen im Terminal und der Basisstation sowie von Dienstgüteparametern ab.

Zudem wählt er für die selektierten Ressourcen das am besten geeignete Übertragungsschema, also die Coderate, das Modulationsverfahren (QPSK, 16QAM oder 64 QAM) sowie die verwendete Mehrantennentechnik aus. Diese Auswahl wird als Link-Adaption bezeichnet. So werden die Funkressourcen sehr effizient genutzt. Der Scheduler ist nicht standardisiert und unterscheidet sich daher von Hersteller zu Hersteller.

In Empfangsrichtung des Teilnehmers werden Steuerinformationen von der Basisstation im gleichen Subrahmen wie Nutzdaten übertragen. Diese Daten nutzt der Empfänger, indem er sie zunächst dekodiert und anschließend mit daraus gewonnenen Kenntnissen die Nutzdaten demoduliert und dekodiert.

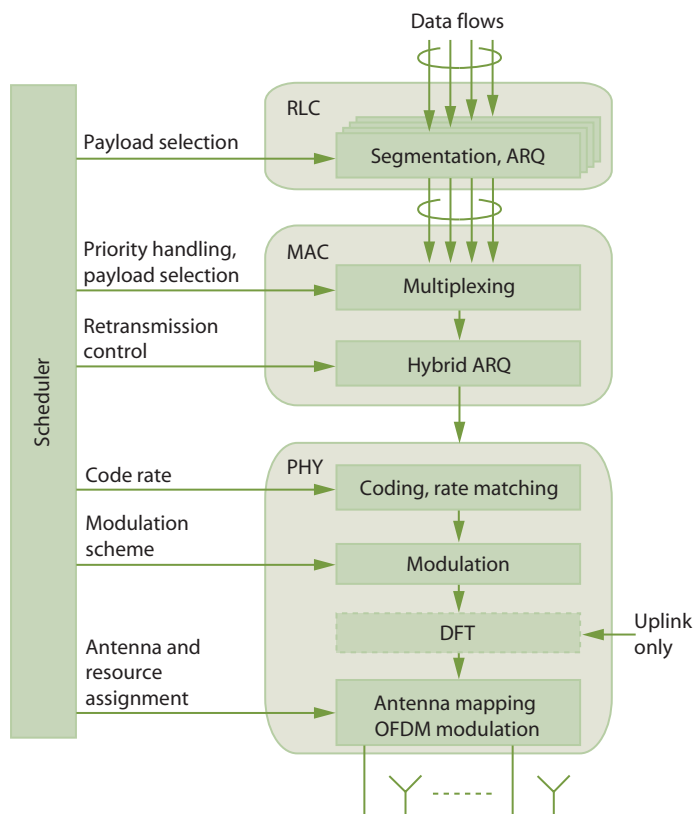
Der Scheduler in der Basisstation regelt auch die Uplink-Übertragung der Teilnehmer und koordiniert so den Zugriff einer

Für jedes Subframe legt der Scheduler die zu versorgenden Teilnehmer und die zugehörigen Ressourcen neu fest. Seine Wahl hängt unter anderem von den aktuellen Kanaleigenschaften ab.

Vielzahl von Endgeräten. Dafür müssen die Teilnehmergeräte Informationen wie Pufferfüllstände und Kanalqualitäten an die Basisstation signalisieren. Liegen diese Informationen vor, trifft der Scheduler seine Wahl und teilt sie den Endgeräten mit, sodass sie wissen, welche Ressourcen ihnen zugeteilt sind. Danach schicken die Endgeräte auf den zugewiesenen Uplink-Ressourcen die Daten an die Basisstation.

Zustandsmodell

Geringe Latenzen und hohe Batterielaufzeiten sind im Mobilfunk gegenläufige Anforderungen. Die einfachste Methode, Batterielaufzeiten zu verlängern, besteht



Anzeige



Schneller als ADSL: Im ersten öffentlichen LTE-Netz in Stockholm wurden im Mittel Datenraten von 30 bis 60 MBit/s verzeichnet, in der Spitze bis zu 100 MBit/s.

tion drei Zellen mit jeweils 2×2 MIMO versorgen soll, würde sie schon bis zu 500 MBit/s befördern. Die wenigsten Basisstationen sind jedoch derart leistungsfähig angebunden, sodass parallel zum LTE-Netzaufbau auch das Transportnetz erweitert werden muss. Dafür setzt man wie bisher Richtfunkstrecken und Glasfaserleitungen ein, allerdings für LTE mit noch höherer Kapazität als ohnehin schon.

Paketvermittelter Sprachverkehr

Die Bereitstellung von Sprachdiensten besitzt nach wie vor sehr große Bedeutung für Netzbetreiber, obwohl mittlerweile das Datenaufkommen in vielen Mobilfunknetzen die Oberhand gegenüber dem Sprachverkehr gewinnt. Sprachdienste werden in GSM und UMTS leitungsvermittelt übertragen. LTE ist aber ein rein paketvermittelter Netzwerk. Sprache wird daher in LTE-Netzen ebenfalls per IP-Protokoll übertragen und ein IP Multimedia Subsystem (IMS) gewährleistet die erforderliche Dienstgüte. Das IMS soll sicherstellen, dass LTE auch allerhöchsten Qualitätsanforderungen an Sprachdienste genügt.

darin, Komponenten so lange wie möglich abzuschalten. Das erhöht aber die Latenz, denn die Aktivierung der Komponenten und die Synchronisation mit der Gegenstelle und die Aktualisierung der Kanalinformationen brauchen Zeit. Um eine Balance zu finden, ist ein ausgereiftes Zustandsmodell eine Voraussetzung.

Das LTE-Zustandsmodell umfasst für eingeschaltete Endgeräte zwei Hauptzustände, Idle und Active. Im Zustand Idle ist das Endgerät dem Netzwerk zwar bekannt, es ist aber in keiner Zelle eingebucht. Sobald das Endgerät Daten senden möchte, meldet es sich an der Basisstation mit den aktuell besten Empfangsbedingungen an. Ist dieser Vorgang erfolgreich, erteilt die Basisstation dem Endgerät die Erlaubnis, sich zu identifizieren und eine Steuerungsverbindung aufzubauen. Mit Hilfe dieser Verbindung wird das Endgerät dann konfiguriert.

Sobald die Steuerungsverbindung steht, wechselt das Terminal in den Zustand Active und kann dann Daten übertragen. Nun ist es in der Zelle bekannt und es misst die Kanalgüte. Sind alle Daten übertragen, kann das Endgerät im Active-Zustand einen Schlafzustand einnehmen. In diesem Unterzustand darf das Endgerät Steuermeldungen der Basisstation ignorieren. Damit können große Teile der Komponenten abgeschaltet werden und das spart Energie. Zu vordefinierten Zeiten wacht das Gerät auf, um für die Basisstation bei Bedarf erreichbar zu sein. Ist über längere Zeit kein Datenaustausch erfolgt, fällt das Endgerät in den Idle-Zustand zurück.

Auf diese Weise kann auf eine batteriechonende Art eine sehr schnelle Interaktion mit dem Netzwerk erreicht werden.

Netzarchitektur

LTE liegt eine völlig neue Systemarchitektur zugrunde, in der vor allem durch die Reduktion der Netzknoten und damit auch der Schnittstellen eine Vereinfachung erzielt wurde – beides verkürzt die Durchgangszeit von Signalen durch das Netz. Bei UMTS gibt es neben den Basisstationen noch den Radio Network Controller (RNC). Dieser stellt für HSPA die zentrale Instanz im Funkzugangsnetz dar und ist vor allem für den Wechsel zwischen den Funkzellen wichtig (Handover, Mobilität).

Die LTE-Architektur, die auch als Evolved Packet System (EPS) bezeichnet wird, kommt ohne einen solchen Knoten aus. In LTE gewährleistet eine zusätzliche Schnittstelle zwischen den Basisstationen die Mobilität zwischen den Zellen, das X2-Interface. Über diese Schnittstelle läuft das Handover schneller ab als über den RNC bei UMTS. Die Unterbrechung der Datenübertragung beträgt dabei nur etwa 20 ms.

Im Kernnetz (Evolved Packet Core, EPC) gibt es sowohl bei UMTS als auch bei LTE/EPS zwei Netzknoten. Bei UMTS sind dies der Serving GPRS Support Node und der Gateway GPRS Support Node, wobei Nutzerdaten beide Knoten durchlaufen. In der EPC-Architektur gibt es den Mobility Management Node und den Packet Gateway Node. Die Nutzerdaten passieren aber nur das Gateway. Hierdurch ist die Anzahl der Knoten, die an der Übertragung von Nutzerdaten beteiligt sind, halbiert worden.

Die Latenzverringerung auf der Luftschnittstelle und auch die verschlankte Architektur, die die Anzahl der erforderlichen Signalisierungsmeldungen reduziert, haben zusammen auch den Verbindungsaufbau beschleunigt. LTE stellt die Verbindung innerhalb von 100 ms her. Damit ist die Verzögerung zwischen dem Initiieren einer Anfrage und dem Beginn des Nutzdatentransfers gegenüber HSPA (1 bis 2 s) spürbar gesunken.

Doch die schiere Leistungsfähigkeit der LTE-Basisstationen stellt erhebliche Anforderungen bezüglich ihrer Anbindung an das Kernnetz, den Backhaul. Wenn zum Beispiel eine Basissta-

Erst-Erfahrungen

Der Netzbetreiber TeliaSonera hat bereits im Jahr 2009 mit dem Aufbau eines LTE-Netzes in Schweden begonnen. Der weltweit erste kommerzielle LTE-Betrieb startete im Dezember 2009 in Stockholm auf Basis von Ericsson-Netztechnik. In der Zwischenzeit sind von verschiedenen Seiten umfangreiche Messungen durchgeführt worden, die erste praktische Erfahrungen liefern. Den hier vorgestellten Ergebnissen liegt eine Bandbreite von 20 MHz zugrunde.

In der Draufsicht auf das Zentrum von Stockholm sind die an den jeweiligen Positionen gemessenen Nutzerdatenraten im Downlink zu sehen. Typischerweise wurden Datenraten von 30 bis 60 MBit/s verzeichnet, in der Spitze bis zu 100 MBit/s. Die Datenraten liegen über dem Niveau der heute schnellsten DSL-Anschlüsse und die Antwortzeiten betragen rund 30 ms. Das Ziel ist damit erreicht, der Funkzugang liefert eine bessere Qualität als DSL.

LTE: Maximale Geschwindigkeit im Downlink

Anzahl Symbole für eine Ressourcen-Einheit	12 Unterträger, 14 OFDM Symbole, 168 Zeichen	
maximale Modulationsstufe	64 QAM, 6 Bit/Symbol	
damit	1008 Bit pro Ressourcen-Einheit (1 ms)	
damit	Bruttodatenrate von 1,008 MBit/s für 180 kHz	
20 MHz	100 Ressourcen-Einheiten	100,8 MBit/s
maximale Bruttodatenrate	4x4 MIMO	403,2 MBit/s
Davon ist abzuziehen: Overhead der Kanalkodierung, Overhead durch Protokollheader, Overhead der Referenzsymbole zur Kanalmessung, Overhead für Steuer- und Broadcast-Kanäle. Je nach Konfiguration lassen sich also maximale Datenraten von rund 330 MBit/s erreichen.		

Ergänzen muss man, dass die Netzauslastung aufgrund der noch geringen Verbreitung von LTE-Endgeräten niedrig ist. Daher sind Engpässe in nächster Zeit nicht zu erwarten.

Ausblick

Dem hier beschriebenen LTE-System liegt die Spezifikation „Release 8“ zugrunde, die Ende 2008 fertig gestellt worden ist. Sie bildet die Grundlage für die LTE-Systeme und Endgeräte, die nun im Markt eingeführt werden. Das sind zunächst USB-Erweiterungen für PCs. Später kommen integrierte Breitbandmodule für Laptops und auch leistungsfähige Mobiltelefone wie Smartphones hinzu. Die später eingeführten Geräte werden multistandardfähig sein, also neben LTE auch für UMTS und GSM geeignet sein, sodass sie auch in Gebieten ohne LTE-Versorgung Mobilfunkdienste nutzen können.

Im 3GPP ist die Standardisierung bereits fortgeschritten. Release 9 des LTE-Standards ist fertig gestellt und bietet im Wesentlichen eine Erweiterung um einen Multimedia Broadcast und Multicast Service (MBMS). MBMS ermöglicht es, gleichzeitig Daten zu mehreren oder allen Nutzern im Empfangsgebiet zu schicken. MBMS eignet sich daher ganz besonders zum Verteilen von Informationen, die viele Nutzer interessieren: Nachrichten, Verkehrsinfos, Warnmeldungen und Ähnliches.

Ein größerer Schritt ist von Release 10 zu erwarten, die zur Jahreswende 2010/2011 fertig gestellt werden dürfte. Hauptziele dieser Version sind es, die maximale Datenrate auf mehr als 1 GBit/s zu steigern und die Datenraten an den Zellrändern signifikant zu erhöhen. Dieser Standardisierungsschritt wird auch als „LTE Advanced“ bezeichnet.

Das 1-GBit/s-Ziel soll durch je acht Sende- und Empfangsantennen sowie durch die Ausweitung der Bandbreite auf bis zu 100 MHz erreicht werden. Allerdings ist ein zusammenhängendes Spektrum von 100 MHz für Netzbetreiber eher die seltene Ausnahme als die Regel. Aber wieder erweist sich OFDM als Vorteil: Mehrere Bänder lassen sich mit akzeptablem Aufwand zu einem „Spektrum“ aggregieren. Zum Beispiel könnten Netz-

betreiber Spektren im 800-MHz-Band und im 2-GHz- oder 2,6-GHz-Band zusammenfassen.

Erhöhte Datenraten am Zellrand sollen Relaisstationen oder kooperierende Basisstationen liefern. LTE-Relais sind Zwischenstationen, die Signale empfangen, dekodieren und dann neu kodiert weiterschicken. Bei kooperierenden Basisstationen wird durch einen schnellen Informationsaustausch die Interferenz zwischen

Funkzellen minimiert beziehungsweise die Empfangsleistung maximiert. Dieses Konzept kann als ein verteiltes Mehrantennenverfahren angesehen werden.

Fazit

Mit LTE geht in Kürze eine Mobilfunktechnik an den Start, die sogar mit VDSL mithalten kann. Mit den hohen Datenraten und den geringen Latenzen, die LTE

bietet, werden die Nutzer ganz neuer Mobilfunkverfahren teilhaftig. Aber auch Anforderungen von besonders datenratenhungrigen Anwendungen wie HDTV oder Echtzeitspielen mit strikten Anforderungen an Verzögerungen kann die Technik erfüllen ... (dz)

Dr. Michael Meyer ist Abteilungsleiter im Bereich Forschung bei Ericsson.

ct

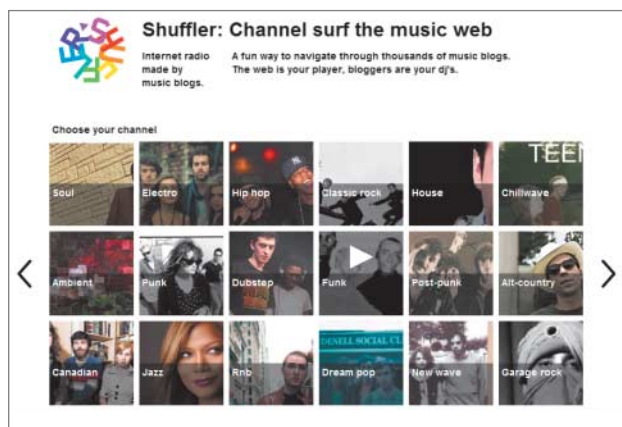
Anzeige

Musikreiseführer

<http://shuffler.fm>

„The Web is your player, bloggers are your dj's“ – damit ist im Grunde bereits das Wesentliche über das geniale Mashup **Shuffler** gesagt. Der Dienst betreibt eine Art Internet-Radio: Auf der Homepage sucht der Besucher eines von 96 Musik-Genres aus, das ihm gefällt. Statt ihn selbst mit Musik zu versorgen, bedient sich Shuffler einschlägiger Blogs. Titel für Titel ruft der Dienst ein neues Musik-Blog auf, aus dessen Posts er ein Stück abspielt.

Auf diese Weise hört der Musikfan nicht nur eine interessante Mischung, sondern lernt auch Blogs kennen, auf denen er mehr von seiner Lieblingsmusik findet. Gefällt ihm ein Stück nicht, kann er über eine von Shuffler über dem Blog eingeblendete Navigationsleiste zum nächsten wechseln. Per Formular können Blogger ihre Sites zum Shuffler-Stamm hinzufügen. (jo)



Wikipedia, maschinenauswertbar

<http://wiki.dbpedia.org>

Bei der Online-Enzyklopädie Wikipedia ist eine riesige Faktenmenge zusammengekommen, mehr als 3,4 Millionen Artikel in der englischen Ausgabe. Einer ganzen Reihe von Anwendungsentwicklern und Forschern juckt es in den Fingern, diesen für Menschen gemachten Wissensfundus auch für Software zu erschließen. Dazu müssen die mitunter recht willkürlich zusammengetragenen Informationen der Enzyklopädie in ein konsistentes Format gebracht werden.

Das **DBpedia**-Projekt hat sich dieses Ziel gesetzt. Ihr Datenstamm umfasst bereits mehr als drei Millionen „Dinge“ mit mehr als einer Milliarde Fakten. Die englischsprachige Site hält auch etliche Beispiele bereit, wie sich die derart aufbereiteten Daten nutzen lassen. So ermöglichen sie zum Beispiel detaillierte Abfragen wie „Nebenflüsse des Rheins, die länger als 50 Kilometer sind“ oder grafische Aufbereitungen der Verknüpfungen zwischen Einträgen. (jo)

Technik für Teenies

www.dlr.de/next

Wie fliegen die Flugzeuge von morgen, wie schlafen Astronauten, wie kommt der Strom in die Steckdose? Mit seiner neuen Jugendseite **DLR_next** will das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaften und Technik begeistern. Die Site liefert etliche, zielgruppengerecht aufbereitete Artikel zu Grundlegendem, etwa dem Treibhauseffekt, Historischem wie der Geschichte der Raumfahrt und auch aktueller Forschung, etwa zum Autofahren mit Strom.

Außerdem finden die Kids zahlreiche multimediale Angebote, etwa einen virtuellen Flug durch unser Sonnensystem oder das Fahrzeug-Labor, in dem sie Motoren, Treibstoffe und Extras kombinieren, um das umweltfreundliche Auto der Zukunft zu konstruieren. (jo)



unter anderem eine größere Anzahl an Layouts zur Auswahl und entfernt die dezente Eigenwerbung. (jo)

Flugsuche für Schnäppchenjäger

www.qfly.de

„Ich habe ein verlängertes Wochenende Zeit, ein Budget für die Reisekosten von 200 Euro und bin offen für Neues – wo komme ich von Hannover aus mit dem Flugzeug hin?“ Was bisher eine stundenlange Recherche mit etlichen Diensten und Suchmaschinen erforderte, lässt sich mit **Qfly** innerhalb von Sekunden beantworten. Der angehende Reisende gibt dort in einer Suchmaske den Startflughafen, das Budget sowie die Tage für Hin- und Rückflug oder den gewünschten Reisezeitraum an. Qfly sucht ihm anschließend aus einem Bestand von mehr als 65 Millionen Flügen die passenden heraus.

Besonders intuitiv lässt sich Qfly unter dem Menüpunkt „Wohin kann ich?“ bedienen. Ausgehend vom gewählten Startflughafen präsentiert der Dienst die in Frage kommenden Reiseziele und -preise in einer Landkarte. In einer darüber liegenden Maske kann der Benutzer die Reiseparameter verändern. Nach jeder Veränderung aktualisiert Qfly die Auswahl. (jo)

www.ct.de/1025202

ct

Visitenkarte x.0

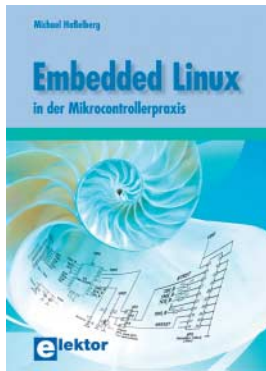
<http://dooid.com>

Ein Account bei Xing oder LinkedIn ist im Berufsleben fast schon obligatorisch; privat vernetzt sich der Surfer heutzutage bei Facebook, StudiVZ und Co. Er hat also gewissermaßen schon eine oder mehrere Visitenkarten im Web hinterlegt – aber: An die gestalterische Vielfalt der papiernen Business Cards kommen die mehr oder weniger uniformen Profiseiten der sozialen Netzwerke nicht heran.

DooID dagegen ermöglicht es Geschäftsleuten wie Privatpersonen, sich individueller zu präsentieren. Der Dienst richtet eine Seite ein, auf denen sie ihre Kontaktinformationen, aber auch Links zu ihren Seiten bei mehr als 50 Web-2.0-Diensten einbetten können. Die virtuelle Visitenkarte lässt sich in Bezug auf das Layout an den eigenen Geschmack anpassen, ein eigenes Hintergrundbild etwa gibt ihm einen persönlichen Touch. Einzelne Inhalte lassen sich per Passwort schützen. In einer Basisversion ist DooID gratis, für 3,99 US-Dollar pro Monat stellt der Betreiber



Anzeige



Aachen 2010
Elektor-
Verlag
 303 Seiten
 44,00 €
 ISBN 978-3-
 89576-208-6

Michael Haßelberg

Embedded Linux in der Mikrocontrollerpraxis

Die Zeiten, in denen Abläufe in elektronischen Geräten allein über fest verdrahtete Schaltungen gesteuert wurden, sind lange vorbei. Mittlerweile verrichten in vielen Fernsehern oder Mobiltelefonen komplexe Betriebssysteme ihren Dienst, und immer öfter fällt die Wahl der Hersteller auf Linux. Aber wie bekommt man bei Bedarf ein Linux „in ein elektronisches Gerät hinein“?

Haßelberg zeigt anhand der Entwicklungs-Kits Topas 910 und Topas A900 von Toshiba, wie es geht. Schritt für Schritt erklärt er, wie man ein eigenes Linux-System erstellt, es an die jeweilige Hardware anpasst, installiert und nutzt.

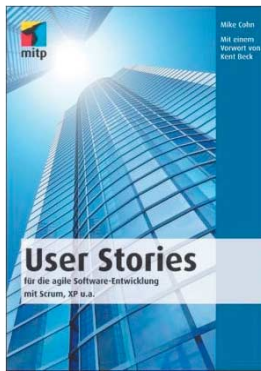
Konsequent setzt er auf Open-Source-Projekte. Zur Vorbereitung aller Werkzeuge, zum Beispiel eines Compilers und eines Linkers, verwendet er das buildroot-Projekt. Die wichtigsten Linux-Programme holt er sich mittels Busybox, für sichere Netzwerkverbindungen sorgt Dropbear, und den Bootvorgang organisiert U-Boot.

Großen Wert legt er aufs Debugging, denn das gestaltet sich bei Embedded Systems häufig kompliziert. Mit openOCD, JTAG und gdb geht es aber fast so komfortabel wie auf dem PC.

Schließlich baut er einen eigenen Linux-Kernel und beschreibt minutiös die Konfiguration der wichtigsten Module und Gerätetreiber. Zur Erklärung besonders komplizierter Sachverhalte zieht er auch den Linux-Quelltext oder die Schaltpläne der betreffenden Komponenten zu Rate.

Am Schluss stehen die serielle Schnittstelle, Ethernet, Sound, Grafik, ein Dateisystem und die Uhr des Linux-Systems auf dem Toshiba-Board wie gewohnt zur Verfügung. Der Test zweier kleiner Anwendungen zeigt, dass auch alles funktioniert.

Haßelberg geht es nicht darum, ein Embedded Linux „mal eben zum Laufen zu bringen“. Er sorgt sich um einen nachhaltigen Ansatz für eine ernsthafte Produktentwicklung. Wer seiner Anleitung folgt, wird sein Produkt auch nach Jahren noch pflegen können. Ein Buch aus der Praxis für die Praxis – besser geht es kaum. (Maik Schmidt/fm)



Heidelberg 2010
mitp-Verlag
 280 Seiten
 34,95 €
 ISBN 978-3-
 8266-5898-3

Mike Cohn

User Stories

für die agile Software-Entwicklung mit Scrum, XP u. a.

Software-Entwicklung gehört nun einmal nicht zu den exakten Wissenschaften, und die Übertragung von Mechanismen zum Entwurf komplexer Systeme aus den Ingenieurwissenschaften hat sich in vielen Fällen als kontraproduktiv erwiesen. Auch akademische Ansätze haben das Scheitern vieler IT-Projekte nicht verhindern können.

Agile Methoden entsprechen besser der organischen Lebenswirklichkeit von Projekten. Sie beschäftigen sich aber eher mit der Organisation des Projektablaufs und nicht mit der Anforderungsanalyse. Hier kommt Cohn mit seinen User-Stories ins Spiel, denn diese dienen dazu herauszufinden, was ein System können muss, um die Bedürfnisse seiner Nutzer zu befriedigen.

Eine User Story füllt lediglich eine Karteikarte, die in knapper Form eine einzelne Anforderung ohne viele Details beherbergt. Die Stories dienen nicht als Dokumentation oder gar als Vertrag, sondern vielmehr als Erinnerung an Gesprächsbedarf.

Der Grundgedanke in den User Stories dreht sich um die Kommunikation zwischen Entwicklern und Nutzern und zwar in Form persönlicher Gespräche. Cohn gibt daher nicht nur nützliche Tipps zur Formulierung der Stories oder zur Modellierung verschiedener Nutzerrollen. Auch Organisation und Durchführung von Workshops mit allen Projektbeteiligten liegen ihm am Herzen.

Er formuliert daher viele Ratschläge zur Integration seiner Techniken in typische Projektstrukturen wie SCRUM. Er gibt Tipps zur Aufwandsschätzung und Priorisierung von Stories und macht Vorschläge zur Erstellung von Release-Plänen. Das alles unterfüttert er mit konkreten Beispielen und streut hin und wieder Anekdoten aus seinen Projekten ein.

Das Konzept der User Stories mag auf den ersten Blick trivial erscheinen. Tatsächlich führt es aber bei allen Beteiligten zu einem radikalen Umdenken und einer gänzlich neuen Arbeitsweise bei der Entwicklung komplexer Software. (Maik Schmidt/fm)



München 2010
Akademische
Verlags-
gemeinschaft
München
(AVM)
 125 Seiten
 44,90 €
 ISBN 978-3-
 89975-399-8

Jörg Staniczek

Tatort eBay

Der Handel mit Modeplagiaten im Zeitalter von Web 2.0

Vor gut zwei Jahren sorgte der Fall einer privaten eBay-Verkäuferin für Aufsehen, die eine gebrauchte, vermeintlich echte Markenjacke anbot und darauf folgend mit knapp 1400 Euro Abmahnkosten zur Kasse gebeten wurde. Nicht in die Schlagzeilen schafften es zahllose sonstige Markenartikel-Fakes, die auf dem Online-Marktplatz auftauchen und oft ohne viel Lärm gelöscht werden oder tatsächlich unter Verletzung von Markenrechten ihre Besitzer wechseln.

Jörg Staniczek hat die Modeplagiate zum Thema seiner Masterarbeit im Studiengang Wirtschaftsrecht an der FH Mainz gemacht. Sein kompakter Band berücksichtigt Gesetze und Rechtsprechung zu Marken-, Urheber-, Geschmacksmuster- und Wettbewerbsrecht bis Anfang 2010.

In allgemeinverständlicher Form führt das Buch in das Phänomen der Marken- und Produktpiraterie im Bekleidungsbereich ein. Wo es richtig interessant wird, bleibt es oft knapp, aber glücklicherweise präzise. Das betrifft etwa die Klärung von Unterschieden zwischen gewerblichem, geschäftsmäßigem und privatem Handeln bei eBay oder die Aussagen zu Sinn und Zweck von Abmahnungen. Bei der Darstellung rechtlicher Grundlagen und Bestimmungen sowie der Praxis von Fahndung und Rechtsverfolgung berücksichtigt Staniczek auch das Grenzbeschlagnahmeverfahren der Zollbehörden, das schon so manchen eBay-Auslandskauf zur bösen Überraschung werden ließ.

Insgesamt gesehen ist „Tatort eBay“ eine lohnende Lektüre für alle, die online mit Markenartikeln handeln oder mit Problemen aus diesem Bereich zu tun bekommen. Die gut sortierte Sammlung verschiedener Rechtsaspekte erleichtert die Orientierung. Dabei muss man den moralisierenden Ansatz des Verfassers nicht teilen und kann seinen Vorstoß zur Schaffung eines „speziellen Rechts für Modeerzeugnisse“ zugunsten der gebeutelten Markenindustrie auch durchaus kritisch sehen. (psz)

Anzeige



Auf Spurensuche im Reich des Zauberers

Mit einem Zauberspruch entschied der finstere Herrscher Gandohar als Anführer der Menschen vor vielen Jahren eine gigantische Schlacht gegen die Orks. Er wurde schließlich so übermächtig, dass er danach strebte, in den Kreis der Götter aufgenommen zu werden. Zu diesem Zweck nahm Gandohar zwei Gefangene, die magisch begabte Kyra und ihren Zwillingsbruder. Dem gelingt nach Jahren die Flucht – er ist aber nur noch ein Schatten seiner selbst und nicht länger ein gestandener Held. Trotzdem will er nur eines: seine Schwester retten.

Das ist die Ausgangssituation für den Spieler in **Two Worlds 2**. Unterstützung erhält er unter anderem von einer als Meuchlerin tätigen Halb-Orkin. Als erstes gilt es, Gandohars Vergangenheit zu erforschen, um dessen schwachen Punkt zu finden.

Das erste „Two Worlds“ brachte Fantasy-Liebhabern vor drei Jahren eine lebendige Welt und ein hohes Maß an Handlungsfreiheit, allerdings wies das Spiel einige technische Schwächen auf. Der Nachfolger öffnet die riesige und faszinierende, noch komplexer gewordene Spielwelt Antaloer erneut und lädt den Spieler dazu ein, nach Herzenslust darin umherzustreifen. Immer wieder stößt man auf geheimnisvolle Höhlen oder verlassene Gebäude; in vielen davon liegen Schätze verborgen. Meist sind diese allerdings gut bewacht, sodass es zum Kampf

kommt. Dabei kann man sich nicht immer auf dieselbe Taktik verlassen – manche Gegner sind gegen Schäden bestimmter Art immun. Wer eine animierte Steinstatue mit dem Schwert bearbeitet, wird kaum Schaden ausrichten. Mumien hingegen lassen sich durch Eiszauber nicht beeindrucken. Erst ein Wechsel der Waffen sorgt für das erwünschte Ergebnis.

Erfreulicherweise gibt das neue „Two Worlds“ in puncto technischer Stabilität keinen Anlass zum Meckern. Außerdem hat sich bei den Spielabläufen einiges getan. Früher ließ sich die Ausrüstung eines Spielcharakters allzu leicht verbessern, indem man einfach zwei identische Gegenstände miteinander vereinigte und dadurch einen neuen, mächtigeren erhielt.

Nun ist zum Aufmotzen der Ausrüstung eine passend ausgebaute Fertigkeit nötig: Nur erfahrene Schmiede können aus einem gewöhnlichen Schwert eine machtvollere Waffe machen oder eine schnöde Kettenrüstung in einen beinahe undurchdringlichen magischen Panzer verwandeln.

Für derlei Handwerksarbeit ist Material nötig, das man nur beschaffen kann, indem man gefundene Rüstungen und Waffen auseinanderbaut. Der Spieler muss sich also entscheiden, ob er seine Beute zu Gold macht oder recycelt.

Was den Sammeltrieb des Spielers ebenfalls kräftig anheizt, sind magische Steine. Mehrere Exemplare des gleichen Typs lassen sich – wie es zuvor auch mit Waffen und Rüstungen möglich war – zusammenfassen und zu einem neuen, mächtigeren Juwel verbinden.

Welchen Weg der Spieler beschreitet, um mit seinen Gegnern fertig zu werden, bleibt ihm selbst überlassen. Ein umfangreiches Fertigkeitensystem erlaubt ihm einerseits, als Handwerker tätig zu werden, und bietet ihm andererseits viele Optionen, um ein stärkerer Kämpfer, Bogenschütze oder Magier zu werden. So lernt er, mehrere Pfeile auf einmal zu verschießen oder mit gewaltigen Hieben die Deckung des Gegners zu durchbrechen. Zauber bastelt man wie beim Vorgängerspiel selbst zusammen. Das Spektrum der

erreichbaren Effekte reicht vom Feuerball bis zum Schneesturm.

Dank der detaillierten Grafik macht es viel Spaß, in Antaloer auf Entdeckungsreise zu gehen. Zwischen dichten Gräsern und Büschen bewegen sich Tiere; selbst beim Schwimmen im Meer scheucht man immer wieder bunte Fische auf. Wer morgens durch die Straßen einer Stadt schlendert, wird dort Menschen sehen, die sich verschlafen strecken, bevor sie ihre Marktstände öffnen.

Wer nicht zu Fuß gehen möchte, kann weite Wege mit einem Netz von Teleportern zurücklegen oder beschafft sich ein Pferd. Wie beim Vorgänger bedeutet das Reiten allerdings auch diesmal mehr Frust als Lust – jedenfalls immer dann, wenn man etwas anderes will als stur geradeaus zu galoppieren.

Ungewöhnliches haben sich die Entwickler für den Mehrspieler-Part mit maximal 16 Teilnehmern ausgedacht.

Neben klassischen Duell- und Kampfvarianten gibt es eine komplett eigenständige Kampagne für 8 Spieler. Dafür muss man sich allerdings einen eigenen Helden erschaffen – der muss kein Mensch sein, sondern kann einer der Fantasy-Rassen angehören, die in Antaloer zu Hause sind.

Im Multiplayer-Spiel darf man ein eigenes Dorf errichten, in das man andere Spieler einladen kann. Als Lehnsherr errichtet man Bauernhöfe, Mühlen und Waffenschmieden; es gilt dann allerdings auch, die Bevölkerung bei Laune zu halten. Dazu gehört, dass man gegen allzu aufdringliche Monster vorgeht – eine solche Jagd lässt sich mit Hilfe von Verbündeten durchführen. (Nico Nowarra/psz)



Two Worlds 2

Vertrieb	TopWare Interactive, www.topware.com/de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, PS3
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung
Mehrspieler	Internet (16 bzw. 8; nur über Topware-Server)
Idee	○
Spaß	⊕
Deutsch	USK 16 • 40 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Befreite Gasfüße

Mit **Need for Speed – Hot Pursuit** kehrt die traditionsreiche NFS-Serie gewissermaßen zu ihren Wurzeln zurück: 1998 trug „Need for Speed III“, das für Sonys erste PlayStation und für Windows-PCs erschien, denselben Untertitel. Bereits damals konnte der Spieler sich am Steuer virtueller Straßenrenner Verfolgungsjagden mit Ordnungshütern liefern. Auf eine Neuauflage dieser Rennvariante haben viele NFS-Freunde lange gewartet. Jetzt darf man sich im Spiel jederzeit entscheiden, ob man am Steuer eines Polizeifahrzeugs Temposünder dingfest machen oder als unverbesserlicher Verkehrsrowdy versuchen will, den verfolgenden Cops ein Schnippchen zu schlagen.

Erstmals lagen die Entwicklungsarbeiten für ein NFS-Spiel in den Händen des englischen Studios Criterion Games, das mit der Burnout-Serie bekannt wurde. Die über 20 Autos, die sich



auf den Straßen des fiktiven Seacrest County ein Stelldichein geben, können sich sehen lassen: Das Spektrum der lizenzierten Modelle reicht vom Aston Martin DBS 5 über BMW M6, Bugatti Veyron 164 und Mercedes SLS AMG bis zum unvermeidlichen Porsche 911 Turbo. Alle Wagen sind grafisch vom Feinsten; auch die Umgebung wäre es wert, bestaunt zu werden –

wenn man denn Zeit dazu hätte. Ohne sich erst hocharbeiten zu müssen, darf man hier ungewohnt schnell in die richtig aufregenden Sportwagen klettern. Riskante Fahrmanöver, das Wegrammen von Polizeiautos und das Umlegen von Verkehrsschildern sind Pflicht für Tempo-Junkies; so schrauben sie das Kopfgeld für ihre Ergreifung herauf. Auch die Gesetzeshüter geben sich ungehemmt und setzen ihre Fahrzeuge als Rammböcke ein. Die Wagensteuerung ist Action-orientiert.



Man merkt deutlich Unterschiede im Fahrverhalten der verschiedenen Wagen, aber die Feinheiten von Motorsportsimulationen bleiben außen vor. Mit der PC-Tastatur kann man spielen. Joystick-bewehrte Gamepads sind empfehlenswert; Force-Feedback-Lenkräder bringen hier nur mehr Spaß, aber wenig technische Vorteile.

Die wohl wichtigste Neuerung stellt der Online-Modus dar: Besitzer eines EA-Accounts dürfen gegen menschliche Konkurrenten antreten und bekommen deren Ergebnisse angezeigt. Wer auf die Anmeldung verzichtet, kommt dennoch in

den Genuss eines vollständigen Spiels, muss aber mit (gar nicht so üblen) computergesteuerten Gegnern vorliebnehmen.

(Nico Nowarra/ps2)

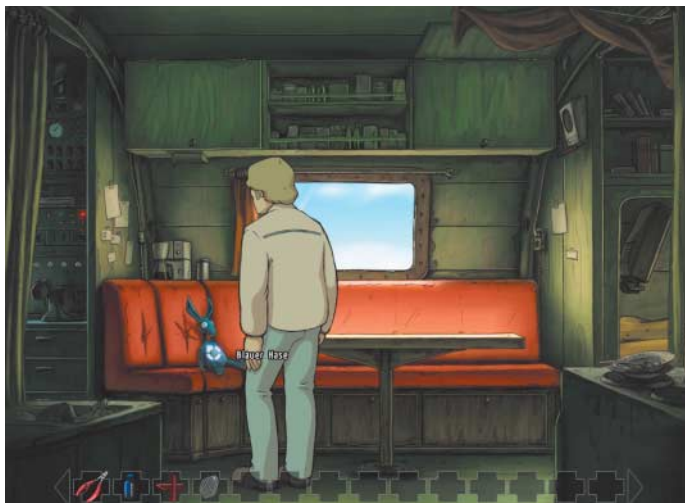
Need for Speed – Hot Pursuit

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronicarts.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, PS3, Wii
Hardwareanforderungen	2,2-GHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung
Mehrspieler	Internet (8; nur EA-Server)
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauer motivation
Deutsch • USK 12 • 40 €	

Rettung durch die Zeit

Das Ende der Welt ist nicht mehr abzuwenden. Eine schwere Sonneneruption steht kurz bevor. Da der Ozonmantel längst komplett zerstört ist, gibt es keinen Schutz für die Menschheit. Die einzige Hoffnung ist ein Zeitsprung, doch auch der ist mit einigen Risiken verbunden.

Obgleich das Ausgangsszenario des Adventures **A New Beginning** in einer unbestimmt nahen Zukunft angesiedelt und mit fiktiven Elementen gewürzt ist, orientiert sich die Geschichte über Umweltverschmutzung und Klimawandel an Theorien, mit denen Wissenschaftler heute



bereits umgehen. Und so bleibt auch beim Spieler ein flaues Gefühl angesichts der dargestellten Situation nicht aus.

Dazu trägt nicht zuletzt die unfreiwillige Heldin Fay bei. Die Zeitreisende will die Zukunft der Menschheit retten und stattdessen dafür einem einsam gelegenen Haus im frühen 21. Jahrhundert einen Besuch ab. Sie braucht die Hilfe des dort im Ruhestand lebenden Wissenschaftlers Bent Svensson. Der freilich glaubt der jungen Dame zunächst kein Wort ihrer Geschichte.

Das Adventure pflegt den Grafikstil der frankobelgischen Comic-Tradition. Die detailreichen Zeichnungen lassen beim Spieler das Gefühl aufkommen, in ein hochwertiges Comic-Album versetzt zu sein. Passend dazu bilden Szenenleisten statt

animierter Zwischensequenzen die Brücke von einer Spielsituation zur anderen, getragen von den gut gewählten Stimmen der Akteure.

Die Rätsel sind logisch aufgebaut und lassen sich mit geduldigem Nachdenken lösen. Nur einige technische Unzulänglichkeiten trüben den insgesamt guten Eindruck: Auf manchen PCs stürzt das Spiel schlichtweg ab; allerdings gibt es bereits einen ersten Patch, der diese Probleme beheben soll. Im Spiel bleiben dennoch etliche Bugs übrig, die bisweilen das Lösen der Aufgaben erschweren.

(Nico Nowarra/ps2)

A New Beginning

Vertrieb	Deep Silver, www.deepsilver.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, 2000
Hardwareanforderungen	2,2-GHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	keine Online-Aktivierung
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauer motivation
Deutsch • USK 12 • 35 €	

Hektik im Cockpit

Fast lautlos schwebt die Beobachtungsdrohne über den Häusern. Immer wieder stoppt das ungewöhnliche Fluggerät, das mit viel Fingerspitzengefühl dirigiert werden muss, und lässt seine starken Mikrofone in die Gebäude hineinlauschen. Dies ist einer der eher ungewöhnlichen Einsätze, die es bei **Tom Clancy's H.A.W.X. 2** gibt. Anders als beim 2009 erschienenen Vorgänger geht es hier nicht ausschließlich um rasante Luftschlachten.

Aber auch wenn man sich am Steuerknüppel von einem der rund 30 Kampfflugzeugtypen befindet, läuft das Ganze nicht mehr so schematisch ab wie zuvor. Vorbei sind die Zeiten, in denen Raketen automatisch ihr Ziel trafen. Jetzt muss man potenzielle Ziele erst einmal ins Visier nehmen, bevor man feuern kann. Und flinke Täuschungsmanöver auf feindlicher Seite können dann immer noch bewirken, dass ein Geschoss sein Ziel verfehlt.



Während man feindlichem Beschuss ausweicht, zielt, Raketen auslöst und im Notfall auch mal zur Bordkanone greift, kommt Hektik auf. Das veränderte Spielkonzept macht es nicht nur schwieriger, Einsätze erfolgreich zu absolvieren, sondern bringt auch mehr Spannung als zuvor.

Es bleibt dem Spieler überlassen, mit welchem Steuerinstrument er die komplizierten Flugmanöver am liebsten ausführen möchte. Das Programm unterstützt alle Arten von Joysticks und Gamepads, insbesondere auch Flightcontroller.

Wie beim Vorgänger wirkt auch diesmal das zu überfliegende Terrain beeindruckend – die Landschaftsgestaltung beruht wieder auf realen Satellitendaten. Zusätzlich haben die Entwickler die Bodentexturen für Nahansichten besonders angepasst, damit auch im Tiefflug alles realistisch aussieht.

Die Story dreht sich wieder einmal um eine weltumspannende Verschwörung, die nur durch das konsequente Eingreifen mutiger Piloten aufgehalten werden kann. Obgleich man die Spielgeschichte ordentlich in Szene gesetzt hat, ist sie eigentlich nicht wichtig – im Mittelpunkt stehen die Einsätze mit den Fluggeräten, und diese bieten für Bildschirmpiloten mit starkem Magen jede Menge Spielspaß. (Nico Nowarra/ps2)



H.A.W.X. 2

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, PS3, Wii
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-PC, 2 GB RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung über Ubisoft (ständige Internetverbindung zum Spielen erforderl.)
Mehrspieler	LAN, Internet (8; nur über Ubisoft-Server)
Idee	⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	○
Dauermotivation	○
Deutsch	• US\$ 16 • 40 €



Spiele-Notizen

Damit die Motoren bei **F1 2010** nicht ins Stottern kommen, gibt es nun einen aktuellen Patch für die Rennsimulation. Ein erster Hotfix hatte dafür gesorgt, dass sich das Spiel auch auf AMD-Prozessoren mit sechs Kernen starten lässt. Der neue Patch bringt unter anderem Unterstützung für DirectX 11 mit. Darüber hinaus löst er zahlreiche Probleme bei der Berechnung von Entfernungen zwischen den Fahrzeugen; einige Anzeigen, die fälschlicherweise auftauchten, bleiben nun unsichtbar. Außerdem konnte es passieren, dass Netzwerk-Sessions

nach der Disqualifikation eines Wagens komplett abgebrochen wurden. Auch dieser Bug ist beseitigt worden. Der Patch wird automatisch eingespielt.

Ebenfalls auf Fehlersuche war das Entwicklungsteam von **Die Sims 3**. Der aktuelle Patch löst einige kleinere technische Probleme, bringt aber darüber hinaus auch ein paar zusätzliche Spieloptionen mit. So kann man Schwimmbecken nun nicht nur im Erdgeschoss eines Hauses errichten, sondern in jedem Stockwerk. Darüber hinaus lassen sich Muskel- und Brustkorbgröße eines Sims bei der Erschaffung genau definieren. Wer Springbrunnen mag, wird sich darüber freuen, dass es nun ein Werkzeug da-

für gibt. Auch dieser Patch wird selbsttätig installiert.

Und noch ein Patch: Der **Landwirtschafts-Simulator 2011** vertrat sich bislang nicht mit AMD-Prozessoren der XP-Reihe. Das ändert sich nach der Installation des Softwareflücks mit der Versionsnummer 1.4. Darüber hinaus haben die Entwickler kräftig an der Grafik des Spiels gefeilt und etwa den Kühen neue Animationen spendiert, damit ihre Bewegungen vorbildgetreuer wirken. Auch das Aussehen der Felder wurde aufpoliert. Der Patch kommt zudem der Übersichtlichkeit im Mehrspielermodus zugute.

In Zukunft werden die unendlichen Weiten des Weltraums bei



Star Trek Online mit neuem Leben erfüllt. Mit einem speziellen Tool namens „The Foundry“, das die Entwickler allen Abonnenten zur Verfügung stellen wollen, sollen Spieler eigene Missionen zusammenzustellen können. Allerdings lassen sich damit keine neuen Grafiken oder Sounds einbinden; man kann lediglich aus vorhandenen Elementen neue Abenteuer zusammenbauen. Diese werden dann allen Mitspielern als Missionen von der Sternenflotte angeboten.

www.ct.de/1025208



Reiter der Apokalypse

Zombies haben Aliens und Nazis inzwischen vom Spitzenplatz der beliebtesten Videospielmonster verdrängt. Doch trotz ihrer Popularität wirkt ihr surrealer Auftritt in **Red Dead Redemption: Undead Nightmare** keinesfalls aufgesetzt. Rockstar Games gelingt es vielmehr, die Welt ihres Spätwesterns in dem düsteren

Endzeitszenario vollständig zu dekonstruieren. Eine geheimnisvolle Seuche lässt die Toten aus ihren Gräbern auferstehen. Zu den ersten Opfern zählt die Familie der Spielfigur John Marston. Gefesselt lässt er seinen infizierten Sohn und seine Frau zurück und reitet noch einmal alle Orte des Hauptspiels ab, auf der Suche nach der Ursache und einer Kur.

Doch auf jeder Farm und in jeder Stadt, die Marston besucht, jagen inzwischen Horden von Untoten die noch Lebenden – als hätte George Romero die Kontrolle über einen Sergio-Leone-Western übernommen. Bevor John in einer Stadt ein sicheres Quartier aufschlagen kann, muss

er alle Zombies erledigen – am besten per Kopfschuss. Doch Munition ist rar und Läden haben geschlossen, weshalb er die wertvollen Kugeln mühsam von den Leichen fleddern muss.

Der spannungsgeladene Soundtrack und die fahl-düstere Farbpalette jagen dem Spieler so manchen Schauer über den Rücken, wenn er in den Bergwäldern von untoten Pumas gejagt wird oder die vier Pferde der Apokalypse einfangen muss. Rockstar spickt die Zombi-Invasion mit bissig ironischen Kommentaren, wenn etwa erkonservative Farmer Mexikaner und Juden für die Seuche verantwortlich machen und mit ihnen in ihren Hasstiraden plötzlich von Zombies versepiet werden. Ein Regisseur schwärmt, man könne aus der Invasion einen tollen Film drehen. „Was für kranke

Menschen würden sich so etwas nur ansehen?“ fragt ihn Marston. Er konnte ja nicht ahnen, wie viel Spaß man heutzutage unter Untoten haben kann. Sieben bis zehn Spielstunden hält ihn der Horror-Western auf Trab. Was Rockstar hier als Download-Addon verkauft, übertrifft viele Vollpreistitel. Am 26. November soll eine Disc-Version inklusive aller bisheriger Multiplayer-Add-ons folgen, die ohne das Hauptspiel läuft. (hag)

Undead Nightmare

Vertrieb	Rockstar Games / Take 2
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	online (16)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
dt. Untert. • USK 18 • Addon: 10 €, Disc: 30 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Römische Stadtguerilla

Im Unterschied zu **Undead Nightmare** hat Ubisoft **Assassin's Creed: Brotherhood** nicht als reines Add-on, sondern als eigenständiges Spiel konzipiert. Trotzdem können Neulinge, die **Assassin's Creed 2** nicht kennen, die Geschichte kaum aufdröseln – dazu ist sie zu verworren und der anfängliche Rückblick allzu knapp. Der in Italien Anfang des 16. Jahrhunderts spielende Haupthandlungsstrang schließt direkt an das Finale des zweiten Teils an. Kaum kehrt Ezio zu seinem Landsitz zurück, wird dieser von den Borgia überfallen. Ezio taucht in

Rom unter, um die Assassinen neu aufzubauen und die Borgia aus der Stadt zu vertreiben. Dazu muss er ihre Hauptmänner ermorden und ein Dutzend ihrer Wachtürme in Brand stecken. Die rekrutierten Assassinen kann er zu Anschlägen gegen die Bor-

gia einteilen oder für eigene Missionen in der Stadt zur Hilfe holen.

Die Aufgaben wechseln zwischen langwierigen Kletterpartien à la Prince of Persia und den üblichen Verfolgungs- und Attentatsmissionen. In den Kämpfen reicht es meist aus, den Gegner im richtigen Moment per Knopfdruck auszukontern, was auf Dauer keine besondere Herausforderung darstellt. Im neuen Mehrspielermodus gilt es – ähnlich wie bei „The Ship“ – bestimmte andere Spieler auszuschalten, ohne dass diese wissen, von wem genau sie verfolgt werden.

Fans erfahren immerhin mehr über die Konflikte der Gegenwart, in der

Ezios Alter Ego Desmond mit der Animus-Anlage vor den Templern fliehen muss. Insgesamt wurde die etwa 15 Spielstunden dauernde Geschichte aber lange nicht so ausgefeilt erzählt und aufwendig inszeniert wie noch der zweite Teil. Als günstigeres Add-on hätte **Brotherhood** voll überzeugt, für sich allein kann es das hervorragende Niveau des Vorgängers aber nicht halten. (hag)

Assassin's Creed: Brotherhood

Vertrieb	Ubisoft
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	online (8)
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 16 • 62 €	

Boxbirne

Eigentlich assoziiert man mit dem Namen „Move“, dass man sich in Sportspielen frei im Raum bewegen kann. Wer jedoch in **The Fight** seine Gegner richtig treffen will, muss unbedingt auf der Stelle stehen bleiben, will er keinen Anpfiff von seinem Coach Danny Trejo (bekannt aus dem Film „Machete“) riskieren. **The Fight** setzt erstmals die Armbewegungen des Spielers mit den Move-Controllern 1:1 auf die Spielfigur um. Hat man nur eine Move-Fernbedienung zur Hand, greift man mit

der zweiten das Standard-Gamepad, das mit seinem Bewegungssensor aber lediglich vorgefertigte Graden und Haken triggert.

Die Umsetzung ist nur halbherzig gelungen. Die Schlagbewegungen werden zwar akkurat ausgeführt, für Blöcke und Ausweichmanöver reicht es jedoch

The Fight

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3 (nur mit Move)
Mehrspieler	am selben Gerät (2)
Idee ⊖	Umsetzung ⊖
Spaß ⊖	Dauermotivation ⊖⊖
Deutsch • USK 16 • 40 €	

nicht aus, die Arme hochzureißen und sich zur Seite zu drehen, sondern man muss zusätzliche Knöpfe drücken. Auch die Verfolgung der zurückweichenden Gegner erweist sich als träge, viele Schläge finden nicht ihr Ziel. Nach einem ausführlichen Videotraining werden dem Spieler in zwölf Kampfarenen wahllos jeweils zwölf verschiedene Gegner vorgeworfen. Für Siege kassiert man Punkte, die man in größere Schnelligkeit und Schlagkraft investieren kann – eigentlich hätte man diese direkt von den Schlägen des Spielers ableiten können. Kein Wunder, dass das spielerische

Interesse schneller erlahmt als die Armmuskulatur. Letztlich ist **The Fight** nicht mehr als eine halbgare Technik-Demo – auf Wunsch auch in stereoskopischem 3D. (hag)



Professor Layton und die verlorene Zukunft

Nintendo
www.nintendo.de
Nintendo DS
37 €
ab ca. 10 Jahren
EAN: 045496470548



Wer die beiden Vorgänger dieses Spiels, „Professor Layton und das geheimnisvolle Dorf“ (c't 7/08, S. 212) und „Professor Layton und die Schatulle der Pandora“ (c't 22/09, S. 206) kennt, trifft in der dritten Folge viele Bekannte wieder und kann sich in ihren Dialogen an Anspielungen auf zurückliegende Ereignisse erfreuen. Doch auch ohne Vorkenntnisse gelingt der Einstieg in die Geschichte leicht. Prof. Layton und sein Schüler Luke wandern diesmal durch die Straßen Londons. Ein gewaltiger Knall befördert sie mitten in einen neuen Fall: Während der Vorführung einer Zeitmaschine kommt es zur Explosion und etliche Personen,

darunter der Premierminister, verschwinden spurlos.

156 Rätsel verstecken sich in der Geschichte, weitere kann man als „Rätsel der Woche“ online herunterladen und auch zwei der drei Minispiele stellen die Knobelfähigkeiten der Spieler auf die Probe. Hier geht es darum, einem Papagei Sprungbretter zu bauen, damit er von A nach B fliegen kann, beziehungsweise ein Rennauto so auszurichten, dass es durch einen Parcours flitzt. Ab und an erhält der Spieler für schlaues Rätseln in der Haupthandlung neue Flugrouten oder Rennparcours als Belohnung. Das Spiel enthält nicht ganz so viele Schieberätsel und Puzzles wie die Vorgänger, dafür umso mehr Logik-Aufgaben. Etliche davon drehen sich um das Thema Zeit, etwa die Frage „Wenn das Übermorgen von gestern ein Sonntag ist, welcher Tag ist dann das Vorgestern von morgen?“

Wer Schauplätze genau untersucht, entdeckt immer mal wie-



der eine Hinweismünze. Mit diesen Münzen lassen sich pro Rätsel maximal drei Tipps kaufen. Neu ist an dieser Stelle der Super-Tipp, der zwei zusätzliche Münzen kostet und jüngeren Spielern oder solchen mit einem Brett vor dem Kopf sehr weitreichende Hilfestellung gewährt. Auch die Notizfunktion, mit der sich etwa Zwischenergebnisse längerer Rechenaufgaben festhalten lassen, wurde überarbeitet – es stehen nun mehrere Stifffarben und -stärken zur Auswahl.

Die leicht düstere Story um Vergangenheit und Zukunft fes-

selt Rätselfreunde mit unerwarteten Wendungen etwa 20 Stunden lang, verwirrt mitunter aber auch ein wenig. „Du bist mein vergangenes Ich, aber ich bin nicht zwangsläufig dein zukünftiges Ich, verstehst du?“, fragt eine ältere Ausgabe von Luke sein jüngeres Pendant an einer Stelle – darauf der jüngere Luke sehr treffend: „Puh, Zeitreisen sind kompliziert.“ Ansonsten besticht auch das dritte Point-and-Click-Adventure der Serie mit liebevoll gezeichneten Bildern, sorgfältig vertonten Videosequenzen und vielen skurrilen Charakteren. (dwi)

Mikas Abenteuer

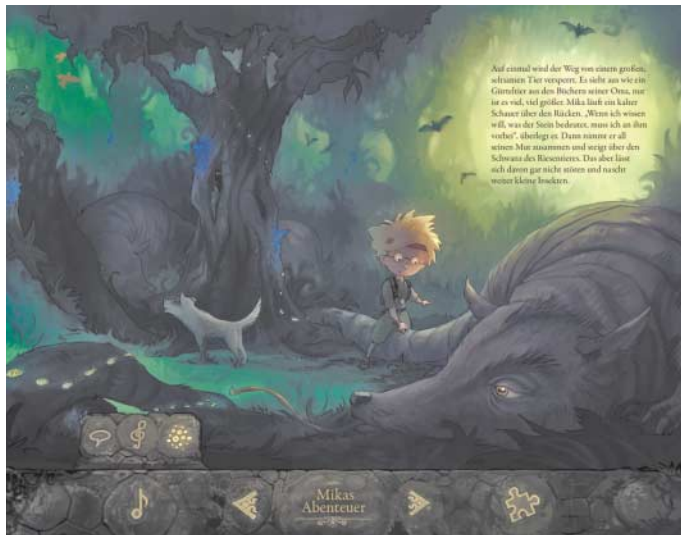
zuuka!
www.zuuka.de
iPad, iOS ab 3.2
8 €
ab ca. 4 Jahren

Wie gut, dass Oma Johanna ihrem Enkel Mika noch schnell das Geheimnis der blauen Blumen verrät, die so giftig sind, dass sie sogar einen ausgewachsenen Elefanten umwerfen. Mehr kann die Oma ihrem Enkel nicht mehr mit auf den Weg geben, bevor er mit seinem Hund Wolf im Gebüsch verschwindet. Zwar sind Johanna und Mika zusammen zu einer Exkursion in einen märchenhaften Dschungel aufgebrochen, doch während die Oma sich vor allem für Pflanzen interessiert, faszinieren Mika ein paar bunte Vögel, von denen er sich ins Dickicht locken lässt.

So beginnt Mikas Abenteuer, das in 15 sparsam animierten Bildern erzählt wird. Jedes Bild enthält einen kurzen Text. Die jeweils vier bis sechs Sätze kann

man sich von einer angenehmen Frauenstimme vorlesen lassen oder zum Selberlesen durch einfaches Antippen vergrößern. Außer der Sprachausgabe lassen sich auch Geräusche und Musik unabhängig voneinander an- und ausschalten. Ein großer Unterschied besteht zwischen bei-

dem nicht, denn beim Berühren einzelner Bildelemente ertönt meist ebenfalls eine kurze Musik-Sequenz: Die Blumen im Wald klingeln leise und die Pilze, die aus der Rinde der Bäume sprießen, hören sich wie Bongo-Trommeln an. Eine Ausnahme machen die Tiere des Waldes, die beim Antippen nicht nur mit den Augen funkeln, sondern auch brummen oder knurren.



Mika folgt einem Wegweiser, steigt mutig über ein dösendes Tier mit langem, schuppigem Schwanz und findet schließlich eine Brücke, die auf eine Insel führt. Gerade als er darüber läuft, erwacht unter ihm im Wasser ein Riesenungeheuer und bäumt sich bedrohlich auf. Zum Glück wachsen auf der Brücke dieselben himmelblauen Blumen wie auf dem ersten Bild der Geschichte. Mika pflückt schnell eine davon und wirft sie dem Ungeheuer in den Rachen.

Diese iPad-App ist kein Computerspiel, sondern ein animiertes Bilderbuch. In manchen der wunderschön gezeichneten Bilder reagiert kaum ein Element auf neugierige Finger, in anderen verlockt ein Chamäleon mit großem Farbrepertoire zu immer neuem Antippen oder die Bongo-Pilze verführen zu einem Trommelsolo. Die Geschichte steht jedoch stets im Vordergrund und wird von den Bild- und Toneffekten lediglich kunstvoll unterstrichen. Als kleine Zugabe gibt es noch ein Puzzle mit 24 Teilen – leider mit nur einem Motiv zum Zusammenbauen. (dwi)

Anzeige

OUTAGE



Als die Bahn die Brücke überquert, schlägt eine Windböe gegen ihre Flanke, bringt die Scheiben zum Schwingen, sodass ein Wellenmuster in den darauf eingelebten Cornflakes entsteht, von denen ein blaue Wölkchen absondernder Tintenfisch mit Clownsginsen behauptet, sie würden mein Leben lebenswerter machen. Aus dem Tintenfisch wird ein lachendes Kind und ich begreife, dass es sinnlos geworden ist, irgendwas einzuwerfen, um auf einen Trip zu kommen. Es reicht, sich die beschissenen Werbefenster der Bahn von innen anzusehen.

Eine Frau in den Fünfigern mit aufgeschwemmtem Gesicht grinst mich seit fünf Minuten mit offenem Mund an. Ihr läuft ein dünner Speichelfaden aus dem Mundwinkel, den eine Hand mechanisch alle paar Minuten abtupft, ohne dass sich ihr Gesichtsausdruck dabei ändern würde. Irgendwas spielt sich gerade direkt auf ihrer Netzhaut ab. Wer Retinal View nutzt, sieht aus, als würde er nach zwei Wochen Verstopfung zum ersten Mal wieder scheißen können. Vielleicht wird die Heldin ihrer bevorzugten Soap Opera gerade von irgendeinem drittklassigen Schauspieler nach allen Regeln der Kunst flachgelegt, oder sie starrt eine Schweinshaxe an.

Andere haben das Hier und Jetzt noch nicht komplett ausgeblendet, beäugen mich misstrauisch. Sie beunruhigt die Kapuze, die Kunststoffmaske und die verspiegelte Schutzbrille auf meiner Stirn. Das Shimano steckt zwischen meinen Schenkeln, und niemand wird mich und das Rad voneinander trennen. Wer es versucht, macht Bekanntheit mit 30 000 Volt – an den Eiern.

Ein schlechtes Gewissen hätte ich deswegen nicht. Das Shimano ist meine Existenz. Zumindest so lange sie mich noch brauchen. Immer dann, wenn etwas, das man nicht zu Daten zerhackeln und in eine Breitbandleitung pressen kann, von einem Punkt der Stadt zu einem anderen soll. Medikamente, Gewebeprobe, Implantate, Zahnersatz.

Das ist der offizielle Part. Der inoffizielle hält mich am Leben. Kleine Tütchen, Ampullen, Päckchen, von denen nicht mal ich weiß, dass ich sie transportiere. Reinschauen kommt eh nicht in Frage. Dann würde aus dem Boten auf dem Rad ein Ziel auf dem Rad. Mir ist eh scheißegal, für wen ich welche Drecksarbeit mache, solange er brav auf mein Konto überweist. Dies ist nicht das Jahrhundert von Moral und Fairplay. Die Raubtiere haben immer regiert, aber jetzt tragen sie ihre Fangzähne offen. Die haben uns verarscht. Uns zu Arbeitsvieh degradiert, das in der Nahrungskette weit unter ihren Maschinen steht. Brauchen sie dich nicht mehr, bieten sie dir sogar großzügig die finale Injektion an. Die da oben hinter ihren Kameras, ihren Sensoren, ihren Scannern, das sind die, die's versaut haben.

Gleich kommt meine Station. Mein Herz fühlt sich an, als würde es zu viel Blut durch meine Arterien pressen. Als stünden sie kurz davor zu bersten. Erythropoetin sorgt dafür, dass dir die Luft nicht ausgeht. Irgendwer hat mir mal gesagt, es würde mich töten, wenn

ich es länger als ein halbes Jahr nehme. Ist jetzt vier Jahre her und mein Herz schlägt immer noch. Der vertraute stechende Schmerz in den Knien ist auch wieder da. Erythropoetin für die Ausdauer, Stanozolol B für die Muskelmasse. Nur nichts, was deine Gelenke daran hindert, sich langsam aufzulösen. Alles ist Entropie. Das Universum, die Stadt und ich. Ganz besonders ich. Ich bin eine Maschine, eine, die langsam kaputt geht. Und ich habe keine Lust, darauf zu warten.

Heute ist der Tag, an dem wir zurückschlagen. Jedenfalls hat er das gesagt, bevor ich die kleine Maschine runtergeschluckt habe.

Über den Türrahmen gaft ein Kameraauge auf mich herunter. Die biometrische Software kann mein Gesicht nicht identifizieren, aber der RFID-Chip in meinem Arm lügt nicht. Der am anderen Ende weiß, wer ich bin. Noch zumindest.

Ich grinse in die Kamera und sehe mein Spiegelbild. Rote Rinnsale laufen aus den Augen über meine Wangen, verschwinden unter der Maske. Blutende Tränenkanäle. Eine Nebenwirkung von billigem Stanozolol B.

Ich sehe aus wie ein verdammter Messias-Abklatsch, schießt es mir durch den Kopf, statt mit Kreuz auf dem Rücken mit einem japanischen Rennrad zwischen den Beinen. Aber glaubt mir, ich bringe euch nicht den Frieden.

Nicht heute Nacht.

Ein Brausen, wie von Hornissen, als der Schwarm zum Sinkflug ansetzt und im Bogen durch die Häuserschlucht rauscht: hunderte Überwachungsdrohnen, signalgelb, schwarz, mit Antennen und Kameras bestückt, die kristallklare Bilder auf meine Ölhaut werfen. Ich bin Gopher, das erste der Augen. Wir sehen alles, jeden.

Auf dem Bürgersteig teilt sich die Menschenmenge vor mir, prallt zurück, weicht ängstlich aus – Gespenster im Regen, zitternd, kalkweiß – während ich zur Brücke marschiere, um die U-Bahn zu scannen, die über mir, in luftiger Höhe, vom Tunnel ins Dämmerlicht bricht. Schlagböen lassen ihre Fenster vibrieren, dass Störmuster die flimmernden Clips verzerrten und strecken: Tintenfische, die für Abführpillen werben, von Models mit Clownsginsen geschluckt wie Cornflakes.

Ein Impuls an die Drohnen, die Richtung zu wechseln, und alle folgen wie eine Einheit, passen Tempo und Flugbahn an den direkten Nachbarn an. In einer kurzen Schleife macht der Schwarm kehrt und fliegt erneut auf mich zu, wobei schnelle, wechselnde Bilder über meine Ölhaut gleiten: Mauerziegel, erleuchtete Fenster, dann eine Frau am Balkon, die Wäsche aufhängt, und dann die U-Bahn, schon fast vorbei ... Ich schalte auf Makro und checke die menschliche Fracht. Nein. Nein. Der da, was ist mit dem? Kapuze und Maske, eine verspiegelte Brille; so auffällig unauffällig, dass ich seinen RFID-Chip gar nicht erst prüfen müsste:

Treffer. Grünes Licht für Operation „Scapegoat“, zehn Minuten vor der errechneten Simulationszeit; mehr Spielraum für mich, um die anderen Schachfiguren in Stellung zu bringen. Noch läuft alles reibungslos. Sehr gut. Der Plan scheint fehlerfrei.

Nahe der Brücke bleibe ich stehen und lade die Fingerkuppen mit Strom voll: Blitze, neun Ampere stark, knistern an meinen Händen, schlagen Funken und züngeln, verpuffen den Regen. Ich warte ab. Oben am Himmel kreisen die Drohnen, lauern auf neue Befehle wie Aasfresser, die nach Kadavern spähen. Geduld, meine Freunde. Geduld.

Zuerst das Dröhnen der Turbinen, tief und donnernd, als würde ein Sramjet durchstarten, bevor der Panzerwagen aus einer Nebenstraße herauswagt ... ein Monstrum aus Stahl, die Fenster rot und verspiegelt. Unter meinen Stiefeln bebt der Asphalt, und ich trete zurück, während die Höllenmaschine neben mir zum Halten kommt; die Ketten klirren, rasseln.

Hydraulisch schwingen die Flügeltüren vor und nach oben: Morlock am Steuer, den Schwulst aus Teleobjektiven und Abhörwanzen unverwandt nach draußen gerichtet – eines der Teleskope schraubt sich nach vorn, als er mir doch sein Gesicht zudreht. Und hinten, im Fond: Argus, das dritte der Augen, dessen Kopf vollständig mit Fotozellen verkachelt ist, Sechseck an Sechseck, von Statik durchrauscht; und als ich mich neben ihn hinsetze, entstehen groteske Spiegeleffekte, bis ich meine Ölhaut abdunkle. „Ihr seid spät. Mein Zeitplan lässt keine Verzögerung zu.“

„Massenkarambolage am Kaiserring“, schnarrt Morlock und wirft die Heckturbinen an. Der Andruck presst mich hart in den Sitz – Schwindel; von allen Seiten umwirbeln mich Flecken wie Schnee, ehe es besser wird. Frontal rollt der Panzer durch den Abendverkehr, rammt Fahrzeuge, die nicht rechtzeitig ausweichen können. Vorne springt eine Ampel auf Rot, was Morlock nur dazu antreibt, mehr Gas zu geben:

Ein Knall, und Metallsplitter sprühen am Fenster vorbei, dann liegt die Kreuzung hinter uns, und wir jagen durch Straßenklüften, klaustrophobisch eng und kaum Licht, während die Wolkenkratzer stetig in die Höhe wachsen: Einkaufsviertel. Bankenviertel. Konzernbereich: Zone A; maximale Sicherheitsstufe.

Noch wenige Meter ... Jetzt! Als der Wagen eine Auffahrt erklimmt und der Schwarm, der uns folgt, nach unten stößt – da gleitet es hinter einem Büroturm hervor, umrahmt von bleigrauen Wolken: das Sternberg, Nervenzentrale der Stadt. Dort wird er zuschlagen. In 31 Minuten, exakt.

Im Beisein des Staatssekretärs im Wirtschaftsministeriums, Dr. von Salew, beging das Energiezentrum Neu-Wattenscheid am gestrigen Abend mit einem Festakt sein zehnjähriges Jubiläum. Dr. von Salew erklärte, dass der neue Kernreaktor nunmehr seit einer Dekade das Ruhrgebiet mit sauberer Energie versorge. Bislang ohne nennenswerte Zwi-

schenfälle, so der populäre Politiker, werde der Energiebedarf einer modernen Metropole preisgünstig gewährleistet. Besonnene Polizeikräfte hielten vor dem Energiezentrum mühelos eine Handvoll ewiggestriger Demonstranten auf Distanz.

Nur wenige verlassen den Zug an dieser Station. Nicht mal ein halbes Dutzend. Umso größer ist die Woge übermüdeten, entnervten, aggressiver oder seditierter Homo sapiens, die uns entgegenrollt. Wie in Panik stürzen sie auf den Zug zu, auf der Flucht vor der Erkenntnis, dass sie selbst nur ein Bauteil der Maschinerie sind, die sie zu beherrschen glaubten. Maschinen, die sich nur noch einreden, sie seien Menschen. Einige sind dumm genug anzunehmen, ich würde um sie herumfahren. Beim schrillen Aufschrei der koreanischen Polizeisirene an meinem Schenkel springen sie entsetzt zur Seite. Das Ding ist laut genug, um Trommelfelle zum Platzen zu bringen. Manche brüllen mir wütend hinterher, andere taumeln ausdruckslos weiter Richtung Bahn wie Schlachtvieh unter dem Einfluss eines starken Beruhigungsmittels.

Plötzlich eine schnelle Bewegung im Augenwinkel, ich ducke mich ab, etwas schwarzes Kantiges fliegt dicht über meinen Kopf. Der Aktenkoffer prallt hart gegen die Tunnelwand, springt auf und in der nächsten Sekunde weht der Luftzug eines im Paralleltunnel einfahrenden Zuges uralte Zeitungen über den Bahnsteig wie graue Engel, die sich in einen Beton-Hades verirrt haben. Der Mann, der den Koffer geworfen hat, ist groß, hager, die Wangen tief eingefallen in einem weißen Gesicht, mit hervorquellenden Augen über einem dünnen grauen Bart. Er starrt seinen Zeitungen hinterher wie ein Kind, das zum ersten Mal einen Schmetterling sieht. Und er ruft mir lachend nach: „Du stirbst auch noch.“

Den Rahmen des Shimano über der Schalter spürte ich den röhrenförmigen Aufgang vierzig Meter nach oben, auf das graue Nichts über der Stadt zu. Oben schlägt mir kalter Regen in die Augen. Eine Drohne stößt mit aufflammendem blauen Signallicht auf mich herunter, umkreist mich. In dem flachen Diskus mit dem Rotor in der Mitte gleicht ein Prozessor RFID-Signal mit Biometrie und Netzhautscan ab und kommt zu dem Schluss, dass ich der bin, der ich zu sein vorgebe.

Das ist nicht die erste Kamera, die mich begutachtet, die ganzen achtzig Meter vom Bahnsteig bis hier waren es mindestens fünf. Hochsicherheitszone, Hightech-Unternehmen. Die mögen keine Terroristen, Industriespione, Taschendiebe und ganz besonders keine Hunde, die auf den künstlichen Rasen vor ihren Hightech-Tempeln scheißen. Zu dumm. Wird ein mieser Tag für sie, denn heute wird ihnen jemand einen wirklich großen Haufen vor die Tür legen.

Hier oben muss ich vorsichtiger fahren. Die Beschwerde eines Passanten könnte dafür sorgen, dass sie mich aus der Sicher-

heitszone jagen. Also kurve ich mit eleganten Schlenkern um Anzugträger herum, die überdimensionale Regenschirme über ihre Köpfe halten, in deren Innenflächen Börsenkurse, Fernsehprediger oder nackte Wetteransagerinnen projiziert werden. Einige von ihnen werden von kichernden japanischen Manga-Schulmädchen mit riesigen Augen begleitet, die ihnen Termine zuflüstern. Die Regentropfen erzeugen seltsame Interferenzmuster auf der Haut der Hologramme. Wirklich geschafft haben es die Typen, wenn das japanische Schulmädchen echt ist ...

Links und rechts von mir strecken sich babylonische Türme in den Himmel. Ein Helikopter mit Blaulicht taucht aus einem Seitencanyon aus Stahl und Beton auf und verschwindet hinter einem riesigen segelförmigen



gen Gebäude, auf dessen Fassade sich gerade eine wunderschöne, 120 Meter hohe Blondine im Licht der aufgehenden Karibiksonne streckt. Seit wie vielen Monaten habe ich mit keiner Frau mehr geschlafen? Zwanzig, oder dreißig? Bedeutungslos.

Wahrscheinlich hat schon jetzt irgendein Scanner das Ding in meinem Magen bemerkt. Aber es trägt eine Kennung als Diagnosesystem. Offiziell hat mir das irgendein Arzt zu schlucken gegeben, um meinen Magen-Darm-Trakt zu überwachen. In Wahrheit wird die kleine Höllenmaschine etwas ganz anderes tun, sobald ich sie zum Leben erwecke. Er hat gesagt, sie haben einen Namen dafür und ich soll auf keinen Fall im Netz danach recherchieren. Genesis 19:11. Hat was. Aber ich nenne es lieber den großen verdienten Tritt in die Ärsche all dieser Anzüge.

Und ich werde der Stiefel sein.

Endlich ist dieses Meeting vorbei. 67 Minuten Zeitverschwendung. Abgessene Ineffizienz mit bekritzelter Notizblöcken. Das Fir-

menlogo oben rechts, hübsch rotgrau, unterm Tisch die schwarzen Nylonstrümpfe der Marketing-Tante.

Mein Name ist Karst-Ölbach. Mein Job ist es, Zeit und Geld anderer Leute auf eine Weise zu verschwenden, die nach Innovation und Umsatz stinkt: Projektmanagement.

Auf dem Gang begegnet mir Anna, die Haare heute mal blond gesträht, blitzende Leuchtdioden auf den Schneidezähnen. Ich tippe mir an die Schläfe, zoomte in den Terminkalender – eine Tagesstruktur in bunten Legosteinen.

„Hey“, stoppt mich Kollege Henry. „Der Helge“, sagt er, „ist schon nach Hause. Irgendwas am Ohr.“ Henrys Zeigefinger kreiselt nahe seiner Ohrmuschel. Jetzt ein Stück Weltraumschrott von rechts, und der Fingernagel knibbelt am Temporallappen.

Bevor ich mir die Folgen ausmalen kann, ist Henry an mir vorbei. Helge? War das nicht dieser Coder, der immer Matrix-Mäntel trägt? Der einzige Kollege, der Neurolinguistische Kampagnen einrichten kann?

Mit einem Augenwischer zoomte ich den rosa blinkenden Legostein heran, auf dem eine nicht mehr ferne Uhrzeit steht. Der Stein entblättert sich, wie die Marketing-Tante es nie für mich tun würde, und entblößt mein Schicksal: 17 Uhr 30, NLP-Kampagne für die GEZ einrichten lassen. Kontakt: Dr. H. Richter. Jetzt anrufen?

Laufschritt. Vielleicht erwische ich Helge noch am Aufzug. Um die Ecke, fast einen Praktikanten mit grinsender Kaffeetasse umgerannt, zur Tür ... kein Helge, kein Aufzug.

Mein Canossa heißt Dr. Richter, oberster Image-Beamter bei der GEZ. Es sei denn, ich kratze meine Erinnerungen und die spärliche Dokumentation zusammen, leihe mir ein Passwort und richte die Kampagne selbst ein. Ein paar U-Bahn-Projektionen, synchrone Radiospots und hunderttausend zielgruppenspezifische SMS ... das sollte doch zu schaffen sein.

Sekunden später sitze ich vor dem altmodischen Netbook – Hightech sponsert die Firma nicht – und hämmere auf die Tasten. Kundenmenü, Neue Kampagne einrichten, Wollen Sie wirklich eine neue Kampagne einrichten? Ja! Es tut uns Leid, es läuft gerade ein Update. Versuchen Sie es in einigen Minuten noch mal.

In einigen Minuten ist 17 Uhr 30.

Die Marketing-Tante huscht draußen vorbei und haucht durch die Tür: „Schönen Feierabend!“

Mein Deo versagt.

Das Gebäude hat keinen Namenszug, kein Unternehmenslogo, keine Außendisplays, keine Werbeprojektionen, nur ein irgendwie surreales Dach, das wie eine Klinge in den Himmel ragt. Oben gibt es keinen Heliport, lediglich eine einzelne seitlich herausragende Landeplattform. Das Ding ist nur für Notfälle gedacht. Hubschrauber und Flugzeuge dürfen sich dem Gebäude normalerweise nicht nähern. Wer rein will, muss den Haupteingang nehmen. Das Sternberg steht nicht

ohne Grund eingekleimt zwischen den Konzern- und Bankentürmen. Sie bilden einen Schutzschild, falls irgendein Fanatiker es mit der klassischen Passagierflugzeug-Kamikaze-Methode versuchen will.

Der Vorplatz sieht jetzt anders aus als damals. Vor neun Jahren hat es die meisten Konzerntempel noch nicht gegeben. Sie haben sich später als Parasiten an den großen Wirt in der Mitte geheftet. Das Denkmal war damals auch noch nicht da. Mahnmal nennen sie es. Ein Mahnmal für die Freiheit, vor der sie uns ..., ähm, die sie für uns alle schützen. Durch Überwachung, Verhaftungen, gewaltsames Auflösen von Demonstrationen.

Das Mahnmal ist ein sechs Meter großes aufgeschlagenes Buch aus Beton, dessen Deckel eine Mauer auseinandersprenge. Irgendein Journalist hat es kurz nach der Einweihung als „ein Ideenbuch zu stalinistisch“ bezeichnet. Seltsamerweise wurde er kurz darauf als Pädophiler entlarvt.

Damals vor neun Jahren hatten Wracks davor gebrannt. Wir hatten Autos in Brand gesetzt, um die Cops zu zwingen, die Wasserwerfer darauf zu richten. Alle waren auf das Gebäude zugestürzt. Und ich war mitgestürzt. Jesabel hinterher, die aus Überzeugung tat, was sie tat. Mir war Politik scheißegal, mir war die ganze Lamentiererei um Bürgerrechte, Überwachung, Demokratie zu langweilig. Alles, was ich wollte, waren Drogen, Action, Sex und ganz besonders Sex mit Jesabel.

Für ein paar Wochen hatte ich von beidem genug bekommen. Aber es endete hier. Jesabel warf keine Steine, keine Molotow-Cocktails, und sie hielt auch keine Brechstange in Händen. Stattdessen schwang sie irgendein Plakat mit einem brennenden buddhistischen Mönch über dem Kopf. Ich hatte keine Ahnung, was es bedeuten sollte. Der Cop vor uns auch nicht.

Er war ein kleiner grauhaariger Kerl, keiner von den gepanzerten Typen, die sich uns entgegenstemmten. Seine Hände zitterten. Er hatte Angst. Und er hatte einen Taser. Und Jesabel einen Herzfehler. Sie blieb einfach stehen, erstarrte, gab keinen Laut von sich. Es sah aus, als wollte sie den Cop hypnotisieren – mit Drähten, die aus ihrem Oberkörper bis zu der eckigen Knarre in den zitternden Händen des Polizisten zurückreichten.

Der Arzt sah so jung aus, als wäre er im ersten Semester. Und vielleicht war er das wirklich. Nach drei Stunden hatte er sich durch all die Verletzten bis zu ihrem kalkweißen Körper durchgearbeitet. Ich dachte, sie wäre bewusstlos. Aber es war diese besonders tiefe Art von Bewusstlosigkeit, die nie mehr aufhört. Die dünnen Drähte hingen noch immer aus ihrem Oberkörper und irgendwie hatte ich den verrückten Einfall, dass wir sie nur an eine Steckdose anschließen müssten, um sie zurückzuholen.

Aber sie war schon zu weit weg.

Ich bin seitdem nicht mehr hier gewesen.

Aber nun ist es an der Zeit.

Zeit, zurückzuschlagen.

In einer Pressekonferenz gab Prof. Dr. Mannscheid, Aufsichtsratsvorsitzender der Gesundheit Ruhr AG, das Ergebnis der internen Untersuchung über finanzielle Unregelmäßigkeiten bekannt. Es seien keinerlei unerlaubte Gelder geflossen, so Dr. Mannscheid. Von Korruption könne überhaupt keine Rede sein. Solche Behauptungen bezeichnete der Vorsitzende als verleumderisch, gegen einschlägige Medien der linken Szene werde Anklage erhoben. Am Rande der Veranstaltung erklärte der Professor, dass insbesondere das Zentrum für Experimentelle Medizin in Gelsenkirchen-Ückendorf in jeder Hinsicht ethisch einwandfreie Arbeit zum Wohle der Bevölkerung leiste.

Meterdicke Panzertore, wie bei einem Atomschutzbunker: Die Tiefgarage des Sternberg hält jedem Anschlag stand, ob terroristisch, militärisch, von inneren oder äußeren Feinden; sie ist ein Safe, der nicht geknackt werden kann. Niemand kommt rein, der nicht reinkommen soll; das gilt für das gesamte Gebäude – hunderte Kameras auf jeder Etage, Bewegungssensoren, Lichtnetze, und die ganzen anderen Spielzeuge, die nicht in der Pressemappe stehen.

Ich hänge mich ins Sicherheitssystem, mache einen Routinescan, während der Panzerwagen die Rampen abwärts klettert und eine Parkbucht ansteuert. Dort angekommen, schaltet Morlock die dröhnenden Turbinen ab. Die Türen gleiten hoch, und wir steigen aus – Argus als erster, ich folge ihm. Sofort hängen Laserpunkte auf meinem Körper und ziehen ölige Schlieren, ehe die Schutzwehr mich erkennt, die Gewehre sinken lässt. In ihren Gesichtern steht Angst, nackte Angst, ein emotionales Detail, das ich wie alle anderen Daten registriere, verarbeite. Ich merke mir ihre Namen.

Zögernd wende ich mich ab und schreite zum Aufzug, der in acht, sieben – sechs Sekunden aufgleiten wird. Die Innenkamera des Lifts zeigt mir den Fahrgast: Doktor Modesta, Schattenmitglied des BND, ein Mann mit grauem Vollbart und altmodischer Drahtbrille, doch die Härte seiner Wolfsaugen bleibt. Unter ihm hechelt ein Bluthund: schwarzes Fell, wie verschorft, und ein Stahlkiefer, der zuckt, als wäre Strom angelegt.

Bevor die Türen sich öffnen, gelte eine Warnsirene auf, und Drehlampen schleudern Blaulicht quer durch die Tiefgarage. Der Fahrstuhl rastet ein und öffnet sich – und Modesta und das Tier erscheinen, bestrahlt von klinisch weißen Leuchtstoffröhren. Da er nicht von seinem Touchpad aufblickt, das er in der Hand hält, und auch nicht aussteigt, betrete ich die Kabine und warte, bis Argus und Morlock neben mir stehen; erst dann spreche ich ihn an: „In drei Minuten hat unser Objekt den Vorplatz erreicht. Sind Ihre Männer informiert?“

„Ihnen auch einen guten Abend, Gopher“, erwidert Modesta und zwingt sich zu lächeln. Der Aufzug startet. „Keine Sorge, es läuft alles wie geschmiert. Übrigens schätze ich es

gar nicht, dass Sie meine Mitbürger als Objekte bezeichnen. Auch dieser Knabe hat einen Namen und eine, wenn auch traurige Vorgeschichte ...“

„Kev Singh, 34, arbeitslos“, rufe ich mir die Akte ins Gedächtnis: „Eltern bei einer Brandbombe gestorben. Kindheit in Erziehungswerken verbracht, mehrfach geflohen; hat Jahre auf der Straße gelebt. Kontakte zu linksextremen Studentenverbindungen, Querverweis zu: Jesabel Brahms. Vorbestraft.“

„Das perfekte Bauernopfer“, knurrt Modesta, worauf er leicht den Kopf anhebt, um Argus' Fotozellen zu mustern: Jede Kachel zeigt das Bild einer einzelnen Überwachungskamera – Vorplatz, Foyer, sämtliche Etagen; die Landeplattform. Nur die sanitären Einrichtungen fehlen; eine Video-Überwachung dieser intimen Bereiche verstößt gegen zahlreiche Grundgesetze, aber es gibt alternative Methoden. „Denken Sie, dass Singh den Plan modifiziert hat?“

„Nein, davon gehe ich nicht aus“, erkläre ich und verpasse dem Köter beiläufig einen Stromschlag, als der Stahlkiefer mein Bein streift. „Der Intelligenzquotient ...“

„Mann, sind Sie noch ganz bei Trost?“ Mit dem Touchpad stößt mir Modesta die Hand weg. „Dieser Hund ist Staatseigentum, was zum ...“

„Unser Objekt verfügt nicht über die nötigen geistigen Kapazitäten, die ihm verfügbaren Mittel in anderer Weise zu gebrauchen“, überhöre ich seinen Protest, und der Nachhall des Stimmverstärkers scheppert durch den Fahrstuhl, lässt Morlock knurrend zusammenfahren. Die Abhörwanzen sind hochempfindlich, was Lautstärke und Schalldruck betrifft: seine Achillesferse.

Modesta starrt mich finster an. „Wenn der Hund beschädigt ist, wird Ihre Abteilung dafür aufkommen. Einen entsprechenden Vermerk ...“

„... den ich sofort löschen lasse“, setze ich ihm zu. „Verschwenden Sie nicht meine Zeit.“

„Glauben Sie bloß nicht –“, droht er mir leise, um dann mitten im Satz abubrechen. Schweigen, bis das achtzigste Stockwerk an uns vorbeizieht; die Ziffer blinkt auf und wird schwarz. „Hören Sie, Gopher, vergessen wir diesen Vorfall und konzentrieren uns auf das Wesentliche: Nachdem Singh die Kapsel platziert hat ... wie viel Zeit bleibt noch, ehe der Bürgermeister den allgemeinen Notstand ausruft? Eine Stunde, zwei?“

Doch ich ignoriere seine Frage. Diese Person interessiert mich nicht länger. Mein Blick gleitet durch das Sternberg, sucht die Korridore und Büros ab, nimmt jedes augenfällige Detail auf: Wellen im Teppich, eine defekte Neonröhre; ein Abfalleimer, der zu nahe an der Tür steht. Zahlreiche Fluchtwege stehen zur Auswahl, und welchen das Objekt schließlich nehmen wird, bleibt unklar, eine impulsive Entscheidung, die schwer zu kalkulieren ist. Die Simulation gab wechselnde Strecken von oben nach unten – nur eins ist sicher:

Er wird nicht weit kommen.

Dr. Richter anrufen? Am besten gleich auf Knien? „Tut mir Leid, ich Wurm bin unfähig und unwürdig, der Image-Abteilung der heiligen GEZ die Füße zu massieren.“ Oder aus dem Büro schleichen, vor ein Auto laufen? Dem Chef könnte ich später sagen, es war ein Unfall. „Ich hätte ja diese Kampagne pünktlich eingerichtet, wenn ich bloß nicht kurz davor überfahren worden wäre ...“

„Haben Sie gerade ‚Füße massieren‘ gesagt?“

Ich gaffe zur Tür. Die Marketing-Tussi schaut um die Ecke. Mein Kopf ruckt nach links und rechts. „Ist sonst keiner hier“, entfährt es mir.

Sie kommt rein, schaut auf den Gang, schließt die Tür, kommt näher. „Das lass ich mir nicht zweimal sagen“, säuselt ... äh ... echt ätzend, mir fällt ihr Vorname nicht ein. Sie hockt sich auf meinen Schreibtisch, streift die Schuhe ab und legt ihre Füße in meinen Schoß.

Mindestens ein Teil von mir findet das toll, meine Hände greifen zu. Ich glaube, ich hatte mal eine Schachtel Kondome in der Schublade. Ob die noch da ist? Verdammt! Muss ... muss ... nachdenken. Verhindern, dass der Abend mit mir Achterbahn fährt und am nächsten Morgen ein Stück Schiene fehlt.

Bloß nicht dem Schicksal ins Gesicht sehen. Zu faltig. Ihre Beine, ihre Füße ... sind okay.

„Hm, du machst das gut ... Herr Karst-Ölbach. Wie heißt du eigentlich mit Vornamen?“

Ha! Einfach fragen! Auf die Idee wär ich nie gekommen. „Stefan“, antworte ich, und meine Stimme bringt es fertig, gleichzeitig „Oh ja, ich werde dich vögeln“ zu transportieren.

Dr. Richter. Die GEZ. Der Hormonkoller lässt für einen Augenblick nach. Marketing-Tussen vögeln löst keine Probleme. Im Gegenteil. Aber vielleicht entspanne ich mich dabei und komme danach auf die rettende Idee.

„Hach“, sagt der Faltenmund außerhalb meines Blickfeldes, „ich glaube, ich komme jetzt jeden Abend kurz bei dir vorbei.“

Ich grinse unwillkürlich, formuliere im Kopf eine schlüpfrige Entgegnung. Die Verunflucht klopft an, wedelt mit einem Hinweis: „Kurz“, hat sie gesagt!

Schon rutschen die Füße runter, Richtung Schuhe, schlüpfen hinein ... „Wirklich sehr entspannend“, haucht sie und ist schon an der Tür. „Schönen Feierabend, Stefan!“

Zurück bleiben meine traurige Erektion und mehr Verzweiflung, als ein Projektleiter ertragen kann.

Niemand marschiert einfach ins Sternberg, das inoffizielle Hauptquartier des Innenministeriums – benannt übrigens nach dem deutschen Innenminister, der die Sicherheitsgesetze in ihrer heutigen Form durchgesetzt hat. Jesabel hat oft gesagt, Sternberg war nicht das erste konservative Arschloch seiner Art. Aber das schlimmste. Für einen Theologen hat der Kerl jedenfalls eine außergewöhnliche Vorliebe für Überwachungstechnologie gehabt. „Der liebe Gott sieht alles“, haben seine Kritiker früher gewitzelt.

Selbst nach seinem Tod behalten sie solche Kommentare heute lieber für sich, bevor

ihnen irgendjemand irgendeine peinliche Vorliebe nachweist, von der sie selbst nichts wissen. In einem Zickzackkurs durchquere ich ein Labyrinth von Panzerglasscheiben. Für die Kerle in der gepanzerten Kapsel schräg dahinter bin ich nackt. Irgendwem von tausenden Sicherheits-Programmen schätzt gerade ein, mit welcher Wahrscheinlichkeit ich versuchen werde, das Gebäude in die Luft zu sprengen.

Vielleicht kann es meine Vorfreude messen, vielleicht bemerkt es sogar, dass ich mir ein Lächeln verkneife. Laut meines RFID-Chips bin ich erstens sauber und zweitens der, der ich zu sein vorgebe. Die Lieferung ist angemeldet. Ersatzhardware für irgendein unkritisches Verwaltungssystem. Die lassen sie öfter von einem Boten anliefern, wenn sie selbst keine auf Lager haben.

Hinter dem transparenten Glaslabyrinth warten vier Männer am Ende einer engen Stahlpassage. Sie stellt den einzigen Durchgang ins Foyer dar. Der Alarm schrillt los, als ich die Passage etwa bis zur Mitte durchquert habe, und mein Herzschlag setzt aus. Die Männer dahinter machen sich nicht die Mühe, Waffen zu ziehen. Sie hätten andere Methoden, mich auszuschalten, falls es nötig sein sollte. Ich stehe mitten in einer Mikrowellenwaffe, die jeden, aber auch wirklich jeden in einer embryonalen Haltung festnageln würde.

Mein Puls beschleunigt sich. Sie haben mir vorher gesagt, dass genau das passieren könnte. Ich sollte dann ruhig bleiben. Ruhig bleiben. Eigentlich Zeit meines Lebens mein Spezialgebiet. Unvermittelt verstummt der Alarm wieder. Einer der Männer bedeutet mir weiterzugehen. Anscheinend endet mein Leben doch nicht als Mikrowellenschnellgericht.

Sie haben das Ding in meinem Magen als medizinisches System identifiziert. Die gefälschte Signatur hat funktioniert. Aber in Wahrheit wird die kleine Maschine etwas ganz anderes tun. Etwas, das ich den verdienten Tritt in ihre Ärsche nenne.

Der enge Durchgang ins Foyer führt direkt an der gepanzerten Kapsel mit den Wachen darin vorbei. „Ihr Name und Zweck ihres Besuches“, schnauzt mich eine unglaublich hoch gewachsene Frau mit rasiertem Schädel an.

„Kev Singh im Auftrag von Wrapit Rapid. Ersatzhardware für 24b.“

Sie macht sich nicht mal die Mühe, mich anzusehen, während sie mich durchwinkt, den Blick dabei schon auf den nächsten Kandidaten in der Stahlpassage gerichtet. Das Rad zusammengeklappt auf der Schulter schlendere ich zum Lift, erreiche eine Minute später den vierundzwanzigsten Stock. Tatsächlich biege ich oben vom Hauptgang in Korridor B ab, verschwinde dort in die Toiletten im Anfang des Flurs.

Bei Wrapit Rapid haben sie uns oft genug gewarnt, hier Pinkeln zu gehen. Der Urin läuft durch ein Filtersystem und wird automatisch auf Drogen getestet und dank der RFIDs wissen sie genau, wer sich wo erleicht-

tert hat. Aber das habe ich nicht vor. Stattdessen bleibe ich vor einem riesigen Waschbecken und einem Spiegel stehen, auf dem ich mich selbst vor irgendeinem Regenwald sehe.

Der winzige Sender in meiner Tasche sieht genauso aus wie der für die Alarmanlage des Shimano. Ein bisschen unangenehm würde es, haben sie gesagt und ich soll aufpassen, wo ich hinspucke. Auf keinen Fall in eine Kloschüssel. Ich wappne mich vor dem Schmerz. Der bleibt aus. Der plötzliche Würgereflex presst nur meinen Mageninhalt nach oben.



Sie hatten mich dringend gewarnt, vorher nur Wasser zu trinken. Genau das speie ich in einem Geysir auf das lilafarbene Mosaik am Boden. Jetzt muss ich das Ding finden. In der riesigen säuerlich stinkenden Pfütze kann ich es nirgendwo entdecken, bin mir entsetzte Sekunden sicher, es steckt noch in meiner Magenschleimhautwand. Endlich sehe ich die kleine Kapsel vor einer der Toilettentüren, nehme das klebrige kleine Ding an mich.

„Geht es Ihnen nicht gut?“

Der kleine Kerl trägt eine überdimensionale Brille auf einer Stubsnase. Der unglaublich altmodische Anzug mit grauer Weste und der herausbaumelnden goldenen Kette einer mechanischen Uhr machen aus ihm endgültig die Karikatur einer Karikatur. Mit von meinem Kinn hängenden Schleimfäden, grinse ich ihn an. „Nein, heute geht's mir mal richtig gut.“ Ich rupfe ein Papiertuch aus dem Spender, lasse ihn stehen.

Zwei Minuten später habe ich den Umschlag abgeliefert. Ihn und die kleine Kapsel, die jetzt unter einem Schreibtisch im vierundzwanzigsten Stock des Sternberg haftet. Nur noch 12 Stockwerke entfernt von der Serverfarm des Innenministeriums. Nah genug.

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 26/2010 erscheint
am 6. Dezember 2010 www.ct.de



Smartphones ab 100 Euro

Top-Smartphones kosten ohne Vertrag 500 Euro und mehr, aber es sind auch schon erstaunlich viele schicke Touchscreen-Geräte mit Android, Bada, Symbian OS oder Windows Mobile zwischen 100 und 200 Euro zu haben. Zu billig, um gut zu sein?

Die Spiele-Highlights 2010

Fantasy-Welten durchreisen, bei humorigen Stories schmunzeln und sich inmitten spektakulärer Effekte durch spannende Szenarien kämpfen – Spiele-Highlights vom Aufbaustrategie-Erfolg „Die Siedler 7“ bis zum Ausnahme-Adventure „Lost Horizon“.

Installationspakete schnüren

Bis Programme in den Lieferumfang einer großen Linux-Distribution aufgenommen werden, müssen die Programmierer selbst Installations-Pakete für die Anwender schnüren. Mit Hilfe des OpenSuse Build Service können Entwickler automatisch Pakete für alle wichtigen Distributionen generieren.



Auf Heft-DVD: Wissenschaft & Technik, Utilities

Chemie ist, wenn es stinkt und kracht? Nicht wenn der PC mitmischt, denn dann klappt Forschung auch ohne Katastrophen. Die c't-Software-Kollektion umfasst Hilfsmittel für Mathe, Technik, Naturwissenschaften, Geografie und Medizin. Und mit den System-Utilities macht Windows nicht mehr, was es will, sondern was es soll.

Günstige Fernseher

650 Euro für 46 Zoll – selbst Marken-TVs kosten in jüngster Zeit so wenig, dass man Zweifel an ihrer Qualität bekommt. Noch vor einem Jahr gabs für dasselbe Geld deutlich kleinere Diagonalen und Bildermatsch bei Action-Szenen. c't klärt, ob die Billigheimer ein ordentliches Bild liefern.



Das bringen Technology Review

**Fokus
Computerspiele:**
Bewegungs-
steuerung
und 3D-
Ansichten
ermöglichen
ganz neue
Spielerlebnisse.



Bild: 2010 Fraunhofer
Heinrich-Hertz-Institut

Tiefsee-Ölförderung: Für die Ölindustrie markiert das „Deepwater Horizon“-Fiasco den schwersten Unfall in ihrer Geschichte.

Heft 12/2010 ab 25. November am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



**Firmen-Laptop
privat nutzen:**
Technik und Recht

Tool-Übersicht:
Profilmigration von
XP nach Windows 7

**Neues Tutorial
„Mobiles Web“:**
iPhone-gerecht
durch CSS und
HTML

Verteilt rechnen:
Excel im High-
Performance-
Cluster

Heft 12/2010 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Claus Jahnel: Keine unzensurierte Version für deutsche PCs – Call of Duty: Black Ops

Mona Sarkis: Freiheit auf Ägyptisch. Millionen junger Menschen suchen ihren Platz – und finden ihn im Netz.

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten

 **heise online** Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

