

Mit Stellenmarkt



ct

**magazin für
computer
technik**

ctmagazin.de

€ 3,30

Österreich € 3,50
Schweiz CHF 6,50 • Benelux € 3,90
Italien € 4,20 • Spanien € 4,30

23

27. 10. 2008

Mehr Ausstattung, Leistung, Ausdauer

Qualitäts-Notebooks

Die 15,4-Zoll-Klasse mit Centrino 2 und AMD Puma

Adobe Creative Suite 4

Grafikkarten-Kaufberatung

Festplatten bis 1,5 TByte

Günstige 24-Zoll-Monitore

Die neuen MacBooks

Antivirenpakete im Test

Virenschutz 2009

Spielkonsolen-Hacks

Linux-Hardwareerkennung

Software Defined Radio

C++ neu aufgelegt

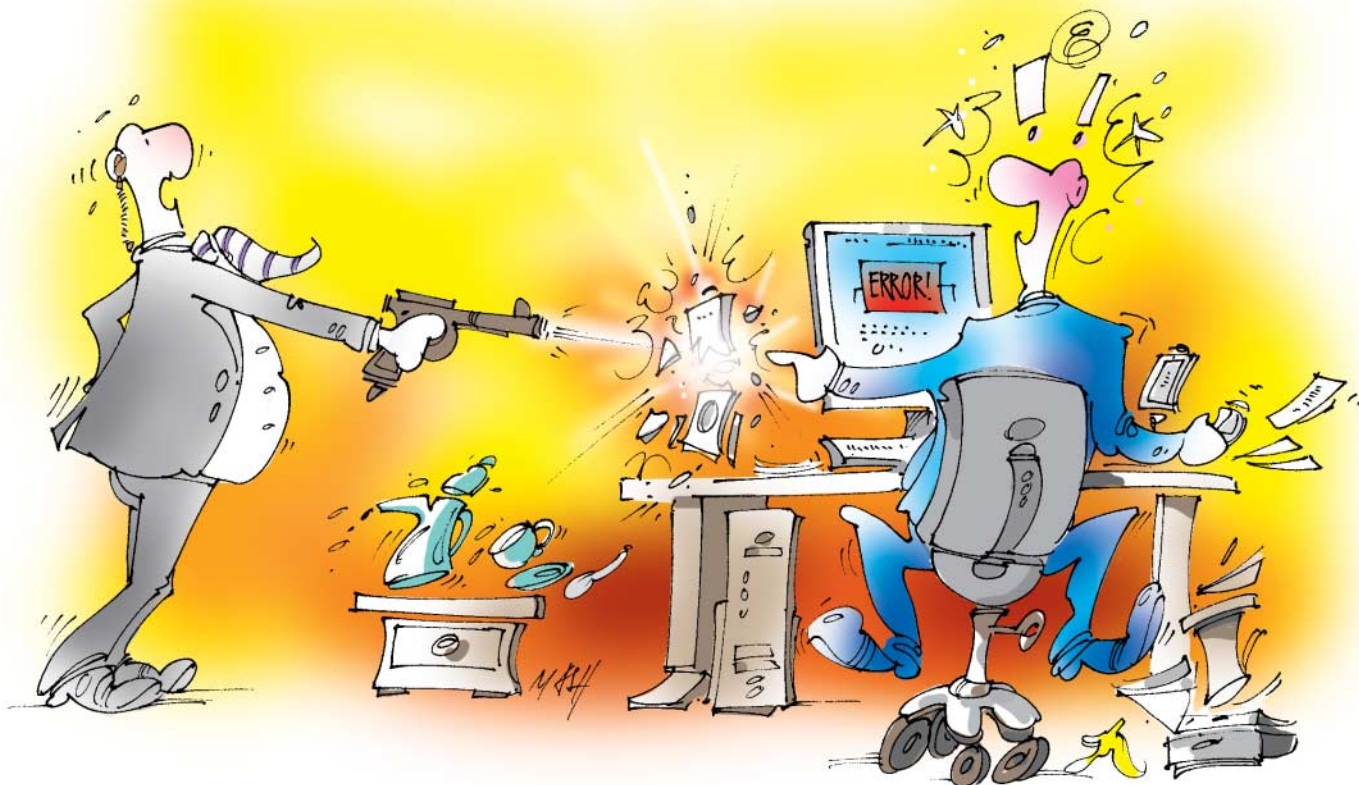
Nie wieder installieren?

Software im Browser

Web-Dienste vom Spiel bis zur Business-Lösung



Anzeige



Erst schießen ...

"Ich wollte doch nur ..." röchelt der am Boden liegende Audi-Fahrer, auf dessen Brustbein das Knie meines Bodyguards Chuck ruht. Doch Chuck braucht keine Erklärung, denn er weiß: Der Audi wollte sich in MEINE Parklücke reinmogeln.

Zwei Minuten später: Kurz vor der PC-Abteilung des Geizmarkts täuscht eine Rentnerin listig einen Schwächeanfall vor und setzt sich genau vor mir auf ihren Rollator. Die will ganz eindeutig verhindern, dass ich zum Aktionsstand da vorne durchkomme. Der Jungspund mit dem Rucksack ist bestimmt ihr Enkel und packt gleich alles ein, was noch da ist. Doch sie hat vergessen, die Bremse anzuziehen - Chuck schiebt die Problemseniorin kommentarlos beiseite.

Als ich endlich vor dem Regal stehe, verfinstert sich meine Miene: Nur ein einziges Netbook ist noch da, ein weißes. Von rechts nähert sich ein Mann, der zuerst das Notebook fixiert, dann mich. Chuck erkennt die Gefahr und streckt ihn mit einem Roundhouse Kick nieder. Später sollte sich herausstellen, dass es der Verkäufer war, der mir erklären wollte, dass im Lager noch schwarze und graue Modelle vorrätig sind.

Nun gut, ganz wahr ist die Geschichte nicht. Mein Bodyguard heißt eigentlich gar nicht Chuck.

Er ist eigentlich auch kein Bodyguard, sondern ein Antivirenprogramm, das nicht mich, sondern meinen PC gegen Bösewichter schützt. Aber weil es manchmal ohne Vorwarnung zuschlägt, obwohl gar keine Gefahr droht, nenne ich es Chuck. Chuck hat mich zum Beispiel im März 2007 einen halben Tag gekostet, als es die Systemdatei winlogon.exe für gefährlich hielt.

Ich dachte, so ein kapitaler, den Rechner lahmlegender Lapsus sei ein Einzelfall, doch fast jeder Antivirenhersteller hat so eine Leiche im Keller. Dazu kommen viele vergleichsweise harmlose Fehlalarme. Die Fehlalarme werden immer mehr und sie treten in Wellen auf, was nahelegt, dass die Signaturbauer voneinander abschreiben, ohne zu testen. Die Tatsache, dass die zugehörigen Viruslisten immer häufiger keine Information zum angeblich gefundenen Schädling anbieten, unterstützt den Verdacht. Die Devise scheint zu lauten: Wer viel warnt, wird wahrgenommen. Und dann fühlt sich der Anwender wohl behütet und verlängert das Signaturabo.

Aus kaufmännischer Sicht ist das plausibel, aber aus sicherheitstechnischer Sicht fatal. Die Personal Firewalls haben es vorgemacht: Da wurde viel zu viel gewarnt, doch es fehlte meistens eine vom Laien nachvollziehbare Erklärung, worin denn die Gefahr bestand. Also stumpften die Anwender ab, und irgendwann deaktivierten sie das Programm, das immer meckerte, aber nichts erklärte.

Liebe Nortons, BitDefenders und wie Ihr alle heißt: Ihr seid auf dem Weg aufs selbe Riff. Bitte schreibt nicht voneinander ab und warnt nur, wenn Ihr selbst erklären könnt, warum. Denn sonst werde ich Chuck über kurz oder lang feuern.

Ingo T. Storm

Ingo T. Storm

Anzeige

Anzeige

aktuell

AMD-Umstrukturierung: Die Ölscheichs steigen ein	18
Prozessorgeflüster: Sun dreht auf	20
Chipsatzgrafik: Viel 3D-Leistung für Intel-CPU's	22
Embedded: 80186-Nachbau, Touchscreen-PC	23
Blackberry-Konferenz: RIM will Entwickler locken	24
Peripherie: Displays, Beamer, Tintenpatronen	26
Notebooks: Flach, billig oder mit schneller Grafik	27
MacBooks: Aus einem Guss und mit Nvidia-Chipsatz	30
Mobile Computing: Navigation, Android-Löschfunktion	33
Anwendungen: Raw-Konverter, 3D, Archiv-Software	34
Audio/Video: Streaming-Clients, Premiere, PSP 3000	36
Europarat diskutiert über E-Demokratie	38
E-Voting: Outsourcing von Online-Wahlen	39
Linux: Kernel-Log, Mandriva Linux 2009	40
CAD: Elektronikentwicklung, Dokumentation	42
Grafikkarten: Radeon HD 4830 für 120 Euro	43
Entwickler: Freies Multitouch-SDK, Processing, Silverlight 2	46
Netze: Draft-N-WLAN, Videokonferenz, UMTS-Modems	47
Sicherheit: Nvidia knackt Passwörter, Clickjacking	48
RFID: Kennzeichnung im Verbraucherinteresse	49
Google: Gericht verbietet Bildersuche	50
Verbraucherschutz: Einheitliche Rechte in der EU	54
Ausbildung: Studiengebühren schrecken ab	56
E-Books: Standard für Deutschland in Sicht	58
Forschung: RNA-Computer arbeitet in der Zelle	60

Magazin

Vorsicht, Kunde: iPhone-Fälschung	74
Spielkonsolen: Von Hackern geknackt	78
DSL: Probleme beim Ausbau	84
Recht: Suchmaschinenwerbung birgt Risiken	172
Online: Websites aktuell	210
Buchkritik: Recht, Computerspiele	212
Story: Datenschwind, Teil 2, von Jan Gardemann	222

Software

Diashows erstellen mit Fotos auf CD & DVD 8 deluxe	68
Bildverwaltung für daheim: ACDSee 2009	68
Diktiersoftware: Dragon NaturallySpeaking 10	69
Windows-Fernwartung per E-Mail	69
Virtualisierung: VMware Server 2 und Workstation 6.5	70
Systemüberwachung: Process Monitor 2.0	71
Software im Browser: Nie wieder installieren	118
Browserspiele mit wachsenden Fangemeinden	128
Unternehmensanwendungen aus dem Netz	132



Qualitäts-Notebooks

Wer beim Notebook-Kauf die Billig-Klasse meidet, bekommt einen schnellen 3D-Chip, eine lange Laufzeit und moderne Schnittstellen. Ab 800 Euro darf man dann auch einen Doppelkernprozessor, eine flotte Festplatte und viel Arbeitsspeicher erwarten.

Die neuen MacBooks	30	Festplatten bis 1,5 TByte	162
Spielkonsolen-Hacks	78	Linux-Hardwareerkennung	188
Günstige 24-Zoll-Monitore	102	C++ neu aufgelegt	204
Adobe Creative Suite 4	158		

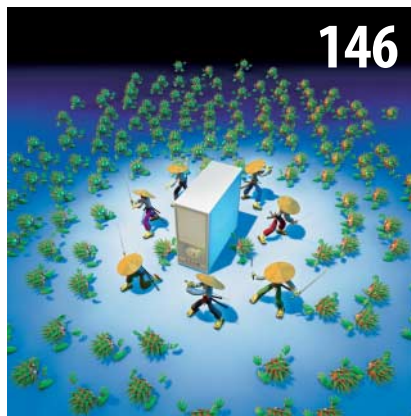
Grafikkarten-Kaufberatung

Man kann für 30 Euro eine Grafikkarte kaufen oder über 500 ausgeben. Doch was ist eigentlich der Unterschied zwischen Radeon HD 4670 und 4870 und wer braucht SLI, UVD oder PureVideo? Grafikkarten aller Klassen im Leistungsvergleich.



Virenschutz 2009

Die Schädlinge von gestern finden sie alle. Ein gutes Anti-virenprogramm muss aber auch die Bedrohungen von morgen abwehren. Im letzten Test versagten die Wächter in dieser Hinsicht kläglich. Macht es die 2009er-Generation besser?



Software Defined Radio

Ein langer Draht am Mikrofon-eingang macht den PC zum Mittelwellenradio – na ja, jedenfalls fast. Ein paar Bauteile braucht man schon noch, aber das Wesentliche erledigt Software. Mit der gleichen Technik könnte ein einziges Modul künftig Bluetooth, WLAN, UMTS und Wimax sprechen.



Software im Browser

Ob im Büro, zu Hause oder im Internetcafé – Webdienste bieten von überall Zugriff auf die persönlichen Daten und liefern die gewohnte Anwendung gleich dazu. Die fühlt sich dank Web-Techniken wie Ajax und Flash an wie ein lokal installiertes Programm.



Web-Anwendungen konkurrieren mit lokalen Programmen	118
Browserspiele mit wachsenden Fangemeinden	128
Unternehmensanwendungen aus dem Netz	132

Antiviren-Software: Die 2009er-Versionen	146
Bildbearbeitung, Grafik, Webdesign: Creative Suite 4	158
Spiele: C & C – Alarmstufe Rot 3, Fussball Manager 09	214
King's Bounty – The Legend, Patches und Erweiterungen	215
MotoGP 08, Pure	216
Konsolen: Little Big Planet, Fable 2, De Blob	218
Kinder: Das verrückte Labyrinth, Animiertes Bilderbuch	220

Hardware

Navigation: Navigon 1210 und 7210	62
Streaming-Server: Fernsehen an jedem Ort	63
Optische Mäuse: Bessere Abtastung mit blauem Licht	64
Tastatur und Maus: Wireless Laser Desktop 6000	64
Netzwerk: Steckdosenleiste mit Powerline und Switch	66
WLAN-Router für die Reisetasche	66
Solid State Disk im USB-Gehäuse	66
Leiser PC: Turtle Silentium ULTRA III 0.2S E8200	72
Notebooks mit gehobener Ausstattung	88
24-Zoll-LCDs: Hohe Auflösung für wenig Geld	102
Multifunktionsdrucker mit Foto-Ambitionen	110
Grafikkarten-Kaufberatung: Leistungsübersicht	138
Festplatten bis 1,5 Terabyte	162
Nachrüstkühler für Grafikkarten	166

Know-how

Software Defined Radio: Das Funkgerät im PC	180
Linux: Devices verwalten mit Udev	188
C++ TR1: Was Visual Studio bietet	204

Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	174
FAQ: Programmieren lernen	178
Amazon S3: Web-Speicherplatz zur Miete	186
3D-Grafik: Organisches Modeling in Blender, Teil 2	192

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	243
Stellenmarkt	244
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258

Downloads: Geben Sie auf ctmagazin.de die Soft-Link-Nummer ein.



Anzeige

Anzeige

VoIP braucht Frustrationstoleranz

Editorial „Vorwärts in die Vergangenheit“, Urs Mansmann über die Qualitätsmängel von VoIP-Angeboten, c't 22/08

Dem Titel und dem Tenor kann ich voll zustimmen, und zwar aus eigener Erfahrung und aus den Erfahrungen meiner Kunden. Ich habe immer mal wieder den Provider gewechselt, weil ich unzufrieden war – nicht zuletzt mit VoIP. VoIP war und ist nur etwas für Technik-Freaks mit einer hohen Frustrationstoleranz ...

Nach Telekom, 1&1, T-Online, wieder 1&1, bin ich inzwischen bei Arcor gelandet und es sieht so aus, als ob ich dabei bleiben könnte. Arcor macht es genau so, wie in dem Editorial gefordert: Telefonie wird intern mit NGN (Next Generation Networks) abgewickelt; als Endkunde ist das für mich völlig transparent. Ich sehe einen guten alten ISDN-Anschluss plus DSL. Ich kann meine bisherige Technik weiter einsetzen, kann störungsfrei und zuverlässig telefonieren und faxen.

Christoph Schmees

Hinterm Mond

Diese derzeitige VoIP-Verschleuderei läuft für mich unter der Prämisse „low cost, low performance“. Ich habe einen Freund, der wohnt Luftlinie 150 Meter von mir entfernt und nutzt seit einiger Zeit VoIP, um Kosten zu sparen. Wenn ich mit dem telefoniere, meine ich, er wohnt auf dem Mond, so schlecht ist die Verbindung. Dann bricht auch öfters die Verbindung ab und er muss seinen Router neu booten. In der Firma, bei der ich arbeite, haben wir Experimente mit VoIP gemacht, wo man auf internationalen Baustellen scheinbar innerhalb der Hausteleanlage telefoniert. Die Verständigung ist in der Regel so miserabel, dass das niemand mehr nutzt.

Mir persönlich ist diese Art der Kommunikation zu wichtig, als dass ich mich einem offenbar von Hasardeuren und Profitgeiern geleiteten Markt ausliefern – von der Technik keine Ahnung, kein Support. Nur wie man Mahnungen schreibt und Inkassobüros loschickt, das wissen die. Ich bevorzuge da Unternehmen wie die viel gescholtene Telekom oder meinetwegen auch Arcor, die immerhin noch die technische Infrastruktur

sowie technisches Know-how besitzen, um moderne, zuverlässige Sprachtelefonie zu gewährleisten. Dazu gehören auch Dinge wie die Aufrechterhaltung des Betriebs bei einem Stromausfall.

Dipl.-Ing. Ralph Becker

Kein Call by Call

Titelthema „DSL günstig wie nie“, c't 22/08, ab S. 102

Sie weisen darauf hin, dass entscheidungsrelevante Preisinformationen der Anbieter häufig gut getarnt in Fußnoten verborgen sind. Ein Kostenfaktor wird aber in Ihrer Übersicht völlig ausgeklammert: Die Telefongebühren, die nicht unter die jeweilige Telefon-Flatrate fallen, sowie die Möglichkeit, diese durch Call by Call drastisch zu reduzieren.

Beispiel: Ein 10-Minuten-Gespräch von Deutschland nach Kamerun kostet mich bei der Telekom rund 15 Euro. Es wird von VoIP-Anbietern, bei denen es mir gelungen ist, die Preisinformation in den Tiefen der Websites zu finden, etwa in derselben Größenordnung berechnet. Über Call by Call kann ich ein solches Gespräch hingegen für weniger als 1 Euro führen. Schon ein paar Auslandsgespräche beim Breitband-„Schnäppchenanbieter“ können den vermeintlichen Preisvorteil dramatisch ins Gegenteil verkehren.

Hans Kröner

Telefonanschluss einsparen

Wenn ich den Kurztext auf Seite 102 richtig interpretiere, könnte ich als Telekom-Direktkunde – so ich denn keinen Telefonanschluss mehr haben wollte – bei der T-Com anrufen und das zugrunde liegende ISDN kündigen und so monatlich knapp 25 Euro einsparen. Stimmt das? Im Text kann ich genau diese Variante nicht mehr finden, dort ist nur von Drittanbietern die Rede.

Patrick Schindler

Nein, das geht so nicht. Die Telekom bietet DSL-Anschlüsse nur im Paket mit einem Telefonanschluss an. Wer eine Lösung ohne Telefonanschluss sucht, muss zu einem anderen Anbieter wechseln.

Lieber das Netz ausbauen

Schön, dass die Telefon-/DSL-Anschlüsse jetzt noch mal ein ganzes Stück billiger werden. Allerdings hätte die Regulierungsbehörde den DSL-Anbietern das Geld lieber gelassen und ihnen stattdessen einen Anreiz geboten, in unterversorgten Gebieten die DSL-Infrastruktur auszubauen. Das Ziel muss doch wohl eindeutig neben dem Anspruch auf Telefonversorgung auch ein Anspruch auf DSL-Versorgung sein.

Dipl.-Ing. (FH) Georg Bertram

E-Books: Problematisch und bedrohlich

Bibliothek in der Tasche, Das digitale Buch kommt von Amazon, c't 22/08, S. 38

Selbst wenn die Darstellungsqualität an klassische Printmedien herankäme, so haben Bücher, Zeitungen und Zeitschriften gegenüber einem E-Book-Reader deutliche Vorteile: Man kann sie auch mal fallen lassen, man kann sie am Strand im Sand liegen lassen, man kann sie in einem überhitzten Auto in der Sonne liegen lassen ... Auch kann man sie verleihen, ohne gleich das Lesegerät mit allen anderen Büchern mitleihen zu müssen. Und wenn mal ein Buch verloren geht oder gestohlen wird, betrifft es nur das eine Buch und nicht die ganze Bibliothek. Außerdem muss ich bei Büchern und Zeitschriften nicht kontrollieren, ob es eine Version für mein Gerät gibt, und ich muss auch nicht Angst haben, dass DRM-Server ausfallen, gehackt oder abgeschaltet werden.

Es muss auch klar sein, dass jeder digitale Kopierschutz irgendwann geknackt wird und im Gegensatz zu Fotokopien von Büchern sind Raubkopien digitaler Werke praktisch kostenlos und qualitativ identisch zum Original!

Wenn sich dann auch noch wenige Anbieter den Markt teilen, werden sie auch bei Preisen oder sogar Inhalten mitreden wollen und bestimmen können, was veröffentlicht wird. Das ist eine echte Gefahr für die kulturelle Vielfalt im Buch- und Zeitschriftenmarkt.

Jeroen van Houten

E-Displays schlechter als Papier

An der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) hat die Bildschirmarbeitsgruppe um Prof. Ziefle gezeigt, dass elektronische Displays bezüglich Ergonomie, Ermüdungsfreiheit, Quantität und Qualität der Informationsentnahme stets schlechter als klassische Papiermedien wie Bücher und Zeitschriften sind. Das Interessante: Dies gilt unabhängig von verwendeter Technologie, Kontrast, Auflösung, Wiederholfrequenz und anderen Parametern.

Julian Fichte

Nicht ganz rund

Bürosoftware im Alltagstest – OpenOffice 3.0 kontra Microsoft Office 2007, c't 22/08, S. 136

Die dargestellten Informationen bieten einen guten Überblick, auch wenn nicht alles ganz „rund“ zu sein scheint. Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit zwischen Writer und Calc. Laut Artikel ist diese Zusammenarbeit nur etwas umständlich über OLE-Objekte und die damit verbundenen Dialoge möglich. Bereits in OpenOffice 2 war es problemlos möglich, eine Calc-Tabelle in ein Dokument einzubetten. Der intuitiv einfachste Weg führt über die Zwischenablage. Hat man bereits eine Tabelle vorbereitet, genügt es, den gewünschten Ausschnitt zu markieren und in Writer einzufügen. Im Hinter-

Kommentare und Nachfragen

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

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter ctmagazin.de/faq 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

grund wird dabei scheinbar ebenfalls eine OLE-Verknüpfung angelegt, jedoch zu einer Tabelle mit genau einem Blatt.

Die Briefvorlagen in Writer fehlen tatsächlich. Hier sei aber auf die Community und speziell das ProOOoBox-Projekt verwiesen. In diesem Projekt wird OOo mit zusätzlichen Vorlagen ausgeliefert, die auch separat der normalen Installation hinzugefügt werden können.

Zur Aufgabe 9 (Formular). Was war Ziel der Kombobox? Sollte wirklich ein Formular oder vielmehr eine Tabelle mit Auswahlliste gebaut werden? Nach meiner Erfahrung benötigt man in der Praxis häufiger den Fall, dass für eine bestimmte Spalte nur ausgewählte Werte zugelassen werden sollen – dies wäre im Menü Daten-Gültigkeit möglich gewesen.

Stefan Riemer

Unsere Aufgabenstellung erforderte den Weg über OLE. Leider haben wir dadurch den falschen Eindruck erweckt, OpenOffice biete keinen einfacheren Weg.

Kein Zurück bei Impress

Duell am Arbeitsplatz – Office-Funktionen für Profis, Arbeitsgruppen und Programmierer im Vergleich, c't 22/08, S. 146

Als langjähriger User von OpenOffice schätze ich das freie Paket sehr. Ihr Fazit auf Seite 151 „Während sich die Komponenten für ... Präsentationen ... in ihren Funktionen kaum unterscheiden ...“ hat mich aber doch überrascht – ich bin erstaunt, dass die zum Teil schwerwiegenden strukturellen Mängel von Impress nicht aufgefallen sind. Mit OpenOffice-Impress können Sie eine der elementarsten Operationen in einer Präsentation nicht durchführen, nämlich in Folien, auf denen mehrere Animationen hintereinander schrittweise aufgebaut werden, genau einen Schritt zurückgehen. Stattdessen landen Sie immer am Anfang der vorherigen Folie. Ab fünf bis zehn Animationsschritten pro Folie und 100 Zuhörern haben Sie damit zumindest die Lacher auf Ihrer Seite.

Wolfram Szöllösi

Lieber klein, aber fein

Beim Lesen Ihres Beitrags „Bürosoftware im Alltagstest“ musste ich spontan an den guten alten TextMaker denken, den ich nun schon seit so vielen Jahren benutze und niemals gegen etwas anderes eintauschen würde. TextMaker braucht zum Starten weniger als eine Sekunde und beherrscht – einschließlich japanischer Zeichen – alles, was ich jemals zum Schreiben von Büchern, Briefen und sonst was gebraucht habe. Ob TextMaker (bzw. die SoftMaker Office-Suite) vom Funktionsumfang her mit Microsoft Office oder dem neuen OpenOffice vergleichbar ist, weiß ich nicht und werde es wohl auch nie erfahren, denn „klein, aber fein“ ist mir allemal lieber als „gigantisch, aber undurchschaubar“.

Ernst Hammann

Outdoor-Navi

FAQ Navigation und Bluetooth für Zweiräder, c't 22/08, S. 176

Von Garmin gibt es wetterfeste GPS-Geräte für den Outdoorbereich und dazu 1:50 000 topografische Karten für Deutschland und ganz Europa. Die Karten sind etwas gewöhnungsbedürftig, geben aber auch in Feld und Wald alle Details wieder. Ich benutze ein (laut Hersteller wasserdichtes) Garmin eTrex Vista HCx am Mountainbike und bin damit voll zufrieden. Es lassen sich Tracks am Computer planen, auf das Gerät übertragen und vom Gerät aufgezeichnete Tracks umgekehrt am Computer auswerten. Es gibt im Internet auch diverse Seiten, von denen man gespeicherte Mountainbike-Tracks runterladen kann.

Michael Bodmann

Erwünschtes Fremdgehen

Wie man VDSL-Anschlüsse ausreizt, c't 22/08, S. 194

Ihre Beobachtungen zur Leistung des Speedport W701V hinter dem VDSL-Modem Speedport 300HS decken sich mit meinen Erfahrungen an unseren zwei VDSL-50-Anschlüssen. Damit konfrontiert, blockte die Telekom ab; die Hotline-Mitarbeiterin meinte nur, dass das Speedport 300HS das einzige geschwindigkeitsrelevante Element sei und weil die Verbindung zwischen W701V und 300HS mit 100 MBit/s laufe, sei das System schnell genug.

Auf meinen Einwand, dass ich bei Verwendung einer Fritz!Box 7170 durchweg höhere Durchsatzraten erziele, erwiderte sie, das könne sie nicht nachvollziehen. Darüber hinaus dürfe ich den Speedport W721V gerne kaufen, aber ein [kostenloser, Anm. d. Red.] Austausch meiner beiden W701V-Router komme nicht in Frage. Auf mein Zitat aus ihrem Artikel meinte die Dame „c't? Nie gehört. Was ist das?“ Haben sie vielleicht eine Idee, wie man die Telekom doch noch zum Austausch bewegen könnte?

Volker Lämke

Laut der Presseabteilung der Telekom genügt es, eine Störung zu melden, um einen Router-Austausch zu veranlassen. Allerdings vertrat das Unternehmen auch die Ansicht, dass der W701V für Triple-Play ausgelegt sei (Internet, IP-TV und VoIP-Telefonie) und diesen Ansprüchen durchaus gerecht werde.

Vorsorgliche Ablehnung

Laut Telekom soll ihr VDSL-Router mit aktueller Firmware durchaus für VDSL-Anschlüsse mit 50 MBit/s geeignet sein. Da bin ich mal gespannt, ob das so ist, denn ich bekomme demnächst selbst einen solchen VDSL-Anschluss. Auf meine vorsorgliche Anfrage bezüglich eines Geräteumtauschs reagierten Mitarbeiter der Service-Hotline und des örtlichen Telekom-Ladens ablehnend.

Dirk Schwalm

Anzeige

Wir haben den Speedport W701V mit diversen zurzeit erhältlichen Firmware-Versionen geprüft. Auch mit der jüngsten Version war der VDSL-50-Anschluss nicht auszureizen; das Gerät lieferte in diversen Messungen nur 33 bis 38 MBit/s. Bei gleichem Versuchsaufbau erreichten andere, für VDSL eingerichtete Router durchaus 50 MBit/s, beispielsweise ein mit der Software pfSense zum Router aufgerüsteter PC.

Besser mit USB 3.0?

Pfeilschnell, Die dritte USB-Generation liefert Transferraten von 300 MByte/s, c't 22/08, S. 212

Mit Interesse habe ich Ihren Artikel über die kommende USB-Generation gelesen. Allerdings kamen mir Bedenken, als gelobt wurde, dass USB 3 mehr Strom liefert, um daran beispielsweise externe USB-Festplatten zu betreiben. 900 mA reichen dafür nicht aus, wie die Spezifikation mancher 2,5"-Festplatte verrät: Hier werden in der Spitze bis zu 1,4 A benötigt. Selbst heutige Systeme, die ein Y-Kabel verwenden, um mehr Strom bereitzustellen, sind nur unzureichend. Anhand dieser Gesichtspunkte erscheint es mir weiterhin zweifelhaft, externe 2,5"-Platten ohne zusätzliche Stromzufuhr zu betreiben.

USB kann zwar in der heutigen 2.0-Fassung theoretisch bis zu 127 Geräte versorgen, doch in der Praxis bescheren USB-Hubs mehr Probleme als Nutzen. Man ist deshalb besser beraten, in mehr USB-Ports zu investieren, wenn die Anschlüsse knapp werden. Ob USB 3 mit steigender Komplexität dieses Problem umschiffen wird, muss sich erst noch zeigen. Man darf gespannt sein, ob das neue Protokoll dem schlechten Ruf des Vorgängers nacheifern wird oder nicht.

Schade, dass die kommende USB-Generation weiterhin nicht ohne Hostcontroller auskommt. Die Stärke von FireWire, Geräte auch ohne PC untereinander zu vernetzen, wird USB damit auch weiterhin verschlossen bleiben. Positiv hingegen ist zu werten, dass der Polling-Overhead eine Schlankheitskur verpasst bekam.

Zu guter Letzt bleibt zu hoffen, dass der Rest der Hard- und Softwarehersteller sich stärker an USB orientieren wird. Selbst mein 2007 gekauftes System mit P35-Chipsatz hat mir schon oft Zähneknirschen bereitet, was den Legacy-Support von USB-Tastaturen und -Mäusen betrifft. Ein BIOS-Update selbst mit einer Linux-Update-CD scheiterte, weil es auf eine Eingabe wartete, die aber mangels nicht initialisierter USB-Ports nicht erfolgen kann. Auch eine Reparatur von Windows kann mitunter misslingen, wenn beispielsweise das Einspielen unsignierter USB-Treiber per abgeschaltete USB-Tastatur bestätigt werden soll (welch Ironie). Ich trauere immer noch den PS/2-Ports nach.

Michael Schauburger, Bad Vilbel

Unserer Erfahrung nach reichen 900 mA für die große Mehrzahl der 2,5"-Festplatten aus. Die-

sen Wert hat die USB 3.0 Promoters Group in Zusammenarbeit mit diversen Geräteherstellern festgelegt. Für Desktop-Festplatten im 3,5"-Format wird es indes nicht reichen. USB-Y-Adapter sind nicht USB-konform und werden es auch mit USB 3.0 nicht.

Ergänzungen & Berichtigungen

Schrittweise voran

Gnome 2.24 im Test, c't 22/08, S. 82

Empathy kann anders als im Artikel beschrieben auch über das IRC-Protokoll kommunizieren. Damit der Messenger das beherrscht, muss das Paket telepathy-idle installiert sein, das nicht alle Distributionen von Haus aus einspielen.

Duell am Arbeitsplatz

Office-Funktionen für Profis, Arbeitsgruppen und Programmierer im Vergleich, c't 22/08, S. 146

In der Benchmark-Tabelle auf Seite 147 haben wir versehentlich die Beschriftung der Balken vertauscht: Anders als angegeben zeigen die dunkelblauen Balken die Werte für Microsoft Office 2007 und die hellblauen Balken die Werte für OpenOffice 3.0.

Erwünschtes Fremdgehen

Wie man VDSL-Anschlüsse ausreizt, c't 22/08, S. 194

An die Lancom-Routermodelle 1723 und 1823 lassen sich Analoggeräte ohne Adapter anschließen. Alle Lancom-Router, die einen Prozessor mit mindestens 533 MHz Taktfrequenz haben, sollten VDSL-Anschlüsse mit 50 MBit/s ausreizt können. Details zur CPU-Ausstattung aktueller Geräte sind im Lancom-Forum im FAQ-Bereich zu finden.

Ramdisk.sys und Setupldr.bin

Setup-Stick, Windows XP auf Netbooks installieren, c't 22/08, S. 202

Die Dateien Ramdisk.sys und Setupldr.bin, die man zum Erstellen des vom USB-Stick bootenden Windows PE benötigt, stecken nicht nur (wie im Artikel angegeben) im 350 MByte großen Service Pack 1 für Windows Server 2003, sondern auch im nur 65 MByte großen „Microsoft Diagnostics and Recovery Toolset“ (siehe Soft-Link). Starten Sie nach dem Download der Datei MSDaRT50Eval.msi die Installation. Dabei wird unter C:\Programme\Microsoft Diagnostics and Recovery Toolset unter anderem ein ISO-Abbild einer CD namens „erd50.iso“ erzeugt, das Sie auf CD brennen oder mit einem CD-Emulator lesen können. Die Dateien liegen in i386 (Setupldr.bin) und i386\system32\drivers (Ramdisk.sys). Die Dateien müssen nicht entpackt werden.



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), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zosta (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Juran (nji), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (aki), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders (dal), Urs Mansmann (uma), 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), Peter Röbbke-Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schuler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolz (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Karsten Violka (kav), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (anw), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Zivadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

Technische Assistenz: Karin Volz-Fresia, LtG. (kvf), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Erich Kramer (km), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Tim Rittmeier (tir), Ralf Schneider (rs), 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@ctmagazin.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

USA: Erich Bonnert, 22716-B Voss Avenue, Cupertino, CA 95014, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869
E-Mail: ebonnert@aol.com

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Lars Bremer, Matthias Carstens, Tobias Engler, Monika Ermet, Carsten Fabich, Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Christiane Schulzki-Haddouti, Volker Weber (vowe)

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, Steffi Eiden, **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 absolut chlorfreiem Papier.

© Copyright 2008 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: Stefanie Busche (-895)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiesel (-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 0–4/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 5–7 + 9: Stefanie Frank (-152)

PLZ 8/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. 25 vom 1. Januar 2008

Leiter Vertrieb und Marketing: Mark A. Cano (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: PRINOVIS Nürnberg GmbH & Co. KG,

Breslauer Straße 300, 90471 Nürnberg

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

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 711/72 52-292

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: Thal 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, Breslauer Str. 5, 85386 Eching, Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113
E-Mail: mvz@mvz.de, Internet: www.mvz.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 3,30; Österreich € 3,50; Schweiz CHF 6,50; Benelux € 3,90; Italien € 4,20; Spanien € 4,30

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 72,80 €, Ausland 88,00 € (Schweiz 142,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehrdienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 61,90 €, Ausland 74,80 € (Schweiz 121,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2 Archiv-CDs jährlich) kosten pro Jahr 8,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e-V., dmmv-, Gl-, VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage, Soft-Link: ctmagazin.de

Alle URLs zum Heft: siehe Rubrik „Aktuelles Heft“ bzw. „Heft-archiv“ im Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Heftes.

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Software zu c't“ auf unserer Homepage. Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

Anonymous ftp: auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ctmagazin.de/ftp

Software-Verzeichnis: ctmagazin.de/software

Treiber-Service: ctmagazin.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@ctmagazin.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@ctmagazin.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ctmagazin.de/faq 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

Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart

Telefon: +49 (0) 711/72 52-292, Fax: +49 (0) 711/72 52-392

E-Mail: abo@heise.de

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

Anzeige

Anzeige



Christof Windeck

Milliarden aus Abu Dhabi

Die Aufspaltung von AMD

Mehr als ein Jahr nach ersten Andeutungen hat AMD nun Details zur geplanten Abspaltung der Fertigungswerke verraten – aber viele Fragen bleiben offen.

Der lange erwartete Paukenschlag krachte am 7. Oktober mitten in die Finanzkrise und die deshalb abwärts rauschenden Aktienkurse: Der Prozessor-, Chip-satz- und Grafikchiphersteller AMD wird seine gesamte Fertigung in ein Joint Venture abspalten, an dem das arabische Emirat Abu Dhabi eine Mehrheitsbeteiligung hält. Gleichzeitig stocken die arabischen Investoren ihren Anteil an der Restfirma AMD auf mehr als das Doppelte auf. Der seit 2002 amtierende AMD-Geschäftsführer Hector de Jesus Ruiz hat es somit geschafft, seinem kriselnden Unternehmen eine Zukunftsperspektive zu eröffnen – freilich um den Preis, dass die dank ihrer Ölmilliarden sehr zahlungskräftigen neuen Geschäftspartner in Zukunft ein wichtiges Wort mitzureden haben.

Ruiz hatte mehr als ein Jahr lang immer wieder um Geduld gebeten, weil sich die Verhandlungen über die von ihm „Asset Smart“ genannte Strategie wegen der komplexen Materie lange hinzogen. Der nun über das Informationssystem der US-Börsenaufsicht veröffentlichte Vertrag zwischen AMD und den arabischen Investoren ist rund 100 Seiten lang geworden – Hector Ruiz hatte also recht.

Perspektiven

Als wichtigsten Erfolg bringt die neue Firmenstruktur AMD frisches Geld. Vor allem in Folge der Ende 2006 mit rund 5,4 Milliarden US-Dollar aus heutiger Sicht zu teuer bezahlten Übernahme des Grafikchip- und Chip-satzherstellers ATI Technologies war AMD in einen finanziellen Abwärtsstrudel geraten, der seit bislang acht Quartalen anhält. Grob geschätzt sitzt AMD auch nach mehreren Abschreibungen noch auf rund 5 Milliarden US-Dollar an langfristigen Verbindlichkeiten – bei 6 Milliarden US-

Dollar Umsatz im Jahr 2007. Zweimal hat die Firma bereits Wandelanleihen ausgegeben, trotzdem musste die Investitionsplanung mehrfach gedrosselt werden, Entlassungen und der Verkauf von zwei ehemaligen ATI-Sparten wurden nötig. Der Umbau der 1999 in Dresden eröffneten Fab 30 zur modernen Fab 38 für 300-Millimeter-Wafer verzögerte sich deutlich. Die Finanzierung der in der Nähe von Albany, der Hauptstadt des US-Bundesstaats New York geplanten Fab 4X stand vor dem 7. Oktober in den Sternen – trotz der Zusicherung von 1,2 Milliarden US-Dollar an Subventionen.



Partnerschaft intensiviert: Hector de Jesus Ruiz von AMD und ATIC-CEO Waleed Ahmed Al Mokarrab Al Muhairi.

Die Ausgliederung der gesamten Chipfertigung, also insbesondere der beiden Dresdner Werke Fab 36 und der im Umbau zur Fab 38 befindlichen Fab 30, soll den AMD-Schuldenberg auf einen Schlag um 1,2 Milliarden US-Dollar reduzieren, weitere 800 Millionen US-Dollar in die leeren AMD-Kassen spülen und gleichzeitig den zügigen Ausbau der Fab 38, weitere Investitionen in Dresden sowie den Bau der Fab 4X ab 2009 ermöglichen. Damit dieser Plan gelingt, muss allerdings der US-Bundesstaat New York seine Subventionszu-sage auch für ein komplett um-

gekrempeltes Unternehmen einhalten, außerdem ist die Zustimmung der für ausländische Investitionen zuständigen Kommission des US-Finanzministeriums (CFIUS) erforderlich.

Der Plan

In die Aufspaltung von AMD sind zahlreiche Firmen involviert, außer dem US-Haupthaus von AMD etwa die deutschen Fab-36-Tochterfirmen, an denen die Subventionsgeber beteiligt sind, das gemeinsam mit Infineon in Dresden betriebene (und ebenfalls geförderte) Maskenzentrum AMTC und das Fraunhofer-Center für Nanoelektronische Technologien (CNT). Auf arabischer Seite spielen schon bisher zwei Unternehmen eine Rolle, nämlich die Mubadala Development Company, deren einzi-



in Austin/Texas und Sunnyvale/Kalifornien für die Fertigung zuständigen Entwickler- und Management-Teams sowie die Beteiligungen an AMTC und CNT, also insgesamt rund 3000 Mitarbeiter, in „The Foundry Company“ abzuspalten. Dieses Joint Venture, das später einen anderen Namen tragen wird, soll bei der Gründung einen Wert von rund 5 Milliarden US-Dollar haben: AMD beziffert den Wert der Werke, Anlagen und Mitarbeiter auf 2,4 Milliarden und rechnet 1,2 Milliarden US-Dollar an Altschulden hinzu. ATIC bringt 1,4 Milliarden US-Dollar Startkapital ein und zahlt 700 Millionen US-Dollar direkt an AMD. Der ATIC-Anteil an der Foundry beträgt danach 55,6 Prozent, der Stimmrechtsanteil aber 50 Prozent. Bei AMD bleiben 44,4 Prozent des Werts und die zweite Hälfte der Stimmrechte.

Weil aber gleichzeitig die West Coast Hitech (sprich: Mubadala) ihren Anteil an AMD durch Zukauf von 58 Millionen neuen Aktien und 30 Millionen Optionen auf 19,3 Prozent erhöht, hält das Emirat Abu Dhabi indirekt via Mubadala und direkt via ATIC rechnerisch ganz knapp weniger als 65 Prozent der Foundry Company.

Den Aufbau der neuen Fab 4X im Technologiepark Luther Forest, der in der Nähe von Malta im Saratoga County liegt, soll größtenteils ATIC bezahlen. Die Araber verpflichten sich, zwischen 3,6 und 6 Milliarden US-Dollar – verteilt über mehrere Jahre – in die Foundry zu stecken. Zusammen mit den erhofften 1,2 Milliarden der öffentlichen Hand würden 3,6 Milliarden für die Fab 4X reichen – für das Werk waren ursprünglich 3,2 Milliarden US-Dollar veranschlagt, nun soll es aber größer werden und 4,6 Milliarden kosten. Mindestens 1400 Mitarbeiter sollen dort ab etwa 2011 Chips mit 32-Nanometer-Strukturen in Serie fertigen.

Erster Kunde der Foundry Company wird logischerweise AMD sein, doch wie der für Chip-Auftragsfertiger übliche Name „Foundry“ andeutet, soll das

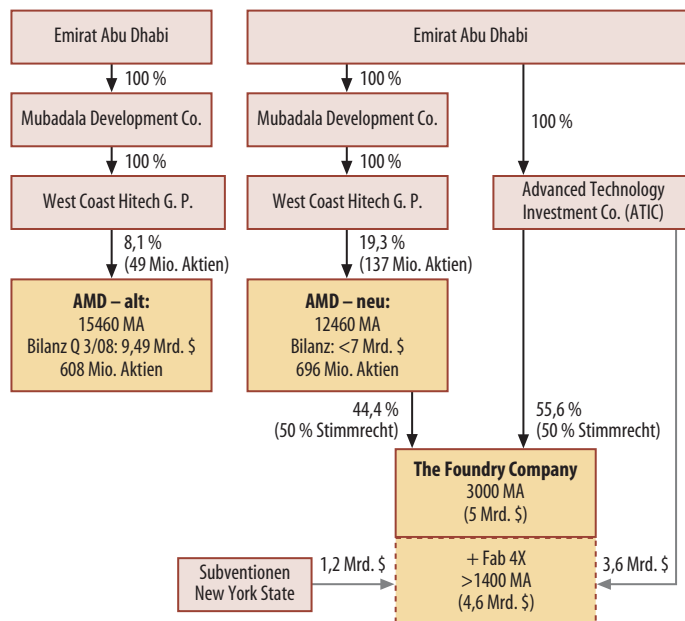
Unternehmen auch andere Firmen beliefern. Dazu verändert AMD die seit 2003 mit IBM bestehende Kooperations-„Partnerschaft“, die AMD vor allem den Zugriff auf IBM-Know-how – gegen quartalsweise fällige Lizenzgebühren – erlaubt. Die Foundry wird Mitglied der IBM Common Platform Alliance und kann dann dieselbe Fertigungstechnik offerieren wie IBM, Samsung – oder auch Chartered Semiconductor: Dieser Auftragsfertiger produziert derzeit AMD64-Chips und wird künftig mit der Foundry konkurrieren.

Ähnlich wird es TSMC und UMC ergehen, die bisher Radeon-Grafikchips im Auftrag von AMD produzieren: Statt ausschließlich Silicon-on-Insulator-(SOI-)Wafer soll die AMD-Foundry auch die billigeren Bulk-Silicon-Wafer verarbeiten können. Während die AMD64-Prozessoren bisher auf SOI-Technik setzen, brauchen Grafikchips nur die „einfachen“ Siliziumscheiben – AMD könnte also Grafikchips künftig selbst fertigen und hätte damit eventuell einen Kostenvorteil vor Nvidia.

Risiken

Der Ruiz-Plan klingt schlüssig, doch es gibt kritische Stimmen. So wäre erst einmal zu klären, ob AMD die enorme Fertigungskapazität überhaupt benötigt. Die Fab 36 ist jedenfalls laut AMD bisher nicht ausgelastet, die Zahl der von AMD verkauften Prozessoren sank sogar im dritten Quartal 2008 im Vergleich zum Vorjahresquartal. Dass AMD bei ungefähr konstanten CPU-Verkaufspreisen (Average Sales Price, ASP) dennoch einen operativen Gewinn in der Sparte Computing Solutions ausweisen konnte, lag an einem Sondereffekt: Die russische Firma Angstrom hatte sowohl gebrauchte Maschinen für 200-mm-Wafer aus der alten Fab 30 als auch Lizenzen für von AMD selbst entwickelte Fertigungstechnik (wohl 130-nm-Technik) gekauft. Das brachte im dritten Quartal 191 Millionen US-Dollar Sondereinnahmen für Lizenzen. Ohne diese einmalige Zahlung hätte AMD im CPU-Geschäft wieder 48 Millionen rote US-Dollar eingefahren – also mehr als jene 47 Millionen verspielt, die die endlich profitablen Grafikchips einbrachten.

Im vierten Quartal hat AMD-CEO und Ruiz-Nachfolger Dirk



Kompliziertes Geflecht: Das Emirat Abu Dhabi wird insgesamt fast 65 Prozent an der Foundry halten – mit wachsendem Anteil, wenn weitere Gelder fließen.

Meyer einen operativen Gewinn versprochen; bis dahin müssen also entweder Preise oder Stückzahlen noch deutlich wachsen. Beides könnte gelingen, wenn die 45-Nanometer-Prozessoren deutliche Vorteile bringen. Bald aber braucht AMD attraktivere Produkte, insbesondere Mobilprozessoren – sonst wird der Rückstand auf Intel zu groß, um mit schlichtweg billigeren Produkten antreten zu können. Sowohl bei den Prozessoren als auch bei ihrer Fertigungstechnik ist also intensive Entwicklungsarbeit nötig. Beobachter bemängeln unterdessen, dass auch das frische arabische Geld keine wesentliche Steigerung der Investitionen in neue Fertigungstechnik bringt: Die Summe von 6 Milliarden US-Dollar, verteilt über 5 Jahre, entspreche ungefähr dem, was AMD schon in den letzten fünf Jahren ausgegeben habe – ohne den Rückstand auf Intel verkleinert zu haben. Deutliche Fortschritte seien erst mit noch mehr Geld zu erwarten.

Mancher bezweifelt, dass AMD im hart umkämpften Foundry-Geschäft reüssieren kann; schon heute bestehe bei Foundries Überkapazität und das AMD-Foundry-Führungsteam – Hector Ruiz als Chairman und der bisherige AMD-Fertigungsschef Doug Grose als CEO – haben kaum Erfahrungen mit diesem Markt. Denkbar ist allerdings, dass AMD die Kooperation mit IBM deutlich

intensiviert: Luther Forest liegt nur rund 100 Meilen vom IBM-Standort East Fishkill entfernt, an dem IBM seit mehreren Jahren die Fertigungskapazität nicht nennenswert erweitert hat.

Intel-Drohung

AMD in die Suppe spucken möchte auch Intel, denn AMD nutzt eine Reihe von Intel-Patenten und zahlt dafür auch quartalsweise Lizenzgebühren. 1976 wurde der erste Vertrag geschlossen und später mehrfach neu ausgehandelt; seit 2001 besteht ein Cross-Licensing-Abkommen. Die AMD-Aufspaltung werfe „ernste Fragen“ auf, meint Intel, ohne jedoch konkreter zu werden. AMD will allerdings die Bedingungen des Vertrages bei seinen Umstrukturierungsplänen ganz genau berücksichtigt haben. Auf Kulanz von Seiten Intels kann AMD nicht hoffen, denn mit den in mehreren Ländern seit 2005 laufenden Gerichtsverfahren wegen Monopolmissbrauchs hat AMD den Marktführer sehr gereizt. Hector Ruiz persönlich erhebt als Fürsprecher des fairen Wettbewerbs schwere Vorwürfe gegen Intel. Sein Ausscheiden aus der eigentlichen AMD-Führungsriege dürfte die 2011 anstehende Neuverhandlung des Cross-Licensing-Abkommens erleichtern, doch Intel-Juristen suchen bereits nach Klauseln, die die AMD-Abspaltung torpedieren

könnten. Auffällig ist, dass zahlreiche Abschnitte im Vertrag zwischen AMD und den arabischen Investoren darauf abzielen, die finanziellen und Entscheidungs- und Machtverhältnisse in der neuen Firmenstruktur zu fixieren. Ein „Change of Control“ bei AMD wäre nämlich möglicherweise ein Grund für Intel, das Cross-Licensing-Abkommen zu kündigen.

Für Probleme könnten auch die Geldgeber sorgen, denn sie investieren mit Bedacht in neue Technologien: Wie auch in Dubai sucht man in Abu Dhabi nach Alternativen zur zwar extrem profitablen, aber wohl nicht mehr lange sprudelnden Ölförderung. Ganz offensichtlich wollen Mubadala und ATIC mehr sein als bloß stille Teilhaber. Dass es dabei um Standorte im arabischen Raum geht, ist aber unwahrscheinlich – bei gerade einmal 1,5 Millionen Einwohnern wird Abu Dhabi noch auf Jahre hinaus nicht ausreichend viele Fachkräfte für eine Chipfabrik stellen und diese wohl auch nicht als Arbeitsmigranten rekrutieren können.

Am Standort Luther Forest wiederum drohen – mit geringer Wahrscheinlichkeit – Schwierigkeiten, denn ein Teil des Geländes, die Malta Test Station, wurde früher für militärische Experimente mit Raketentriebwerken genutzt. Deshalb drohen giftige Altlasten, die der AMD-ATIC-Vertrag als Risiko erwähnt. Vielleicht ist der Staat New York gerade deshalb zur Zahlung eines Milliardenzuschusses bereit. Ob US-amerikanische Steuergelder aber auch an eine Firma mit Sitz im Steuerparadies Kaimaninseln fließen (wie für die Foundry geplant), die zu fast zwei Dritteln arabischen Ölmilliardären gehört? Hector Ruiz hat sich bereits mit dem Gouverneur von New York, David Paterson, sowie Senator Charles Schumer und Senatorin Hillary Clinton getroffen, um für Vertrauen zu werben. Doch wohl nicht alle Politiker oder deren Wähler teilen Ruiz' Ansicht, die neuen AMD-Partner seien „ganz gewöhnliche Investment-Firmen, deren Anteilseigner zufällig das Emirat Abu Dhabi ist“. Bis zum 7. März 2009 hat Ruiz nun Zeit, alle losen Enden festzumachen; laut Vertrag können alle beteiligten Parteien zu diesem Termin aussteigen, wenn die AMD-Umstrukturierung bis dahin nicht besiegelt wurde. (ciw)

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Bilanzen und Protuberanzen

Der allgemeinen Finanzkrise zum Trotz konnten einige große IT-Firmen mit Topbilanzen fürs abgelaufene Quartal aufwarten. Sun Microsystems gehört nach ersten vorläufigen Ergebnissen allerdings nicht dazu, sondern muss Umsatzrückgang und Verluste einstecken, dafür überaschten die Kalifornier mit Benchmark-Rekord brechenden neuen Servern, die das Blatt bald wieder wenden könnten.

Branchenprimus IBM zeigte, wie man's macht und legte beim Gewinn im Vergleich zum Vorjahr 20 Prozent auf 2,8 Milliarden US-Dollar zu, bei einer Umsatzsteigerung von fünf Prozent auf 25,3 Milliarden Dollar. Der kräftige Zuwachs ist vor allem den gut laufenden Global Services und dem Softwareverkauf zu verdanken, der Umsatz der Hardware-Sparte hingegen schrumpfte um sieben Prozent. Auch Intel konnte sich gut auf dem Markt platzieren, der Umsatz stieg zwar nur um ein Prozent auf 10,2 Milliarden Dollar, aber beim Gewinn legte der Halbleiterprimus um 12 Prozent zu und erwirtschaftete rund zwei Milliarden Dollar. In der Digital Enterprise Group, bei den Chipsätzen und Mainboards musste Intel jedoch kleinere Einbußen hinnehmen, die die Mobility Group allerdings mehr als ausgleichen konnte.

Gut 200 Millionen Dollar nahm Intel dabei mit den Atom-Chips und -Chipsätzen ein. Die Atom-Nachfrage – so Intel-Chef Otellini – konnte man aber noch nicht abdecken, das wolle man bis Ende des Jahres schaffen. Dennoch vermochten es die ausgelieferten billigen Atome bereits, den mittleren Verkaufspreis (ASP) der Prozessoren spürbar zu senken, der ansonsten etwa gleich geblieben wäre. Turnusmäßig wurden nun im Vorfeld der Produkteinführung der nächsten Prozessorgeneration Nehalem die Preise vieler Prozessoren zwischen fünf und 14 Prozent gesenkt. Jetzt steht der erste Quad-Core-Prozessor mit 45-nm-Kern (Q8200: 2,33 GHz, 4 MByte L2-Cache, FSB1333) für unter 200 US-Dollar auf der OEM-Preisliste.

Der Preiskampf drückt natürlich auch die Marge der Konkurrenz. Dennoch sah Sorgenkind

AMD vergleichsweise gut aus. Zwar kämpft die Firma bei einem Umsatz von 1,7 Milliarden immer noch mit der roten Gewinnzahl von 67 Millionen Dollar, aber im Vergleich zu den Milliardenverlusten des Vorjahres sind das ja nur noch Peanuts. Fast 200 Millionen hat sie allerdings nicht mit Prozessoren eingenommen, sondern durch die Lizenzierung des älteren 130-nm-Prozesses an eine russische Firma. Andererseits muss AMD selbst auch diverse Lizenzgebühren entrichten, etwa an IBM und Intel. Zu letzteren gibt es eine Zahlungsverpflichtung in unbekannter Höhe als Bestandteil des Patent-austauschabkommens zwischen den beiden Firmen aus dem Jahre 2001. Nämlicher Vertrag enthält zudem auch Klauseln, die AMDs vorgesehenen Firmenumbau beeinträchtigen könnten (siehe S. 18). Hier sind möglicherweise Nachverhandlungen nötig, und wer weiß, vielleicht fließen irgendwie die laufenden AMD-Klagen gegen Intel wegen Wettbewerbsverzerrung mit ein.

Intel hat in der Zwischenzeit jedenfalls erst einmal beim EU-Gericht erster Instanz um Aufschub gebeten, um auf die im Juli dieses Jahres erweiterten Anschuldigungen reagieren zu können. Die zuständige EU-Kommissarin Kroes ist aktuell zwar stark mit den Auswirkungen der Fi-

nanzkrise und illegaler Preisabsprachen bei Bananen beschäftigt, aber ihr Sprecher Jonathan Todd hat schon durchblicken lassen, dass die Kommission nicht geneigt sei, einer weiteren Verzögerung zuzustimmen: „Intel hat ausreichend Zeit gehabt.“

AMD jedenfalls plant, etwa parallel zu Intels Nehalem-Start seinen ersten Prozessor in 45-nm-Technik auf den Markt zu bringen. Der kommende Quad-Core-Opteron mit Codenamen Shanghai hat gute Chancen, sich vor allem bei den MP-Systemen mit vier und mehr Sockeln gegen Intels unlängst eingeführten Xeon-MP-Prozessor Dunnington zur Wehr zu setzen. Bei dieser Serverklasse wird es wohl noch ein Jährchen dauern, bis Intel mit Prozessoren der Nehalem-Klasse kontern wird, die, wie die Opterons, mit integrierten Speicher-Controllern und seriellen Links bestückt sind. Hier bietet AMD also ein Marktfenster an.

Frischer Sonnenwind

Aber Intel und AMD sind auf diesem Terrain nicht alleine. IBMs Power6 redet ein gewichtiges Wörtchen mit, wenn auch in anderen Preisregionen, und jetzt trumpft auch noch Sun mit dem UltraSPARC T2plus (Niagara-2+ oder Victoria Falls) für Viersockelsysteme auf. In der mit Fujitsu gemeinsam vermarkteten Enterprise-Linie machte sich der T5440-Enterprise-Server mit lauten Benchmark-Paukenschlägen bei vergleichsweise kleiner Bauhöhe (4RU) undmäßigem Energiehunger (1,5 kW unter Volllast) bemerkbar. Und das nicht nur bei den klassischen Business-Serverbenchmarks wie SAP-SD oder SPECjbb2005, sondern auch bei denen des High-Performance Computing (HPC) wie SPECint2006, SPECfp2006 und SPEComp2001, wo die SPARC-Architektur in letzter Zeit ziemlich ins Abseits geraten war. Das dürfte

sich jetzt wohl wieder ändern. Jeder der acht T2plus-Kerne mit derzeit 1,4 GHz Takt beherrscht achtfaches Chip-Multithreading und besitzt eine eigene FPU sowie eine Kryptoeinheit, das macht den Chip für Business-Applikationen, Webserving und HPC gleichermaßen interessant.

Damit man die SAP-SD-Werte mit denen des Mitbewerbs besser vergleichen kann, veröffentlichte Sun diesmal auch nicht wie üblich die Unicode-, sondern die eigentlich antiquierten ASCII-Werte, die die Konkurrenz bislang bevorzugt. Mit 7520 SD-Benutzern (1,99 s Antwortzeit, 37 560 SAPS) kann sich der T5440 unter Solaris 10 mit Oracle 10g deutlich vor Intels Dunnington-Prozessor platzieren, der im HP ProLiant DL580G5 unter Windows 2k3 und SQL-Server 2005 auf 5155 SD-Benutzern (1,97s Antwortzeit, 25 830 SAPS) kommt. Selbst 32 Intel-Quad-Core-Kerne im IBM x3950 oder 32 Opteron-Kerne im HP ProLiant DL785 G5 mit acht Prozessoren bleiben weit zurück. Und IBMs Power6-Prozessor benötigt acht Prozessoren (16 Kerne), um mit 8000 SD-Benutzern die Nase gerade so vorn zu behalten.

Bei SPECint_rate_2006 ist der T5440 etwa gleichauf mit den Intel-Dunnington-Systemen, er lässt diese mit seinen insgesamt 32 FPU's aber bei SPECfp_rate_base2006 locker stehen, mit 212 gegenüber 142 Punkten. Der Opteron 8360SE schafft zu viert 152, der Itanium braucht gar acht Dual-Cores um auf 179 zu kommen. Auch der bisherige Spitzenreiter bei den Vierprozessorsystemen, ein IBM-System p570 mit Power6-Prozessor, muss sich mit 189 SPECfp_rate_base2006 klar geschlagen geben.

Und Sun/Fujitsu legen weiter nach: Ende des Monats erwartet man die ersten Systeme mit dem SPARC64-VII-Quad-Core-Prozessor (Codename Jupiter). Unter dem Namen Enterprise M3000 ist zunächst ein Singleprozessorsystem mit 2,53 GHz Takt, 6 MByte L2-Cache und acht DDR2-Kanälen geplant. Nächstes Jahr soll zudem das Schwergewicht mit Codenamen Rock folgen, mit 16 großen Kernen und mit Transaktionsspeicher. Und die Niagara/Victoria-Falls-Line soll mit dem T3 dann auch auf 16 Kerne in einem Chip aufgestockt werden. Der Konkurrenzkampf bei den Servern wird also vielfältiger. (as)



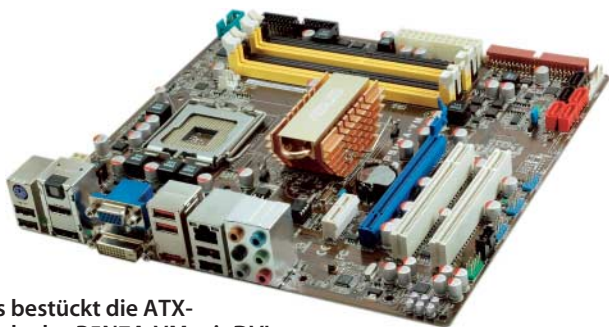
Mit dem SPARC Enterprise T5440 Server kommt von Sun und Fujitsu frischer Wind in die Serverszene.

Anzeige

Schnelle Chipsatzgrafik für Intel-Prozessoren

Besonders leistungsfähige Onboard-Grafik war bisher Mainboards für AMD-Prozessoren vorbehalten. Mit GeForce 9300 und 9400 stellt Nvidia zwei Chipsätze für Intel-CPU's mit DirectX-10-Grafikkern und zwei Speicherkanälen vor. Beide Varianten können sowohl mit DDR2-SDRAM Speicher (bis PC2-6400/DDR2-

muss mit 1200 MHz (Shader) und 450 MHz auskommen. Damit dürften sie bei der 3D-Performance etwa auf dem Niveau von Einsteiger-Grafikkarten wie der GeForce 8400 GS liegen, was für die flüssige Darstellung aktueller Spiele nur mit kleinen Auflösungen und geringen Qualitätseinstellungen reicht.



Asus bestückt die ATX-Blende des P5N7A-VM mit DVI-, HDMI-, DisplayPort- und VGA-Buchsen.

800) als auch DDR3-RAM (PC3-10600/DDR3-1333) umgehen und eignen sich für LGA775-Prozessoren mit maximal 333-MHz-Frontsidebus (FSB1333).

Die GeForce-9000-„Chipsätze“ bestehen – wie ihre Vorgänger GeForce 7100/7150 sowie die AMD-Versionen GeForce 7050 und GeForce 8300 – jeweils aus einem einzigen Chip. Dieser trägt nun den Codenamen MCP7A, der auch in einige Mainboard-Bezeichnungen eingegangen ist. Die beiden GeForce-9000-Varianten unterscheiden sich voneinander nur bei den Taktfrequenzen ihrer integrierten Grafikeinheiten: Die 16 Shader-Einheiten arbeiten beim GeForce 9400 mit 1400 MHz, die übrigen Bestandteile der Grafik-Pipeline mit 580 MHz. Der GeForce 9300

Wie die im Frühjahr vorgestellten GeForce-8000-Chipsätze für AMD-Prozessoren unterstützt die 9000er-Serie die Hybrid-SLI-Funktion GeForce Boost, welche die integrierte Grafikeinheit mit einer zusätzlich gesteckten Grafikkarte zwecks Leistungssteigerung koppelt. Die Umsetzung von HybridPower, bei der im Desktop-Betrieb die sparsamere Chipsatzgrafik übernimmt und die Grafikkarte abschaltet, überlässt Nvidia hingegen den Mainboard-Herstellern.

Statt von Onboard-Grafik spricht Nvidia nun übrigens von Motherboard GPU (mGPU) und statt von Shader-Einheiten von CUDA-Kernen. Nvidia will damit hervorheben, dass der Grafikprozessor auch andere Applikationen als nur 2D- und 3D-Grafik

beschleunigen kann, etwa bestimmte Funktionen der Adobe Creative Suite CS4. Auch für Physikeffekte lässt sich die CUDA-Schnittstelle nutzen, etwa per Hybrid PhysX: In 3D-Spielen mit Nvidias PhysX-Engine übernimmt eine Grafikkarte im PEG-Slot die herkömmliche Bild-datenverarbeitung, während die Chipsatzgrafik den Prozessor bei der Berechnung von Physikeffekten entlastet.

Für Displays oder Beamer stehen mit HDMI, DisplayPort, Dual-Link-DVI und VGA vier Ausgänge bereit. Die Videoeinheit PureVideo HD dekodiert sämtliche Stufen der bei Blu-ray-Medien verwendeten Kompressionsverfahren H.264, VC-1 sowie MPEG-2 bei zwei Videoströmen gleichzeitig.

GeForce 9300 und 9400 können über insgesamt 20 PCI-Express-2.0-Lanes einen PCIe-x16-Slot für Grafikkarten sowie vier x1-Steckplätze anbinden. Bis zu sechs SATA-Festplatten lassen sich einzeln oder in den RAID-Modi 0, 1, 10 und 5 betreiben. Weiterhin enthalten die Chips 12 x USB 2.0, GBit-LAN, eine HD-Soundeinheit und einen konventionellen PCI-Bus. Bisher haben erst wenige Hersteller Mainboards mit den GeForce-9000-Chipsätzen angekündigt. Die Micro-ATX-Boards Asus P5N7A-VM und MSI P7NGM-Digital mit GeForce 9300 kosten zirka 100 Euro, wobei Asus alle vier Monitoranschlüsse umsetzt, während MSI auf DisplayPort verzichtet.

Von dem bereits für AMD-Prozessoren lieferbaren Notebook-Chipsatz GeForce 9100M hat Nvidia nun auch eine Version für Intel-Mobilprozessoren angekündigt. Diese unterscheidet sich von den Desktop-PC-Versionen 9300/9400 durch halb so viele CUDA-beziehungswise Shader-Einheiten, nämlich acht. Außerdem ist nur ein Single-Link-DVI-Ausgang vorhanden; via DisplayPort sind aber auch höhere digitale Auflösungen möglich. Auf Dual-Link DVI muss man auch beim GeForce 9400M verzichten, den Apple in den neuen MacBooks verbaut (siehe S. 30). Hier stehen allerdings 16 CUDA-Kerne bereit. Die genauen Taktfrequenzen der Grafikeinheiten verrät Nvidia bei den Mobilchipsätzen aber ebenso wenig wie deren Leistungsaufnahme. (chh)

Skelett-Gehäuse

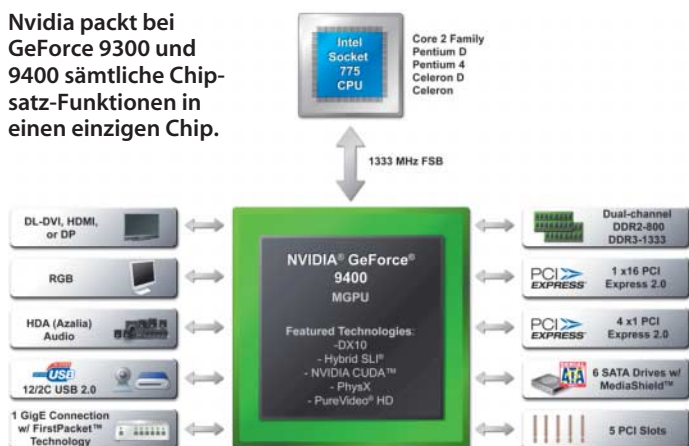
Wer häufig Hardwarekomponenten tauscht oder exotisches Design mag, für den hat Antec mit dem Skeleton ein passendes Gehäuse parat. Dem Namen folgend handelt es sich um ein offenes Gerüst, auf dessen oberer Ebene das Mainboard liegt. Im unteren Teil befinden sich vier 5,25"- und zwei 3,5"-Laufwerkschächte sowie das Netzteil. An den Seitenwänden steht optional Raum für vier weitere Festplatten zur Verfügung. Zur leichteren Montage von Mainboard und Laufwerken lässt sich der Träger aus dem Gerüst herausziehen.

Von der Spitze des 33 Zentimeter hohen Gehäuses aus bläst ein großer 250-mm-Lüfter aufs Mainboard. Die Festplatten kühlt ein Ventilator mit einem Durchmesser von 92 Millimetern. In der Frontseite integriert Antec Anschlüsse für USB, FireWire, eSATA und Sound. Das Skeleton mit einer Grundfläche von 38 cm x 42 cm soll für 140 Euro in den Handel kommen. (chh)



Hitzestaus können beim Antec Skeleton kaum auftreten.

Nvidia packt bei GeForce 9300 und 9400 sämtliche Chipsatz-Funktionen in einen einzigen Chip.



Beschleunigerkarte für Photoshop & Co

Die CS4-Versionen von Adobe Photoshop, After Effects und Premiere Pro können bestimmte Operationen von der Grafikkarte berechnen lassen. Speziell für diesen Zweck bietet Nvidia seine Profi-Grafikkarte Quadro CX an. Technisch entspricht die Karte in etwa der GeForce GTX 260. Das Speicherinterface speckte Nvidia von 448 auf 384 Bit ab, verbaut dafür mit 1,5 GByte aber fast doppelt so viel Grafikspeicher. Über zwei DisplayPort-Buchsen steuert die Dual-Slot-Karte Monitore mit 10 Bit Farbtiefe pro Kanal an. Weiterhin besitzt die 1500 Euro teure Profi-Karte Quadro CX einen Dual-Link-DVI- sowie einen analogen Komponenten-Ausgang. (chh)

x86: Totgesagte leben länger

Nachdem Intel die in Embedded-Schaltungen verbreiteten x86-Urgesteine 80C186XL und 80C188XL abgekündigt und ihre Produktion eingestellt hat, haucht nun Innovasic Semiconductor den beiden Chips neues Leben ein. Die 16-Bit-CPU's IA186XL und IA188XL gibt es in drei verschiedenen Bauformen (68-Pin-PLCC, 80-Pin-PQFP und 80-Pin-LQFP), sodass sie ihre Vorgänger ohne Schaltungsumbauten ersetzen können. Auch bei den Peripheriefunktionen und



Innovasic Semiconductor legt die x86-Methusalems der 80186-Familie neu auf.

der Taktfrequenz (20 bis 33 MHz) ändert sich nichts. (bbe)

System-on-Chip-Allianz

Die CPU-Schmiede ARM will in den nächsten Jahren Logik-, Speicher- und Interface-Schaltungen für die kommenden 28- und 32-nm-Fertigungsverfahren der Common-Platform-Technologieallianz rund um IBM, Samsung und den Auftragsfertiger Chartered ent-

wickeln. Diese arbeiten derzeit an einem High-k-Metal-Gate-Prozess und wollen zusammen mit ARM Kunden Intellectual Property (IP) für System-on-Chips anbieten. ARM hofft so, die eigenen Cortex-Kerne noch kleiner und sparsamer zu bekommen. (bbe)

All-in-One-PC mit Touchscreen

Mit den All-in-One-Geräten ET-1602 und ET1603 erweitert Asus die Eee-Familie, zu der bereits ein stark abgespecktes Mini-Notebook (Eee PC) und ein Mini-PC (Eee Box) gehören. In beiden neuen Geräten stecken jeweils ein Atom-N270-Prozessor von Intel, 1 GByte RAM und eine 160-GByte-Festplatte (SATA, 5400 min⁻¹).

Das 15,6"-Touchscreen-Display stellt 1366 × 768 Pixel dar (16:9). Beim ET1602 kümmert sich der 945GSE-Chipsatz auch um die Grafikausgabe; sein großer Bruder ET1603 bemüht dafür einen AMD-Grafikchip (ATI Mobility Radeon HD3450). Beide Geräte messen 40,7 cm × 34,0 cm × 4,3 cm, wiegen aber unterschiedlich viel. Der ET1602 ist mit 4,3 kg rund 100 Gramm leichter als sein großer Bruder,

den es mit Akku gibt. Das Netzteil ist bei beiden extern.

Mit der Außenwelt kommunizieren die Eee Tops per Gigabit-LAN oder WLAN (802.11n) und bieten sechs USB-Ports, einen Kartenleser (MMC, SD, MS, MS Pro) und drei analoge Audio-Anschlüsse (falls die integrierten Stereoboxen nicht reichen). Dazu kommt eine Webcam mit 1,3 Megapixeln.

Beim Betriebssystem fährt Asus zweigleisig: Einerseits gibt es ein Windows XP Home und andererseits ein sehr schnell startendes Mini-Linux alias Asus Express Gate zum Surfen, Fotos Anschauen und Chatten. Unter Windows soll ein „Easy“-Modus die Bedienung per Touchscreen durch Mini-Icons und eine Bildschirmtastatur erleichtern. Außerdem erkennt „SoftStylus“ die Handschrift, wenn man mit einem Stift direkt auf das Display schreibt.

Die Eee Tops soll es in Deutschland ab November für 499 (ET1602) respektive 599 (ET1603) Euro in Schwarz und Weiß geben. (bbe)



Dank Touchscreen-Display, WLAN und Akku kann man den Eee Top ET1603 auch mal woanders hinstellen.

Robuster Panel-PC

Die Panel-PCs LPC-1201 und LPC-1001 der Firma Avalue Technology haben resistive Touchscreen-Displays. So kommen Maschinensteuerungen ohne zusätzliche Eingabegeräte wie Maus oder Tastatur aus. Die Front verzeiht dank IP65-Schutz sogar starkes Strahlwasser und ist völlig staubdicht. Die Panel-PCs arbeiten bei Umgebungstemperaturen von -10 bis +60 °C und bieten sowohl in der Version mit 12,1"- (LPC-1201) als auch der mit 10"-Display (LPC-1001) SVGA-Auflösung (800 × 600 Punkte).

Prozessor (Eden V4 500 MHz, 1,0 GHz oder 1,6 GHz) und Chipsatz (CX700M) stammen von VIA und brauchen keine aktive Kühlung. Der Rechner samt Display

verheizt maximal 60 Watt und lässt sich über eine einzelne 12-Volt-Spannung versorgen. Bis zu 1 GByte Arbeitsspeicher nimmt ein SODIMM-Slot (DDR2-533) auf, Massenspeicher lässt sich per IDE (1 Kanal), SATA (2 ×) oder CF-Slot anbinden. Des Weiteren gibt es einen Mini-PCI-Slot zum Aufrüsten. Ansonsten bieten die beiden LPCs je eine VGA- und RS-232-Schnittstelle sowie zwei USB- und zwei Gigabit-LAN-Ports. Von Letzteren teilt sich einer den Steckverbinder mit dem PS/2-Anschluss.

In Deutschland bietet die Firma Bessner den LPC-1201 mit 500-MHz-CPU und ohne RAM und Massenspeicher für 930 Euro an. (bbe)



Dank IP65-geschützter Front kann der Touchscreen-PC LPC-1201 auch in rauen oder feuchten Umgebungen Benutzereingaben für Maschinensteuerungen verarbeiten.

Windows XP für Embedded-Geräte bis 2016

Microsoft will Windows XP Professional noch weitere acht Jahre über ausgewählte OEM-Partner an Kunden verkaufen, die es für Industriesteueranlagen, medizinische Geräte, Geldautomaten oder andere „Fixed Function Units“ brauchen – etwa um ihr System nicht neu zertifizieren zu müssen. Allerdings gibt es das betagte Betriebssystem nur noch im Rahmen von Windows Embedded Enterprise. Zu diesem gehört neben „Windows XP Professional for Embedded Systems“ auch sein Nachfolger „Windows Vista for Embedded Systems“. Der Zusatz „for Embedded Systems“ kennzeichnet dabei nicht etwa die modulare Windows-Version „XP Embedded“, son-

dern eine Beschränkung der Lizenz auf Geräte mit einer dedizierten Aufgabe.

Für die Installation auf Desktop-Rechnern, Servern und Notebooks gilt die Lizenz explizit nicht. Für OEMs und Endkunden hat Microsoft den Vertrieb von Windows XP Pro bereits eingestellt. Bis zum Januar 2009 können „System Builder“ sich noch bei Microsoft mit der System Builder Edition eindecken. Ab 2014 will Microsoft nach bisherigen Verlautbarungen für XP keine Sicherheitspatches mehr zum Download bereitstellen. Auch das zeigt, dass Windows Embedded Enterprise sich an Hersteller wendet, die – zumindest ab 2014 – für ihre Geräte keine Updates benötigen. (bbe)

Volker Weber

Anwendungsplattform BlackBerry

RIM möchte mehr Entwickler auf die mobile Plattform locken

Blackberrys sind bestens bekannt als Mobiltelefone mit Pushmail. Wie man sie auch für andere mobile Anwendungen nutzen kann, diskutierten über 700 Teilnehmer auf der ersten BlackBerry-Entwicklerkonferenz.

Mobile Anwendungen jenseits des Webrowsers bilden einen Markt, den bisher niemand dominiert. Etabliert sind die Plattformen BlackBerry, Palm OS, Symbian, Windows Mobile sowie Java-Anwendungen auf einfacheren Mobiltelefonen – und das mit recht unterschiedlichen Marktanteilen je nach geografischer Region. Apples iPhone schickt sich zudem seit vergangenem Jahr an, den Markt aufzumischen; und Googles Android möchte ebenfalls demnächst ein gewichtiges Wörtchen mitreden. Um gegen diese vielgestaltige Konkurrenz die BlackBerry-Plattform zu fördern, hat der kanadische Hersteller Research In Motion (RIM) erstmals eine dreitägige Entwicklerkonferenz veranstaltet, die über 700 Teilnehmer anlockte.

Das herausragende Interesse galt dabei dem ersten BlackBerry ohne Tastatur und mit berührungsempfindlichem Bildschirm, den RIM ankündigte, aber noch nicht ausliefert. Auf dem Storm genannten Gerät läuft die Version 4.7 des Betriebssystems; RIM hat eine dazu passende Entwicklungsplattform inklusive Gerätesimulator als Betaversion veröffentlicht.

Stürmisch

Die BlackBerry JDE 4.7 enthält eine Reihe von Erweiterungen, etwa ein Touch-API, mit dem Anwendungen Gesten des Benutzers registrieren können. Der Beschleunigungssensor des Geräts lässt sich nicht nur für die Rotation des Bildschirminhalts nutzen, sondern stellt alle Richtungsänderungen in drei Achsen zur Verfügung. Eine Anwendung kann zudem für jede einzelne Ansicht bestimmen, ob die virtuelle Tastatur des Storm angezeigt wird.

Um die Vermarktung von Anwendungen zu unterstützen, folgt RIM dem Beispiel von Apple und Google und wird gleich zwei neue

Vertriebswege anbieten: einen Online Store und eine Katalog-Software auf dem BlackBerry selbst. Beim BlackBerry Storm oder besser mit dessen Gerätesoftware 4.7 läuft direkt auf dem Gerät ein sogenanntes *Application Center*, aus dem heraus sich Software über das Netz oder den PC installieren lassen. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des aktuellen *Virtual Preload*, bei dem Mobilfunkanbieter Anwendungs-Icons als Platzhalter vorsehen, die bei der ersten Aktivierung eine Installation der Software anbieten.

RIM eröffnete den Netzbetreibern damit eine Möglichkeit, ihren Kunden auch nach dem Kauf des Gerätes noch weitere, meist kostenpflichtige Dienste anzubieten. Statt nun den Home-Bildschirm mit Icons zuzupflastern, verbirgt sich der Anwendungskatalog hinter dem Icon des Application Center. Auch wenn sich für die Anwendungsentwickler hier eine neue Vertriebschance ergibt, wollen diese natürlich nicht den Carriern ausgeliefert sein. RIM wird deshalb voraussichtlich im März 2009 neben dem Partnervertrieb einen zusätzlichen *Application Store* eröffnen, der allen BlackBerry-Entwicklern offenstehen soll. Ähnlich dem Vertriebsmodell im iTunes Store kann jeder selbst den Verkaufspreis bestimmen und behält 80 Prozent der Einnahmen. RIM wird mit PayPal zusammenarbeiten, um möglichst schnell eine große Basis potenzieller Kunden zu erreichen. Apple tut sich hier leichter, weil sie bereits über den Verkauf von Musiktiteln Millionen von Kundenbeziehungen haben.

Die neuen Vertriebskanäle sollen vor allem den Verkauf sogenannter Lifestyle-Anwendungen fördern, die sich erst durch die Öffnung der Plattform hin zum sogenannten *Prosumer*, dem professionellen Konsumenten, etablieren können. Im eher trockenen Firmenkundengeschäft dagegen zählen eher Anwendungen, die normale Geschäftsprozesse auf das Gerät bringen. In diesem Marktsegment wird kaum ein Kunde Software mit der Kreditkarte oder Paypal erwerben. Unternehmen, die einen BlackBerry Enterprise Server betreiben, behalten natür-



Der BlackBerry Storm ist das erste Mobilgerät von RIM ohne Tastatur und mit berührungsempfindlichem Bildschirm.

lich die Kontrolle über ihre Anwender. Mittels Policies lässt sich festlegen, ob und welche Software die Nutzer installieren dürfen.

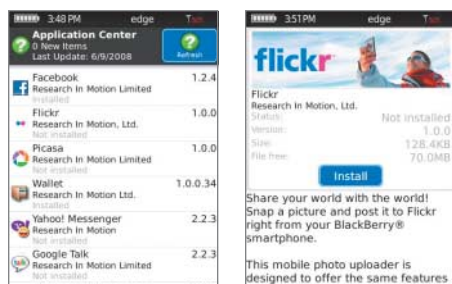
Belebt

Dass Business-Anwendungen keineswegs dröge sein müssen, zeigte RIM in zahlreichen Sessions auf der Konferenz. Neben einführenden Vorträgen ging es dabei vor allem um die neuartigen Funktionen, die sich mit den aktuellen Blackberrys auf tun. Das Konzept „komplette Tastatur, Pushmail, lange Batterielaufzeit“ ist in den letzten beiden Jahren erheblich ausgeweitet worden, mit Kamera, GPS, Multimedia-Funktionen und nun auch Touchscreen und Beschleunigungssensor.

Mit den *BlackBerry Web Signals* sollen Softwareentwickler in die Lage versetzt werden, Informationen vom Server auf das Endgerät zu senden, ohne dass das Gerät beim Server anfragen muss. Damit öffnet RIM die Technik, mit der Pushmails übertragen werden, auch für Anwendungen von Drittanbietern. Als Beispiel dient AccuWeather, das sein Icon je nach Wetterlage am Heimatort wechselt.

Der mit der Gerätesoftware 4.5 eingeführte Browser unterstützt endlich eine zeitgemäße Entwicklung mit JavaScript. 2009 will RIM ein neues Plug-in für Eclipse und eine überarbeitete Version für Visual Studio ausliefern, um die Entwicklung von Web-Anwendungen zu vereinfachen. Ebenfalls 2009 wird RIM auch Googles Gears unterstützen, das Anwendungen mit lokalem Cache, Datenbank und JavaScript eine Laufzeitumgebung auch für den Offline-Betrieb bietet.

Auf der neu gestalteten Developer Site www.blackberry.com/developers kann man sich kostenlos als Entwickler registrieren, Entwicklungswerkzeuge herunterladen und erhält Zugriff auf Tutorials und Videos. Das Bugtracking hat RIM um typische Komponenten sozialer Netzwerke erweitert und will die Entwickler damit mehr an die Plattform binden. (jk)



Das neue Application Center bietet eine zentrale Stelle zum Vertrieb zusätzlicher Dienste und Anwendungen.

Anzeige

Tintenchip-Resetter beansprucht Urheberrechte

Die westfälische Firma Sudhaus macht für ihren sogenannten Redsetter urheberrechtliche Ansprüche geltend. Die Vorrichtung, mit deren Hilfe sich der Füllstandszähler auf Canon-Patronen zurücksetzen lässt (siehe c't 14/08, S. 62), enthalte „eine von Sudhaus Inkjet entwickelte Software, die ein urheberrechtlich geschütztes Werk im Sinne des Urhebergesetzes“ darstelle. Deren widerrechtliche Verwendung sei strafbar und begründe zivilrechtliche Unterlassungs- und Schadenersatzansprüche, heißt es in einer Mitteilung des Unternehmens. Einige der vornehmlich auf eBay aktiven Anbieter eines Plagiats hätten bereits Unterlassungserklärungen unterzeichnet, weitere Abmahnungen bereite man derzeit vor, erklärte die Firma weiter.

Ob man gegen einzelne Anbieter des Resetter-Nachbaus bereits vor Gericht gezogen ist oder dies im Ernstfall beabsichtigt, wollte Sudhaus der c't nicht mitteilen. Bedenken in Bezug auf die urheber- und wettbewerbsrechtliche Schutzfähigkeit der im Wesentlichen von den Canon-Chips bestimmten Algorithmen des Resetters wollte ein Firmensprecher jedoch nicht gelten lassen. Zwar seien Kernfunktionen, die der Kommunikation mit dem Canon-Chip dienen, womöglich nicht schutzfähig, räumte der Sudhaus-Sprecher ein, die Software enthalte jedoch auch andere Codefragmente, welche von dem Nachbau-Hersteller ebenfalls eins zu eins kopiert worden seien. Dies könne man gerichtsfest nachweisen. Der Druckerhersteller Canon wollte die Vorgänge um die Resetter für seine Tintenpatronen auf Anfrage von c't nicht kommentieren. (tig)

Beim Nachbau (rechts) wurde zwar das Design geändert, die Software laut Hersteller Sudhaus jedoch eins zu eins von seinem „Redsetter“ übernommen.



Kompakter Projektor mit 4K-Auflösung

Wenn Full-HD nicht reicht: Der neue DLA-SH4K von JVC schafft 4K-Auflösung (4096 × 2400 Pixel) und dank 825-Watt-Xenon-Lampe soll der Projektor auf einen Lichtstrom von 3500 Lumen kommen. Das Gerät arbeitet mit LCoS-Technik (Liquid Crystal on Silicon). Der Auflösungsriese kommt in einem vergleichsweise kleinen Gehäuse daher, das nur 66 cm × 82,7 cm × 39,2 cm misst und 60 Kilogramm auf die Waage bringt.

Der DLA-SH4K hat vier Dual-Link-DVI-D-Schnittstellen an Bord. Damit kann er vier Full-HD-Sig-

nale gleichzeitig als Split-Screen darstellen. Per Ethernet-Schnittstelle lässt sich der Projektor vom PC aus steuern. JVC bietet für das Gerät zwei verschiedene Wechselobjektive an, eines für Projektionen bis zu 300 Zoll, eines für Bildgrößen bis zu 250 Zoll. Mögliche Anwendungsbereiche sind laut JVC Flugsimulatoren, Medizinanalyse, Kontrollräume, Museen und Themenparks – außerdem hat der Hersteller auch zahlungskräftige Heimkino-Enthusiasten im Visier. Der DLA-SH4K soll 66 995 Euro kosten und ab sofort erhältlich sein. (jkj)

Der JVC-Projektor DLA-SH4K schafft eine Auflösung von 4096 × 2400 Bildpunkten.

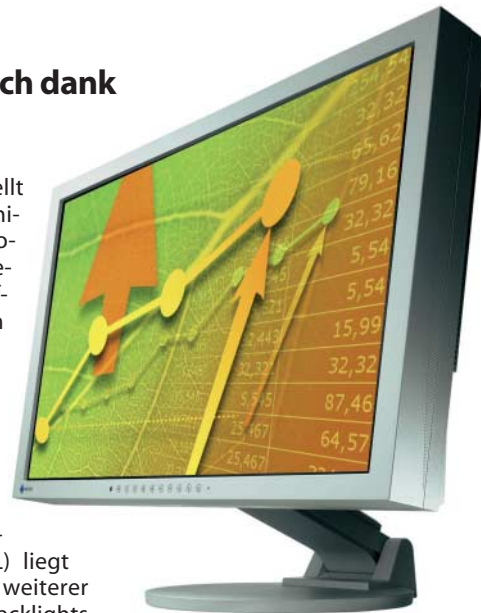


Umweltfreundlich dank LED-Backlight

Mit dem EV2411W stellt Eizo einen 24-Zoll-Monitor vor, der Leuchtdioden als Hintergrundbeleuchtung nutzt. Aufgrund der geringeren Leistungsaufnahme der LEDs soll sich das Display bei einer Leuchtdichte von 120 cd/m² nur 19 Watt genehmigen. Die Leistungsaufnahme herkömmlicher 24-Zöller mit Kaltkathodenröhren (CCFL) liegt bei rund 30 Watt. Als weiterer Öko-Bonus sind LED-Backlights quecksilberfrei.

Eizo verbaut beim EV2411W sogenannte Pseudo-White-LEDs, die mit blauem Licht und gelb fluoreszierender Folie „weißes“ Licht erzeugen. Im Unterschied zu Bildschirmen mit RGB-LEDs, die Weiß durch Mischen der Grundfarben Rot, Grün und Blau erzeugen, verhilft das LED-Backlight dem Eizo-Display nicht zu einem größerem Farbraum.

Das TN-Panel mit einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten soll einen Kontrast von 1000:1 und eine maximale Leuchtdichte von 300 cd/m² er-



Eizos 24"-LCD nutzt LEDs als Hintergrundbeleuchtung.

reichen. Ein Helligkeitssensor passt auf Wunsch die Schirmhelligkeit automatisch dem Umgebungslicht an. Die Grenzen des Regelintervalls kann der Nutzer selbst festlegen. Integrierte Lautsprecher und einen DVI-Eingang nebst HDCP-Unterstützung hat der Bildschirm ebenfalls mit an Bord. Der EV2411W soll ab Ende November für 560 Euro erhältlich sein. (spo)

Fingermaus

Der Distributor in-innovation stellt einen mobilen Trackball vor, der keine feste Unterlage benötigt und daher besonders fürs Arbeiten unterwegs mit dem Notebook geeignet ist. Man steckt sich die etwa acht mal fünf Zentimeter große und 60 Gramm schwere Maus wie einen Ring auf den Zeigefinger. Mit dem Daumen streicht man über die Kugel und bewegt damit den Mauszeiger auf dem Bildschirm. Zusätzlich gibt es drei Tasten; zwei davon betätigt man ebenfalls mit dem Daumen, die dritte mit dem Zeigefinger. Somit lassen sich auch Mauseaktionen mit gedrückter Maustaste durchführen. Für Tastatureingaben muss man die Maus allerdings vom Finger abziehen, womit sie sich vornehmlich für Arbeiten ohne Tastatureingaben wie CAD, Bildbearbeitung oder Spiele empfiehlt. Angeschlossen wird das Gerät am USB-Port, an dem es



Den mobilen Trackball von in-innovation steckt man sich wie einen Ring auf den Zeigefinger.

sich als Maus anmeldet. Die Tasten lassen sich in der Systemsteuerung umbelegen, sodass auch Linkshänder mit dem Mini-Trackball zurecht kommen können. Da die Öffnung nur etwa zwei Zentimeter misst, eignet sich der Trackball nur für eher zierliche Hände. Das Gerät soll zum Preis von etwa 40 Euro in den Handel kommen. (pen)

Dünnes Subnotebook

Wer Netbooks zu langsam findet und ein DVD-Laufwerk braucht, könnte sich für Sonys Flachmann interessieren. Ab Mitte November soll das Vaio VGN-TT in den Handel kommen, ein nur zwei Zentimeter dünnes Subnotebook, das etwa 1300 Gramm wiegt. Äußerlich ähnelt es dem Vorgängermodell VGN-TZ, läuft aber jetzt mit aktueller Hardware. Dem Chipsatz Intel GS45 mit Grafikeinheit steht der ULV-Doppelkern-Prozessor Core 2 Duo SU9300 (1,2 GHz, 3 MByte L2-Cache) oder SU9400 (1,4 GHz) zur Seite. Außer beim Einstiegsmodell VGN-TT11MN/N für 1899 Euro gehört Mobilfunk zum Lieferumfang.

Das Sony Vaio VGN-TT mit 11-Zoll-Display ist nur zwei Zentimeter dünn und hat dennoch einen DVD-Brenner unter der Haube.



Trotz der flachen Bauweise steckt im VGN-TT ein DVD-Brenner. Das Display mit einer Diagonalen von 11,1 Zoll zeigt 1366 × 768 Pixel und damit eine Auflösung von 141 dpi. Auch für die neue Serie verspricht Sony eine lange Akkulaufzeit von maximal neuen Stunden. Der Vorgänger setzt die Messlatte hoch: Im c't-Test lief das VGN-TZ satte acht Stunden lang. Das Edelmanmodell VGN-TZ31VN/X mit 4 GByte RAM, 160-GByte-Festplatte und Core 2 Duo SU9400 kostet 2599 Euro. (jr)

Preiskampf bei 10-Zoll-Netbooks

Anfangs rissen die Kunden den Händlern die Netbooks nur so aus den Händen. Die Zeiten sind vorbei, mittlerweile ist das Angebot so groß, dass der Verkaufserfolg sich nicht mehr automatisch einstellt. Die Kunden freuts, denn als Folge davon unterbieten sich die Hersteller gegenseitig, um ihre Geräte abzusetzen.

Der Preiskampf tobt derzeit vor allem um die Netbooks mit 10-Zoll-Display. Das MSI Wind U100 kostet bei einigen Händlern nur noch 389 Euro (Intel Atom N270, 160-GByte-Platte, Windows XP), das nahezu baugleiche Medion Akoya Mini E1210 hat Aldi Mitte Oktober im Zuge einer kurzfristigen Preissenkung sogar für 369 Euro verkauft – so kurzfristig, dass einige Aldi-Filialen für das Akoya Mini E1210 den eigentlich vorgesehenen Preis von 399 Euro verlangten und erst von Kunden auf den günstigeren Preis hingewiesen wurden. Für ebenfalls 369 Euro hat der Billig-Notebook-Anbieter One das One A570 im Programm. Auch dieses

Netbook hat ein 10-Zoll-Display, eine 160-GByte-Festplatte und kommt mit Windows XP Home.

Den Eee PC 1000H des Netbook-Pioniers Asus verkaufen die meisten Händler zwar für 415 Euro, doch Mediamarkt bietet das Gerät bereits für 379 Euro an (Stand Mitte Oktober). Bei Abschluss einer UMTS-Flatrate bei Debitel/Vodafone inklusive USB-UMTS-Stick kostet das Eee PC 1000H nur einen Euro; der Flatrate-Mobilfunkvertrag schlägt allerdings über eine Mindestlaufzeit von zwei Jahren mit monatlich 40 Euro zu Buche.

Am unteren Ende der Preiskala stehen Netbooks mit kleineren Displays, beispielsweise für 350 Euro die mit Linux ausgestatteten 9-Zöller Dell Inspiron Mini (mit SSD statt Festplatte) und Aspire One A150 (120-GByte-Platte). Der Netbook-Klassiker Asus Eee PC 4G (7-Zoll-Display, 4 GByte SSD) ist mittlerweile auf unter 250 Euro gefallen, bei einigen Händlern sogar unter 200 Euro. (jr)

Schneller Grafikchipsatz für Notebooks

Schon kurz nach der Vorstellung der Nvidia-Desktop-Chipsätze GeForce 9000 kommt die Mobilversion GeForce 9400M GT. Der Grafikern hat 16 Shader-Einheiten und ist damit der derzeit schnellste Notebook-Chipsatz mit integrierter Grafik. Die Grafikeinheit bringt 3D-Spiele mehr auf Trab als Intels GM45 und GM47 aus dem Centrino-2-Paket oder ATIs etwas in die Jahre gekommenen Radeon Xpress 1100 und 1200. Lediglich der nur für AMD-Prozessoren geeignete AMD M780G mit dem ATI Radeon HD 3200 genannten Grafikern kommt mit seinen von der Desktop-Version geerbten 40 Shader-Einheiten in die Nähe des neuen Nvidia-Mobilchips.

Der Nvidia 9400M GT unterstützt Intels Core 2 Duo mit FSB667, FSB800 und FSB1066 und hat ein Zweikanal-Speicher-Interface für DDR2- oder DDR3-Module. Nvidia packt alles in einen einzelnen Chip, sodass die bei Intel und AMD übliche bauliche Trennung in North- und Southbridge entfällt. Das spart auf dem Mainboard Platz und senkt die Produktionskosten. Die maximale Leistungsaufnahme soll etwa auf dem Niveau des Intel-Chipsatzes liegen, was etwa 12 Watt wären. Bei geringer Sys-



Nvidias Mobilchipsatz GeForce 9400M GT hat einen leistungsfähigen Grafikern und kommt in den neuen MacBooks zum Einsatz.

temlast kann der 9400M GT nicht benötigte Funktionsblöcke abschalten, sodass die Leistungsaufnahme weit niedriger ist.

Zusätzlich kann der Notebook-Hersteller einen separaten Grafikchip einbauen, der Chipsatz unterstützt die Hybridtechniken HybridPower (Umschalten der Grafikkerne ohne Rechnerneustart) und GeForce Boost (in einem SLI-ähnlichen Betrieb rendern Grafikchip und Chipsatzgrafik gemeinsam).

Als Launchpartner für den 9400M GT nannte Nvidia nur Apple: Im kürzlich vorgestellten MacBook, MacBook Pro und MacBook Air kommt der Chipsatz bereits zum Einsatz (Test auf S. 30). Das MacBook Pro hat zusätzlich einen GeForce 9600M GT an Bord. (jow)

Gaming-Notebook mit GeForce 9800M GTX

Seinen schnellsten Grafikchip GeForce 9800M GTX hat Nvidia schon im Juli vorgestellt, doch erst jetzt kann man ein damit ausgestattetes Notebook kaufen. Einer der ersten Anbieter ist Nexoc mit dem Osiris E709.

Der Grafikbolide hat ein 256-Bit-Speicher-Interface, einen Chip-takt von maximal 500 MHz (Speichertakt 800 MHz) und rechnet mit bis zu 112 Shader-Prozessoren. Damit dürfte seine Grafikleistung die aller anderen Mobilgrafikchips übertrumpfen.

Nexoc bietet das 17-Zoll-Notebook in vielen Konfigurationen an, unter anderem mit Intel Core 2 Extreme X9100 und

einem Display in hoher Auflösung (1920 × 1200). In der Version mit Core 2 Duo T9600 (2,8 GHz), 4 GByte RAM und 320-GByte-Festplatte kostet es etwa 2300 Euro. Deutlich günstiger ist die Version mit dem langsameren GeForce 9800M GTS, zum Beispiel mit Core 2 Duo P8400 (2,26 GHz), 2 MByte RAM und 320-GByte-Festplatte für 1560 Euro. (jr)

Der derzeit schnellste Grafikchip GeForce 9800M GTX ist endlich im Handel: Nexoc bietet ihn für das Osiris E709 an.



Anzeige

Anzeige

Jörg Wirtgen

Alu-Books

Apple renoviert die Notebook-Linie

Das MacBook mit 13,3-Zoll-Display und das MacBook Pro mit 15,4 Zoll nähern sich einander an: Ihr Aluminiumgehäuse wird aus einem einzigen Block gefräst und sie nutzen beide keinen Intel-Chipsatz mehr, sondern einen von Nvidia mit schneller Grafik. Beide sind ausschließlich mit spiegelnden Displays erhältlich.

Durch den Umstieg auf die Intel-Plattform sieht Apple sich größeren Erwartungen ausgesetzt, zu jeder neuen Prozessor- oder Chipsatzgeneration auch neue Notebooks und Desktop-Rechner herauszubringen. Nun hat Apple sich das (mittlerweile zwei Chipsatz-Generationen zurückliegende) MacBook und das MacBook Pro 15 vorgenommen, aber nicht einfach nur neue Hardware eingebaut, sondern das Gehäusedesign modernisiert und das Touchpad verbessert. Von beiden standen uns je zwei Testexemplare zur Verfügung.

Das erst ab November erhältliche neue MacBook Air bekommt ein neues Mainboard eingepflanzt mit ebenfalls Nvidia-Chipsatz und Mini-Display-Pot statt DVI. Dem 17-Zöller hat Apple aber nur ein kleines Hardware-Update angedeihen lassen.

Die neuen Gehäuse nennt Apple Unibody. Ihre Rumpfschale wird samt Einbaustegen aus einem Aluminiumblock gefräst, eine Fertigungstechnik, die erstmals beim MacBook Air zum Einsatz kam. Das Resultat ist ein außergewöhnlich stabiles, verwindungssteifes und dennoch leichtes Gehäuse ohne Montagefugen an der Ober- und den Außenseiten. Gegenüber dem Plastikgehäuse der alten MacBooks ist das ein deutlicher Fortschritt, und selbst die bisherigen MacBook Pro wirken im Vergleich beinahe altbacken. Flacher sind die Rümpfe aber nur unwesentlich. Das MacBook wiegt 200 Gramm weniger als der Vorgänger, gehört aber immer noch zu den eher moppeligen 13,3-Zöllern. Das MacBook Pro bleibt mit 2,5 Kilogramm der leichteste 15,4-Zöller.

Die Unterseiten bestehen aus zwei Aluminiumplatten mit ein-

gelassenen Füßen, die allerdings wenig Halt bieten, sodass die Notebooks bei glatter Tischoberfläche leicht verrutschen. Ein per Kensington-Lock absperbarer Hebel löst die vordere Platte, darunter sitzen der Akku und in einem Gummipuffer festgeschraubt die Festplatte. Der Einbau einer neuen Festplatte gelingt zwar einfacher als beim alten MacBook Pro, das man dazu fast komplett zerlegen musste. Doch die Platten benötigen für einen sicheren Halt vier winzige Bolzen, die sich nur mit einem kleinen Torx-Schlüssel schrauben lassen. Zum Wechseln des Arbeitsspeichers schraubt man die hintere Bodenplatte ab.

Touchpad

Auf den ersten Blick hat Apple beim riesigen Multitouch-Touchpad die Taste weggelassen, aber in Wirklichkeit ist die gesamte Fläche eine Taste. Sie lässt sich an jeder Stelle mit der gleichen haptischen und akustischen Rückmeldung wie die bisherige Touchpad-Taste drücken, was man schnell als flüssige Bewegung zu schätzen lernt. Versucht man aus alter Gewohnheit, mit dem linken Zeigefinger die verschwundene Taste zu drücken, macht das nichts: Das Touchpad interpretiert das einfach elegant als Mausklick. Störend ist, dass der Druckwiderstand nicht überall gleich ist, sondern konstruktionsbedingt Richtung Tastatur deutlich ansteigt. Rechtsklicks erzeugt man entweder per Klick mit zwei Fingern oder per Klick

in der rechten unteren Touchpad-Ecke. Beides ist abschaltbar, Linkshänder können die linke untere Ecke wählen.

Zu den vom MacBook Air oder iPhone bekannten Mehr-Finger-Gesten für Drehen oder Vergrößern/Verkleinern kommen zwei weitere zum Öffnen von Exposé und Umschalten zwischen Anwendungen hinzu. Wie bisher lässt sich das Touchpad so konfigurieren, dass es kurze Berührungen als Mausklick interpretiert. Zehnfingerschreiber müssen dabei keine Bedenken haben, den Mauszeiger wesentlich mit dem Handballen zu verstellen: Uns gelang es nicht einmal absichtlich, die Maus per Handballen zu steuern.

Raffiniert: Wenn man bei einem Drag-und-Drop-Vorgang am Touchpad-Rand angekommen ist und merkt, dass man jetzt ja gar nicht mehr absetzen kann, nimmt man einfach einen anderen Finger – je nach Geschick der gleichen oder anderen Hand – und beendet damit das Verschieben.

Die Tastatur hat einen auffallend leisen, weichen Anschlag mit ausreichend Hub. Vielschreiber dürften gut damit zurechtkommen. Die Return-Taste ist genauso schmal und die Pfeil-Hoch-Taste so spillerig wie früher, aber weil die Tasten einzeln aus dem Gehäuse ragen, stört das nun weniger. Die glatte schwarze Oberfläche nimmt schnell Fingerfett auf, sodass die Tasten schon nach kurzer Zeit schmierig sind.

Display

Im MacBook sitzt ein 13,3-Zoll-Display mit 1280 × 800 Punkten, im MacBook Pro eines mit 15,4 Zoll Diagonale und 1440 × 900 Punkten. Beide haben eine stark spiegelnde Oberfläche, zu beiden bietet Apple keine Alternative, die bisherige Wahlmöglichkeit beim MacBook Pro entfällt. Der Bildschirm lässt sich endlich weiter als bisher nach hinten klappen.

Die Farben sind mittelmäßig kräftig, Grüntöne bleiben flau. Das 15,4-Zoll-Panel zeigt hohe Kontraste und hat einen außergewöhnlich großen Blickwinkelbereich, doch der 13,3-Zoll-Bildschirm erreicht in beiden Disziplinen bestenfalls Mittelmaß.

Alle vier Displays unserer Testgeräte erreichten hohe Helligkeit



Das MacBook ab 1200 Euro hat nun das gleiche Aluminiumgehäuse wie das MacBook Pro.

ten, aber unterschiedliche. Die Displays der beiden MacBook Pro waren (im Unterschied zum extrem wolkigen Display des Vorgängers) gleichmäßig ausgeleuchtet, wie auch das im MacBook mit 2,4 GHz. Das Panel im 2-GHz-MacBook gab sich allerdings ungleichmäßiger, die dunkelste Stelle erreichte 200, die hellste 300 cd/m².

Selbst in abgedunkelten Räumen bei voller Displayhelligkeit auf weißem Hintergrund verschwinden die Spiegelungen beim 13,3-Zoll-Bildschirm nicht vollständig, und auch beim 15,4-Zöller sind sie für empfindliche Augen erkennbar. Sobald dunkle Flächen angezeigt werden, beispielsweise bei Spielen, Fotos, Filmen oder als Hintergrund einiger Anwendungen, sind deutlich sichtbare Spiegelbilder unvermeidbar. Der Displayrahmen spiegelt ständig.

Ausstattung

Als Monitoranschluss fällt DVI zugunsten der moderneren DisplayPort-Schnittstelle weg. Um noch mehr Platz zu sparen, baut Apple eine proprietäre Mini-Version ein, an die sich kein VGA-, DVI-, HDMI- oder DisplayPort-Monitor ohne Adapter (VGA und DVI je 29 Euro, Dual-Link-DVI für 30-Zöller 99 Euro) anschließen lässt. Passend dazu hat Apple einen spiegelnden 24-Zoll-Monitor vorgestellt. Die Kopplung geschieht über ein spezielles Kabel, das Stromversorgung (der Moni-

tor hat einen Strom-Ausgang), USB und Mini-DisplayPort in einer Hülle führt. Eine Docking-Station ersetzt das aber nur eingeschränkt.

Während das MacBook Pro FireWire/800 hat, fehlt FireWire dem MacBook ganz; nachrüsten lässt es sich mangels Express-Card-Schacht nicht. Externe Festplatten muss man somit per USB anschließen und bremst sie auf etwa 30 MByte/s aus – per FireWire/400 wären 40 MByte/s möglich, per FireWire/800 60, per eSATA sogar theoretisch 150 MByte/s, wobei moderne Platten etwa 100 schaffen. Bitter ist das auch für Besitzer von FireWire-Geräten wie Videokameras. Zudem fällt damit der für Wartungszwecke oder zur Datensynchronisation nützliche Target-Disk-Modus weg, bei dem man die Festplatte eines Macs von einem anderen aus als FireWire-Festplatte ansprechen konnte.

Innereien

In beiden Modellen kommen Intels aktuelle Zweikernprozessoren mit Penryn-Kern zum Einsatz. Das MacBook ist maximal mit einem 2,4 GHz schnellen Core 2 Duo lieferbar, das MacBook Pro mit 2,8 GHz. Der Chipsatz stammt wie im Vorfeld oft spekuliert nicht mehr von Intel, sondern von Nvidia: Der GeForce 9400M GT unterstützt Intels aktuellen Frontside-Bustakt FSB1066 (bisher FSB800) und hat ein Zweika-



Die Schnittstellen liegen alle an der linken Seite, sodass die Books mit angeschlossener Peripherie weniger Platz benötigen.

nal-Speicher-Interface für DDR2- und DDR3-Module, wovon Apple nur das etwas stromsparendere DDR3 nutzt.

In einem Test der CPU- und speicherintensiven Benchmark-Suite SPEC CPU2006 zeigte sich, dass der geringe Vorteil von FSB1066 gegenüber FSB800 durch eine etwas geringere Effizienz von Nvidias DDR3-Speicher-Interface im Vergleich zu Intels DDR2-Interface aufgeessen wird. Das MacBook Pro mit 2,53-GHz-CPU erzielte fast die gleichen Werte wie ein FSB800-Pro mit 2,5 GHz schnellem Prozessor. Ein Notebook mit Intel-Chipsatz absolvierte die speicherintensiven Teilaufgaben der SPEC etwa fünf Prozent schneller. In der Praxis spielt das aber kaum eine Rolle.

Der Grafikkern des Chipsatzes hat 16 Shader-Einheiten und erweist sich in den 3D-Benchmarks

als bislang schnellste Chipsatzgrafik. Zwei- bis dreimal so schnell wie Intels aktuelle Chipsatzgrafik ist er und über viermal schneller als die im bisherigen MacBook. Der GeForce 9400M GT erreicht damit das Niveau von Einsteiger-Grafikchips und stellt ältere 3D-Spiele ruckelfrei dar. So ließ sich World of Warcraft auf voller Detailtiefe (inklusive der mit dem letzten Patch verbesserten Schatten) einigermaßen flüssig spielen, mit etwas herunter geregelten Details ohne Einschränkung.

Dem MacBook Pro spendiert Apple wie bisher einen besseren Grafikchip, den Nvidia GeForce 9600M GT mit 32 Shadern, der bis auf den Namen dem GeForce 8600M GT des Vorgängermodells gleicht. Die 3D-Geschwindigkeit ist etwa doppelt so hoch wie die der Chipsatzgrafik und landet damit im Mittelfeld.

Anzeige

Der Anwender kann zwischen Grafikchip und Chipsatzgrafik umschalten und so die Laufzeit beeinflussen, was mit der unscheinbaren Option „Grafik“ in den Energieeinstellungen geschieht und ein Aus- und wieder Einloggen nach sich zieht – unpraktisch, wenn man sich während einer TV-Aufnahme oder eines Downloads für ein Spielchen entscheidet.

Laufzeit

Die Sparmaßnahmen mit DDR3-Speicher und Chipsatzgrafik lohnen sich vor allem beim MacBook Pro, das bei 100 cd/m² Displayhelligkeit eine für ein 15,4-Zoll-Notebook unerreichte niedrige Leistungsaufnahme von rund neun Watt hat. Die Laufzeit von fünfeinhalb Stunden ist ordentlich, lässt sich allerdings nicht per Zweit- oder Hochkapazitätsakku erweitern. Der GeForce 9600M kostet bei Büroanwendungen etwa zwei Watt zusätzlich. Will man die Reflexionen des Displays zumindest bei hellen Flächen überstrahlen, muss man drei Watt mehr für die voll aufgedrehte Hintergrundbeleuchtung einrechnen. Auch das MacBook erweist sich als Lang-

läufer. Für die Wiedergabe einer DVD brauchen alle Modelle etwa 10 Watt mehr, sodass Filme etwa zweieinhalb Stunden lang sein können.

Die niedrige Leistungsaufnahme macht sich auch beim Geräuschpegel positiv bemerkbar: Das MacBook wurde auch bei langer 3D-Beanspruchung nur handwarm, der Lüfter sprang erst nach über einer Stunde CPU-Volllast an. Das ist größtenteils ein Verdienst der „P“-Klasse der Intel-Prozessoren, die unter Volllast nur noch 25 Watt statt vormals 35 Watt benötigen.

Mit Chipsatz-Grafik verhält sich das MacBook Pro ähnlich, bei eingeschaltetem und beschäftigtem Grafikchip heizt es sich aber deutlicher auf: 45 °C haben wir im hinteren Teil und an der Unterseite gemessen. Dann springen auch die Lüfter an, und zwar vergleichsweise laut, denn die Lüftungsschlitze führen ins Displayscharnier und erfordern daher einen kräftigen Luftstrom.

Windows

Unter Windows Vista erreichen die Notebooks zwar ihre volle Geschwindigkeit – über Fire-

Wire/800 fließen sogar erstmals 60 MByte/s, während ältere Pros bei 35 MByte/s abriegelten. Aber das Touchpad verliert einen Großteil seines Charmes, weil es sich mangels aktueller Treiber lange nicht so präzise wie unter Mac OS bedienen lässt.

Beim MacBook Pro leuchtet das Display rund 50 cd/m² dunkler als unter Mac OS. Die Leistungsaufnahme des Systems liegt dennoch um etwa fünf Watt höher, sodass die Laufzeit entsprechend sinkt. Bei hoher CPU-Last trägt der Unterschied sogar fast 15 Watt – offensichtlich fährt Mac OS ein brillantes Powermanagement und betreibt den 35-Watt-Prozessor ohne Geschwindigkeitsverlust mit kaum mehr als 25 Watt. Der GeForce 9600M GT ist immer aktiv. Entsprechend heizt sich das Gehäuse deutlich mehr auf und die Lüfter pusten weit häufiger als unter Mac OS.

Fazit

Cooler Design, stabiles Gehäuse, lange Laufzeit, helle Displays, ein Touchpad, das einen die Maus vergessen lässt und schnelle, nahezu geräuschlos arbeitende Hardware – diese Kombination

aus herausragenden Eigenschaften erreichen nicht viele Notebooks, in puncto Design kein einziges. Entsprechend hoch liegt aber auch der Preis. Vor allem das MacBook gewinnt durch das neue Gehäuse und die schnellere Hardware immens an Nutzwert, sofern man keine FireWire-Geräte besitzt. Das MacBook Pro sieht schicker aus als der Vorgänger und wird in seinen Stärken auf den aktuellen Stand gebracht, wenn auch die 3D-Performance nahezu gleich geblieben ist. Aber weil Optionen wie Docking-Station, VGA-Ausgang, UMTS-Modem, Kartenleser, Vor-Ort-Reparaturen oder alternative Akkus fehlen, bleibt es für einige Einsatzgebiete genauso unpraktisch und zubehörend intensiv wie bisher. Beiden fehlt Blu-ray, und die Erklärung von Steve Jobs, dass man sich HD-Filme doch im iTunes-Shop herunterladen kann, gilt vorerst nur in den USA.

Mit dem Umstieg auf den überraschend leistungsfähigen Nvidia GeForce 9400M GT zieht Apple die richtige Konsequenz daraus, dass Intel seit Jahren das Versprechen nicht einlöst, bessere Treiber für die Chipsatzgrafik zu liefern.

Doch Apples Kunden müssen mit den Spiegeldisplays einen dicken Brocken schlucken; nur wenige Anwender kommen damit wirklich gut zurecht. Nun muss man wie vor etlichen Jahren, als die Displays für normale Lichtverhältnisse zu dunkel waren, seine Sitzposition und im Idealfall das Umgebungslicht dem Notebook anpassen – in Zügen, Cafés oder Flughafen-Wartehallen illusorisch, bei Kundenbesuchen peinlich. Dieses Notebook-Feng-Shui wird nicht jedermanns Geschmack sein, weil man einen Teil der durchs Notebook gewonnenen Flexibilität wieder aufgibt. So gut die Spiegel bei Erstkäufern im Elektronikgroßmarkt auch ankommen mögen, haben sie in einem Notebook mit professionellem Anspruch und entsprechendem Preis bestenfalls als Option etwas zu suchen. Von Apple hätte man sich eher ein mattes Display mit höherer Auflösung gewünscht, idealerweise mit RGB-Hintergrundbeleuchtung und dem dadurch beeindruckend erweiterten Farbraum, wie es mittlerweile die ersten anderen Hersteller vormachen. (jow)

Apple-Notebooks mit Nvidia-Chipsatz

Name	MacBook 2,0	MacBook 2,4	MacBook Pro 15 2,4	MacBook Pro 15 2,53
Display	13,3 Zoll spiegelnd, 1280 × 800 Punkte, iSight	13,3 Zoll spiegelnd, 1280 × 800 Punkte, iSight	15,4 Zoll spiegelnd, 1440 × 900 Punkte, iSight	15,4 Zoll spiegelnd, 1440 × 900 Punkte, iSight
Prozessor	Intel Core 2 Duo P7350	Intel Core 2 Duo P8600	Intel Core 2 Duo P8600	Intel Core 2 Duo T9400
Taktrate / Anzahl Kerne / L2-Cache	2 GHz / 2 / 3 MByte	2,4 GHz / 2 / 3 MByte	2,4 GHz / 2 / 3 MByte	2,53 GHz / 2 / 6 MByte
Speicher	2 GByte DDR3	2 GByte DDR3	2 GByte DDR3	4 GByte DDR3
Grafik	GeForce 9400M GT	GeForce 9400M GT	GeForce 9600M GT (256 MByte)	GeForce 9600M GT (512 MByte)
WLAN / LAN / Audio / Bluetooth	PCIe: Broadcom (802.11a/b/g/Draft-N 300 MBit) / Nvidia nForce (Gbit-LAN) / HDA: Realtek ALC885 / Apple (2.1+EDR)			
FireWire	–	–	PCIe: Agere (FW400/800)	PCIe: Agere (FW400/800)
Festplatte	Fujitsu MH22160BH	Toshiba MK2553GSX	Hitachi Travelstar 5K320	Hitachi Travelstar 5K320
Größe / Drehzahl	160 GByte / 5400 min ⁻¹	250 GByte / 5400 min ⁻¹	250 GByte / 5400 min ⁻¹	320 GByte / 5400 min ⁻¹
DVD±R/DL-Kombilaufwerk	Matsushita UJ-868	Matsushita UJ-868	HL-DT-ST GS21N	Matsushita UJ-868
Gewicht / Größe	2,05 kg / 32,6 cm × 22,8 cm × 2,4 cm	2,05 kg / 32,6 cm × 22,8 cm × 2,4 cm	2,48 kg / 36,4 cm × 24,9 cm × 2,4 cm	2,48 kg / 36,4 cm × 24,9 cm × 2,4 cm
Akku	45 Wh, Lithium-Ionen	45 Wh, Lithium-Ionen	50 Wh, Lithium-Ionen	50 Wh, Lithium-Ionen
Laufzeitmessungen bei geringer Systemlast				
bei 100 cd/m ² mit Chipsatz-Grafik	6,2 h (7,3 W)	5,6 h (8 W)	5,7 h (8,7 W)	5,4 h (9,2 W)
bei 100 cd/m ² mit Grafikchip	–	–	4,8 h (10,3 W)	nicht gemessen
bei voller Helligkeit	4,6 h (9,7 W)	4,5 h (9,9 W)	Chipsatzgrafik: 4,6 h (10,9 W)	Grafikchip: 3,7 h (13,6 W)
Display				
Kontrast / Blickwinkelbereich	636:1 / ⊖	636:1 / ⊖	912:1 / ⊕	912:1 / ⊕
max. Helligkeit (gemittelt) / Ausleuchtung	255 cd/m ² / 66 %	250 cd/m ² / 86 %	319 cd/m ² / 82 %	272 cd/m ² / 85 %
Benchmarks				
CineBench 9.5 Rendering / Shading HW	492 / 3462	589 / 3689	590 / 4220 (Chipsatz: 3642)	631 / 4360 (Chipsatz: 3836)
CineBench R10 Rendering / OpenGL	4321 / 4047	5155 / 4359	5125 / 4552 (Chipsatz: 4408)	5519 / 5228 (Chipsatz: 4659)
Windows: 3DMark 2003 / 2005	5749 / 3905	nicht gemessen	nicht gemessen	16459 / 10723 (GeForce 9600M GT)
SPECfp_rate_base2006 / int_rate_base2006	nicht gemessen	21,5 / 26,1	nicht gemessen	23,4 / 30,5
Bewertung				
Laufzeit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Ergonomie / Geräuschentwicklung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Display / Ausstattung	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖	○ / ○	○ / ○
Preis	1200 €	1400 €	1800 €	2250 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Navi-Software mit Gratis-Nummernverzeichnis

Die Telefonbuchverlage DasÖrtliche kündigen die zweite Version ihrer Offboard-Handy-Navigation namens Ö-Navi an. Das kostenlose Navi-Programm lädt sich zur Streckenberechnung Kartenmaterial und Routing-Informationen aus dem Mobilfunknetz. Den Datentransfer hierfür muss der Handy-Nutzer selbst zahlen.

Eine erste Beta-Version gewährt schon jetzt Einblick in die neuen Features: beispielsweise ein Verzeichnis mit Telefonanschlüssen von Hotels, Restau-

rants und anderen Unternehmen, deren Anwahl – selbst per Handy – keinen Cent kostet. Bei den Einträgen handelt es sich um Rufnummern von Gewerbetreibenden, die für die anfallenden Gebühren aufkommen. Die Datenbank soll bereits mehr als 500 000 Einträge umfassen. Darüber hinaus können Nutzer wie schon in der Vorversion nach Privat-Adressen und -Telefonnummern suchen und sich auf Wunsch auch gleich dort hinführen lassen. Bisher hat der Hersteller die Appli-

kation auf verschiedenen Handy-Modellen von RIM (Blackberry), Nokia und Sony Ericsson getestet. Zum Jahresende soll die Endversion fertig gestellt sein und dann auf den meisten Java-fähigen Mobiltelefonen laufen. Bis dahin können Interessierte die Beta-Version kostenlos von <http://beta.oenavi.de> herunterladen und testen. (dal)

Ö-Navi 2 enthält Umsonst-Rufnummern, über die man ausgewählte Dienstleister erreicht.



Android-Programme ferngesteuert löschar

Beim Android-Handy G1, das demnächst von T-Mobile USA vertrieben werden soll, behält sich Google das Recht vor, Programme per Fernbedienung (Remote Kill Switch) von den Geräten zu löschen. Beispielsweise soll das geschehen, wenn die Anwendungen die von Google und der Open Handset Alliance fest-

gelegten Vereinbarungen verletzen oder die Sicherheitsbestimmungen nicht erfüllen. Eine ähnliche Funktion hat auch Apple für das iPhone vorgesehen, diese jedoch zunächst geheim gehalten. Google erklärt dies dagegen eindeutig in den Service-Bedingungen des G1, die jetzt veröffentlicht wurden.

Wie Apples AppStore wird es für das G1, welches in den USA mittlerweile auf dem Markt ist, eine Android Market genannte Online-Quelle für Spiele- und Anwendungs-Software geben. Android-Market-Kunden sollen bei jedem Erwerb ein volles Rücktrittsrecht von 24 Stunden erhalten. Zudem lassen sich einmal ge-

kaufte Anwendungen beliebig oft über den Online-Service neu installieren, was den Verlust bei Gerätefehlern durch Löschen des Speichers verhindern soll. Bisher sind alle Anwendungen im Android Market kostenfrei, weil Google noch keine Abrechnungsmechanismen in den Online-Shop integriert hat. (rop)

Anzeige

3D-Programm mit Spiel-Raum

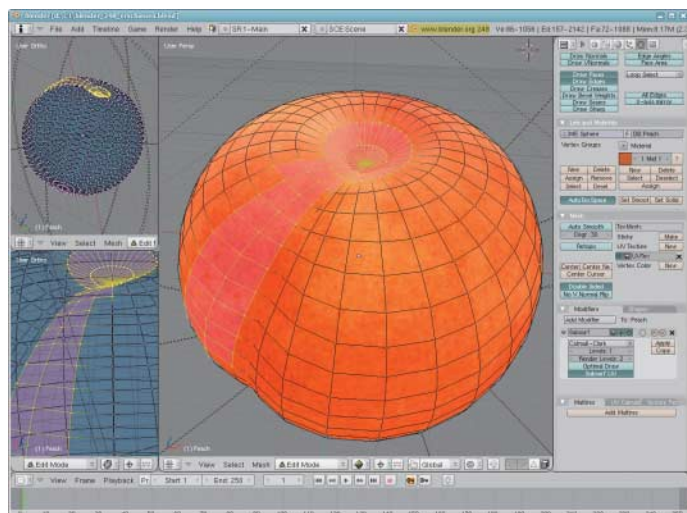
Zum Funktionsumfang von Revision 2.48 des quelloffenen 3D-Pakets Blender gehören neben Modeling, Animation und Rendering auch Werkzeuge zum Spiele-Design. Die Entwicklung der Game Engine wurde durch die Autoren des Open-Source-Spiels „Yo Frankie“ angetrieben. Zur Verformung weicher Körper (Softbodies) greift die Physiksimulation jetzt auf die Bullet-Physics-Bibliothek zurück.

Aber auch abseits des Spielmodus hat sich viel getan: Farbige Schatten produzieren ähnliche Effekte wie Global Illumination – bei einem Bruchteil der Renderzeit. Die „Sun“-Lichtquelle simuliert Atmosphärendunst. Mit einer halbwegs aktuellen Grafikkarte gibt Blender OpenGL-Materialien in Echtzeit wieder. Mit

dem Grease Pencil kann man direkt in Szenen herumzeichnen, etwa um Verbesserungsvorschläge zu skizzieren oder Animationsphasen zu planen. Die mit dem virtuellen Fettstift erstellten Skizzen lassen sich in Rigging-Armaturen, Bézier-Kurven und Pfade konvertieren. Der Shrink-wrap Modifier passt ein Objekt an die Form eines anderen an; der „Simple Deform Modifier“ verzieht kurven- und polygonbasierende Objekte. Das Sculpt-Werkzeug bietet feinere Kontrollmöglichkeiten als zuvor.

Blender 2.48 ist für Windows, Linux, Mac OS X und Solaris verfügbar. Erstmals gibt es auch eine für die 64-Bit-Version von Windows optimierte Fassung. (ghi)

 **Soft-Link 0823034**



Blender 2.48 zeigt Texturen in der 3D-Ansicht per OpenGL an.

Quelloffenes Dokumentenarchiv

Das quelloffene Archivierungssystem ArchivistaBox 2008/IX legt gescannte Schriftstücke, die etwa als TIF-Dateien vorliegen, als durchsuchbare PDFs ab. In der aktuellen Version enthält es ausschließlich Software unter der GNU Public Licence, während zuvor noch ein kommerzielles Modul zur Zeichenerkennung (OCR) bei mehrsprachigen Vorlagen diente. Jetzt setzt der Schweizer Hersteller Archivista neben der Engine Tesseract die Linux-Portierung der OCR CuneiForm ein, um erkannte Inhalte als HTML-kommentierten Text (hOCR) wiederzugeben. Darin finden sich Begleitinformationen, die auch bei layoutbedingt

unregelmäßigen Zeichenabständen zusammenhängende Wörter erkennbar machen. Das Hilfsprogramm hocr2pdf erstellt anhand dieser Informationen PDFs, die ArchivistaBox über ein Web-Interface wiedergibt oder zusammen mit dem Wiedergabeprogramm auf einer gemeinsamen Archiv-DVD speichert. Das Archivierungssystem gibt es als kostenloses ISO-Image zum Betrieb unter Linux oder VMware. Archivista bietet es auch fertig installiert auf verschiedenen Mini-PCs für den Einsatz als Dokumenten-Server an. (hps)

 **Soft-Link 0823034**

Hautfreundlicher Raw-Konverter

Version 4 des Raw-Konverters CaptureOne verspricht Porträtfotografen ein Spezialwerkzeug zum Abmischen von Hauttönen. Die sollen sich damit beispielsweise auch dann leicht angleichen lassen, wenn sie in unterschiedlichen Beleuchtungssituationen aufgenommen wurden. Eine Linsenkorrektur behebt nicht nur Verzeichnungen, chromatische Aberration sowie Schärfe- und Helligkeitsabnahme innerhalb eines Bildes, sondern taugt auch zum Rahmen, wenn man etwa die Vignettie-

rung bewusst verstärkt oder übertrieben ausgleicht. Verbessert wurden darüber hinaus der Stile-Editor zum Generieren fotografischer Looks sowie der Farbeditor zum Anlegen von Korrekturprofilen. CaptureOne läuft unter Windows XP SP3, Vista SP1 sowie unter Mac OS X ab 10.5.5. Das englischsprachige Paket steht bereits für 300 Euro zum Verkauf, Erscheinungstermine für die lokalisierten Versionen hat der Hersteller PhaseOne noch nicht bekannt gegeben. (atr)

Firmenportal selbst gemacht

Mit Intrexx Xtreme 4.5 von United Planet setzt man aus unterschiedlichsten Bausteinen Intranet-Portale zusammen. Dazu definiert man per Maus das Layout und die Funktionen von Anwendungen, die anschließend auf der Portal-Webseite dargestellt werden. Diese kann man über die proprietäre Skriptsprache Groovy auch zu komplexen Arbeitsabläufen mit Schleifen, Datenbankoperationen und eingebundenen externen Web Services verknüpfen. Die Rechte einzelner Portalbenutzer regelt das Programm rollenbasiert und

neuerdings auch im Zusammenspiel mit einem LDAP-Server. Dank des sogenannten Business Adapters für Microsoft Office lassen sich Dokumente in Formaten der Redmonder Bürosuite direkt von einer Portalseite aus bearbeiten. Intrexx Xtreme läuft unter Windows ab Version 2000, Linux und Mac OS X. Es kostet 625 Euro für fünf Benutzer, größere Lizenzen sind teurer. Zusätzlich benötigt das Programm einen Webserver sowie eine SQL-Datenbank-Engine, arbeitet dabei aber auch mit kostenlosen Produkten zusammen. (hps)

Browserspiele-Treffen

Im Japan Tower in Frankfurt am Main wird vom 22. bis 23. November das Browsergames-Forum 2008 (bgf) stattfinden, das Vorträge und Workshops sowie Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch für Game-Design-

ner, Betreiber, Publisher und Szene-Liebhaber bieten soll. Das bgf (www.bgf2008.de) versteht sich als inoffizielle Nachfolgeveranstaltung zur früheren jährlichen Browsergames Conference. (ps2)



Anwendungs-Notizen

Die Anfang 2009 erscheinende Version 15 der **Bildbearbeitung** PhotoLine soll nativ auf 64-Bit-Betriebssystemen laufen – sowohl unter Windows als auch unter Mac OS X. Betaversionen zum Testen hat der Hersteller bereits zum Download bereitgestellt (siehe Soft-Link).

Am 6. und 7. November findet im Kongresszentrum auf dem alten Messegelände in Mün-

chen die zweite deutsche **Photoshop Convention** statt. Mit dabei sind namhafte Referenten und Autoren wie Doc Baumann, Uli Staiger, Thomas Bredenfeld und Maïke Jarsetz sowie der fotorealistische Maler Bert Monroy. Anmelden kann man sich unter www.photoshop-convention.de.

 **Soft-Link 0823034**

Anzeige

PSP 3000 mit neuem Display

Sony Computer Entertainment hat ein neues Modell seiner mobilen Spielkonsole PSP auf den Markt gebracht. Die 3000er-Reihe der PSP hat ein neues Display spendiert bekommen, das Farben deutlich kräftiger darstellt und einen sehr guten dynamischen Kontrast von 2500:1 erreicht. Auch die Schaltzeiten wurden verbessert, sodass dunkle Flächen bei schnellen Bildbewegungen nicht mehr verschmieren. Allerdings hat die Helligkeit gegenüber dem Vorgänger um über 30 Prozent nachgelassen. Statt mit 149 cd/m² strahlt die neue PSP nur noch mit 113 cd/m², was in etwa

der Helligkeit der ersten PSP-Modelle entspricht. Für den Gebrauch unter freiem Himmel ist das Display zu dunkel. In Innenräumen mindert eine leichte Entspiegelung indirekte Lichtreflexionen etwas. Die Laufzeit des 1200 mAh-Akkus blieb unverändert im Mischbetrieb von Film und Spiel bei 4:40 h. Darüber hinaus verbaute Sony ein Mikrofon in die PSP 3000. Über den Composite-Video-Anschluss lassen sich nun nicht nur Filme, sondern auch Spiele ausgeben. Die aktuelle Firmware 5.00 kann aber nur PSOne-Spiele auf volle Bildschirmgröße skalieren, PSP-Spiele werden von dicken



Das neue Display der PSP 3000 ist zwar kontrastreicher, aber auch dunkler als beim Vorgängermodell.

schwarzen Balken umrahmt. Mit Firmware 5.00 hat Sony auch den Online-Shop Playstation Store zum direkten Download auf die PSP geöffnet. Kostenlose Demos und Trailer sowie Spiele zu Preisen zwischen 6 und 20 Euro können direkt über das Internet per WLAN auf den Me-

memory Stick der PSP geladen werden. Die On-Screen-Tastatur bietet nun ein vollwertiges QWERTZ-Layout. Die PSP 3000 wird im Handel unter dem Namen Slim & Lite mit dem Packungsaufdruck „Enhanced Screen + Built-In Microphone“ für 170 Euro angeboten. (hag)

Schneller Blu-ray-Brenner

Sony bietet mit dem BWU-300S einen Brenner zum Einbau in PCs an, der Blu-ray Discs mit achtfachem Tempo brennt.

Scheiben mit 25 GByte sollen nach Herstellerangaben in 15 Minuten, 50-GByte-Rohlinge in

einer halben Stunde komplett beschrieben sein. Darüber hinaus kann das Laufwerk von DVDs und CDs beschreiben und lesen. Das BWU-300S ist ab sofort für rund 300 Euro im Handel erhältlich. (hag)

Premiere führt Schlag gegen Schwarzseher aus

Premiere startet am 30. Oktober offenbar die nächste und entscheidende Stufe seiner Aktion gegen Schwarzseher: Zu diesem Zeitpunkt will der Pay-TV-Sender nach Informationen des Branchenmagazins „Digitalfernsehen“ die alte Nagravision-Verschlüsselung für sein über Satelliten verbreitetes Programm endgültig abschalten. Wenige Tage später soll die Abschaltung für Kunden vollzogen werden, die das Premiere-Programm über das Netz von Kabel Deutschland (KDG) beziehen.

Über Satellit kommen im Rahmen der angekündigten Doppelstrategie als Verschlüsselungsverfahren für das Abonnement dann nur noch NDS Videoguard und die neue Nagravision-Version zum Einsatz, für die Premiere bereits passende

Smartcards an seine Kunden verteilt hat. Für die Verbreitung durch das Digital-TV-Netz von KDG werden die Premiere-Kanäle ausschließlich mit der neuen Nagravision-Version verschlüsselt. Der Kartentausch für diese Kunden läuft derzeit.

Die neuen Nagravision-Smartcards lassen sich in nichtzertifizierten Empfängern mit CI-Slot auch weiterhin einsetzen; nötig für den Betrieb ist ein CA-Module wie Mascoms Alphacrypt. Für die NDS-Videoguard-Karten ist bislang kein passendes CAM verfügbar. Kunden, die sich nach dem automatischen NDS-Update ihres zertifizierten Receivers pflichtbewusst bei Premiere gemeldet und eine NDS-Karte erhalten haben, können die neue Karte also nur noch in zertifizierten Empfängern einsetzen. (nij)



Audio/Video-Notizen

Nutzer des **Online-Videoportals** Joost sind ab sofort nicht mehr auf eine spezielle Client-Software angewiesen; die Clips lassen sich nun in jedem Webbrowser mit installiertem Flash-Plug-in anschauen.

Zur Vorbereitung auf den 2010 starteten **HDTV-Regelbetrieb**

haben die öffentlich-rechtlichen Sender damit begonnen, Fernsehserien im HD-Video-Format zu produzieren. Zu den ersten HDTV-Projekten zählen „Da kommt Kalle“ (ZDF), „Wie erziehe ich meine Eltern?“ (KIKA/ARD) und die regionale Familiensaga „Die Fallers“ (Südwestrundfunk).

WLAN-Video-brille für Streaming-Videos und Internet

Nikon hat eine neue Reihe von Headset nebst Mini-LC-Display (640 × 480 Bildpunkte, 24 Bit Farbtiefe) im Programm, die per WLAN (802.11 b/g) übertragene Audio- und Video-Streams abspielen. Durch die Optik und den Abstand zum Auge soll das Seherlebnis für den Anwender dem eines 50-Zoll-Bildschirms bei einem Abstand von drei Metern entsprechen.

Zwei Modelle namens Media Port UP300x und UP300 will das Unternehmen zunächst nur in Japan auf den Markt bringen. Im Unterschied zum Basismodell

UP300 wird die besser ausgestattete Variante UP300x zusätzlich mit einem Sensor ausgestattet sein, der Kopfbewegungen registriert und eine Steuerung ohne Hände ermöglichen soll.

Außerdem enthält das UP300x im Unterschied zum Grundmodell acht statt vier GByte Flash-Speicher. Damit kann das UP300x nach Angaben von Nikon immerhin 160 Minuten MPEG-2- oder bis zu 500 Minuten WMV9-Video speichern.

Außer diesen Video-Codex beherrschen die Headsets auch die Wiedergabe von MPEG-1-

Video, JPEG-Bilder sowie von MP3-, AAC- und WMA9-komprimierter Musik. Alle Geräte sind weiterhin mit einem Webbrowser versehen, der die Internetstandards HTML4, JavaScript, CSS und Adobe Flash beherrscht.

Das Top-Modell UP300x ist für 678 US-Dollar im japanischen Web-Shop von Nikon zu haben. Das günstigere Modell UP300 ist bereits für knapp 600 US-Dollar erhältlich. Ob und wann das Mobil-Kino nach Deutschland kommt, stand bis zum Redaktionsschluss noch nicht fest. (dal)



Mit einer Akkuladung sollen die Nikon-Headsets entweder zwei Stunden Video oder fünf Stunden Audio abspielen können.

Streaming-Client mit LCD-Fernbedienung

Teac bringt in seiner Wireless-Audio-Player-Serie (WAP) zwei neue UPnP-AV-kompatible Streaming-Lösungen. Wie das in c't 21/07, Seite 62 vorgestellte WAP-5000 bestehen auch die Nachfolger aus einer unscheinbaren Box, die zur Audioausgabe an die heimische Stereoanlage angeschlossen wird, und einer Steuereinheit in Form einer Fernbedienung mit Display, die zur Musikauswahl dient.

Der WAP-4500 wird mit einer kompakten Fernbedienung mit 141 mm × 50 mm × 22 mm Kantenlänge ausgeliefert. Das Topmodell WAP-8500 kommt mit

einer Touch-Fernbedienung mit quer verbaute LC-Display (76 mm × 113 mm × 18 mm). Beide Sets sind durch weitere Decoder-Boxen erweiterbar und erlauben die Musikkwiedergabe von UPnP-AV-Servern oder USB-Medien. Über das Online-Radioportal vTuner lassen sich die WAPs zum Anhören von Internetradio nutzen. Als UPnP-AV-Server liegt den Spielern der Twonkymedia Server für Windows, Mac OS und Linux bei. Der WAP-4500 soll 250, der WAP-8500 400 Euro kosten; beide sollen ab November verfügbar sein. (sha)



Teacs UPnP-AV-Streaming-Client WAP-8500 besteht aus einer schlichten Decoder-Box und der schicken Touch-Fernbedienung.

Speicher-Upgrade für Xbox 360

Microsoft will am 19. November ein umfangreiches Firmware-Update für die Xbox 360 veröffentlichen, das 128 MByte freien Speicherplatz benötigt. Besitzer der Core- oder Arcade-Version, die entweder kein Speichermodul oder eines mit nur 64 MByte besitzen, können unter der Webseite www.xboxstorageupgrade.com unter Angabe ihrer Xbox-ID und Seriennummer eine kostenlose Speicherkarte mit 512 MByte bestellen.

Alternativ können sie auch eine Festplatte mit 20 GByte für 15 Euro erwerben, wenn sie innerhalb der vergangenen zwölf Monate mindestens ein-

mal auf Xbox Live angemeldet waren. Sonst kostet die Festplatte mit einem 3-Monats-Gold-Account 25 Euro. Laut Microsoft gilt das Festplattenangebot auch für Besitzer der Arcade-Version mit 256-MByte-Speicherkarte. Die 60-GByte-Festplatte soll ab November mit einem Headset, Ethernet-Kabel und 3-Monats-Gold-Account für 80 Euro angeboten werden.

Das Firmware-Update soll neben neuen Menüs und Avataren auch die Möglichkeit bieten, Spiele auf Festplatte zu installieren und somit die Geräusche des DVD-Laufwerks zu reduzieren. (hag)

Musik-Restaurierungswerkzeug

Hersteller Magix will die Version 15 seines Music Cleaning Lab nicht nur als Schallplatten-Wiederherstellungsprogramm sehen, sondern auch als Allround-Werkzeug zur Audioverarbeitung. So könne die Software auch aus dem Internet aufgenommene MP3-Dateien „auffrischen“ und per Stapelverarbeitung in einem Rutsch restaurieren.

Die Hauptstärke der 40 Euro teuren Software bleibt weiterhin die Digitalisierung analoger Musikquellen, sei es Kassette oder Platte. Zentraler Bestandteil des Cleaning Lab ist ein virtuelles Rack mit Werkzeugen zur klanglichen Optimierung.

Der Denoiser kann laut Hersteller jetzt automatisch Noise

Samples entnehmen, anhand derer Störgeräusche entfernt werden.

Das Programm umfasst auch eine wachsende Sammlung an Effektmodulen. Laut Hersteller wurde unter anderem das Resampling/Timestretching verbessert. Zudem unterstützt Magix jetzt das verlustfrei komprimierende FLAC-Format.

Der bisher als Köder zur Online-Registrierung angebotene Kompressor AmTrack SE gehört diesmal von vornherein zum Funktionsumfang. Die bisherige XXL-Version mit beiliegendem Phonoverstärker heißt in diesem Jahr „MAGIX Retten Sie Ihre Schallplatten“ und kostet 80 Euro. (ghi)

Termine

Die wöchentliche Computersendung bei **hr fernsehen** (www.cttv.de) wird in Zusammenarbeit mit der c't-Redaktion produziert. Moderation: Mathias Münch. c't-Experte im Studio: Georg Schnurer.



1. 11. 2008, 12.30 Uhr: Ausdrucks-Künstler – Multifunktionsdrucker im Test. Preisvergleiche – Discounter, Fachgeschäfte oder Online-Shop: Wer bietet Digi-Cam, Navigationssystem und Drucker billiger an? Vorsicht Kunde – Der gefälschte DSL-Auftrag.

Wiederholungen:

- 1. 11.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 3. 11.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 3. 11.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 4. 11.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 6. 11.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
- 6. 11.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 7. 11.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 7. 11.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

8. 11. 2008, 12.30 Uhr: Günstige XGA-Beamer: Schon ab 400 Euro bekommt man heute einen vollwertigen Projektor mit XGA-Auflösung (1024 × 768 Pixel). Als Allrounder eignen sich die Geräte nicht nur für Präsentationen, sondern auch für Diashows und den gelegentlichen Filmabend. Heiteres Begriffen – Das c't magazin Computer ABC. Vorsicht Kunde – ein neuer Fall von gescheitertem Kundenservice.

Wiederholungen:

- 8. 11.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 10. 11.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 10. 11.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 11. 11.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 12. 11.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*
- 13. 11.**, 2.55 Uhr, *hr fernsehen*
- 13. 11.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 14. 11.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 14. 11.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

Kabelnetzprovider und Premiere missbrauchen angeblich marktbeherrschende Stellung

Die Matrixx Systems GmbH aus dem hessischen Liederbach hat angekündigt, beim Bundeskartellamt eine Untersuchung wegen des Missbrauchs einer marktbeherrschenden Stellung zu beantragen. „Wir kritisieren, dass die Kabelnetzbetreiber Kabel Deutschland, Unitymedia und Kabel Baden-Württemberg sowie der Pay-TV-Anbieter Premiere

einen freien Wettbewerb im Handel mit Settop-Boxen verhindern“, so Matrixx-Geschäftsführer Marcel Hofbauer. Konkret geht es um die seit Jahren gängige Praxis der Kabelnetzprovider und des Pay-TV-Senders, lediglich Verträge mit Kunden zu schließen, die den Kauf eines „zertifizierten Receivers“ nachweisen können. Dies geschieht beispielsweise durch

Nennung der sogenannten Premiere-Seriennummer im Abo-Antrag; diese ist wiederum nur auf Geräten zu finden, die den offiziellen Segen des Pay-TV-Senders haben.

Tatsächlich stören sich aber nicht wenige Anwender nach dem Kauf daran, wie streng die zertifizierten Receiver „Dienst nach Vorschrift“ tun – besonders

wenn es um das Anfertigen von Aufnahmen geht. Matrixx vertreibt die Digital-TV-Empfänger der Marken Dream Multimedia, Vantage Digital und ElanVision und bietet mit dem Modell „NanoXX“ unter eigenem Namen einen HDTV-tauglichen DVB-Receiver an. Keines dieser Geräte besitzt eine Premiere-Zertifizierung. (nij)

Peter-Michael Ziegler

Hightech vs. Low Trust

Europarat diskutiert über E-Demokratie

In Madrid haben sich Vertreter von insgesamt 47 Staaten getroffen, die dem Europarat angeschlossen sind. Thema des „Forum for the Future of Democracy“ waren die Chancen und Risiken, die der Einsatz von IT bei demokratischen Prozessen mit sich bringt. c't sprach bei dieser Gelegenheit auch mit dem Generalsekretär des Europarats Terry Davis.

Nach drei Tagen waren sich die Delegierten weitgehend einig: Informations- und Telekommunikationstechniken (ICT) können erheblich zur Transparenz und zu mehr Verantwortlichkeit bei demokratischen Prozessen beitragen. Sie ermöglichen zudem eine schnellere Interaktion zwischen Bürger und Staat und bieten Raum für neue

Aktivitäten, über die sich jeder Einzelne am demokratischen Prozess beteiligen könne. Es müssten aber auch Gefahren etwa in Form einer Fragmentierung in Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer einer E-Demokratie berücksichtigt werden, heißt es in der Abschlusserklärung des „Forum for the Future of Democracy“. Es gehe deshalb vor allem

darum, jedem Bürger freien und sicheren Zugang zu elektronischen Medien zu ermöglichen und eine Vertrauensbasis für deren Nutzung zu schaffen.

Kritik am E-Voting

Als ältestes paneuropäisches Staatenbündnis engagiert sich der Europarat (Council of Europe) – nicht zu verwechseln mit dem Europäischen Rat oder dem Rat der Europäischen Union – schon seit geraumer Zeit dafür, die Errungenschaften der elektronischen Kommunikation und Datenverarbeitung insbesondere auch für eine stärkere Einbindung der Bürger in demokratische Prozesse zu nutzen. Dies können etwa unabhängige Informationen über Parteien und Politiker (beispielsweise in Form des interaktiven Wahltools „Wahl-O-Mat“ oder von Abgeordnetenwatch.de) sein, die Implementierung von Wissensdatenbanken, die Förderung des Dialogs zwischen Staat und Bürger über das Internet, aber auch die Einfüh-

rung oder weitere Umsetzung von Online-Wahl-Projekten.

Bei letzterem zeigte sich in Madrid jedoch, dass die Phase der Euphorie offenbar erst einmal zu Ende ist. Nicht nur kehrten die Niederländer nach der Offenlegung von Sicherheitslücken in den genutzten Wahlmaschinen des Herstellers Nedap zu Stift und Papier zurück, auch in anderen Ländern wie Großbritannien, der Schweiz und Estland (immerhin einer der Vorreiter des E-Voting in Europa) werden Vorwürfe lauter, dass bei elektronischen Wahlen grundlegende demokratische Prinzipien verletzt werden. So hat etwa niemand bislang eine Lösung dafür parat, wie bei Wahlen über das Internet garantiert werden kann, dass die Stimmabgabe tatsächlich geheim erfolgt. Die für rechtliche Fragen zuständige Venedig-Kommission des Europarats zeigte sich in Madrid denn auch kritisch gegenüber E-Voting-Systemen, „die noch nicht den vom Europarat aufgestellten Demokratiegrundsätzen entsprechen“. (pmz)

Interview mit dem Generalsekretär des Europarats Terry Davis

Der Brite Terry Davis ist seit 2004 Generalsekretär des Europarats. c't sprach mit dem 70-Jährigen über Datenschutz, E-Voting und Computerkurse.

c't: Mr. Secretary General, bei diesem Forum dreht sich alles um den Buchstaben „E“: E-Democracy, E-Participation, E-Inclusion, E-Campaigning, E-Voting. Aber ist für den Bürger auch vor dem Hintergrund unzähliger Daten-skandale der Einsatz von immer mehr IT-Technologie wirklich sinnvoll?

Terry Davis: Ich muss gestehen, dass ich in dieser Beziehung etwas altmodisch bin. Ich glaube sowohl an Privatsphäre als auch an Freiheit. Meine Generation wurde stark beeinflusst von Büchern wie 1984 oder Animal Farm und ich habe große Vorbehalte gegenüber Kameras und jedwede Überwachung durch Behörden oder Regierungen. Nicht nur in meinem Heimatland kommt es zudem immer wieder vor, dass Compu-

ter oder Speichermedien mit teilweise Millionen von Datensätzen plötzlich nicht mehr auffindbar sind. Und das ist eine große Bedrohung, insbesondere wenn solche Daten in die Hände von Kriminellen geraten.

c't: Aber wie soll man diesem Problem begegnen?

Davis: Nun, zunächst sollte man ein gesundes Maß an Misstrauen walten lassen und sich fragen, warum eine Regierung oder auch eine lokale Behörde so viel von mir wissen will. Ist die Erhebung von bestimmten Daten wirklich nötig? Im Vordergrund sollte dabei immer stehen, dass der Bürger ein Recht auf Privatsphäre hat – und das gilt im Übrigen auch für Personen, die in der Öffentlichkeit stehen. Aber der Staat ist auch verpflichtet, für Sicherheit zu sorgen. In Großbritannien etwa gab es lange Zeit eine sehr ernste und reale terroristische Bedrohung durch die IRA. Die Menschen

mussten damit leben. Ich selbst habe einen Bekannten aus dem Umfeld der Labour Party, dem die IRA eine Bombe unter dem Auto platziert hat.

c't: In Brandenburg wurden bei der jüngsten Kommunalwahl teilweise Wahlcomputer eingesetzt. Erste Auswertungen ergaben nun, dass in jenen Wahlkreisen, wo solche Maschinen eingesetzt wurden, offenbar weniger Bürger von ihrem Wahlrecht Gebrauch machten. Ist das nicht eine Gefahr für die Demokratie?

Davis: Solange eine solche Analyse nicht wissenschaftlich fundiert ist, könnte auch der Zufall ein Rolle gespielt haben. Aber tatsächlich gibt es insbesondere unter älteren Menschen und bei Bürgern mit sehr niedrigem Bildungsgrad häufig Ängste vor der neuen Technik, was dazu führen kann, dass sie sich der Nutzung von IT bei Wahlen verweigern. Hier gilt es vor allem, sie mit dem Umgang von Computern vertraut zu machen, um solche Ängste abzubauen. Auch ich bin kein ausge-



Nach seiner Zeit als Generalsekretär des Europarats will Terry Davis einen Computer-Intensivkurs absolvieren – versprochen.

wiesener Computerexperte – im Gegensatz zu meinem Sohn übrigens, der als Geologe täglich mit IT zu tun hat –, was aber nicht zuletzt an einem Mangel von Zeit für die Beschäftigung mit der Materie liegt. Aber für die Zeit nach meiner Funktion als Generalsekretär des Europarats habe ich mir vorgenommen, dass ich auf jeden Fall einen Computer-Intensivkurs absolvieren werde. (pmz)

„Ich glaube an Privatsphäre und Freiheit.“

Richard Sietmann

Gesetze für E-Wahlen

Rahmenbedingungen sollen Outsourcing von E-Voting ermöglichen

Online-Wahlsysteme sind aufwendig und teuer, deshalb plädieren Experten für das Outsourcing an Wahldiensteanbieter.

Auf einem Workshop des Competence Center for Applied Security Technology (CAST) in Darmstadt stellten die Mitarbeiter der Projektgruppe für verfassungsverträgliche Technikgestaltung (provet) jetzt erstmals ihre Vorschläge zu einem rechtlichen Rahmen für Online-Wahlen vor, die sie im Projekt „voteremote“ entwickelt haben. Das vom Bundeswirtschaftsministerium unter der Federführung von T-Systems mit 1,2 Millionen Euro geförderte Projekt soll vor allem Wahldiensteanbietern einen Markt eröffnen – Dienstleistern, die Wahlen im Auftrag abwickeln und die dafür gewisse Anforderungen erfüllen müssen. Geplant ist, zur nächsten regulären Sozialversicherungswahl 2011 Online-Wahlen nach diesem Muster bei drei Krankenkassen in Hamburg einzusetzen.

Die Komplexität und hohen Sicherheitsanforderungen machen den Einsatz von Online-Wahlsystemen aufwendig und damit teuer, zudem hätten die Wahlausrichter keine Fachkenntnisse, argumentierte Axel Schmidt für das Outsourcing „an einen qualifizierten, professionellen, vertrauenswürdigen Wahldiensteanbieter“. Dieser würde die Wahl im Namen

des Wahlausrichters technisch durchführen und könne „relativ leicht evaluiert und zertifiziert werden“. Doch dazu, so der Wissenschaftliche Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Kryptographie und Computeralgebra an der TU Darmstadt, „brauchen wir einen gesetzlichen Rahmen“. Gesetze und Verordnungen müssten die Anforderungen an den Wahldiensteanbieter festlegen und eine übergeordnete, unabhängige Behörde in ähnlicher Weise, wie es das Signaturgesetz für Zertifizierungsdiensteanbieter regelt, dessen Qualifikation prüfen und ihn akkreditieren.

Wahl-Dienstleister

Die provet-Gruppe schlägt ein eigenständiges Wahldiensteanbieter-Gesetz (WDAG) vor, ergänzt um eine Wahldiensteanbieter-Verordnung (WDA-VO). Zusätzlich sollen die existierenden Wahlvorschriften im Betriebsverfassungsgesetz und Sozialgesetzbuch um die Zulässigkeit von Online-Wahlen sowie einen Verweis auf die Sicherheitsanforderungen im WDAG geändert werden. Unter dem Strich steht damit eine Art Business Process Reengineering des Wahlrechts auf der Ta-

gesordnung. Mit voteremote konzentrierte man sich aber nur auf gesetzlich geregelte nichtparlamentarische Online-Wahlen. In diesem Bereich gelten die allgemeinen Wahlprinzipien des Grundgesetzes zwar ebenso, aber „man geht davon aus, dass Brisanz und Angriffspotenzial bei Betriebsratswahlen niedriger sind als bei Parlamentswahlen“.

„Gesetzliche Vorgaben sind der Dreh- und Angelpunkt für technische Lösungen“, meint die Mathematikerin Lucie Langer von der TU Darmstadt. Sie beschäftigt sich im Rahmen von voteremote mit dem Teilproblem, dass gesetzlich bindende Wahlen für den Fall von Anfechtungen die Aufbewahrung bestimmter Wahldokumente wie Stimmzettel und Wählerlisten erfordern. Bei Online-Wahlen müssten ebenfalls die Einhaltung der Wahlgrundsätze, die rechtmäßige Wahlhandlung, die korrekte Berechnung der Ergebnisse sowie beweisbar die Sicherheit der Systemkomponenten und Anwendungen dokumentiert werden. Die im Projekt vorgeschlagenen Sicherungsanforderungen und -mittel orientieren sich mit einer Kombination von qualifizierten Signaturen, Zeitstempeln, Verschlüsselung sowie der Speicherung auf nicht-wiederbeschreibbaren Medien an den im elektronischen Rechtsverkehr angestrebten Archivierungslösungen.

„Es ist klar, dass man nicht einfach eine 1:1-Abbildung von einer Papierwahl zu einer Onlinewahl machen kann“, brachte Langer auf dem Workshop beiläufig den Kern aller Diskussionen um das Für und Wider des E-Voting auf den Punkt. Dem Vorteil der schnellen und beque-

men Ergebnisfeststellung für den Wahlausrichter steht der Verlust an Transparenz für den Wähler gegenüber. Aber die Auszählung sollte verifizierbar und damit wiederholbar sein, meint die Darmstädter Mathematikerin, und „um hier so etwas wie Transparenz reinzubringen, sollte es eine vertrauenswürdige Auszählroutine geben“. Diesen Part würde dann nach den Vorstellungen der voteremote-Partner die Evaluierung der Wahlsystem-Software und technischen Komponenten nach den Common Criteria (CC) übernehmen.

„Ein CC-Zertifikat ist genauso eine Qualitätsaussage wie ein TÜV-Siegel“, warb Marcel Weinand vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) dafür, mit diesem internationalen IT-Sicherheitsstandard Vertrauen in die Manipulationsfreiheit von Online-Wahlen zu schaffen. Bisher hätten die Hersteller Probleme mit der Sicherheit ihrer Produkte allzu oft auf die Anwender verlagert, führte Weinand am Beispiel von PCs und Homebanking-Anwendungen aus. Hinter der CC-Evaluierung stünde dagegen die Vorstellung, „dass IT-Sicherheit einfach wirkt, ohne dass der Anwender viel dazu beitragen muss“.

In den Worten des BSI-Mannes lautet die entsprechende Zielvorgabe für das E-Voting: „Wie kriegen wir es hin, dass der Wähler möglichst wenig belastet wird?“ Nach dieser an Konsumprodukten orientierten Philosophie würde Wählern und Wahlvorständen allerdings die Möglichkeit zur elementaren demokratischen Kontrolle der Wahlprozesse entzogen und auf wenige Experten übertragen. (jk)

Anzeige

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Ext4-Entwicklung abgeschlossen, halbgare Treiber im Kernel

Einige für die nächste, möglicherweise 2009.0 genannte Linux-Version aufgenommene Änderungen schließen die Hauptentwicklungsphase des Ext4-Dateisystems ab – das soll nach dem Plan zahlreicher Dateisystementwickler aber nur ein Zwischenstopp auf dem Weg zu Btrfs sein.

Nach insgesamt drei Monaten Entwicklungszeit hat Linus Torvalds am 10. Oktober die Kernel-Version 2.6.27 veröffentlicht. Sie bringt zahlreiche hier im Kernel-Log sowie einem Artikel zu Linux 2.6.27 auf heise open detailliert beschriebene Neuerungen – darunter etwa neue WLAN- und Webcam-Treiber sowie zahlreiche Optimierungen unter der Haube, die Geschwindigkeit und Skalierbarkeit verbessern sollen [1].

2.6.28 oder 2009.0

Wie üblich öffnete sich mit der Freigabe einer neuen Kernel-Version das Zeitfenster, in dem die Entwickler die größeren Neuerungen für die darauf folgende Kernel-Version in den Hauptentwicklungszweig von Linux einpflegen. Ob diese aber 2.6.28 heißen wird, ist noch ungewiss, denn nachdem Torvalds vor einigen Wochen selbst eine recht schnell verebbte Diskussion um ein neues Namensschema angeregt hatte, brachte Greg Kroah-Hartman die Diskussion kurz nach der Freigabe von 2.6.27 so richtig in Schwung.

Seinem Vorschlag zufolge sollte die erste in 2009 freigegebene Kernel-Version Linux 2009.0 heißen, auf die dann ein paar Monate später 2009.1 und 2009.2 folgen würden. Mehrere Kommentare zum Vorschlag merkten allerdings an, dass bei solch einem Schema schnell Verwirrung entstehe, da im Voraus nicht klar sei, wie etwa die nächste oder übernächste Ker-



nel-Version genau heiße. So mancher Diskussionsteilnehmer plädierte daher dafür, beim bisherigen Schema zu bleiben oder dies abzuwandeln. Einigkeit über das weitere Vorgehen war zum Redaktionsschluss nicht abzusehen.

Ext4 fertig, Btrfs folgt

Einige Neuerungen der nächsten Kernel-Version stehen aber bereits fest – so wird etwa das Ext4-Dateisystem seine „heiße“ Entwicklungsphase beenden. Bisher war der Nachfolger von Ext3 noch über das Kürzel „ext4dev“ explizit als „Nur für Entwickler gedacht“ gekennzeichnet, nachdem die Hacker eine frühe Ext4-Variante mit Linux 2.6.19 in den Hauptentwicklungszweig aufgenommen hatten, um es dort gemeinsam mit dem Kernel weiterzuentwickeln und reifen zu lassen.

Abgeschlossen ist die Ext4-Entwicklung damit aber keineswegs; vielmehr dürften die Entwickler das Dateisystem genau wie zuvor Ext3 stetig weiterentwickeln und dabei nicht nur Fehlerkorrekturen vornehmen, sondern auch neue Funktionen nachrüsten. Die auf den Datenträgern verwendeten Dateisystemstrukturen sollen sich von nun an aber höchstens in abwärtskompatibler Weise ändern. Es ist Ansichtssache, ob Ext4 damit nun auch für den produktiven Einsatz reif ist – speziell die Entwickler und Käufer der Enterprise-Distributionen von Novell und Red Hat dürften sicher noch etwas abwarten und dabei beobachten, wie sich das Ext4 im Alltagsbetrieb bei den Anwendern von Fedora und OpenSuse schlägt.

Btrfs (zumeist „Butter FS“ ausgesprochen) soll Ext4 aber schon bald beerben: Wie der führende

Ext-Dateisystementwickler Theodore Ts'o auf der LKML ausführlich darlegte, hätten er und einige andere bekannte Dateisystementwickler sich bereits vor einem Jahr zu einem Workshop getroffen. An dessen Ende sei man übereinstimmend der Ansicht gewesen, dass Linux ein „Next Generation Filesystem“ brauche, um konkurrenzfähig zu sein; Btrfs sei, mit einigen zwischenzeitlich teilweise bereits umgesetzten Verbesserungen und Änderungen, dafür langfristig die beste Wahl. Die Arbeit an Ext4 wollten die Entwickler aber dennoch abschließen, damit es die Zeit überbrücken kann, bis Btrfs fertig ist und auch bei Unternehmenskunden als vertrauenswürdig gilt.

Theodore Ts'o lobt ferner den früher bei Suse für die Betreuung von Reiserfs zuständigen und jetzt bei Oracle arbeitenden Btrfs-Entwickler Chris Mason: Er sei ein geschätzter und vertrauenswürdiger Kernel-Entwickler, der guten Code schreibe und diesen auch warten könne. Der Ext4-Entwickler unterstützt zudem genau wie kurz zuvor Andrew Morton die Pläne von Mason, Btrfs bereits mit 2.6.29 in den Hauptentwicklungszweig von Linux aufzunehmen. Dort soll es dann in den kommenden Monaten und Jahren weiterentwickelt werden und reifen – ähnlich wie es bei Ext4 der Fall war.

Ein Haufen Mist

In den Hauptentwicklungszweig integriert haben die Kernel-Hacker auch die Bestandteile des Entwicklungszweigs „Linux-Staging“. Ihn hatte Greg Kroah-Hartman erst im Sommer gestartet, um dort unabhängig vom offiziellen Linux-Kernel gewartete Open-Source-Treiber zusammenzutragen, selbst wenn diese den Qualitätsansprüchen der Kernel-Entwickler nicht genügen oder andere schwerwiegende Probleme bei Code oder Design aufweisen; das sollte anderen Entwicklern eine zentrale Plattform bieten, um die Treiber dort für eine Aufnahme in den offiziellen Linux-Kernel aufzubereiten.

Die Verbesserung solcher Treiber wollen die Kernel-Entwickler nun innerhalb des Hauptentwicklungszweigs vorantreiben: Alle Kernel-Hacker hätten den Code dort direkt vor Augen und könnten Verbesserungen über die üblichen, ihnen bekannten

Wege beisteuern. Um die reifen von den unreifen Treibern klar zu trennen, landete der Code aus Linux-Staging im neuen Verzeichnis `driver/staging/`. Damit aber auch den Anwendern klar wird, dass diese Treiber größere Probleme haben können, muss man Staging-Code explizit während der Kernel-Konfiguration aktivieren; beim Laden eines Staging-Treibers wird der Kernel zudem als „TAINT_CRAP“ markiert, damit bei Fehlerberichten durch Anwender klar ersichtlich ist, dass ein „mistiger“ Treiber geladen war und möglicherweise für Probleme verantwortlich ist.

Unter den zirka zehn nun in den Hauptentwicklungszweig integrierten Staging-Treibern sind einige recht bekannte, die Linux-Distributionen teilweise seit Jahren ausliefern – etwa der WLAN-NG-Treiber `prism2_usb` für Intersil-USB-Chips oder der Treiber `at76_usb` für WLAN-Chips von Atmel. Es muss sich zeigen, ob sich durch die Aufnahme in den Staging-Bereich des offiziellen Kernels nun mehr Entwickler als zuvor berufen fühlen, die Treiber zu verbessern – gerade bei dem alten und komplexen WLAN-NG-Code könnte das Schreiben eines von Grund auf neuen Treibers möglicherweise die bessere Herangehensweise sein.

Einige für 2.6.27 aufgenommene Optimierungen im Libata-Subsystem und dem übergeordneten Block Layer sollen ferner die Performance und die Handhabung von SSDs (Solid State Disks) verbessern. Für einen Geschwindigkeitszuwachs und geringere CPU-Last soll die IO CPU Affinity auf Multiprozessor-Systemen sorgen, indem der Block Layer die CPU-Caches besser auszunutzen versucht.

Über die Schnittstellen der neuen „Disk Shock Protection“ können Userspace-Anwendungen den Kernel in Zukunft zudem anweisen, die Schreib-/Leseköpfe von Festplatten schnellstmöglich für einen spezifizierten Zeitraum zu parken, sobald die Daten von Beschleunigungssensoren eine schwere Erschütterung erwarten lassen. Das soll speziell Festplatten in Net- und Notebooks vor Beschädigungen schützen. (thl)

Literatur

[1] Viel bewegt – Die Neuerungen von Linux 2.6.27: www.heise.de/open/artikel/116387

Mandriva 2009 erschienen

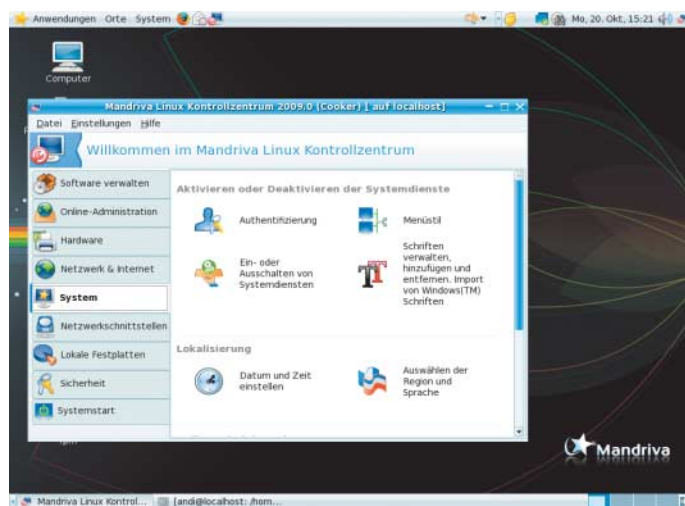
Bei der neuen Version 2009 der französischen Linux-Distribution Mandriva haben Anwender die Wahl zwischen KDE 4.1.2 und dem brandneuen Gnome 2.24; alternativ lässt sich KDE 3.5.10 aus dem Contrib-Repository einspielen. Mit dem neuen Kernel 2.6.27, Xorg 7.3, Firefox 3 und OpenOffice 3 bringt die Distribution aktuelle Software mit.

Neues Augenfutter liefern ein frischeres Theme sowie ein neues Programm für den grafischen Bootscreen. Der Installer wurde überarbeitet und mit einem neuen Design ausgestattet, um eine noch einfachere Installation zu ermöglichen. Mit Mandriva 2009 ist es erstmals möglich, aus dem laufenden System heraus auf das aktuelle Release zu wechseln.

Neben der einfachen Installation war den Entwicklern eine gute Hardware-Unterstützung

wichtig. Beispielsweise haben sie den Intel-Xorg-Treiber mit Patches für den G41-Chipsatz versehen, sodass Mandriva alle Intel-Grafik-Chipsätze von Haus aus unterstützt. Für Atheros-WLAN-Chipsätze kommen jetzt die freien Treiber ath5k und ath9k zum Einsatz. Verbessert wurde die Zusammenarbeit mit mobilen Geräten wie dem BlackBerry und Windows-Mobile-Geräten.

Optisch kaum verändert, hat sich beim Kontrollzentrum einiges getan. Der alte Druckereinstellungsassistent wurde durch das Fedora-Tool system-config-printer ersetzt, das die Mandriva-Entwickler um einige Funktionen erweitert haben. Das grafische Paketverwaltungs-Frontend rpm-drake kann nun „verwaiste“ Pakete erkennen, die von keinem anderen Programm mehr benötigt werden, und sie auf Wunsch entfernen.



Das Mandriva-Kontrollzentrum bringt Änderungen bei der Druckereinstellung und Paketverwaltung.

Mandriva 2009 ist in drei Varianten erhältlich: Neben der installierbaren Live-CD Mandriva One mit Gnome oder KDE-Desktop existieren eine freie DVD-

Version mit ausschließlich freier Software und das Powerpack für 50 Euro mit Support und einigen proprietären Programmen und Audio- und Video-Codecs. (amu)

c't-Debian-Server aktualisiert

Wie schon bei der Veröffentlichung in c't 19/08 versprochen, haben wir einige Updates für den c't-Debian-Server zusammengestellt. So haben die Endian-Entwickler mittlerweile die Version 2.2RC3 der Firewall veröffentlicht (die Heft-DVD enthielt 2.2RC2). Die Updates für Endian lassen sich mit wenigen Handgriffen in eine bestehende Installation einspielen. Wir stellen dazu ein spezielles Repository bereit, detaillierte Hinweise liefern die Projektseiten im Web.

Außerdem haben wir aktualisierte CD-Images des c't-Debian-Servers erstellt: Probleme beim Einrichten auf einigen Systemen mit VIAs C7-Prozessor, deren CPU nicht erkannt wurde, sind damit ausgeräumt. Die aktualisierten Images enthalten einen Xen-Kernel, der besser mit aktuellen Realtek-Netzwerkchips zurechtkommt, wie sie sich beispielsweise in einigen neueren Systeme-

men mit Atom-CPU finden. Hinweisen, wie Sie bestehende Systeme mit dem neuen Kernel bestücken, finden Sie ebenfalls auf den Projektseiten auf heise online.

Für das Erstellen einer aktualisierten Installations-CD brauchen Sie die Heft-DVD aus c't 19/08. Die darauf enthaltenen ISO-Dateien für eine 32- beziehungsweise 64-Bit-Installation lassen sich mit einem rund 20 MByte großen Binär-Update auf den neuesten Stand bringen. Die dafür eingesetzte Technik erfordert eine spezielle Software „xdelta3“, für die die Projektseiten Bedienhinweise liefern. Zum Bauen einer aktualisierten Installations-DVD mit 32- und 64-Bit-Paketen – praktisch zur Inbetriebnahme von virtuellen Maschinen mit unterschiedlicher Bit-Breite – bieten wir jigdo-Dateien an. (ps)

 **Soft-Link 0823040**

Office-Alternative

SoftMaker hat die Version 2008 seiner kommerziellen Bürosuite aus Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationsprogramm für Linux fertiggestellt. Der Funktionsumfang entspricht exakt dem unter Windows, so

sind unter anderem Duden-Lexika in die Rechtschreibtools integriert. SoftMaker Office 2008 kostet 70 und zusammen mit der Windows-Variante 100 Euro. (db)

 **Soft-Link 0823040**

Version 2 von .NET-Klon Mono

Die quelloffene .NET-Alternative Mono bietet in Version 2.0 fast den kompletten Funktionsumfang von Microsofts .NET Framework 2.0, darunter Windows .Forms zum Programmieren grafischer Desktop-Anwendungen, ADO.NET für den Zugriff auf Datenbanken, ASP.NET zum Erstellen von Web-Anwendungen sowie System.Drawing für portable Grafikausgaben. Dazu gesellen sich Mono-spezifische Programmierschnittstellen wie Gtk#, womit sich Gtk+- und Gnome-basierende GUI-Anwendungen erstellen lassen, oder ein Interface zu der eingebetteten Datenbank SQLite. Der mitgelieferte C#-

Compiler beherrscht laut Release-Notes den vollen Sprachumfang von C# 3.0 inklusive der Datenabfragesprache LINQ; außerdem ist ein Visual-Basic-8.0-Compiler an Bord.

Mono-Programme laufen ohne Änderungen am Binärcode unter Windows, Mac OS X und verschiedenen Unix-Derivaten wie Linux oder Solaris. Zudem bringt Mono auch ursprünglich für .NET entwickelte Programme unter diesen Betriebssystemen an den Start, vorausgesetzt, sie verwenden nur die von Mono unterstützten APIs. (hos)

 **Soft-Link 0823040**

Unternehmenslösungen von Red Hat

Red Hats Komplettpaket für High Performance Computing (HPC) kombiniert Red Hat Enterprise Linux 5.2 mit dem Open Cluster Stack 5 von Platform Computing. Die HPC-Lösung enthält Treiber, einen Installer für Cluster-Umgebungen, Management- und Überwachungs-Tools, Messaging-Bibliotheken und eine Job-Verwaltung.

Zusammen mit Dell bietet der Linux-Distributor eine Application-Server-Appliance an, bestehend aus dem Opteron-basier-

ten Dell PowerEdge 2970, Red Hat Enterprise Linux, dem Application Server und dem Hibernate-Framework von JBoss, dem Apache-Webserver und den Datenbanken MySQL und PostgreSQL. Das Komplettpaket richtet sich an mittlere und große Unternehmen in Europa, dem Nahen Osten und Afrika, die Java- und Web-2.0-Anwendungen betreiben wollen. (odi)

 **Soft-Link 0823040**

Komplettpaket für Elektronikentwickler

Target 3001 vom Ingenieurbüro Friedrich ist ein CAD/CAE/CAM-System für elektronische Schaltungen (PCB), das den Anwender lückenlos vom Entwurf bis zur Platinenherstellung, vom Schaltplan über die Simulation bis hin zum Isolationsfräsen begleiten soll. Trotz des modularen Aufbaus verwaltet das System alle Disziplinen zentral, sodass Änderungen in beliebigen Modulen automatisch zur Aktualisierung des gesamten Projekts führen. Kernstück der neuen Version 14 ist die Sidebar, eine Steuerpalette mit den wichtigsten Bedienelementen: Per Drag & Drop zieht man Symbole in den Schaltplan und Bauteile auf die Platine; man schaltet zwischen Seiten, Ansichten und Ebenen (Lagen) um und zeichnet Verbindungslinien in verschiedenen Knickmodi.



Target liefert auf Wunsch ein 3D-Modell des projektierten PCB.

Projekt- und Bauteilsuche finden sich hier ebenso wie der neue Schaltplan-Router, der mehrere Segmente gleichzeitig verlegen kann. Neu ist auch das sogenannte Aura-Splitting, bei dem man einem Lötspunkt je nach Ebene unterschiedliche „Auren“ zuordnet – so kann man den Punkt auf einer Lage mit der Versorgungsfläche verbinden, während er auf anderen Lagen isoliert bleibt. Die präzise Vektorgrafik mit Auflösung im Nanometerbereich, ein ständig aktueller Bauteilserver mit rund 36 000 Teilen sowie der umfassende Datenaustausch (beidseitig: Eagle, Gerber und ASCII, Import: Protel, OrCAD, Mentor, Pixelformate) runden das Angebot ab. Die sechs Ausbaustufen der Software rangieren im Preis zwischen 60 und 3000 Euro; eine Probeversion steht im Internet bereit. (Harald Vogel/pen)

Soft-Link 0823042

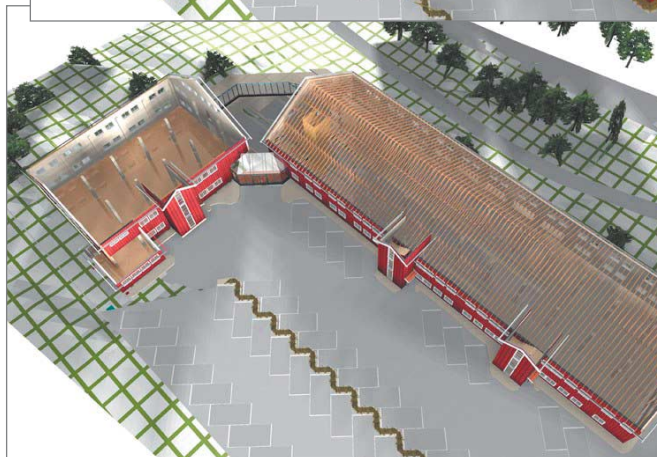
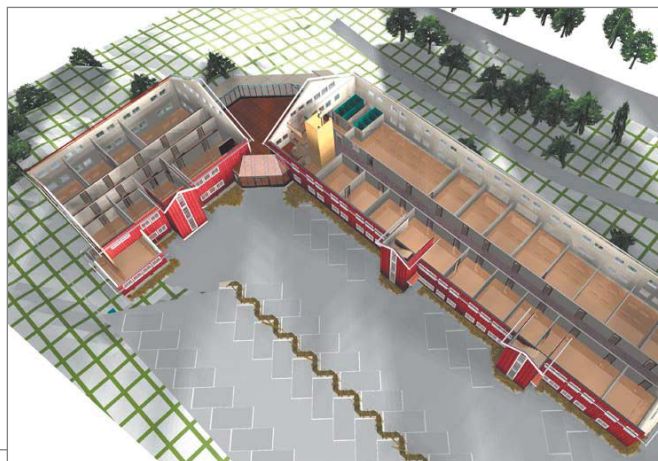
Universal-CAD mit oder ohne 3D

Version 15 des CAD-Pakets IMSI TurboCAD kommt in den drei Varianten 2D, 2D/3D und der Maximalstufe Pro. Letztere wartet mit einigen grundlegend neuen 3D-Funktionen auf, etwa der Definition einer Skizzierebene durch eine Modellfläche; erst diese unscheinbare Fähigkeit ermöglicht eine freie und beliebig komplexe 3D-Konstruktion. Die Erhebung (Sweep), bei der mehrere Querschnitte zu einem Körper verschmelzen, lässt sich nun zusätzlich mit Leitlinien steuern, wobei diese aus 3D-Polylinien oder gar räumlichen Splines bestehen dürfen. Ebenfalls hilfreich bei der 3D-Konstruktion sind zwei Baugruppenfunktionen, mit denen sich Bauteile tangential und axial miteinander kombinieren lassen.

Stück- und Montagelistenfunktion sowie AutoCAD-kompatible Tabellen unterstützen das Datenmanagement. Der Datenaustausch wurde um DAE (Collada) erweitert, wodurch man etwa nach Blender oder Google Earth exportieren kann. TurboCAD Pro lässt sich noch mit Zusatzpaketen für Architektur und Konstruktion erweitern; letzteres enthält ein neues Blechmodul samt Abwicklungsfunktion. Version 2D/3D wartet mit dem neuen 3D-Dachwerkzeug auf, das die Definition eines Dachstuhls über Umrisslinien er-

3D-PDF für wenig Geld

Die Document3D Suite 2008 von Quadrispace vereinigt unter ihrer Office-2007-ähnlichen Oberfläche laut Hersteller sämtliche Werkzeuge, die zur Erstellung technischer Dokumentationen inklusive 3D benötigt werden. Die Suite ist in vier Ausbaustufen erhältlich, wobei die größte rund 3000 US-Dollar kostet. Ihr Funktionsumfang liest sich ähnlich wie der des Vorreiters Acrobat3D von Adobe: vielseitiger Import aus 3D-CAD, animierte Explosionsdarstellung, 3D-Schnitte und Stücklisten, dynamische Verknüpfung zur CAD-Quelle, Verschlüsselung und Empfängerkontrolle. Doch anders als Acrobat soll Quadrispace 3D-haltige Dokumente direkt erzeugen können, zudem kann man die 3D-



In TurboCAD 15 lassen sich ganze Bauprojekte visualisieren.

möglicht. TurboCAD 2D erhielt eine Bogenwinkelbemaßung sowie die Fähigkeit, Blockattribute in Tabellen (Stücklisten) zu extrahieren. Allen drei Ausbaustufen gemeinsam ist die sogenannte Grüne Bibliothek, ein Set an

Funktionen, Objekten und Materialien, die ökologisches Bauen vereinfachen sollen. TurboCAD 2D kostet 90 Euro, 2D/3D 150 Euro, Pro schlägt mit 900 Euro zu Buche (www.turbocad.de).

(Harald Vogel/pen)



CAD-Notizen

Autodesk stellt einen kostenlosen, 50-seitigen Leitfaden mit dem Titel **Building Information Modeling** – schneller, besser und kostengünstiger Gebäude planen, bauen und verwalten zur Verfügung. Das Buch kann man über auto-desk@fortispr.de bestellen.

Vom 11. bis 12. November findet in Darmstadt die **PTC World Conference** statt. Themen der Anwenderkonferenz sind Pro/E, Windchill, Arbortext, Mathcad und Mechanica. Diesmal soll auch der 3D-Modeler CoCreate vertreten sein. Die Teilnahme ist kostenlos, Anmeldung unter www.ptcworld.org/Germany.

Soft-Link 0823042

Günstige Grafikkarte für Spieler

Mit der rund 120 Euro teuren Radeon HD 4830 will AMD die Nvidia GeForce 9800 GT das Fürchten lehren. Die neue DirectX-10.1-Karte belegt im Referenzdesign lediglich einen Gehäusesteckplatz und ist via CrossFireX kopplungsfähig.

Laut AMD zieht die Radeon HD 4830 maximal 110 Watt aus dem Netzteil. Während unserer Messungen verbrauchte die Testkarte im Desktop-Betrieb gute 23 Watt. Bei 3D-Spielen ist sie mit durchschnittlich 77 Watt Leistungsaufnahme auf einen zusätzlichen sechspoligen Stromanschluss angewiesen.

Wie bei allen Karten der HD-4000-Serie ist auch der Unified Video Decoder 2 wieder mit an Bord. Dieser entlastet den Hauptprozessor bei der Dekodierung von HD-Videoinhalten und unterstützt auch die gleichzeitige Verarbeitung zweier Videoströme für die Bild-in-Bild-Funktion mancher Blu-ray-Medien.

Die Grafikberechnungen übernimmt der aus 956 Millionen Transistoren bestehende RV770LE-Grafikchip (55 nm), der im Vergleich zum RV770 um zwei SIMD-Einheiten beschnitten wurde. Daher kommt die Radeon HD 4830 auf insgesamt 640 Shader-ALUs, die in acht SIMD-Einheiten zu jeweils 16 Fünfergruppen angeordnet sind. Sie sorgen bei einem Chiptakt von 575 MHz für eine theoretische Rechenleistung von 736 GFlops (Radeon HD 4850: 1 TFlops). Da jede SIMD-Einheit über vier Textureinheiten (TMU) verfügt, besitzt eine Radeon HD 4830 insgesamt 32 TMUs. Die Zahl der für die Kantenglättung wichtigen Rasterendstufen liegt bei 16 – wie schon bei der Radeon HD 4850.

Der 512 MByte große und mit 900 MHz arbeitende GDDR3-Speicher der Radeon HD 4830 ist mit 256 Datenleitungen an den Grafikchip angebunden und sorgt für eine maximale Datentransferrate von 57,6 GByte/s

(Radeon HD 4850: 64 GByte/s), was nahezu dem Doppelten einer Radeon HD 4670 (32 GByte/s) entspricht.

Für DirectX-9-Spiele reicht die Grafikleistung vollends aus: So kann die Radeon HD 4830 bei Call of Duty 4 in 1680 × 1050 mit vierfacher Kantenglättung und sechszehnfachem anisotropen Filter im Mittel rund 50 Bilder/s darstellen. Auch Race Driver Grid macht bei diesen Einstellungen mit durchschnittlich 59 Bildern/s Spaß. Beim DirectX-10-Titel Crysis rackert sich die Karte bereits

in 1280 × 1024 (Einstellung: sehr hoch) ohne aktivierte Kantenglättung mit durchschnittlich 21 Bildern/s ab.

Die Radeon HD 4830 soll für rund 120 Euro ab Ende Oktober verfügbar sein. (mfi)



Im Desktop-Betrieb ist unser Testexemplar der Radeon HD 4830 mit 0,2 Sone angenehm leise.

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Version 2 von Silverlight veröffentlicht

Nach gut einem Jahr Entwicklungszeit steht Microsofts Flash-Konkurrent Silverlight in Version 2 zum kostenlosen Download für Windows und Mac OS X bereit (siehe Soft-Link). Das Browser-Plug-in läuft unter Internet Explorer 6 und 7, Firefox ab 1.5 und Safari. Für eine Linux-Variante sorgt das Moonlight-Projekt, hinkt mit seiner aktuellen Version 0.7 aber hinterher. Während die erste Silverlight-Ausgabe vor allem mit ihren Talenten zur Videowiedergabe glänzte, hat Silverlight 2 zusätzlich ein abgespecktes .NET Framework im Gepäck. Damit führt es neben JavaScript auch vorkompilierten .NET-Code aus, der sich nicht nur in C# oder Visual Basic erstellen lässt, sondern auch in IronPython, IronRuby oder anderen Sprachen, die auf der Dynamic Language Runtime (DLR) aufbauen. Darüber hinaus soll Silverlight auf einfache Weise per REST, WS*/SOAP, POX, RSS und gewöhnlichem HTTP mit Webservices kommunizieren sowie Inhalte per DRM schützen können. Dank mitgelieferter GUI-Bausteine wie Textkästen, Schaltflächen, Radio-Buttons, Schieberegler, Kalender und Listen können Entwickler Bedienoberflächen für Webanwendungen bauen, ohne jeden Knopf neu entwerfen zu müssen.

Fürs Gestalten und Programmieren von Silverlight-Anwendungen bietet Microsoft eine Reihe von Werkzeugen an, etwa den Release Candidate 1 der Silverlight Tools for Visual Studio 2008 und das Service Pack 1 für Expression Blend 2, den kommerziell vertriebenen GUI-Designer aus Microsofts Kreativpaket Expression Studio (c't 10/08, S. 72). Mit dem kostenlosen Deep Zoom Composer kann man Bildcollagen und Panoramen bis zu einer Kantenlänge von 15 000 Pixeln zum weichen Ein- und Auszoomen per Mausklick oder Scrollrad einrichten und für Silverlight exportieren.

All diese Werkzeuge stehen nur für Windows zur Verfügung. Microsoft gab im Zuge der Silverlight-2-Freigabe allerdings bekannt, ein Projekt der französischen Firma Soyatec zu fördern. Diese entwickelt unter dem Namen eclipse4SL ein Open-Source-Plug-in für die plattformübergreifende kostenlose Entwicklungsumgebung Eclipse. Es soll einen Editor für XAML (Extensible Application Markup Language) enthalten, die Grundlage von Silverlight. Außerdem bringt es einen Silverlight-Compiler und ein passendes Projektssystem mit, womit Programmierer nicht nur die Integration von Silverlight-Inhal-

ten in Java-basierte Webseiten besser in den Griff bekommen, sondern auch eigenes Futter für Microsofts Plug-in erzeugen sollen. Eine Vorabversion steht bereits zum Download bereit. Angestrebtes Ziel ist, dass die XAML- und Silverlight-Projekte aus Eclipse sich reibungslos in Microsoft Visual Studio und Expression Studio importieren lassen.

Microsoft kündigte weiterhin an, man wolle über sein Entwicklernetzwerk MSDN die Spezifikation von XAML offenlegen und mit dem Silverlight Control Pack (SCP) weitere GUI-Elemente wie hierarchische Listen und andockbare Paletten unter der liberalen Microsoft Permissive License zur Verfügung stellen.

Die Redmonder wiesen kurz vor der Veröffentlichung der finalen Silverlight-Version darauf hin, dass in Kürze Inhalte nicht mehr funktionieren würden, die für die Silverlight-Betas erstellt wurden, und legte den Entwicklern Tests mit dem Release Candidate nahe. Tatsächlich zeigte selbst Microsofts eigene Seite Coding4Fun nach dem Installieren der finalen Version das völlig überflüssigerweise in Silverlight programmierte Menü einige Tage lang nicht mehr an. (pek)

 [Soft-Link 0823046](#)

Umbau bei Processing

Kleinere Releases veröffentlichen die Entwickler der reduzierten Programmierumgebung Processing zeitweise im Wochentakt – meist handelt es sich um Bugfixes. Release 0149 und die innerhalb weniger Tage erschienenen Nachbesserungen bis 0152 krepeln den Multimedia-Code-Zauberkasten für Programmierereinsteiger allerdings gründlich um. So umfasst die zentrale Klasse PGraphics jetzt fundamentale Vektorfunktionen wie die Interpolation bei Bézierkurven – in der Konsequenz müssen alle davon abgeleiteten Bibliotheken, beispielsweise fürs Rendering mit Java 2D oder OpenGL 4 verändert werden. Für die Entwickler- und Zulieferergemeinde von Processing steht einige Arbeit an. Auch etliche der mitgelieferten Programmbeispiele streiken derzeit.

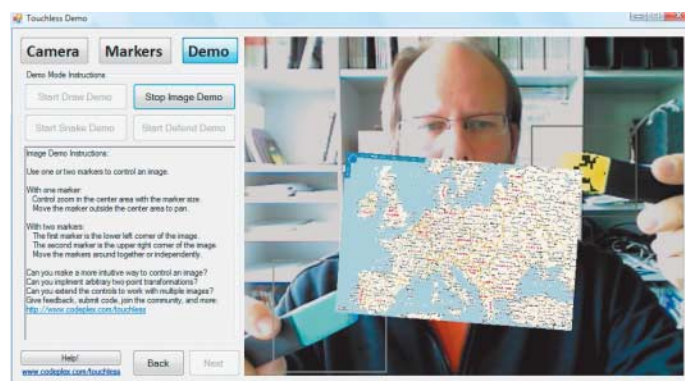
Wo man schon gerade am offenen Herzen operiert, hat man allen Vektorgrafiken gleich auch noch eine generische Oberklasse namens PShape spendiert. Im Zuge dessen wurde die etwa für das Grafikformat SVG notwendige XML-Bibliothek in die Kernfunktionen integriert und muss nicht mehr importiert werden. Außerdem lassen sich Processing-Programme per Kommandozeile starten. (pek)

 [Soft-Link 0823046](#)

Multitouch ohne Anfassen

Microsoft stellt unter dem Namen Touchless SDK kostenlose Entwicklungswerkzeuge für gesten-gesteuerte Windows-Anwendungen zur Verfügung. Um die darauf aufgebauten Programme nutzen zu können, braucht man keine teure Hardware wie Multitouch-Displays oder gar einen eigenen Surface-Tisch, und anfassen muss man seinen Rechner auch nicht. Stattdessen verfolgt eine handelsübliche Webcam die Bewegungen farbiger Marker. Praktischerweise kann jeder Anwender selbst wählen, was er dafür benutzen will – farbige Notizzettel sind ebenso möglich wie die rote Kappe eines Klebestifts.

Ohne eine eigene Zeile Code zu schreiben, kann man dank einiger Mini-Demos auf das Videobild der eigenen Webcam zeich-



Mit Microsofts kostenlosem Touchless SDK kann man beliebige farbige Gegenstände wie Stiftkappen für die Gestensteuerung von Anwendungen verwenden.

nen, zu zweit Pong spielen oder eine Europakarte skalieren und drehen. Das SDK selbst steht als Quellcode unter der Microsoft Public License (Ms-PL) zur Verfügung. Um eigene Programmierprojekte in Visual Studio 2005 oder 2008 – auch den Express-

Editionen – zu Touchless-Anwendungen zu erweitern, soll man lediglich die fertig kompilierten Bibliotheken TouchlessLib.dll und WebcamLib.dll einbinden müssen. (pek)

 [Soft-Link 0823046](#)



Entwickler-Notizen

Sun hat **Java SE 6 Update 10** fertig gestellt. Die neue, modular aufgebaute VM erfordert zunächst nur ein 4 bis 5 MByte großes Download und lädt erforderliche Komponenten, etwa für die neue Web-Technik JavaFX, erst bei Bedarf nach.

Nachdem die Software-schmiede Trolltech seit Januar dem finnischen Handy-Hersteller Nokia gehört, hat sie ihre plattformübergreifende **C++-GUI-Bibliothek Qt** nun in einer ersten Vorabversion für das auf zahlreichen Nokia-Smartphones installierte Betriebssystem Symbian Series 60 vorgestellt.

 [Soft-Link 0823046](#)

Draft-N-Basisstation für den Deckeneinbau

Die WLAN-Basisstation DAP-2590 von D-Link funkt über drei abnehmbare Antennen gemäß dem zweiten Standardvorschlag für IEEE 802.11n im 2,4- oder im 5-GHz-Band. Das Gerät bezieht Strom über die Ethernet-Leitung (PoE, IEEE 802.3af) und sitzt in einem Gehäuse, das für den Einbau in Zwischendecken oder Wandverblendungen geeignet ist (Plenum-rated).

Der Access Point priorisiert Sprache, Video und VoIP (QoS, WMM) und verschlüsselt WLAN-Daten gemäß WPA und WPA2 (802.11i). Er authentifiziert WLAN-Clients über einen RADIUS-Server und sichert das Funknetz mittels

Microsoft Network Access Protection (NAP) anhand von Sicherheitsrichtlinien. Das Gerät spannt bis zu acht logische Funkzellen auf, deren Netzwerkverkehr es mittels VLAN in Segmente unterteilt. Das Gerät erkennt störende Nachbar-APs und steuert per Load Balancing den anfallenden Netzwerkverkehr.



Der D-Link DAP-2590 funkt gemäß Draft-N mit bis zu 300 MBit/s, bezieht Strom über das LAN-Kabel und baut dank WDS einen drahtlosen Backbone auf.

Die Basisstation baut einen drahtlosen Backbone auf (WDS) oder arbeitet als Funk-Client oder -Brücke. Parallel zu WDS kann es als AP auch Funk-Clients ins Netz vermitteln. Laut D-Link kommt der DAP-2590 Ende des Jahres 2008 auf den deutschen Markt, der hiesige Preis steht noch nicht fest. (rek)

Fernwartung für vPro-PCs

Netop und Famatech haben ihren Fernwartungsprogrammen Netop Remote Control und Radmin den Umgang mit vPro-tauglichen Rechnern beigebracht. Intels vPro-Technik steuert aus der Ferne selbst abgestürzte oder soft-abgeschaltete Rechner – solange sie am Netzwerk hängen. Herzstück der vPro-Fernwartungsfunktion (Active Management Technology, AMT) ist eine im Chipsatz integrierte Management Engine (ME), die einen abgeschotteten

Teil des Hauptspeichers nutzt. Die ME kann auch aktiv sein, wenn der PC schläft, und sie kann mit einer Administrator-Konsole über einen speziellen Intel-Netzwerkchip kommunizieren.

Die Version 9.2 der Fernwartungssoftware Netop Remote Control läuft nun auch auf den 64-Bit-Windows-Versionen. Die Basisausführung von Netop Remote Control 9.2 (1 Gast/1 Host) kostet knapp 250 Euro, eine erweiterte Version für einen Gast

und zehn Hosts schlägt mit knapp 900 Euro zu Buche. Der vPro-taugliche Radmin-Viewer von Famatech ist kostenlos, die passende Server-Komponente kostet rund 42 Euro.

Auch der Hersteller Logmein experimentiert bei seinen Fernwartungsprogrammen Rescue und IT Reach mit vPro. Seit Ende September stehen Vorabversionen im Logmein-Technical-Preview-Programm bereit. (rek)

 **Soft-Link 0823047**

Anzeige



Netzwerk-Notizen

Zyxel hat die **Gigabit-Switches** GS-105B und GS-108B vorgestellt, die fünf und acht LAN-Ports besitzen und laut Hersteller weniger als fünf Watt Leistung aufnehmen. Die Geräte kosten 33 Euro respektive 50 Euro.

Netgears **WLAN-, Firewall- und VPN-Router** ProSafe SRXN3205 baut fünf SSL- und IPSec-VPNs auf und funkt gemäß Draft-N bei 2,4 und 5 GHz. Das Gerät ist ab sofort für 400 Euro zu haben.

Der **WLAN-Powerline-Adapter** dLAN 200 AV Wireless G besitzt eine WLAN-Basisstation (IEEE 802.11g) und einen 4-Port-Fast-Ethernet-Switch. Einzeln kostet das Gerät 160 Euro, im Kit mit einem dLAN 200 A Easy knapp 200 Euro.

Online-Treffen in Full HD

Ab Januar 2009 will der Videokonferenzsysteme-Hersteller Tandberg das HD-Meetingsystem Telepresence T3 ausliefern. Es besteht aus drei 65-Zoll-HD-LC-Bildschirmen, drei Full-HD-Kameras und drei in einen Tisch eingelassenen Touchscreens, die das Videosystem

steuern oder über die sich Präsentationen starten lassen. Audiodaten überträgt das Telepresence T3 in CD-Qualität. Laut Tandberg belaufen sich die Kosten für die Hardware des Telepresence T3 auf 300 000 US-Dollar respektive rund 250 000 Euro. (rek)

UMTS- und GSM-Modems für die Hutschiene

Die kompakten UMTS/GSM-Modems 3G+2 HSUPA und 3G+1 HSDPA von LyconSys lassen sich auf DIN-Hutschienen in Industrieschalt- und Verteilerschränken einbauen.

Das Modell 3G+2 HSUPA überträgt Daten mittels des UMTS-Beschleunigers HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), der bis zu 7,2 MBit/s in Empfangsrichtung und dank HSUPA (High Speed Uplink Pa-

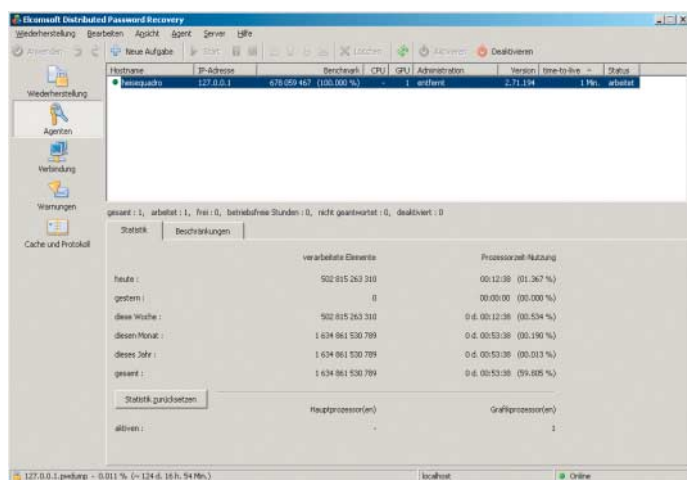
cket Access) bis zu 2,1 MBit/s in Senderichtung transportiert. Das LyconSys 3G+1 HSDPA besitzt kein HSUPA, ist aber zusätzlich mit einer gepufferten Echtzeituhr und einer erweiterten Watchdog-Funktion ausgestattet. Steht kein UMTS bereit, übertragen beide Geräte Daten auch über GPRS/EDGE-Mobilfunkverbindungen. Als Listenpreis gibt LyconSys für beide Geräte knapp 355 Euro an. (rek)

Verteilte Passwort-Wiederherstellung

ElcomSoft hat eine neue Version seiner Distributed Password Recovery (EDPR) vorgestellt, die die Rechenarbeit zusätzlich auf weitere Nvidia- Grafikkarten (GPUs) auslagern kann. Insgesamt kann EDPR so bis zu 64 CPUs und 4 GPUs mit der Wiederherstellung verlorengangener Passwörter für Windows, Unix, Lotus Notes, Office-Dokumente, Archive und WLANs beschäftigen. Von der GPU-Beschleunigung profitieren derzeit jedoch nur die Routinen

MD5-Hashes, WPA2-, NTLM- sowie Microsoft-Word-, Excel- und PowerPoint-Passwörter.

Sollte die Rechenleistung immer noch nicht ausreichen, lässt sich die Arbeit über ein Netzwerk auf mehrere tausend Agents verteilen. Über eine grafische Konsole lässt sich definieren, zu welchen Zeiten und mit welcher Priorität ein Agent seine Aufgabe bearbeitet. EDPR kostet für maximal 20 Agents 600 Euro. (dab)



Über die Server-Konsole kann der Anwender definieren, mit welcher Priorität die verteilten Agents an der Passwort-Wiederherstellung arbeiten.

Clickjacking

Ein vermeintlich harmloser Klick im Web-Browser genügt, damit Kriminelle auf den PC zugreifen können. Der Flash-Entwickler Guy Aharonovsky hat eine Demo veröffentlicht, mit der Anwender unwissentlich die Einstellungen des Flash-Players verändern und Angreifer so Zugriff auf das Mikrofon und eine angeschlossene Webcam erlauben. Aharonovsky macht sich dabei sogenannte „Clickjacking“- oder „UI Redressing“-Schwachstellen in aktuellen Browsern und dem Flash Player Setting Manager von Adobe zunutze.

Um den Anwender zum Klick auf bestimmte Einstellungen zu bewegen, gaukelt er ein JavaScript-Spiel vor, bei dem ein Objekt angeklickt werden muss. Zwischenzeitlich schiebt er aber den in einem IFrame geöffneten Flash Player Setting Manager über die Veränderung des z-Index in den Vordergrund bezie-

hungsweise das Hauptfenster in den Hintergrund. Der IFrame bleibt jedoch unsichtbar, sodass der Anwender nicht merkt, dass er eigentlich in den Einstellungen des Flash Player herumgeklickt hat. Adobe hat die Website für den „Flash Player Setting Manager“ überarbeitet, sodass die Demo nicht mehr funktioniert. Ein Video auf YouTube führt das Problem aber vor (siehe Soft-Link).

Schutz gegen Clickjacking verspricht das Firefox-Plug-in NoScript in der Version 1.8.2.1. Die neue ClearClick-Funktion soll verborgene, durchsichtige oder anderweitig verschleierte Dialoge oder Frames beim Anklicken sichtbar machen. Der Anwender soll dann entscheiden können, ob er die Optionen im dargestellten Dialog wirklich aktivieren will oder nicht. (dab)

 [Soft-Link 0823048](#)

Microsoft patcht

Microsoft hat im Oktober elf Sicherheits-Patches veröffentlicht. Unter anderem führt Excel in Dokumenten eingebetteten Schadcode aus. Weiterhin kann ein Angreifer einem Windows-2000-Domaincontroller mittels präparierter LDAP-Anfragen und dem Host Integration Server durch manipulierte RPC-Pakete Schadcode unterschieben und starten.

Der Internet Explorer 5.01, 6 und 7 bekam ein umfangreiches Kumulativ-Update mit der Gesamteinstufung kritisch spendiert. Zu den behobenen Schwachstellen zählten im Wesentlichen Lücken, durch die der PC eines Anwenders beim Besuch manipulierter Webseiten infiziert werden konnte. Ein weiteres Update behebt eine Schwachstelle in MS-Office, durch die das Büro-

paket Anwenderinformationen preisgibt oder Skriptaktionen auf Webseiten durchführt, wenn der Nutzer auf manipulierte Links zu Collaboration Data Objects (CDO) klickt.

Drei Schwachstellen im Windows-Kernel aller Windows-Versionen, eine Lücke im Ancillary Function Driver (AFD) von Windows XP und Server 2003 sowie Manipulationen am Virtual Address Descriptor lassen sich ausnutzen, um erhöhte Zugriffsrechte auf einem System zu erlangen. Des Weiteren schlossen Updates Lücken im Internet-Druckdienst aller Windows-Versionen außer Vista, im Netzwerkprotokoll SMB und im Message Queuing, durch die sich Schadcode übers Netz einschleusen und starten ließ. (cr)

Apple patcht

Apple hat das Sicherheits-Update 2008-007 veröffentlicht, das zahlreiche Sicherheitslücken in Mac OS X 10.4 (Tiger) und 10.5 (Leopard) schließen soll. Von einigen Lücken sind jedoch nur die Serverversionen betroffen, etwa in MySQL und ClamAV 0.93.3 sowie in Weblog und Tomcat-Webserver. Weitere kritische Lücken in PHP 4.4.8, dem Druckdienst CUPS, ColorSync, libxslt, PSNormalizer, Quicklook und im Editor vim sind sowohl in der Client- als auch der Server-Version zu finden und ermöglichen einem Angreifer beispielsweise durch manipulierte Da-

teien, eigenen Code in das System zu schleusen und zu starten.

Zu den weniger kritischen Schwachstellen in Mac OS X gehören mehrere Fehler in Apache, Postfix, launchd, im EAPOLController des Netzwerks und im Skript-Editor. Apple beseitigt mit dem Update auch eine DoS-Schwachstelle im Finder beim Zugriff auf präparierte Dateien auf dem Desktop, durch die der Finder ständig neu startet und somit die Oberfläche lahmlegt. Zudem schließt die Aktualisierung eine Lücke in rlogin, durch die man an Root-Rechte gelangen konnte. (dab)



Sicherheits-Notizen

Apple hat zwei kritische Lücken in seiner Streaming Box **Apple TV** geschlossen, die sich zum Einschleusen und Ausführen von Code ausnutzen ließen.

Eine Lücke in **Adobe Flash Player 9** ermöglicht es Angreifern, die Kontrolle über verwundbare Systeme zu übernehmen, wenn Anwender manipulierte Webseiten ansurfen. In Version 10 hat der Hersteller den Fehler behoben und zudem drei weitere Schwachstellen aus der Welt geräumt.

Für den FTP-Server für Windows **Serv-U** sind auf dem Exploit-Portal milw0rm Anleitungen erschienen, wie man den Server zum Stillstand bringt und beliebige Dateien des Betriebssystems überschreibt. Ein Update ist nicht verfügbar.

Oracle hat sein Critical Patch Update (CPU) veröffentlicht, das neben Lücken in der Oracle-Datenbank auch Schwachstellen im Application Server, der E-Business Suite, PeopleSoft und BEA beseitigt.

Peter Schüler

Zeichen in der Hand

RFID-Kennzeichnung im Verbraucherinteresse

RFID-markierte Waren gehören gekennzeichnet. Soweit sind sich alle Beteiligten einig. Doch wie diese Kennzeichnung aussehen soll und was man als Bürger für einen Nutzen daraus ziehen kann, muss sich erst noch entscheiden.

Eine Meinungsumfrage im Auftrag von GS1 Germany, dem Gralshüter strichkodierter Artikelnummern, erforschte die Einstellung europäischer und US-amerikanischer Verbraucher zu RFID-markierten Konsumgütern [1]. Demnach ist die Bereitschaft, RFID-markierte Waren zu kaufen, in Deutschland minimal stärker ausgeprägt als in anderen Ländern, wo der Anteil an RFID-Verweigerern nicht bei 20 Prozent wie in Deutschland liegt, sondern zwischen 24 und 29 Prozent. Andererseits scheint bei der RFID-Technik niemand mehr Wert auf Datensicherheit und Datenschutz zu legen als die Deutschen.

Auch die Chance, mehr Informationen über markierte Artikel zu erhalten, liegt besonders den deutschen Verbrauchern am Herzen. Für strichkodierte Waren gibt die GS1-Online-Datenbank GEPIR [2] bereits viele Hinweise auf Hersteller und Produktbezeichnung. Damit sich wenigstens so viel Transparenz auch aus RFID-Markierungen ergibt, ist zuallererst erforderlich, dass man als Verbraucher überhaupt von dieser Markierung erfährt.

Wirtschaftsvertreter, Verbraucherschützer und EU-Gremien planen deshalb einhellig, mit RFID-Transpondern versehene Waren im Einzelhandel unmissverständlich durch ein standardisiertes Logo zu kennzeichnen.



Das Logo aus dem Wettbewerb des Informationsforum RFID

Dadurch sollen Konsumenten die Chance erhalten, sich beim Einkauf zwischen funkidentifizierbaren und anderen Artikeln zu entscheiden. Eine Ausschreibung der EU wirbt um Beiträge dazu, wie dieses Logo aussehen könnte, und wie nicht anders zu erwarten war, schweben den beteiligten Interessenverbänden ganz unterschiedliche Ausrichtungen für das erstrebte Label vor.

Interessenkonflikt

Der Einzelhandel wird nicht müde, seinen Kunden die Vorteile der drahtlos erkennbaren Waren auszumalen, etwa die Abwicklung von Garantiefällen, ohne dass man einen Kassenbon aufbewahren müsste. Für die Kennzeichnung solcher Artikel sähe etwa die Metro am liebsten einen Sympathieträger wie den blauen Umwelt-Engel, der seinen Trägern durchaus zum Wettbewerbsvorteil gereicht. Auf der anderen Seite stehen Bürgerrechtsorganisationen wie der Bielefelder Verein zur Förderung des öffentlichen bewegten und unbewegten Datenverkehrs FoebuD, der schon seit Jahren Front gegen die so titulierten Schnüffelflips macht und einen eigenen Wettbewerb für einen Logo-Entwurf ausgerichtet hat.

Nach den Vorgaben aus Bielefeld sollte ein Kennzeichen entstehen, das sich an den Regeln und Richtlinien für Warn- und Gefahrenzeichen orientiert, etwa so wie die Symbole für feuergefährliche oder krebserregende Objekte. Das Symbol sollte außerdem barrierefrei funktionieren, sich also auch ertasten lassen. Zwar hatte der FoebuD in einer gesonderten Kategorie auch ermutigt, Entwürfe für ein Freestyle-Logo einzureichen, hierfür aber keinen Sieger bekanntgegeben. Für das erwünschte Gefahrensymbol gibt es hingegen einen siegreichen Vorschlag

– ein dreieckiges Logo mit gelbem Hintergrund, einem symbolischen Strichcode in der Mitte und angedeuteten Funkwellen darum herum. Ob sich das Symbol in geprägter Form gut ertasten ließe, erscheint ebenso fragwürdig wie seine generelle Verwendbarkeit: Für die Einführung und Anbringung von Gefahrensymbolen gibt es feste Regeln, die mit Katastrophenschutzern und Feuerwehren abgestimmt sind und ein starres Gerüst der drei Kategorien Feuer, Gesundheit und Umweltschutz zugrunde legen.

Das Informationsforum RFID, eine Gemeinschaftsinitiative von Handels-, Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie von GS1 Germany, hat zur gleichen Zeit einen eigenen bundesweiten Wettbewerb für Studierende des Fachs Design und Gestaltung ausgeschrieben. Den Sieg darin trug der Bremer Andreas Wiegand davon. Sein Logo zeigt eine quadratische, kupferfarbene Transponder-Antenne als Hintergrund eines blauen RFID-Schriftzugs mit Wellen-aussendendem „I“ sowie dieselben Buchstaben noch einmal in Braille-Blindenschrift.

Die Einigung auf ein europaweit gültiges RFID-Kennzeichen scheint also zumindest in Arbeit zu sein. Damit ist allerdings nur der erste Schritt getan, auch Verbrauchern einen Informationsgewinn dank RFID zu ermöglichen. Während nämlich Industrie und Handel längst ein funktionsfähiges Datenbanksystem nutzen können, um den Werdegang auch einer einzelnen Shampoo-Flasche zu rekonstruieren, werden Privatleute in aller Regel

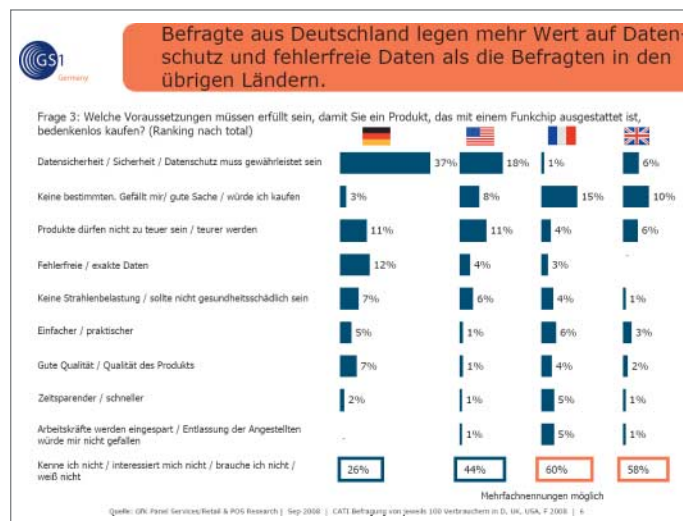


So stellt sich der FoebuD e.V. das ideale RFID-Logo vor.

keinen Zugriff auf diese Informationsbestände erhalten. Zwar weist GS1-Germanys RFID-Bereichsleiter Ralf Vinzenz Bigge schlüssig darauf hin, dass sich die Herstellerangaben im RFID-relevanten Electronic Product Code praktisch nicht von ihren GEPIR-gespeicherten Pendants aus den strichkodierten GTIN-Angaben unterscheiden. Doch weil sich die EPC-Daten auf ein System zahlreicher, unterschiedlich administrierter Datenbanken verteilen, gibt es nicht einmal auf diese Rumpfdaten einen Zugriff für jedermann – ganz zu schweigen von Ereignisdaten nach dem Schema „Artikel X wurde zum Zeitpunkt Y am Punkt Z erkannt“. Auch wenn Bigge nicht ausschließen wollte, dass es irgendwann einmal zu einer Ausweitung der GEPIR-Datenbank wenigstens auf die Herstellerdaten RFID-markierter Waren kommen könnte, so machte er doch deutlich, dass dies zurzeit nicht absehbar ist. (hps)

Literatur

- [1] Verbraucherbefragung zu RFID: www.gs1-germany.de/internet/common/daten/presse/befragung_datenschutz.pdf
- [2] Onlinedatenbank GEPIR: www.gepir.de/v31_client/default.aspx



Verbrauchermeinungen über RFID variieren von Land zu Land.

Google im urheberrechtlichen Zwielficht

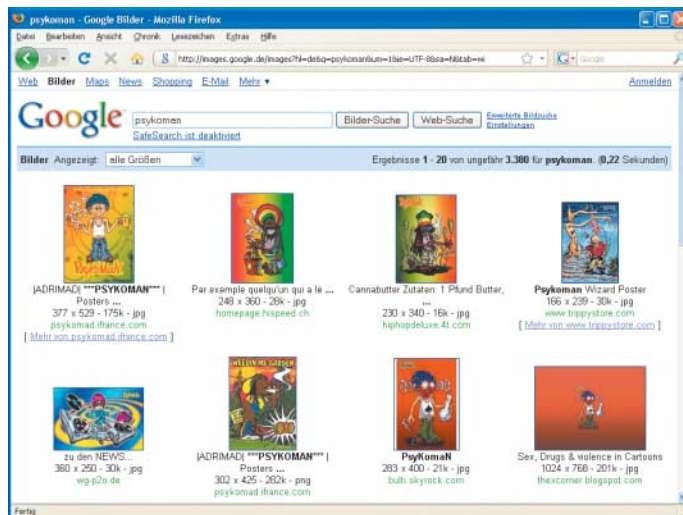
Das Landgericht (LG) Hamburg hat Google in einem aufsehenerregenden Urteil verboten, bestimmte Bilder als Thumbnail in der Suchergebnisliste zu zeigen (Az. 308 O 42/06). Ein Anbieter von Postern, Postkarten und Textilien hatte den Suchmaschinenbetreiber abgemahnt und Unterlassung der Verbreitung einiger Zeichnungen sowie Schadensersatz und Anwaltskosten gefordert. Der Rechteinhaber gab vor Gericht an, zur alleinigen Online-Nutzung der Bilder aus der Reihe der „PsykoMan“-Comics berechtigt zu sein. Er begründete sein Vorgehen in der Klage unter anderem damit, dass die über Google angebotenen, stark verkleinerten Motive „für Handys oder als Schlüsselanhänger“ genutzt werden könnten. Nach seiner Ansicht ist es Suchmaschinenbetreibern technisch möglich und zumutbar, bestimmte Motive aus der Suche auszuschließen. Sollte dies nicht möglich sein, könnten ja auch „textlich gestaltete Trefferlisten“ ausgeworfen werden.

Nach mehr als zweijähriger Verfahrensdauer gab die Urheberrechtskammer des LG Hamburg dem Anbieter nun Recht und verurteilte Google Deutschland dazu, die Darstellung von fünf Bildern im Rahmen der Ergebnislister der Bildersuche zu unterlassen. Zudem muss Google Auskunft über den Umfang der Nutzung der Zeichnungen zur Bezifferung eines Schadensersatzes erteilen und die Anwaltskosten des Klägers in Höhe von rund 1300 Euro tragen. Im

Rahmen der Urteilsbegründung erklärte sich das Gericht auch für durch ausländische Anbieter begangene Rechtsverletzungen gegenüber deutschen Urheberrechtsinhabern zuständig. Es spielte keine Rolle, dass die Bilder nicht auf Servern innerhalb der Bundesrepublik gespeichert waren.

Die Verwendung der Bilder in der Suche stellt nach Ansicht des Gerichts einen Eingriff in das Recht der öffentlichen Zugänglichmachung des Lizenznehmers nach Paragraph 19a des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) dar. Google USA hafte für die Rechtsverletzung unmittelbar als Täter, da nicht lediglich technische Leistungen erbracht werden, sondern eine eigenständige und auch wirtschaftlich relevante Nutzung des Werks erfolge. Die Entscheidung des LG Hamburg stimmt im Ergebnis mit der Rechtsauffassung des Oberlandesgerichts (OLG) Jena aus dem Februar dieses Jahres (Az. 2 U 319/07) überein. Im konkreten Fall allerdings hielten die Richter des OLG das Verlangen des dortigen Klägers für rechtmäßig, da der Rechteinhaber seine Seiten besonders für den Zugriff von Suchmaschinen optimiert hatte.

Richtig zufrieden mit dem Ergebnis ihrer mehr als zweijährigen Rechtsfindung scheinen die Hamburger Richter aber nicht zu sein. So wird in dem Urteil ausdrücklich auf die essenzielle Bedeutung hingewiesen, die Suchmaschinen für die „Funktions-



Nach dem Willen des Landgerichts Hamburg sollen einige dieser Bilder von Googles Suchmaschine nicht mehr erfasst werden.

fähigkeit einer vernetzten Gesellschaft“ darstellen. Gleichwohl sah sich die Kammer „nicht in der Lage“, auf Grundlage der bestehenden Gesetze zu einem anderen Ergebnis zu kommen. Es sei vielmehr Sache des Gesetzgebers und nicht der Gerichte, das Spannungsverhältnis zwischen dem Interesse der Allgemeinheit an einem effizienten Zugang zu grafischen Informationen im Netz einerseits und dem wirtschaftlichen Interesse des Rechteinhabers andererseits aufzulösen. Dieser Problematik sei sich der Gesetzgeber zwar bewusst, ein Privileg der Anbieter von Suchmaschinen habe er aber bislang nicht in die entsprechenden Gesetze aufgenommen.

Google selbst bezeichnete das Urteil des LG Hamburg als „gegen die Interessen deutscher Internetnutzer gerichtete Entscheidung“, die einen „großen Schritt zurück ins digitale Steinzeitalter“ bedeu-

te. Der Provider-Verband eco rief den Gesetzgeber in einer Pressemitteilung dazu auf, das Thema Verantwortlichkeit von Suchmaschinenbetreibern „endlich so zu regeln, dass wieder Rechtssicherheit herrscht“. Andernfalls hätte das Urteil die Konsequenz, dass alle Anbieter von Bildersuchen im Internet ihre Angebote für deutsche Nutzer abschalten müssten.

Google hat nach eigenen Angaben gegen das Urteil bereits Berufung beim OLG Hamburg eingelegt und den Gang bis zum Bundesgerichtshof angekündigt. Bis zu einer rechtskräftigen Entscheidung in der Sache ist der Suchmaschinenbetreiber nicht verpflichtet, die Vorgaben des LG Hamburg einzuhalten. Besteht der Kläger dennoch auf einer vorläufigen Vollstreckung des verhängten Verbots, so muss er laut Urteil eine Sicherheitsleistung von 100 Millionen Euro vorstrecken. (Joerg Heidrich/hob)

Opera analysiert das Web

Der Browser-Produzent Opera betreibt einen Web-Crawler, der nicht die Inhalte von Sites erfasst, sondern deren strukturellen Aufbau analysiert und auf die eingesetzten Techniken herunterbricht. Die „Metadata Analysis and Mining Application“ (MAMA) ist beispielsweise in der Lage zu erkennen, welche Versionen von HTML, XHTML, CSS oder Skriptsprachen auf Webseiten eingesetzt werden, ob Flash zur Anwendung kommt und ob der Code W3C-standardkonform ist. Außerdem liest MAMA Metainformationen aus, etwa – falls vorhanden – das Tag zum eingesetzten Editor.

Nun veröffentlichte der Browser-Hersteller einen Report, in dem er die seit Jahresbeginn gesammelten Informationen auswertet. Analysiert wurden bisher rund 3,5 Millionen URLs. Lediglich 4,1 Prozent der Webseiten liefen ohne Fehlermeldungen gegen den W3C-Validator. Opera untersuchte, wie konform der Code war, den die verschiedenen Content-Management-Systeme dynamisch generierten. Demzufolge lag Typo3 mit 12,7 Prozent an der Spitze, gefolgt von WordPress (9 Prozent) und Joomla (6,5 Prozent).

„Schlechte Nachrichten“ (O-Ton Opera) lieferte MAMA be-

züglich der Code-Generierung von gängigen Webeditoren: Nur Apples iWeb konnte mit 81,9 Prozent W3C-konformem Code überzeugen. Dreamweavers HTML validierte gerade mal bei 3,4 Prozent der Seiten korrekt, ähnliche Ergebnisse gab es bei NetObjects Fusion und Adobe GoLive. Ganz schlimm schnitten Microsoft-Produkte ab: Nur 0,6 Prozent aller mit Frontpage oder Word erzeugten HTML-Seiten enthielten keine Fehler gemäß W3C-Standards. Laut Operas MAMA sind deutsche Webentwickler übrigens weltweit die größten Flash-Muffel: Nur auf jeder vierten deutschen Webseite (25 Prozent)

fand die Suchmaschine Flash-Applets. In den USA waren es immerhin 32,6 Prozent, in China gar 67 Prozent.

Nach Angaben von Opera entsprang die Idee zu MAMA aus der Abteilung für Qualitätssicherung. Um Opera „in freier Wildbahn“ zu testen, habe man mühselig im Web nach Seiten gesucht, die diese oder jene Technik richtig oder falsch einsetzen. So wuchs im Jahre 2004 der Entschluss heran, für diese Suche eine eigene Anwendung zu entwickeln. Noch vor Jahresfrist möchte der Hersteller das Tool Webentwicklern auf Einladungsbasis zur Verfügung stellen. (hob)

Rechtmäßige Provider-Auskunft bei Tauschbörsenermittlung

Das pfälzische Oberlandesgericht (OLG) Zweibrücken hat eine viel diskutierte Entscheidung des Landgerichts (LG) Frankenthal wieder aufgehoben (Az. 4 W 62/08). Im Rahmen eines Antrags auf einstweilige Verfügung gegen einen Tauschbörsennutzer hatte der Frankenthaler Richter die Provider-Auskunft zu einer dynamischen IP-Adresse als Beweis im Verfahren nicht anerkannt. An dieser Entscheidung ließ der OLG-Senat als zweite Instanz kein gutes Haar. Für ein Beweisverwertungsverbot von strafrechtlich ermittelten Personen hinter dynamisch vergebenen IP-Adressen in einem Zivilverfahren sieht er keinerlei Grundlage.

Dem vom LG Frankenthal hergestellten Bezug der Herausgabe von Personendaten durch die Telekom und dem vom Bundesverfassungsgericht verhängten vorläufigen Verbot dieser Herausgabe bei auf Vorrat gespeicherten Daten mochten die Zweibrücker OLG-Richter nicht folgen. Die einstweilige Anordnung des Verfassungsgerichts betreffe eben nur Daten, die „allein aufgrund der mit dem Gesetz zur Neuordnung der Telekommunikationsüberwachung vom 21. Dezember 2007 eingeführten ‚Vorratsdatenspeicherung‘ vorgehalten werden“. Die Staatsanwaltschaft habe aber nicht auf solche Daten

zugegriffen, sondern auf Daten, die die Deutsche Telekom zu eigenen, nämlich Entgeltzwecken, gespeichert hatte. Damit bestätigt das Gericht, was Rechtsexperten bereits vorausgesagt haben: Beim Zugriff auf derlei Daten kommt es zurzeit darauf an, wie sie von den Providern deklariert werden, obwohl sie an und für sich identisch sind.

Auch der Auffassung des Landgerichts, dass die Ermittlung einer Person hinter einer dynamisch vergebenen IP-Adresse einen Eingriff ins grundrechtlich geschützte Fernmeldgeheimnis darstellt, folgte das OLG nicht. Der Senat äußerte in seiner Begründung „Zweifel, ob die Identität desjenigen, der zu einem bestimmten Zeitpunkt Nutzer einer dynamischen IP-Adresse war, als ‚Verkehrsdatum‘ im Sinne des Paragraphen 3 Nr. 30 TKG einzuordnen ist.“ Die Auskunft der Telekom habe sich darauf beschränkt, den Nutzer der IP-Adresse für den angefragten Zeitraum zu nennen. Dies sei kein wesentlicher Unterschied zu der Mitteilung, „wem zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Telefonnummer zugeteilt war, was aber, weil ohne Bezug zu einem konkreten Telekommunikationsvorgang, nach allgemeiner Meinung lediglich die Mitteilung eines ‚Bestandsdatums‘ darstellt.“ (hob)

Anzeige

Webimpressum ohne Telefonnummer rechtens

Firmen, die ihre Dienste ausschließlich über das Internet anbieten, müssen im Impressum ihrer Website keine Telefonnummer angeben. Laut einem Urteil (Rechtssache C-298/07) des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) reicht es aus, wenn Kunden außer auf die Mail-Adresse auf ein elektronisches Kontaktformular zurückgreifen können.

Eine Telefonnummer müsse nur dann genannt werden, wenn der Kunde beispielsweise per Post um eine persönliche Kontaktaufnahme bitte. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen (vzbv) hatte gegen diese Praxis geklagt. Der Bundesgerichtshof hatte sich in dieser Sache an das höchste EU-Gericht gewandt. (hob)



Internet-Notizen

Adobe hat die finale Version des **Flash Player 10** bereitgestellt. Wenige Tage zuvor erschien das Konkurrenzprodukt **Silverlight 2** von Microsoft (siehe S. 46). Mozillas Browser **Firefox** ist in Version 3.1 Beta

verfügbar. Die dritte Alpha-Version von **Thunderbird 3** bietet außerdem Einblick in neue Funktionen des Mozilla-Mail-Clients.



Anzeige

Anzeige

Matthias Parbel

Mehr Rechte für europäische Verbraucher

Die EU-Kommission legt Richtlinienpaket für europaweit einheitliche Verbraucherrechte vor

Die bisher in vier EU-Einzelrichtlinien geregelten Verbraucherschutzrechte sollen erweitert und künftig in einer europaweit verbindlichen Richtlinie zusammengefasst werden. Für Deutschland könnte dies schlimmstenfalls einen Rückschritt im Verbraucherschutz bedeuten, wenn beispielsweise das Widerrufsrecht im Online-Handel kippt.

Die für Verbraucherschutz zuständige EU-Kommissarin Meglena Kuneva hat am 8. Oktober 2008 ein Gesetzespaket vorgelegt, das die Rechte von Konsumenten europaweit einheitlich stärken soll. Besonderen Wert legt die Kommission dabei auf den Abbau von Hürden im grenzüberschreitenden Online-Handel. Zu den zentralen Forderungen der neuen Richtlinie zählen EU-weit verbindliche Standards für Produktinformationen, Lieferfristen und das Rückgaberecht.

Rückgabefrist von 14 Tagen

Bisher sind die Vertragsrechte für Verbraucher im Business-to-Consumer-(B2C-)Handel in vier separaten Richtlinien geregelt, die sich mit den Bereichen „Geschäfts- und Garantiebedingungen“, „Unzulässige Vertragsbedingungen“, „Fernabsatz“ sowie „Haustürgeschäfte“ befassen. Dabei beschränkte sich die Europäische Union bisher darauf, den Mitgliedsstaaten Mindeststandards vorzugeben – ohne den nationalen Umsetzungsspielraum maßgeblich einzuschränken. EU-Kommissarin Kuneva will nun jedoch nicht nur alle vier Richtlinien in einer zusammenführen, sondern gleichzeitig Verbrauchern mehr Rechte und Freiheiten im europaweiten Handel einräumen. Die neuen Vorgaben sollen dann außerdem in allen Mitgliedsstaaten verbindlich gelten. Die EU-Kommission will den Schutz vor allem in Bereichen verbessern, in denen die meisten Beschwerden von Konsumenten eingegangen seien, wie beispielsweise bei Versandproble-

men im Fernabsatz oder im Zusammenhang mit aggressiven Verkaufstechniken.

Anbieter sollen künftig verpflichtet werden, den Kunden schon im Vorfeld des Kaufs im Detail über die Ware, die Vertragsbedingungen sowie den Preis inklusive aller Zusätze wie Steuern, Versand oder andere Kosten zu informieren. Auch Firmensitz und Identität des Verkäufers müssen bekannt gegeben werden. Die Kommission beabsichtigt auch, die bisher auf EU-Ebene nicht geregelten Lieferkonditionen festzuschreiben: Händler sollen die Ware künftig spätestens binnen 30 Tagen nach Vertragsabschluss an den Käufer zustellen. Sämtliche Risiken bis zur Auslieferung beim Kunden trägt künftig ebenfalls der Handel. Neu ist – zumindest in einigen Ländern der EU – ein Anspruch des Verbrauchers auf Entschädigung, falls die Ware verspätet oder gar nicht zugestellt wird.

Die Abwicklung von Garantiefällen, Reparaturen sowie der Austausch defekter Produkte soll nach dem Willen der Kommission in allen Mitgliedsländern ebenfalls einheitlich geregelt werden. Dabei müsse der Anbieter zunächst die Chance zur Reparatur oder zum Tausch haben, erst in einem weiteren Schritt könne über eine nachträgliche Minderung des Kaufpreises oder dessen Rückerstattung verhandelt werden. Die EU-Kommission will zudem die generelle Rückgabefrist im Fernabsatzhandel auf einen Zeitraum von 14 Tagen festschreiben. Dazu sei ein „einfach zu handhabendes Standard-Widerrufs-Formular“ in Vorbereitung. Hierzulande hatte es zuletzt

allerdings schon um die korrekte Formulierung der Widerrufsbelehrung im Online-Handel immer wieder Diskussionen gegeben, nachdem sich ein vom Gesetzgeber vorgelegtes Muster als nicht ausreichend rechtsicher erwiesen hat [1].

Um Verbraucher vor unfairen beziehungsweise unzulässigen Vertragsbedingungen besser zu schützen, soll eine Schwarze Liste mit EU-weit verbotenen Klauseln angelegt werden. Daneben plant die EU-Kommission eine sogenannte Graue Liste potenziell unfairer Vertragsbedingungen. In diesen Fällen soll der jeweilige Anbieter die Gelegenheit bekommen, nachzuweisen, dass seine Klauseln nicht unfair oder unzulässig sind.

Grenzüberschreitender Online-Handel

Ein besonderes Augenmerk richtet das von EU-Kommissarin Kuneva vorgelegte Richtlinienpaket auf die Förderung des europaweit grenzüberschreitenden Internet-Handels. Denn während die Zahl der Verbraucher, die nationale Online-Käufe tätigten, in den vergangenen drei Jahren von 23 auf 30 Prozent gestiegen sei, habe der Anteil jener, die auch im europäischen Ausland per Internet gekauft hätten, lediglich von sechs auf sieben Prozent zugelegt. Damit sei der EU-weite Wettbewerb im Online-Einzelhandel massiv eingeschränkt, Verbraucher könnten nicht von den zum Teil deutlichen Preisunterschieden mancher Waren in den Mitgliedsstaaten profitieren. So ermittelte die EU-Kommission beispielsweise für Produkte wie Apples iPod nano 8GB oder die Panasonic-

Digitalkamera Lumix DMC-FZ8 Preisdifferenzen bis zu 58 Prozent.

Die geplanten Neuerungen im Hinblick auf klar definierte Liefer- und Vertragsbedingungen sowie das Rückgaberecht sollen helfen, die Hürden im europaweiten Online-Handel nachhaltig zu senken. Das vorgelegte Richtlinienpaket muss jetzt noch vom EU-Parlament und den EU-Mitgliedsländern verabschiedet werden, um Gesetzeskraft zu erlangen.

Bedenken äußern unterdessen deutsche Verbraucherschützer, die deutliche Einschnitte hierzulande befürchten. Nach Einschätzung von Cornelia Tausch, Leiterin des Fachbereichs Wirtschaft und Internationales, Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv), drohe beispielsweise die Abschaffung des Widerrufsrechts (gegenüber gewerblichen Verkäufern) bei Internetauktionen ebenso wie die bisher kostenlose Rücksendung von Waren im Versandhandel. Nach aktuell gültigem deutschen Recht genießen Verbraucher ein generelles Rückgaberecht bei Internetauktionen und müssen Rücksendekosten nur bis zu einem Warenwert von maximal 40 Euro tragen.

Während in Ländern wie Großbritannien oder den Niederlanden bereits bis zu 16 Prozent Online-Käufe in anderen EU-Ländern getätigt haben, liegt der Anteil hierzulande noch unter dem EU-Durchschnitt von sieben Prozent. In Deutschland spiele der grenzüberschreitende Handel somit kaum eine Rolle. „Warum soll dann der Verbraucherschutz bei inländischen Geschäften darunter leiden?“, fragt Tausch.

Nach Überzeugung des vzbv stelle die geplante Vollharmonisierung des Verbraucherschutzes zudem die in Deutschland auf jahrzehntelanger Rechtsprechung des Bundesgerichtshofes basierende Rechtssicherheit in Frage. Die letztinstanzliche Entscheidungskompetenz werde stattdessen an den Europäischen Gerichtshof übergehen, womit „die mühsam erstrittene Rechtssicherheit, die Verbrauchern und Unternehmen gleichermaßen diene“, in Frage gestellt werde. (map)

Literatur

[1] Joerg Heidrich, Verloren im Belehrungsdschungel, c't 26/2007, S. 46

Anzeige

Studiengebühren schrecken Abiturienten ab

Vor zwei Jahren haben nach einer repräsentativ durchgeführten Untersuchung bis zu 18 000 Abiturienten wegen der in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen eingeführten Gebühren kein Studium aufgenommen. Darunter waren vor allem Frauen und junge Menschen aus sogenannten bildungsfernen Elternhäusern. Im vergangenen Jahr erreichten im Vergleich zum Jahr 2003 17 Prozent mehr Schulabgänger die Hochschulreife, dennoch nahmen 5 Prozent weniger ein Studium auf. Das geht aus noch unveröffentlichten Studien hervor, die im Auftrag des Bundesbildungsministeriums erstellt worden sind. Angesichts des Vorwurfs, die brisanten Studien unter Verschluss zu halten, hat Bundesbildungsministerin Annette Schavan bestätigt, dass ihr eine Abiturienten- und Studienanfängerbefragung vorlägen und sie die Ergebnisse Ende November veröffentlichen werde. Für 90 Prozent der Abiturienten spielten allerdings Gebühren bei der Studienentscheidung keine entscheidende Rolle, wiegelte die Ministerin ab.

Der Präsident des Deutschen Studentenwerks, Rolf Dobischat, hat sich in diesem Zusammenhang erneut deutlich gegen Studiengebühren ausgesprochen. Er kann sich auf eine Befragung des Hochschulinformations-Systems HIS stützen. Sie hat ergeben, dass jeder Vierte, der auf ein Studium verzichtet, Angst vor Studiengebühren oder Verschuldung hat: Von 100 Akademikerkindern studieren 83, von 100 Nicht-Akademikerkindern nur 23. Von 100 Einser-Abiturienten wollen 81 sicher studieren, von 100 Einser-Abiturienten aus Nicht-Akademikerfamilien aber nur 68.

500 Euro Studiengebühren im Semester machten mit 83 Euro im Monat immerhin elf Prozent des durchschnittlichen studentischen Budgets von 770 Euro aus. Das treffe vor allem jenes Drittel der Studierenden, das weniger als den BAföG-Höchstsatz von 640 Euro zur Verfügung habe. Von einem Stipendiensystem, das diesen Namen auch verdiente, seien wir in Deutschland weit entfernt.

„Weder die Länder mit Studiengebühren noch die Wirt-



Der Präsident des Deutschen Studentenwerks, Professor Rolf Dobischat, hat eindringlich darauf hingewiesen, wie stark in Deutschland die soziale Herkunft über den Bildungsweg eines Menschen entscheidet.

schaft haben bisher ihre vollmundigen Ankündigungen eingehalten. Man führt Studiengebühren ein oder wirbt für Studienkredite, hält sich aber mit neuen Stipendien für Studierende vornehm zurück“, so Dobischat weiter. In Deutschland werden 89 Prozent der Studierenden von ihren Eltern unterstützt, zwei Drittel jobben neben dem Studium, ein Viertel erhält BAföG. (fm)

Weiterbildung für Arbeitslose

Mit der Studienergänzung „Optische Technologien“ führt der JenALL e. V., eine Weiterbildungseinrichtung der Jenaer Universität, ab dem 1. Dezember eine 13-monatige Weiterbildung durch. Sie umfasst zehn Monate theoretischer Ausbildung mit laborpraktischen Übungen und ein dreimonatiges Betriebspraktikum.

Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Optik und optische Technologien, Laser und Laseranwendung, Werkstoffe und Werkstofftechnik sowie Gerätetechnik. Als Zugangsvoraussetzung erwartet JenALL den Nachweis eines abgeschlossenen Hochschulstudiums der Ingenieurwissenschaften (zum Beispiel der Feinwerktechnik, des Maschinenbaus, der Elektrotechnik) oder der Mathematik beziehungsweise einer Naturwissenschaft. Neben der Auffrischung und Aktualisierung der bereits erworbenen Fachkenntnisse stehen Informatik, Betriebswirtschaftslehre, Sprachausbildung sowie Bewerbungs- und Kommunikationstraining auf dem Ausbildungsprogramm. Über die Dauer der Maßnahme bleibt der Bezug von Arbeitslosengeld bestehen. Ein Auswahlverfahren entscheidet über die Teilnahme. Bewerbungsunterlagen können direkt über das Internet bezogen werden (www.obs-ev.de/aqua). (fm)

Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik im Netz

In Zuge eines Gemeinschaftsprojekts von 169 Wissenschaftlern deutscher, österreichischer und Schweizer Universitäten ist jetzt die „Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik“ im Internet veröffentlicht worden. Sie steht der Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung. Leser können die Beiträge online kommentieren, diskutieren und Verbesserungsvorschläge machen. Unter Fe-

derführung des Viadrina-Professors Karl Kurbel betreuen und koordinieren fünf Wirtschaftsinformatikprofessoren das Projekt, das in Zusammenarbeit mit dem Münchner Wissenschaftsverlag Oldenbourg durchgeführt wird.

Themen wie Informations- und Wissensmanagement, Software-Entwicklung, betriebliche Informationssysteme, Informationstechnologie sowie Ausbil-

dung und Forschung stehen im Vordergrund. Anders als bei der Wikipedia gibt es klare inhaltliche Verantwortlichkeiten für die Beiträge und ein herausgegebene steuertes Qualitätssicherungskonzept. Nach und nach sollen alle wesentlichen Bereiche der Wirtschaftsinformatik durch Stichwörter abgedeckt werden (www.encyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de). (fm)

Studieneinstieg noch bis November

Die Universität Augsburg nimmt noch Informatikstudenten für ihre Bachelor-Studiengänge auf. Studenten können in diesem Rahmen das Anwendungsfach unter den Wirtschafts-, Natur- oder Geisteswissenschaften auswählen. Für weiterführende Studien hält die Augsburger Informatik vier Masterprogramme bereit: den Master in Informatik, Informatik und Multimedia, Wirtschaftsinformatik sowie den Elite-Master in Software Engineering, den die Universität Augsburg federführend gemeinsam mit der TU und der LMU München im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern anbietet (www.informatik.uni-augsburg.de/de/studium). (fm)

c't-Umfrage zur wirtschaftlichen Lage Selbstständiger

Mit der sechsten Umfrage unter IT-Freiberuflern und IT-Selbstständigen möchten wir erneut deren Einkommenssituation näher beleuchten und mit den Ergebnissen der Vorjahresumfrage sowie der c't-Gehaltsumfrage für Festangestellte vergleichen. Was ist im letzten Jahr für Selbstständige tatsächlich herumgekommen? Um ihre Teilnahme bitten wir alle Freelancer, Selbstständigen, Freiberufler, Inhaber von

Gewerbebetrieben in Deutschland, Österreich und der Schweiz, die Dienstleistungen rund um die IT anbieten – von Hard- und Software-Entwicklung über Beratung, Marketing, Vertrieb, Administration oder Service und Support bis hin zu Training, Forschung und Lehre. Die Umfrage läuft bis zum 2. November. Das Ausfüllen des Fragebogens dauert etwa 10 bis 15 Minuten. Die Ergebnisse stellen wir ausführlich in c't

vor, voraussichtlich in Ausgabe 26/08. Damit jeder nur einmal teilnehmen kann, fragen wir nach Benutzernamen und Passwort des kostenlosen heise online-Accounts. Alle Angaben bleiben selbstverständlich anonym – wir verwenden ein Datenerhebungsverfahren, das die Zugangskennung nicht mit den Antworten zusammen abspeichert. Auf www.heise.de finden Sie die Eingangspforte zur Befragung. (fm)

Anzeige

Achim Barczok

E-Literatur im Kommen

Die Buchbranche richtet sich auf das elektronische Buch ein

Nur zwei Prozent aller ausgestellten Produkte auf der Frankfurter Buchmesse waren E-Books, und doch waren sie in diesem Jahr die Stars. Zum ersten Mal sollen Bestseller großer deutscher Verlage auch in elektronischer Form erhältlich sein, und das auf gleich zwei Vertriebsplattformen.

Zum Auftakt der Buchmesse präsentierte Sony gemeinsam mit den Buchhändlern Libri und Thalia das Geschäftsmodell für den Deutschland-Start des Sony Reader im Frühjahr 2009. Der Elektronikhersteller will dann das Modell PRS-505 seines E-Book-Readers über den Online-Shop des Buchgroßhändlers Libri vertreiben. Außerdem werden die Geräte in den Thalia-Buchhandlungen in ganz Deutschland ausliegen. Der Preis für das Gerät bleibt allerdings noch offen – Sony will sich an den Preisen in Großbritannien (200 Pfund) und Frankreich (300 Euro) orientieren. Als Verlage, die zukünftig Bestseller als E-Books zur Verfügung stellen werden, hat Libri überraschend viele große Namen wie Beltz, Bertelsmann, Campus, dtv, Goldmann, Carl Hanser, Heyne, Lübbe und Luchterhand ins Boot holen können. Libri nannte allerdings weder Diogenes noch Suhrkamp oder Rowohlt – drei Verlage, die in den Bestsellerlisten vertreten sind.

Der Marketing- und Verlagsservice des Buchhandels (MVB) kündigte ebenfalls eine Plattform für den E-Book-Handel an. Dazu wird dessen Online-Volltextsuche libreaka um einen E-Book-Shop erweitert. Libreaka will im ersten Halbjahr 2009 mit dem Verkauf von E-Books starten, auch hier werden MVB zufolge große Verlage mit ihren Bestsellern vertreten sein.

Ob den Ankündigungen Taten folgen, bleibt abzuwarten. Schnäppchen wird es wohl eher nicht geben, denn aufgrund der auch für E-Books geltenden Preisbindung geben die Verlage den Preis vor. Sowohl MVB als auch Libri gehen davon aus, dass sich dieser am Preis für die gedruckte Ausgabe orientieren wird.

Eines haben beide Plattformen gemeinsam: Sie fassen Buchhändler und Verlage mit Samthandschuhen an. Man möchte auf keinen Fall in Konkurrenz zu den Buchhändlern treten, heißt es beim MVB, der ein Ableger des Börsenvereins des deutschen Buchhandels ist. Keine Content- oder Vertriebsexklusivität für E-Books, sagt Libri. Möglicherweise mussten beide im Vorfeld einiges an Überzeugungsarbeit leisten, um die Verleger zur Bereitstellung ihrer Bestseller zu bewegen. Die Verlage fühlten sich aber vermutlich auch in Zugzwang: Den Erfolg von Amazons Kindle und die Verkaufszahlen von E-Books in den USA spüren sie im Nacken. Dort liegt laut Amazon inzwischen der E-Book-Anteil beim Verkauf von Titeln, die in gedruckter und elektronischer Form vorliegen, bei über zehn Prozent.

EPUB-Format

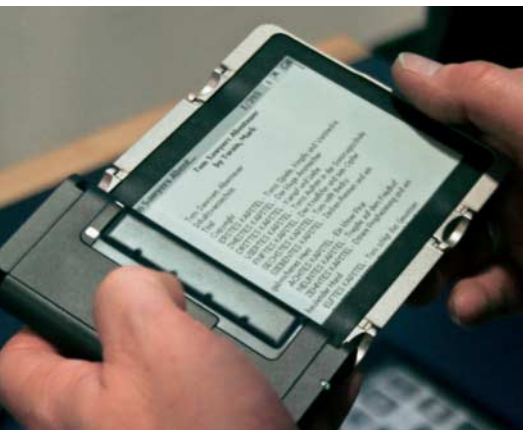
Längst tobt der Kampf um die Standards für elektronische Bücher. In den USA schwören Marktführer Amazon und Sony auf proprietäre Formate, der Kunde hat das Nachsehen. In Deutschland wollen sowohl Sony als auch der MVB auf das offene Format EPUB setzen. Offen heißt allerdings nicht DRM-frei: Die Verlage werden ihre Bestseller größtenteils mit digitalem Rechtemanagement versehen, was bei EPUB vorgesehen ist. Der MVB will den Verlegern nahelegen, ihre digitalen Werke als wasserzeichengeschütztes PDF zur Verfügung zu stellen, was mehr Freiheiten für den Leser bedeuten würde.

In den USA trumpft der Amazon Kindle dank Mobilfunkverbindung mit Zeitungs- und Online-Seiten-Abos, die sich der Leser bequem an den Frühstückstisch herunterladen kann. In Deutschland kommt die elektronische Zeitung aber vermutlich anfangs nicht auf die E-Book-Lesegeräte. Libri steht dem Vertrieb von E-Paper-Abos zwar generell offen gegenüber, hat den Fokus aber klar auf Bücher gelegt. Einige Zeitungs- und Zeitschriftenverlage denken über eigene Vertriebsmodelle nach, andere sind an einer Zusammenarbeit mit Reader-Herstellern interessiert. Beim Sony-Konkurrenten iRex Technologies hieß es immer noch vage, solche Kooperationen mit Tageszeitungen werden vermutlich schon in den kommenden Monaten angekündigt werden. Diese würden dann ähnlich wie in Frankreich und Großbritannien aussehen, wo die E-Paper-Abos einiger Zeitungen in Kombination mit dem iLiad von iRex verkauft werden.

Gerätevielfalt

Der Sony Reader war nicht das einzige E-Book-Lesegerät, das man auf der Buchmesse bestaunen konnte. Polymer Visions stellte den Verlegern den Readius vor, einen Reader im Handyformat mit einrollbarem OLED-Display. Seit zwei Jahren hat Polymer Visions den Starttermin immer wieder verschoben, jetzt soll der Readius zum Jahreswechsel kommen. iRex Technologies stellte verschiedene Modelle des iLiad aus, die in Deutschland schon seit Längerem verkauft werden. Sie zielen eher auf den professionellen Markt und sind vergleichsweise teuer, bieten aber einige Zusatzfunktionen wie ein eingabefähiges Display. Auch der Kindle wurde auf der Messe kurz präsentiert, Amazon ließ aber überraschenderweise den Termin für einen möglichen Deutschlandstart offen.

Ob die Verfügbarkeit von Bestsellern tatsächlich auch den Verkauf von E-Book-Lesegeräten befeuert, wird sich erst im Frühjahr zeigen. Heute schon verfügbare E-Books werden vor allem auf Smartphones, PDAs oder am PC gelesen, und im Unterschied dazu bedeutet ein 300 bis 600 Euro teures E-Book-Lesegerät trotz aller Vorteile zusätzliche Belastung für Rucksack und Geldbörse. (jow)



Der Readius von Polymer Visions hat ein rollbares OLED-Display. Das ist in der ersten Version zwar ziemlich klein, aber es zeigt, wie zukünftige E-Book-Reader aussehens könnten.



Der iLiad Second Edition ist einer der größten E-Book-Reader und schon länger für etwa 600 Euro erhältlich.

Anzeige

Angela Meyer

Eingeklinkt

RNA-Computer arbeitet in lebender Zelle

Forscher träumen davon, mit einer biomolekularen Recheneinheit in die Informationsverarbeitung und Steuerung biologischer Zellen einzugreifen. Ihrem Ziel sind sie nun einen Schritt näher gekommen.

Schaltungen, die einfache logische Verknüpfungen wie AND, NAND, NOR oder OR umsetzen, sind eigentlich schon seit vielen Jahrzehnten nichts Spektakuläres mehr – zumindest in der Elektronik. Maung Nyan Win und Christina D. Smolke haben jetzt im Wissenschaftsmagazin *Science* beschrieben, wie sich mit einem von ihnen entwickelten Baukastensystem aus Biomolekülen solche Schaltungen auch in einer lebenden Zelle verwirklichen lassen (*Science* vom 17. Oktober 2008, S. 456, DOI: 10.1126/science.1160311). Den am California Institute of Technology, kurz Caltech, in Pasadena arbeitenden Forschern ist es damit erstmals gelungen, ein programmierbares synthetisches System zu entwickeln, das prinzipiell unabhängig vom Zellstoffwechsel arbeitet, zugleich aber auf Molekülsignale aus der Zelle oder von außen reagieren kann.

Bei molekularen Computern stellen nicht elektrische Spannungen die Ein- und Ausgabe dar: Wie in der biologischen Informationsverarbeitung üblich, steuern die Konzentrationen von Signalmolekülen die informationsverarbeitenden Einheiten, die ebenfalls aus – anderen – Molekülen aufgebaut sind.

Leonard Adleman von der University of Southern California zeigte 1994, dass sich ausgehend von DNA-Molekülen, die in biologischen Zellen das Erbgut speichern, prinzipiell auch Recheneinheiten entwickeln lassen. Ursprünglich hoffte man, dass nach dem Vorbild der Biologie arbeitende Computer durch eine massive Parallelisierung ihre elektronische Konkurrenz in der Rechenleistung übertreffen könnten. Mit der Zeit zeigte sich allerdings, dass DNA-Computing nur in einigen speziellen Fällen Vorteile bieten kann.

Universalbaustein RNA

Inzwischen konzentrieren sich Forscher wie Ehud Shapiro und Binyamin Gil auf die potenzielle Fähigkeit biomolekularer Computer, direkt in biologischen Systemen zu arbeiten und auf diese Einfluss zu nehmen. Die beiden Israelis, die am Weizmann Institute of Science in Rehovot seit langem erfolgreich die Entwicklung molekularer Computer vortreiben, erläutern und kommentieren in den *Perspectives* in der gleichen *Science*-Ausgabe (S. 387) die Entwicklung dieses Zweigs des molekularen Computings, dessen bisheriger Höhe-

punkt das Baukastensystem von Win und Smolke ist.

Die beiden Caltech-Forscher verbanden und erweiterten Ansätze aus früheren Forschungen zu einem modularen Framework für die Entwicklung molekularer Maschinen. Ihr Ausgangspunkt sind verschiedene einsträngige RNA-Moleküle, die in biologischen Zellen in ganz unterschiedlichen Formen viele Aufgaben erfüllen. So spielt die langkettige mRNA als Arbeitskopie der DNA bei der Proteinherstellung eine wichtige Rolle. Die kurzkettigen Ribozyme katalysieren wie Enzyme chemische Reaktionen, während die ebenfalls kleinen Aptamere fast jedes beliebige kleine Molekül einschließlich Proteinen, Antibiotika oder Farbstoffen jeweils spezifisch binden können.

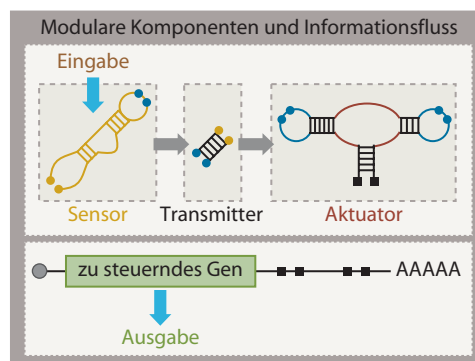
Für die molekularen Recheneinheiten integrieren die Wissenschaftler kombinierte Ribozym-Aptamer-Moleküle mit der Ribozym-Seite in mRNA, die in diesem Fall als Vorlage für die Herstellung eines leicht messbaren grün fluoreszierenden Proteins (GFP) dient. Da sie die Einheiten an Stellen integrieren, die für die Translation nicht benötigt werden, kann die mRNA weiterhin abgelesen werden. Ob dies tatsächlich geschieht, hängt nun

davon ab, welches Signal der Sensor aufnimmt, das heißt, welche Zielmoleküle an seiner freien Aptamerseite gebunden werden.

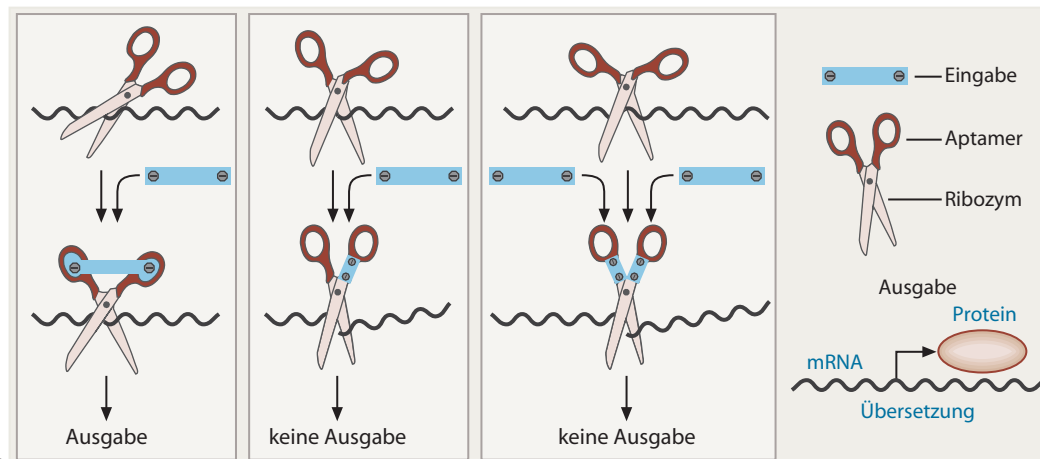
Manche Signalmoleküle verändern die Form der eingebetteten Einheit so, dass der als Aktuator fungierende Ribozymteil aktiviert wird und die mRNA in zwei Teile trennt, während andere Moleküle die katalytische Trennwirkung blockieren, sodass das zugehörige Protein hergestellt werden kann. Die Forscher entwickelten für ihre Versuche vor allem Einheiten, die sie mit der Zugabe von Theophyllin- oder Tetracyclinmolekülen gezielt von außen steuern konnten, aber prinzipiell könnten genauso gut in der Zelle entstandene Moleküle als Signale dienen. Drei der in den Versuchen entwickelten Komponenten haben einen solchen natürlichen funktionalen Gegenpart.

Bereits mit diesen wenigen Bausteinen lassen sich recht verschiedene Abläufe programmieren, denn es können auch mehrere Einheiten in einer mRNA eingebaut werden und die Einheiten selbst lassen sich auch so aufbauen, dass mehrere Signalmoleküle zugleich anbinden müssen, damit die erwünschte Wirkung eintritt. Man kann damit sogar eine Bandpass-Einheit konstruieren, die nur in einem engen Konzentrationsbereich eine bestimmte Reaktion zeigt, indem man für einen Signalstoff zwei verschiedene Schalter einbaut.

Diese Analogie zeigt einige Beispiele, wie sich mit dem als Schere fungierenden RNA-Computer logische Funktionen verwirklichen lassen: Jeweils passende Moleküle können sowohl intakte Scheren am Zerschneiden der Proteinbauvorschrift hindern als auch nicht funktionierende Scheren in Standsetzen.



Im RNA-Computer reagieren Sensormoleküle auf Signalstoffe. Transmitter übertragen dies auf Aktuatoren, die ein Gen an- oder abschalten.



Quelle: Science

Nach Ansicht der Caltech-Forscher könnte man damit noch deutlich komplexere Einheiten entwickeln, indem man mehrere solcher Varianten zur Signalintegration kombiniert und mehrstufige Aufbauten implementiert.

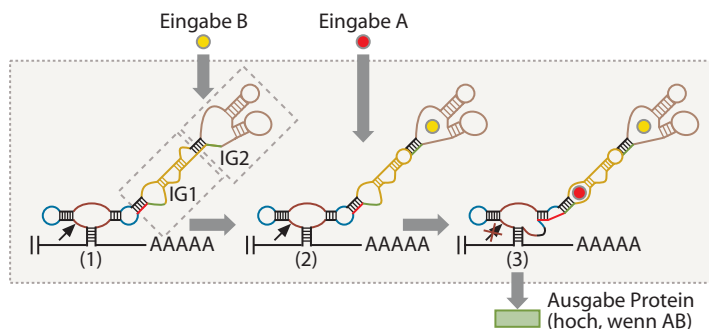
Künstliche Zellfabriken

Langfristig könnte man damit nicht nur logische Gatter für Computerberechnungen aufbauen, sondern auch künstliche Biomashinen entwickeln, die beispielsweise bei Krankheiten schädliche Stoffe erkennen und abbauen oder abhängig vom Auftreten bestimmter Signalstoffe direkt in der Zelle als Medikament wirkende Stoffe produzieren.

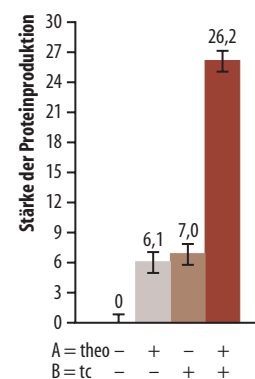
Von dieser Vision ist allerdings auch der jüngste Ansatz noch weit entfernt. Von den Forschern eingesetzte Transmittermoleküle vereinfachen zwar gegenüber früheren Ansätzen die Integration der Teilstücke zu einer Einheit, indem sie die Komponentenfunktionen isolieren und die Interaktionen zwischen Komponenten steuern. Dies gelingt aber noch nicht gut genug, weil man die Zusammenhänge von Struktur und Funktion in der RNA noch nicht ausreichend versteht. Insbesondere müsste man besser vorhersagen können, wie sich eine RNA-Kette abhängig von ihrer Zusammensetzung zusammenfaltet. Dies würde die Auswahl geeigneter RNA-Moleküle deutlich erleichtern.

Ehud Shapiro und Binyamin Gil gehen in ihrem Ausblick noch einen Schritt weiter und schauen durchaus sehnsüchtig auf die Möglichkeiten der bisherigen Computertechnik: Sie verfügt über ausgefeilte Design-Konzepte, die sich mit Hilfe einer Entwicklungssoftware in einen konkreten Hardware-Entwurf umsetzen lassen. Schickt man diesen an eine Chipfabrik, erhält man mit Glück einen funktionierenden Prototypen zurück.

Das Biocomputing steckt dagegen nach wie vor in den Kinderschuhen. Forscher können bislang nicht ihre eigene Proteinmaschinerie konstruieren, sondern nur mit der RNA und DNA und den Proteinen arbeiten, die ihnen die Natur liefert. Einen wirklichen Durchbruch im biomolekularen Computing sehen Shapiro und Gil daher erst nach einem Durchbruch in der Herstellung künstlicher Proteine. (anm)



Ein Beispiel für ein UND-Gatter: Nur wenn Theophyllin-Moleküle (Eingabe A, theo) und Tetracyclin-Moleküle (Eingabe B, tc) gleichzeitig auf die Sensormoleküle einwirken, steigt die Proteinproduktion deutlich an.



Anzeige



Günstig geführt

Das Navigon 1210 kostet nur 140 Euro, bringt eine Europakarte mit und enthält eine aufgehübschte Fahrspurhilfe.

Bislang musste man für Navis mit Europakarte mehr als 180 Euro ausgeben. Trotz des geringen Preises überzeugt das Navigon 1210 in seiner Kernkompetenz: Die berechneten Strecken sind sinnvoll, die Anweisungen präzise und die Menüführung ausgereift. Der Fahrspuranzeiger, der sich beispielsweise bei Autobahnabfahrten einschaltet, sieht durch eine realitätsnähere Grafik – Reality View Pro genannt – im Vergleich zu anderen Navis ein wenig smarter aus. Oft unterscheidet sich die gezeigte Grafik dennoch erheblich von der Realität, was verwirrt.

Der Bildschirm misst in der Diagonale nur 3,5 Zoll, aber das Programm nutzt die Fläche gut aus, sodass ein flüchtiger Blick des Fahrers genügt, um im Bilde zu sein. Auch die Navi-Stimme tönt laut genug aus dem internen Lautsprecher.

Ein Anschluss für eine externe GPS-Antenne fehlt bei diesem Modell. Besitzer von Autos mit Frontscheibenheizung können das günstigste Navi deshalb möglicherweise nicht nutzen, weil die eingelassenen Metallfasern GPS-Signale blocken.

Das Navigon 1210 ist ein Navigator mit guter Bedienung, präziser Streckenführung und ohne viel Schnickschnack. Wer lediglich einen Begleiter sucht, der gut von A nach B führt, ist hier richtig. Mit einem Navigon-Jahresabo für Karten-Updates, welches 100 Euro kostet, ist man auch in puncto Aktualität auf der sicheren Seite. (dal)

Navigon 1210

Günstiges Navi

Hersteller	Navigon, www.navigon.de
Lieferumfang	Kfz-Ladekabel, Saugnapf-Halterung, USB-Kabel, Anleitungen
Kartenmaterial	40 europäische Länder (Navteq, vorinstalliert)
Display	3,5"-Touchscreen (matt) 320 × 240 Pixel
Schnittstellen	microSD-Slot, mini-USB
GPS-Chip	SIRFstar III Instant Fix II
Speicher	2 GByte Flash, 64 MByte RAM
Größe, Gewicht	95 mm × 72 mm × 17 mm, 121 g
Preis	140 €



Leitsystem mit Lücken

Das Luxus-Navi 7210 von Navigon will sich durch Extras wie Kurvenwarner und Diebstahlschutz von der Konkurrenz absetzen.

Als Software kommt beim 7210 der bewährte Navigon-Navigator zum Einsatz. Die Bedienung erschließt sich auch dem Laien schnell, und an der Routenberechnung und Stimmennavigation lässt sich nichts aussetzen. Auf Wunsch lässt sich das Gerät mit einer PIN belegen, die beim Einschalten abgefragt wird. Mit Hilfe des Kurvenwarners kann der Autofahrer besser auf die Straßenverhältnisse reagieren – wenn die entsprechende Kurve im System verzeichnet ist. Auch Besitzer anderer Navigon-Modelle können die Datenbank für knapp 15 Euro zusätzlich erwerben. Offenbar enthält sie aber noch viele Lücken: Bei einer Testfahrt in der serpentinreichen Deister-Hügellandschaft warnte das Navi vor keiner einzigen der Kurven. Bei einer gut gesicherten Kurve auf der Autobahn kam eine Warnung – allerdings mitten in der Kurve davor.

Die Stabilität des gesamten Systems lässt noch zu wünschen übrig: Während unseres Tests stürzte das Navigationsgerät zweimal ab.

Das Navigon 7210 punktet durch gute Bedienung und präzise Fahrhinweise. Allerdings leidet das System noch unter Kinderkrankheiten, und auch der beworbene Kurvenwarner kann wegen des offenbar noch lückenhaften Datenbestandes nicht überzeugen. (dal)

Navigon 7210

Navi mit Kurvenwarnsystem

Hersteller	Navigon, www.navigon.de
Lieferumfang	Kfz-Ladekabel, Saugnapf-Halterung, USB-Kabel, DVD mit Kartenmaterial, Schutztasche, Rabattgutschein für Karten-Updates, Diebstahlschutz-Aufkleber, Anleitungen
Kartenmaterial	40 europäische Länder (Navteq, vorinstalliert)
Staumelder	TMC (Traffic Message Channel)
Display	4,3"-Touchscreen (matt) 480 × 272 Pixel
Schnittstellen	microSD-Slot, mini-USB, 3,5-mm-Audiobuchse, ext. GPS-Antenne, Bluetooth
GPS-Chip	SIRF Titan Instant Fix II
Speicher	2 GByte Flash, 128 MByte RAM
Größe, Gewicht	116 mm × 75 mm × 19 mm, 178 g
Preis	350 €



Quellen: Die rund 35 Zentimeter breite Pro-Version bietet Eingänge für bis zu vier Geräte, das schwarze Solo-Modell nimmt das Signal nur eines Zuspellers entgegen. Zudem ist in der Pro-Fassung ein Tuner für Analog-TV und digitales Antennenfernsehen (DVB-T) integriert. Um TV-Signale in die Slingbox Solo zu bekommen, benötigt man einen externen Empfänger.

Da zu jedem Eingang der passende Ausgang vorhanden ist, kann man bei der Verkabelung nicht in eine Sackgasse geraten. Aus den HD-tauglichen YUV-Komponenteneingängen sollte man jedoch nicht schließen, über den SlingPlayer auch Bilder in dieser Auflösung zu sehen. Tatsächlich ist bei 640×480 Pixel Schluss. Selbst diese Auflösung bekamen wir nicht automatisch zu sehen, wenn die Slingbox an einer VDSL-Leitung mit einem Upstream von 5 MBit/s hing. Immerhin lassen sich Parameter wie Auflösung, Video- und Audio-Bitrate sowie Bildwiederholrate über den SlingPlayer jederzeit manuell an die Gegebenheiten anpassen. Das brachte über besagte VDSL-Leitung eine flüssige Videowiedergabe, wobei das Bild qualitativ aber nicht an das Original heranreichte. Bei einer ADSL2+-Leitung mit 1 MBit/s Upstream mussten wir für eine flüssige Wiedergabe mit einem recht matschigen 320×200 -Pixel-Video vorliebnehmen.

Um das auch „Placeshifting“ genannte Verfahren vernünftig nutzen zu können, muss man die heimischen Gerätschaften aus der Ferne bedienen können. Jede Slingbox wird daher mit einem Infrarotsender ausgeliefert; der SlingPlayer verfügt wiederum über eine virtuelle Fernbedienung, deren Eingaben über einen Rückkanal an die Box geschickt werden. Damit die Ausführung der Befehle klappt, muss das System jedoch die korrekten IR-Codes kennen, eine Lernfunktion gibt es nicht. Die auf der Sling-Media-Website abrufbare Liste der fernbedienbaren Geräte ist lang, unser T-Home-Receiver stand jedoch nicht drauf.

Es erscheint fraglich, ob die Slingboxen hierzulande mehr als einen Nischenmarkt besetzen können – zumal sie nur eine Unicast-Verbindung aufbauen und sich somit nicht nutzen lassen, um das Videobild einer Quelle an mehrere Internetnutzer gleichzeitig auszuspielen. (nij)

Fernsehen fern sehen

Bereits seit Jahren bietet Sling Media seine „Slingbox“ auf dem US-Markt an, mit der sich ans Internet angebundene Computer und Mobilgeräte in Empfänger für das heimische Fernsehprogramm verwandeln lassen. Nun sind mit „Solo“ und „Pro“ die ersten Slingbox-Modelle hierzulande erhältlich.

Alle Slingboxen arbeiten nach demselben Prinzip: Sie nehmen Video- und Audiosignale einer beliebigen Quelle entgegen, wandeln sie in Echtzeit in einen digitalen Datenstrom um und senden diesen auf Anforderung durch das Heimnetz beziehungsweise durch das Internet an ein Empfangsgerät, auf dem der Software-Decoder von Sling Media läuft. Für Windows-PCs (XP ab Service Pack 2 und Vista) und Macs (ab OSX 10.3.9) steht die SlingPlayer genannte Applikation zum kostenlosen Download bereit (siehe Soft-Link). Auch für Smartphones mit Windows-Mobile- und Symbian-OS ist der SlingPlayer verfügbar, hier muss man aber einmalig 20 britische Pfund (rund 26 Euro) zahlen.

Die Testkandidaten unterscheiden sich nur bezüglich der Zahl und der Art der möglichen



Der SlingPlayer ist nur für Windows in einer deutschen Fassung erhältlich.

 [Soft-Link 0823063](#)

Slingbox Solo / Pro

A/V-Streaming-Server

Hersteller	Sling Media, www.slingmedia.com
Anschlüsse	1/4 Quelle(n) (Solo/Pro) über Composite/S-Video/YUV (jeweils IN und OUT), beide je 1 Ethernet-Anschluss (10/100 MBit/s)
Lieferumfang	Netzteil, Bedienungsanleitung, Infrarot-Sender, diverse Kabel
Preis	200 € (Solo), 300 € (Pro) 

Anzeige



Eine Maus sieht blau

Dank einer überarbeiteten Abtasttechnik sollen Microsofts drahtlose Explorer Mouse und Explorer Mini Mouse auf fast allen Flächen funktionieren.

Der Name ist schlicht, die Optik eher nüchtern elegant. Geprotzt wird nur kurz: Nimmt der Anwender die Maus zum ersten Mal in die Hand, glüht die Unterseite für einige Sekunden strahlend blau auf. Dann erlischt der LED-Ring wieder und die Explorer Mouse scheint wieder eine ganz normale drahtlose Maus zu sein.

Der blaue Heiligenschein soll auf die inneren Werte der Maus hinweisen: „BlueTrack“ nennt Microsoft seine neue Abtasttechnik, deren Genauigkeit und Zuverlässigkeit optische Laser-Mäuse weit hinter sich lassen soll. So kommt BlueTrack auch mit Oberflächen klar, auf denen die Laser-Pendants streiken oder zumindest unzuverlässig werden – Marmorplatten, Holztische oder Teppichböden.

Desktop-Nutzern mag diese Genauigkeit übertrieben erscheinen. Wer aber nicht nur am Schreibtisch maust, dem ermöglicht BlueTrack erstmals den zuverlässigen Offroad-Betrieb. Nur bei Spiegeln und Glasplatten streift die Abtastung; dies merkt auch die offizielle Produktbeschreibung in einer Fußnote an.

Die namensgebende Komponente des BlueTrack-Systems ist ein großflächiger blauer LED-Sensor, der die darunterliegende Oberfläche mit einem wesentlich größeren Strahl ausleuchtet als dies bei optischen und Laser-Mäusen üblich ist. Ein Diffuser sorgt dafür, dass die Fläche gleichmäßig bestrahlt wird. Ansonsten bleibt beim Aufbau des optischen Systems grundsätzlich alles beim Alten: LED und Sensor stehen in einem fixen Winkel gegenüber und sind beide auf ein Loch an der Geräteunterseite gerichtet. Ob die kür-

zere Wellenlänge des blauen Lichts wirklich den Ausschlag gibt, sei dahingestellt – die Optik hält jedenfalls alle Werbeversprechen ein.

Zunächst lässt Microsoft zwei BlueTrack-Mäuse auf den Markt los: Die für den Desktop-Einsatz konzipierte Explorer Mouse läuft mit einem AA-Akku und wird mit einer Ladestation samt Netzteil ausgeliefert. Die Explorer Mini Mouse für den Mobilbetrieb fällt etwas kleiner aus und wird von einer AA-Alkalibatterie angetrieben, die angeblich sechs Monate hält.

Beide Geräte verbinden sich per USB-Dongle mit dem Rechner, das im 2,4-GHz-Bereich funkt. Die Mausunterseite bietet eine Aussparung, um den USB-Empfänger zum Transport einzurasten. Dieser Aspekt wurde beim Design der Ladestation für die Explorer Mouse offenbar vergessen: Bei eingestelltem Dongle passt die Maus nicht auf den Aufsatz. Auch verwundert, dass Microsoft keine Bluetooth-Variante anbietet – insbesondere Notebook-Anwender würden es schätzen, für den Empfänger keinen USB-Port opfern zu müssen.

Davon abgesehen bieten Microsofts blaue Mäuse kaum Grund zum Jammern: Die Abtastgenauigkeit auf widrigen Oberflächen sucht tatsächlich ihresgleichen. Der Betrieb am Mac und unter Linux verläuft auch ohne Treiberinstallation problemlos. Das seitlich kippbare Rollrad arbeitet ebenso präzise wie die Maus an sich; allein die vordere Daumentaste ist etwas schwer zu erreichen. Rechtshändern liegen beide Varianten der Explorer Mouse bestens in der Hand; ein Kollege wollte das gute Stück gar nicht mehr zurückgeben.

Nach und nach will Microsoft die neue Abtasttechnik auch auf andere Produkte ausweiten. Die erste BlueTrack-Maus für Gamer soll im Februar 2009 erscheinen, die Sidewinder Mouse X8. Trotz einer versprochenen maximalen Auflösung von 4000 dpi bleibt abzuwarten, ob das Zielpublikum anspringt: Wie die Explorer-Mäuse soll auch die Sidewinder X8 per Funktechnik arbeiten – Spielernaturen stehen schnurlosen Mäusen allerdings mit chronischer Skepsis gegenüber. (ghi)



Die Explorer Mini Mouse bietet den gleichen Funktionsumfang wie die große Schwester.



Aeronomisch tippen

Das drahtlose Maus/Tastatur-Set Wireless Laser Desktop 6000 orientiert sich optisch unübersehbar an Windows Vista.

Die dritte Generation von Microsofts Eingabegerätekombi erinnert vom Aussehen her stark an den im Februar erschienenen Wireless Laser Desktop 7000. Die Tastatur umspannt ein rauchig-transparenter Rahmen, der wohl an die Aero-Oberfläche von Windows Vista gemahnen soll. Abgesehen von der Anzahl der Favoritentasten ist sie kaum von der 7000-er-Variante zu unterscheiden.

Wie beim Vorgängermodell ist das Tastatenfeld leicht horizontal geschwungen, um die Handgelenke zu entlasten. Zwei Blöckchen bocken die Tastatur entweder vorn oder hinten um etwa einen Zentimeter auf. Die Tasten haben einen guten Anschlag; der Hub erinnert an eine Notebook-Tastatur. Von den Funktionstasten sind nur flache Knöpfe übrig, die mit Piktogrammen beschriftet sind. Die Beschriftung von F1 bis F12 wurde kontrastarm (weiß auf silbergrau) über die Tasten gedruckt. Einige der Tasten im Hauptblock tragen Legenden, darunter Kuriosa wie „Aplatz“ und „Wiederch“.

Der Vorgänger brachte links neben dem Hauptblock zehn großformatige Spezialtasten unter. Aus Platzgründen wurden einige davon diesmal an den oberen Rand verpflanzt. Der linken Umschalttaste hätte etwas mehr Raum gut getan: Sie ist so schmal, dass der kleine Finger immer wieder auf der „<“-Taste landet.

Ein feuerzeuggroßer USB-Transceiver bindet Maus und Tastatur an den Rechner. Das Rollrad der Maus weist keinen Widerstand auf, dafür aber eine horizontale Kippfunktion. Die schmalen Daumentasten sind etwas hakelig zu bedienen.

Insgesamt gefällt der Wireless Desktop 6000 durch seine edle Optik. Wer mit der Vorversion zufrieden ist, findet allerdings wenig Anlass zum Update. (Sven Ritter/ghi)

Explorer Mouse/Mini Mouse

LED-Mäuse

Hersteller	Microsoft, www.microsoft.com
Systemvoraus.	USB-Port, Mac OS X, Windows
Maße	12 × 8,2 × 4,7 cm (Explorer Mouse); 9,8 × 7 × 4,2 cm (Explorer Mini Mouse)
Preis	80 € (Explorer Mouse); 60 € (Mini Mouse)

Wireless Laser Desktop 6000 v3

Maus-/Tastatur-Set

Hersteller	Microsoft, www.microsoft.de
Preis	90 € (Straße: ca. 75 €)



Anzeige



Nichts zu rütteln

Buffalo bietet mit der externen Solid State Disk MicroStation eine leichte und robuste, aber auch sehr teure Alternative zu USB-Festplatten.

Die nur 64,5 Gramm schwere MicroStation speichert wahlweise 32, 64 oder 100 GByte in Flash-Speicherchips. Dadurch ist die SSD, die Buffalo im USB-Gehäuse mit integriertem Stecker verkauft, robuster als eine herkömmliche Festplatte. Zu ihren Vorzügen gehört auch, dass sie sich dank der geringen Stromaufnahme von maximal 200 Milliampere ohne zusätzliches Netzteil aus dem USB-Port mit Strom versorgen lässt.

Das Kopieren von Daten gelingt allerdings nicht ganz so flott wie bei herkömmlichen USB-Festplatten. Wir ermittelten nur maximal 31,5 MByte/s beim Lesen und 21,8 MByte/s beim Schreiben. Da die Hardware offenbar nicht mehr hergibt, ist auch der Einsatz der beigelegten „TurboUSB“-Software für Windows und MacOS zwecklos. Zwar kann Buffalo damit bei seinen schnellen externen Festplatten DriveStation durch Reduzierung des USB-Protokoll-Overheads das Tempo beschleunigen (vgl. c't 23/07, S. 64), bei der SSD ergibt sich jedoch aufgrund der schwachbrüstigen Hardware nur beim Lesen ein leichtes Geschwindigkeitsplus von zirka 4 MByte/s.

Kommt es in erster Linie auf Robustheit und weniger auf das Tempo und den Preis an, kann sich die Investition in die teure MicroStation mit 100 GByte lohnen. Die von Buffalo ebenfalls angebotenen kleineren Modelle mit 32 oder 64 GByte sind jedoch ihr Geld nicht wert, bekommt man doch für die Hälfte des Preises schon ebenso robuste und ähnlich schnelle USB-Sticks. (boi)



Taschenrouter

Mit einem zigarilloschachtelkleinen WLAN-Router lockt Pearl Mobil-Arbeiter, die unterwegs eine drahtlose Netz-Anbindung brauchen.

Der AWR120G bringt fast alles mit, was man von einem WLAN-Router erwartet: Breitband-Anschluss, LAN, 802.11g-WLAN (maximal 54 MBit/s brutto) und zwei USB-2.0-Ports für den Fernzugriff auf USB-Massenspeicher (nur FTP), -Drucker oder -Webcam. Wegen des kompakten Gehäuses muss man mit einer LAN-Buchse auskommen. Die Router-Funktionen erledigt das Gerät zufriedenstellend, beherrscht aber bei der WLAN-Verschlüsselung kein WPA2 (AES).

Beim Einrichten ließ das Windows-Programm Easy Setup ärgerliche Lücken: Es drängte nicht deutlich genug auf WLAN-Verschlüsselung und das Ändern des Konfigurationspassworts. Letzteres ist fatal, denn ab Werk war die Fernkonfiguration übers Internet aktiv und allen externen IP-Adressen gestattet. Der Router patzte beim Auflösen sehr langer und extrem tief geschachtelter Host-Namen, was aber selten stört.

Die NAT-Performance von 28 MBit/s reicht für VDSL-Anschlüsse noch aus. WLAN-seitig lag die Leistung auf üblichem 802.11g-Niveau: In der Redaktion gingen zufriedenstellende 17 MBit/s über 20 Meter durch (WPA-TKIP, gegen Centrino-Notebook). Beim FTP-Zugriff auf eine USB-Festplatte schaffte der Router rund 2 MByte/s beim Schreiben und 1,5 MByte/s beim Lesen – gerade genug, um gelegentlich Office-Dateien auszutauschen. Wenn Pearl statt der für einen Unterwegs-Router entbehrlichen USB-Ports einen zweiten LAN-Anschluss spendiert oder den Preis senkt, dürften sich mehr Mobil-Arbeiter den AWR120G auf Vorrat in die Notebook-Tasche legen. (ea)



Doppelverteiler

Zyxels schaltbare Steckdosenleiste PLA491 verteilt nicht nur Strom, sondern auch per Stromleitung erhaltene Daten.

Mit der PLA491 hat Zyxel sich eine pfiffige Bauform für Powerline-Adapter ausgedacht: Das Gerät beherbergt nicht nur einen Stromverteiler für vier Abnehmer, sondern dazu einen 4-Port-Switch. Der verbindet gleich mehrere PCs im selben Raum über das Stromnetz (HomePlug AV mit maximal 200 MBit/s brutto) mit dem Rest-LAN. So kann man einige Euro gegenüber einer Lösung mit einzelnen PLC-Adaptoren sparen. Die Leiste macht sich auch nützlich, wenn in einem Raum nur sehr wenige Wandsteckdosen vorhanden sind: PLC-Adapter sollen nämlich stets an einer eigenen Steckdose sitzen, nie an einer Verteilerleiste. In der PLA491 ist Letztere über ein Filter mit Überspannungsschutz angeschlossen, sodass die Emissionen nachgeschalteter Verbraucher die PLC-Übertragung nicht stören.

Zum Aushandeln eines individuellen Powerline-Schlüssels genügt ein kurzer Druck auf den Encrypt-Button; das klappte sogar mit Adaptern anderer Hersteller. Der Durchsatz gegen einen PLA-400v2 lag in einer Wohnung je nach verwendeter Steckdose zwischen 26 und 67 MBit/s, im Schnitt flossen 50 MBit/s. Für VDSL oder einen HD-Video-Datenstrom genügt das immer. An neun der 16 getesteten Positionen lag der Durchsatz bei mindestens 50 MBit/s, was für VDSL2 reicht. Mit einem belegten LAN-Port nahm die PLA491 5,0 Watt aus dem Stromnetz auf, bei vier Ports waren es 5,5 Watt. So viel gönnen sich andere PLC-Adapter schon ohne integrierten Switch. Braucht man den PLC-Adapter nicht, kann man ihn mittels Schalter vom Netz trennen. (ea)

MicroStation Portable Silicon Disk

Externe Solid State Disk

Hersteller	Buffalo, www.buffalotech.de
Lieferumfang	„TurboUSB“-Software und Verschlüsselungstool
Preis	110 € (32 GByte), 220 € (64 GByte), 330 € (100 GByte)

7Links AWR120G (PE-8074-910)

Kompakter WLAN-Router

Hersteller	Amigo Technology, www.amigo.com.tw
Anbieter	Pearl, www.pearl.de
Anschlüsse	2 × RJ45 (WAN, LAN), 2 × USB 2.0, Stromnetz
Systemvoraussetzungen	Breitband-Internet, Notebook oder PC mit WLAN oder Ethernet-Port
Preis	70 €

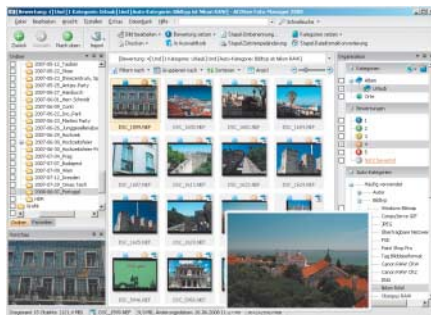
Zyxel PLA491

Steckdosenleiste mit integriertem Powerline-Adapter

Hersteller	Zyxel, www.zyxel.de
Anschlüsse	230-Volt-Stromnetz, 4 × Schuko-Buchse, 4 × RJ45 (Fast-Ethernet, 100 MBit/s)
Systemvoraussetzungen	Powerline-Netzwerk nach HomePlug-AV-Standard, PCs mit Fast-Ethernet-Port
Preis	ab 103 € (Straße)



Anzeige



Bildverwaltung light

ACDSee verwaltet nicht nur Digitalfotos, sondern erstellt auch HTML-Galerien und Diashows.

Der Nutzer entscheidet, wie viel Bildverwaltung er braucht und will. Verzeichnisbaum und Vorschau Fenster sehen ähnlich aus wie beim Windows Explorer und lassen sich ebenso benutzen – mit der Ausnahme, dass ACDSee auf Wunsch den Inhalt mehrerer Ordner anzeigt und auch von Fotos in Raw-Formaten und anderen Exoten Vorschaubilder erstellt. Verweilt die Maus auf so einem Bildchen, zeigt ACDSee eine vergrößerte Version an. Rechts lassen sich Fotos mit Auto-Kategorien anhand ihres Dateityps oder der EXIF-Daten filtern. Benutzerdefinierte Kategorien umfassen Bewertungen von 1 bis 5 und selbst zu wählende hierarchische Schlagwörter. ACDSee bietet als Beispiel und Ausgangspunkt „Alben“, „Orte“ und „Menschen“ an. Per Maus klickt man seinen Filter aus verschiedenen Kategorien zusammen, beispielsweise Fotos, die Menschen zeigen, im NEF-Format mit der Bewertung 4.

Ein integrierter Bild-Editor ergänzt kommentierte Funktionen zur Farb- und Helligkeitskorrektur sowie für häufige Aufgaben wie der Korrektur roter Augen, dem Weichzeichnen, Schärfen und Beschneiden. Er eignet sich nur für Korrekturen auf die Schnelle, übernimmt aber die Änderungen nicht ungefragt, sondern bietet Speichern, Speichern unter sowie Verwerfen an. Praktischer sind die Publishing-Funktionen. Der HTML-Export bietet neun professionell wirkende Vorlagen an. Diashows gibt ACDSee in den Formaten PDF, PPT, MPG, AVI oder WMV weiter.

Profis, die sich IPTC-Stapelverarbeitung wünschen, werden hier nicht fündig. ACDSee richtet sich an Heimanwender. Die erhalten aber einen guten Kompromiss zwischen Betrachter und Datenbank. (akr)

ACDSee 2009

Bildverwaltung	
Hersteller	ACD Systems, http://de.acdsee.com
Systemanf.	Windows XP/Vista
Preis	40 €



Diashows in 3D

Fotos auf CD & DVD 8 erstellt effektreiche Fotoshows auf Video-DVD. Mit der Blu-ray-Disc-Unterstützung hapert es noch.

Fotos auf CD und DVD füllt man per Drag & Drop mit Bildern und Musik. Dank automatischer Takterkennung soll das Programm Übergänge und Musik automatisch synchronisieren können; im Test funktionierte das aber selbst bei deutlichem Tanzbeat nicht zuverlässig. Standardmäßig wechselt das Programm ohne Effekt von einem Bild zum nächsten. Verglichen mit der Vielzahl dreidimensionaler Übergänge bleibt das eine gute Wahl. Einige Themenvorlagen wirken dezent wie „Chill-out“, andere geraten mit bunten Clip-Arts eher schrill. Ein Lob verdienen die unaufdringlich und professionell aussehenden Schrifteffekte für Titel, Abspann und Ticker. Bei den teils animierten Menüvorlagen ist durchaus Hübsches, aber auch viel Kitschiges zu finden.

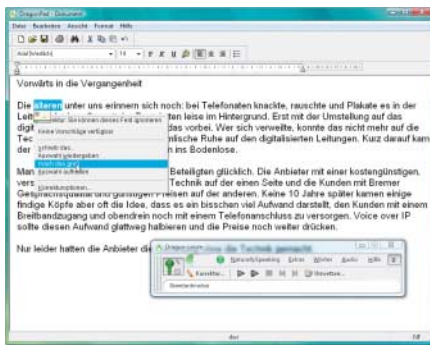
Das Programm lädt Fotoshows auf YouTube, exportiert MPEG-, AVI- und MOV-Dateien und brennt Video-DVDs wie eh und je. Fürs Erstellen einer Blu-ray Disc empfiehlt der Hersteller eine Grafikkarte, die Shader 2 unterstützt. Ein Dual-Core-Prozessor und 2 GByte RAM schaden nicht – der Prozess ist rechenaufwendig. Außerdem muss die Blu-ray Disc vor dem Beschreiben formatiert werden. Im Test brach der Authoring-Vorgang einige Male ab. Ein Stand-alone-Blu-ray-Player und eine Playstation 3 erster Generation spielten die fertige Disc ab. Das neue Playstation-Modell erkannte sie nicht.

Das Magix-Programm erstellt ansprechende Fotoshows, wenn man die richtige Vorlage wählt. Auf viele Effekte kann man verzichten. Das Brennen von Blu-ray Discs birgt noch etliche Probleme und ist nicht zu empfehlen. Die Classic-Variante oder Aquasoft Diashow sind günstigere Alternativen fürs DVD-Authoring. (akr)

Fotos auf CD & DVD 8 deluxe

Diashows	
Hersteller	Magix, www.magix.net
Systemanf.	Windows 2000/XP/Vista
Preis	70 €

Anzeige



Wer spricht, der schreibt

Version 10 des Diktierklassikers Dragon NaturallySpeaking enthält viele neue Befehle zum Surfen, Mailen und zur Desktop-Steuerung.

Nach der Einrichtung erstellt das Programm zunächst ein Sprachprofil des Anwenders. Dazu liest dieser einige vorgegebene Sätze vor. Man wählt zwischen einer Minute, fünf Minuten und rund 15 Minuten Training; längeres Training zahlt sich aus, da es die Erkennungsrate deutlich erhöht. Später können weitere Profile erstellt werden, etwa eines zum Diktieren in englischer Sprache oder zum Umsetzen von Audiodateien.

Im Vokabular vorhandene Wörter erkennt das Programm nach diesen Vorarbeiten erstaunlich sicher. Unbekannte Ausdrücke kann man dem Vokabular hinzufügen, ebenso lassen sich Wörter, bei denen Fehler auftreten, durch mehrfaches Vorsprechen trainieren. Die Schreibweise von Wörtern kann man anpassen, etwa den Delphin löschen und Delfin ergänzen. Fertige Texte lassen sich auch per Sprache korrigieren und formatieren. In allen Windows-Anwendungen stehen dazu globale Befehle zur Verfügung, für Microsoft-Office-Anwendungen, Browser und neuerdings auch Webseiten wie eBay oder Amazon bringt Dragon NaturallySpeaking spezielle Befehle mit.

Nach wie vor legt der Hersteller der hier getesteten Preferred-Variante ein miserables Headset bei. Auf dem Testrechner ließ sich dieses nicht einmal einrichten; wir diktieren unsere Testtexte mit einem USB-Headset.

Dragon NaturallySpeaking ist leicht bedienbar und unterstützt Einsteiger und Diktierprofis sinnvoll beim Arbeiten, wenngleich bei der Lokalisierung der Programmhilfe einige Seiten übersehen wurden. Kerngeschäft des Programms bleibt das Diktat. Wie schon die Vorversion glänzt auch die aktuelle Ausgabe mit sehr guter Erkennungsqualität – ein brauchbares Headset vorausgesetzt. (dwi)

Dragon NaturallySpeaking 10

Diktiersoftware	
Hersteller	Nuance, www.nuance.de
Systemanf.	Windows XP/Vista/Server ab 2000
Preis	199 €, aktivierungspflichtig



Befehlsanweisung

Wer aus der Ferne Dateien von anderen Rechnern holen oder deren Desktop anzeigen will, denkt meist nicht an E-Mail. GetByMail verbindet zwei Rechner über diesen Weg.

Für die komfortable Fernsteuerung installieren Helfer und Hilfesuchender GetByMail auf ihren Windows-Rechnern und teilen dem Programm ihre E-Mail-Zugangsdaten mit. Im Security Manager gibt der Hilfesuchende nun die E-Mail-Adresse des Helfers ein, erteilt zusätzliche Rechte beispielsweise für das Löschen von Dateien und legt Verzeichnisfreigaben an.

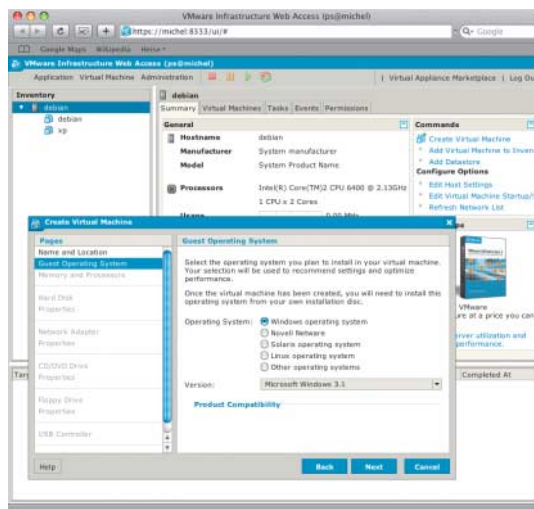
Der Helfer übergibt dem Programm die E-Mail-Adresse des Hilfesuchenden und verbindet sich über den Button Connect. GetByMail sendet nun die Anfrage an diese Adresse. Läuft dort ebenfalls die Software, sieht der Helfer nach einiger Zeit die freigegebenen Verzeichnisse – teilweise vergehen dabei einige Minuten. Einblendbare Statusleisten informieren über den Fortschritt und den Erfolg der Kommandos. Mit den nötigen Rechten ausgestattet, sieht der Helfer den Desktop des Hilfesuchenden als Screenshot oder schaltet dessen Rechner aus. Darf der Helfer die Kommandozeile von GetByMail nutzen, kann er auf ein installiertes GetByMail verzichten und die Steuerkommandos im Klartext aus jedem E-Mail-Client an den Hilfesuchenden schicken. Ein Anleitung findet sich in der Programmhilfe.

GetByMail zeigte sich im Test wählerisch bei den E-Mail-Konten: Über IMAP-Zugänge wollte es nicht funktionieren, mit POP3 gab es keine Probleme. Das Programm authentifiziert Helfer und Hilfesuchenden nur über die E-Mail-Adresse: Erraten Einbrecher diese, könnten sie also den Rechner ebenfalls steuern. (rek)

 **Soft-Link 0823069**

GetByMail Free/Pro

Fernhilfe und -steuerung	
Hersteller	GetByMail.com, www.getbymail.com
Systemanf.	Windows ab Version 95
Preis	kostenlos , Mehrbenutzerversion 25 US-\$ 



Gernegroß

VMware schickt seinen kostenlosen Server in die zweite Runde und richtet das Produkt neu aus.

Der VMware Server 2 lässt sich per Browser steuern. Die einst verwendete vmware-server-console für Windows und Linux entfällt. Zum Anlegen und Verwalten von virtuellen Maschinen genügt der Browser. Wer aber auf Tastatur, Maus und Bildschirm virtueller Maschinen zugreifen will, muss ein Plug-in installieren. Das liefert VMware nur für Internet Explorer und Firefox (auch für x86-Linux).

Sieht man sich die Prozessliste unter Linux mit VMware Server 2 an, tauchen dort Größen wie Tomcat und diverse Java-Komponenten auf. Entsprechend umfangreich fällt der Download mit über 500 MByte aus. Für Linux bietet VMware jeweils eine 32- oder 64-Bit-Version an, die Windows-Version fällt noch einige MByte größer aus; sie läuft wahlweise auf 32- und 64-Bit-Varianten.

Optisch braucht sich die Web-Oberfläche nicht hinter einer lokalen Anwendung zu verstecken. Doch selbst auf aktueller Hardware (Client und Server), bremsst die Web-Oberfläche den Benutzer: Klappt man beim Anlegen einer neuen virtuellen Maschine die Combobox mit den Gastsystemen aus, so wartet man ewig auf die Liste.

Wer die für die große Lösung VMware ESX gebräuchlichen Werkzeuge kennt, findet sich im „VMware Infrastructure Web Access“ (so der offizielle Name der Web-Oberfläche) gut zurecht. Statt mit Laufwerken hantiert man mit sogenannten Datastores, um Platz für virtuelle Platten zu reservieren. Ein Datastore ist letztlich nur ein Bereich im Dateisystem, in das man zweckmäßigerweise auch gleich die ISO-Dateien für die Gastsysteme wirft.

Das Web-GUI liefert außer den Funktionen zum Einrichten und Steuern von virtuellen Maschinen auch Informationen über deren Lebenszyklus: Wann wurde eine VM gestartet, wann ihre Konfiguration geändert? Über Rollen kann man vorgeben, welcher Benut-

zer welche Aktionen überhaupt ausführen darf. Das mutet für einen Server etwas überkandidelt an, passt in eine VMware-ESX-Infrastruktur aber perfekt.

Die neue Version nutzt ihr Web-GUI auch, um Werbung für weitere VMware-Produkte einzublenden. Die harmloseste ist die für VMware-Appliances, also vorgefertigte virtuelle Maschinen, die der Hersteller auch von Drittanbietern hostet. Diese VMs kann man mit wenigen Mausklicks herunterladen und auf dem lokalen Server starten.

Verglichen mit der Workstation-Version fällt der Server zurück: Er kann nur einen Snapshot pro virtueller Maschine anlegen. „Shared Folders“ für den Datenaustausch zwischen Wirt und Gast fehlen. Mit

Hilfe der VMware-Tools kann der Server jetzt in Windows-Gastsystemen sogenannte VSS-Snapshots anlegen, etwa um konsistente Backups anzufertigen. Die Gastsysteme können nunmehr auch USB-2-Geräte benutzen, ihnen stehen bis zu 8 GByte RAM zur Verfügung (bisher 3,6 GByte), sie erhalten bessere Unterstützung für den 64-Bit-Betrieb und SCSI-Platten lassen sich entfernen oder hinzufügen, während eine VM läuft.

Die standardmäßig angelegten VMs tragen die Versionsnummer 7 wie bei der aktuellen Workstation-Version. Auf Wunsch legt der Assistent aber auch VMs in älteren Formaten an, sodass diese weiterhin im alten VMware Server oder Player arbeiten.

Wem das Web-GUI gar nicht zusagt, der kann auch den VMware Infrastructure Client benutzen. Der VMware Server 2 liefert die zur Installation nötige EXE-Datei über seinen Webserver aus, wenn man die URL „https://Server-IP:8333/client/VMware-viclient.exe“ anspricht. Für Zugriffe über diese nur unter Windows lauffähige Software muss man an den Hostnamen bei der Anmeldung den Port 8333 per Doppelpunkt anhängen; standardmäßig versucht die Software per 443 mit dem Server Kontakt aufzunehmen.

Anders als bei der neuen Workstation spielt sich die Prozedur zur Installation auf einem Linux-System vollständig auf der Kommandozeile ab. Auch die Konfiguration der Netzwerkoptionen geschieht weiterhin dort und nicht über ein GUI. In gewohnter Manier erzeugen die Skripte dabei die für ein Linux-System unbekannter Provenienz notwendigen Kernel-Module, sofern ein Compiler und Kernel-Header vorhanden sind. Basteleien mit irgendwelchen inoffiziellen vmware-any-any-Patches entfallen. (Karlheinz Blank/ps)

 **Soft-Link 0823070**

VMware Server

Virtualisierungslösung

Hersteller	VMware, www.vmware.com
Systemanf.	Linux, Windows
Preis	kostenlos , Registrierung nötig



Losgelöst

Der PC-Virtualisierer VMware Workstation platziert in der neuen Version 6.5 Fenster aus dem Gast auf den Desktop des Wirts.

VMware Workstation bildet komplette PCs samt CPU, RAM, Festplatten, Sound und USB-2.0-Anschlüssen in Software nach. Im Unterschied zur kostenlosen Server-Version lassen sich mehrere Snapshots einer virtuellen Maschine (VM) speichern und frei zwischen ihnen hin- und herwechseln.

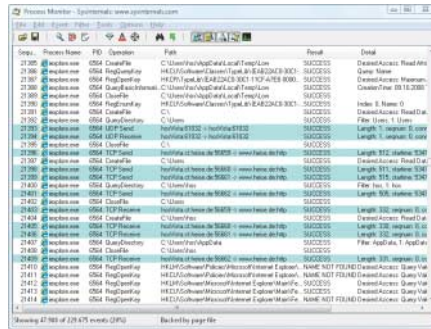
Eine der Neuerungen von Version 6.5 heißt „Unity“: Die VM wird ausgeblendet und Fenster darin laufender Programme tauchen auf dem Desktop des Wirts auf. Virtuelle SCSI-Festplatten lassen sich nun im laufenden Betrieb einbauen. Beim Installieren von Gastsystemen bietet ein Assistent an, den CD-Key oder das Administratorpasswort bereits vorab festzulegen; die VMware-Tools, die etwa Drag & Drop zwischen Gast und Wirt erlauben, werden automatisch installiert. Mit ACE (Assured Computing Environment) lassen sich VMs mit Sicherheitsrichtlinien versehen und verpacken, sodass andere Anwender auf demselben PC sie nutzen, aber nicht ändern können. Der Einsatz der Pakete auf anderen PCs erfordert zusätzliche ACE-Lizenzen.

Die Installation der Workstation läuft unter Linux erstmals mit einem grafischen Interface; auch die Konfiguration etwa der virtuellen Netze wurde dort in das GUI integriert. Die Software importiert VMs ab Version 4.5, Snapshots bleiben nur bei VMs ab Version 5.5 erhalten. Als Gastbetriebssysteme werden außer Windows und Linux als Desktop und Server in diversen 32- und 64-Bit-Geschmacksrichtungen auch DOS, Netware, FreeBSD und Solaris unterstützt. Unter www.vmware.com finden Sie eine 30-Tage-Vollversion; für den Download ist eine Registrierung erforderlich. (axv)

VMware Workstation

Desktop-Virtualisierung

Hersteller	VMware, www.vmware.com
Systemanf.	Windows ab 2000, Linux, jeweils 32- oder 64-Bit
Vollversion	140,81 €, Upgrade von Version 5.0: 73,76 €, Upgrade von Version 6.0: kostenlos



Mitschreiber

Der Process Monitor protokolliert sämtliche Datei- und Registry-Zugriffe laufender Windows-Programme. In Version 2.0 gibt er zusätzlich Aufschluss über Netzwerk-Aktivitäten.

Für die Beantwortung von Fragen wie „Warum ist mein Windows heute wieder so schnarchend langsam?“ oder „Warum startet mein Browser nicht?“ ist der Process Explorer von Mark Russinovich schon seit Längerem eines der meistempfohlenen Tools der c't-Hotline: Er schaut sämtlichen laufenden Programmen auf die Finger, zeichnet auf, was sie im Dateisystem und in der Registry treiben, protokolliert Prozess- und Task-Aktivitäten und liefert Informationen zur Performance einzelner Prozesse.

In der jetzt erschienenen Version 2.0 kann er zusätzlich bei der Diagnose von Netzwerkproblemen helfen: Auf Wunsch enthält sein Protokoll sämtliche TCP-Verbindungsauf- und -abbauvorgänge sowie Informationen über gesendete und empfangene TCP- und UDP-Pakete – den Inhalt der Pakete zeichnet er allerdings nicht auf. Wie bereits von den Vorversionen gewohnt, kann man das Protokoll nach Ereignisseigenschaften filtern und so auf einzelne Prozesse, beteiligte Hosts oder Ports einschränken.

Ärgerlich: Etwas anderes als „SUCCESS“ haben wir in der Spalte „Result“ auch bei Verbindungsversuchen mit nicht existierenden Adressen nie zu sehen bekommen. Zur Netzwerkdiagnose taugt der Process Explorer 2.0 damit nur sehr eingeschränkt. Immerhin spürt man mit den hinzugekommenen Informationen aber recht schnell Aktivitäten von Programmen auf, die die Netzwerkverbindung überlasten oder aus dem Blickwinkel Sicherheit verdächtig erscheinen. (hos)



Process Monitor 2.0

Systemüberwachungswerkzeug

Hersteller	Microsoft/Sysinternals, http://technet.microsoft.com/sysinternals
Systemanf.	Windows ab 2000 SP4
Preis	kostenlos



Benjamin Benz

Hausmannskost

Leiser Allround-PC

Rechenleistung, Speicherkapazität und Gimmick-Beigaben – damit werben PC-Hersteller meist. Nicht so Grey Computer: Der Turtle Silentium Ultra III soll flüsterleise und dennoch flott und günstig sein.



Die Firma „Grey Computer Cologne“ bezeichnet sich selbst als „Deutschlands führende High End PC Manufaktur“ und spart auf ihrer Webseite auch sonst nicht mit markigen Sprüchen: So unterschreibt der Geschäftsführer sein Porträt mit den Worten „Großvater der Zufriedenheit“. Wir haben einen günstigen Rechner aus der besonders leisen Reihe Turtle Silentium Ultra geordert. In dem rund 560 Euro (zuzüglich Versand) teuren Rechner steckt ein moderner und sparsamer Doppelkernprozessor (Core 2 Duo E8200) von Intel sowie eine passiv gekühlte Grafikkarte (GeForce

8500 GT). Eine Kombination, die sich für Büro- und Multimedia-Aufgaben, nicht aber für Spieler anbietet.

Positiv fiel uns auf, dass Grey Computer im Online-Shop konkrete Angaben zur 3D-Leistung und zur Lärmentwicklung der beworbenen Rechner macht. 3DMark06-Werte in drei Auflösungen erlauben eine grobe Einschätzung, ob sich der PC zum Spielen eignet. Die Geräuscent-

wicklung gibt Grey Computer in Sone für drei Betriebsarten an. Das von uns ausgesuchte Testgerät „Turtle Silentium Ultra III“ wurde mit 0,2 (Leerlauf, 3D-Last) bis 0,3 Sone (Office-Anwendungen) beworben.

Diese Messwerte sind nicht direkt mit denen in unserer Tabelle vergleichbar: Einerseits messen wir aus 0,5 statt 1,0 Meter Distanz und mitteln über vier Seiten (vorne, hinten, links und oben). Andererseits burden wir dem System für die Volllastmessung mehr Arbeit auf. Auch wenn sich die Messverfahren unterscheiden, die Einschätzung der Lärmentwicklung bleibt die gleiche: Der Turtle Silentium Ultra III verdient sich die Geräuschnote „sehr gut“ redlich. Selbst unter Volllast würde er mit 0,7 Sone (nach c't-Messverfahren [1]) in einem leisen Heimbüro nicht auffallen. Im Leerlauf ist der Rechner mit 0,2 Sone fast unhörbar. Plattenzugriffe machen dank dem 2,5"-Notebook-Laufwerk kaum von sich hören. Allerdings erreicht die Festplatte nur Transferaten von zirka 54 MByte/s. Moderne 3,5"-Platten schaffen mehr als das Doppelte.

Wenig überzeugt indes das Billig-Mainboard von Abit. Es nutzt den in die Jahre gekommenen 945GC-Chipsatz, der maximal 4 GByte RAM adressiert. „Nicht so schlimm, denn 4 GByte reichen doch aus“, könnte man meinen, allerdings beherrscht er kein Memory Remapping. Somit sieht auch die von uns dazu geordnete 64-Bit-Version von Windows Vista nur 3,25 GByte der eingebauten 4 GByte. Schwerer

wiegt allerdings, dass Chipsatz und Mainboard die beiden PC2-6400-Riegel mit 250 statt mit 400 MHz takten. Schuld daran trägt der Übertaktungsmodus, den Abit bemühen muss, um den Frontsidebus auf FSB1333 anzuheben; offiziell unterstützt der Chipsatz FSB1333 nicht. Den verbauten Core 2 Duo E8200 führt Abit in der CPU-Kompatibilitätsliste für dieses Board überhaupt nicht auf. Manuell lässt sich der Speichertakt immerhin auf 333 MHz anheben. Um die Kirche allerdings im Dorf zu lassen: In Benchmarks legt der PC damit kaum messbar zu. Im Alltagsbetrieb dürfte kaum jemandem auffallen, dass der Speicher sein Potenzial weder bei Größe noch Geschwindigkeit ausreizen kann. Beim Übertakten steigt allerdings auch der PCIe-Takt – was in unseren Tests aber keine Probleme verursachte.

Im Inneren des Gehäuses sorgt Grey Computer mit Kabelbindern für Ordnung. Ein 8-cm-Lüfter sitzt genau vor der Grafikkarte. Allerdings sieht das Gehäuse dort nur ein rechteckiges Gitter und keine für Lüfter geeigneten Bohrungen vor. Grey Computer schraubt ihn daher nur an einer Seite fest und nimmt in Kauf, dass das Gehäuse rund ein Drittel der Rotorfläche verdeckt. Dennoch reicht die Luftzufuhr aus.

Der Kartenleser von MS-Tech gehört nicht nur zur Schneckenfraktion, sondern wusste auch mit unseren CF-Karten nichts anzufangen. Für den Netzwerk- und Soundchip installiert Grey Computer nicht die mitgelieferten Treiber, sondern belässt es bei denen von Vista. Der Realtek-Treiber vermag dem PC zwar auch keinen Rundumton zu entlocken, verbessert aber die Audio-Werte ein wenig. Lobenswert: Windows Vista war bei Lieferung auf dem aktuellen Update-Stand.

In puncto Rechenleistung bricht der Core 2 Duo E8200 zwar keine Rekorde mehr, erledigt aber alle Büroaufgaben mit Bravour. Die Grafikkarte kommt dank dem schwachbrüstigen GeForce-8500-GT-Chip mit passivem Kühler aus, reicht aber selbst bei älteren Spielen nur für Auflösungen bis SXGA. Für insgesamt 580 Euro bekommt man einen alltagstauglichen und angenehm leisen PC. Dennoch würde ein wenig mehr Sorgfalt



Im Inneren des Turtle Silentium Ultra III geht es ordentlich zu. Ein 8-Zentimeter-Lüfter in der Seitenwand und der 12-Zentimeter-Lüfter des Netzteils schaffen die Abwärme leise aus dem Gehäuse.

bei der Auswahl von Mainboard und Kartenleser besser zur Selbstdarstellung als High-End-PC-Manufaktur passen. (bbe)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Lärmentwicklung von PCs, c't 9/08, S. 184

Turtle Silentium ULTRA III 0.2S E8200	
Hersteller, Webseite	Grey Computer, www.greycomputer.de
Garantie	3 Jahre Abholservice, 5 Jahre Hotline + Garantie auf Komponenten
Hardware Ausstattung	
CPU (Kern) / Taktrate	Intel Core 2 Duo E8200 (Wolfdale) / 2,66 GHz
FSB / Fassung / CPU-Lüfter (Regelung)	FSB1333 / LGA775 / 90 mm (✓)
Hauptspeicher (Typ / Max.) / Slots (frei)	4 GByte (PC2-6400 / 4 GByte) / 2 (0)
Grafik (RAM) / Lüfter	GeForce 8500GT (512 MByte) / n. v.
Mainboard (Format)	Abit I-45CV (MicroATX)
Chipsatz / Southbridge	945GC / ICH7
Slots (frei): PCI / PCIe x1 / PEG	2 (2) / 1 (1) / 1 (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Samsung HM160HI (2,5" SATA, 160 GByte, 5400 min ⁻¹ , 8 MByte)
optisches Laufwerk (Typ)	TsTcorp SH-S223F (DVD-Brenner)
3,5"-Floppy / Kartenleser	n. v. / CF, MD, DS, MMC, SM, MS
3,5"- / 5,25"-Schächte (frei)	2 (0) / 2 (1)
Sound-Interface (Chip)	ALC662 (HDA)
Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	100 MBit/s (88E8039, PCIe)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	Mid-Tower (180 × 370 × 375) / 1 × 80 mm (–)
Netzteil (Lüfter)	BQT E5-400W (120 mm)
Anschlüsse hinten	2 × PS/2 / 1 × RS-232 / 1 × Parallel / 4 × USB / 1 × LAN / 3 × analog Audio
VGA / DVI / S-Video / Composite / YPbPr / HDMI	1 / 1 / 1 / 0 / 0 / 0
Anschlüsse vorn	2 × USB / 2 × Audio
Reset-Taster / 230V-Hauptschalter	n. v. / ✓
Elektrische Leistungsaufnahme¹	
Heruntergefahren / Standby / ruhender Desktop	2,8 W / 3,7 W / 65 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	117 W / 131 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	✓ / ✓ / ✓
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI (AC3)	✓ / ✓ / n. v. (n. v.)
Datentransfer-Messungen	
Festplatte / USB: Lesen (Schreiben)	54,8 (44,3) / 34,0 (29,1) MByte/s
LAN: RX (TX)	11,8 (11,8) MByte/s
CF- / SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	– / 4,3 (4,7) / 4,3 (4,7) MByte/s
Linux-Kompatibilität mit Fedora 9 64 Bit	
Sound-Treiber / LAN / VGA (3D)	snd-hda-intel / sky2 / nvidia (✓)
Parallel-ATA / SATA	ata-piix / ata-piix
Speedstep / Hibernation	✓ / ✓
Audio-Qualität und -Funktion	
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	–93,6 dB(A) (⊕) / –93,7 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abw. (Note) ²	0,003 % (⊕⊕) / 0,2 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	–85,6 dB(A) (○) / 0,012 % (⊕)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiostrom	– / n. v. / –
Geräuschentwicklung	
ruhender Desktop / Vollast (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,7 Sone (⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕⊕)
Systemleistung	
BAPCo Sysmark 2007 / Cinebench 10 Rendering	146 / 5592
3DMark 05 / 06 / Quake 4 (SXGA)	3663 / 2343 / 58,4
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele / Gesamt	⊕⊕ / ⊕ / ⊕
VGA-Qualität: Ausgang SXGA (UXGA)	⊖ (⊖)
Audio-Qualität	⊕
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕
Lieferumfang	
Tastatur (Funk) / Maus (Funk / optisch)	n. v. / n. v.
Betriebssystem (Updates) / orig. Medium	Windows Vista Home Premium 64 Bit SP1 (✓) / n. v.
Anwendungssoftware / DVD-Player	n. v. / MCE
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / nur für Komponenten
Preis (davon Versandkosten)	580 € (21 €)
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD ² Frequenzgangabweichung 30 Hz bis 19 kHz	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	
✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden	

Anzeige

c't



Georg Schnurer

Schönheitsfehler

Wie der Traum vom iPhone zum Schnäppchenpreis zum Albtraum mutierte

Das neue iPhone 3G begeistert so manchen Zeitgenossen. Der hohe Preis des Geräts und die Zwangsehe mit T-Mobile schrecken allerdings viele Käufer ab. Doch teuer muss so ein iPhone gar nicht sein, verspricht ein „Geheimtipp“ aus dem Internet. Ganz ohne Vertragsbindung und für nicht einmal 220 Euro soll man an Apples Kult-Telefon gelangen können.

Ach ja, schick und „trendy“ ist es ja schon, so ein iPhone. So verwundert es kaum, dass sich Nicole B. seit langem für Apples Mobiltelefon interessiert. Seit nun auch noch die UMTS-taugliche 3G-Version mit integriertem GPS-Empfänger auf dem Markt ist, ertappt sich die Jungunternehmerin immer häufiger dabei, wie sie hin und her rechnet, ob es denn nun nicht doch langsam Zeit wäre, sich so ein schickes Telefon zuzulegen. Doch der Kauf eines iPhones ist in Deutschland nun mal nicht ohne eine Bindung an T-Mobile möglich. Mit ihrem aktuellen Mobilfunkanbieter ist die junge Frau aus Krefeld aber rundum zufrieden. Also doch kein iPhone?

Auch im Freunde- und Bekanntenkreis von Nicole B. ist das iPhone 3G immer wieder Gesprächsthema. Einige haben sich das gute Stück bereits gekauft, andere zögern noch. Schick, aber unterm Strich zu teuer, so lautet immer wieder das Fazit vieler Diskussionen im Chat und bei abendlichen Ausflügen in die City. Doch dann, eines Tages, kommt Bewegung in die Sache: Im Chat hört Nicole B. erstmals von einem „Geheimtipp“. Da soll es im Internet einen Händler geben, der das neue iPhone 3G mit 16 GByte Speicher für knapp 220 Euro anbietet – ganz ohne SIM-Lock und Vertragsbindung, einfach so als Kauf-Handy.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Ihre Partner im Chat bestätigen Nicole B. denn auch, dass es bei ihnen schon „geklappt“ hätte: Sie hätten bereits ein neues iPhone erworben und seien rundum zufrieden. „Soll ich es auch wagen?“ – Nicole B. beschließt, sich den genannten Händler einmal näher anzusehen. Auf der Webseite www.wlx166.com gibt sich die „Willison (HK) Corporation Limited“ mit Sitz in der außerhalb von Hongkong gelegenen chinesischen Sonderwirtschaftszone Shenzhen ganz seriös: Stolz präsentiert man sich als Hightech-Unternehmen mit modernen Fertigungsanlagen für Mobiltelefone aller Art. Ein Auszug aus dem chinesischen Handelsregister und die zugehörige Firmenanmeldung finden sich ebenfalls auf der Webseite. Daneben gibt es ein geradezu überwältigendes Angebot verschiedenster Mobiltelefone: Egal, ob es nun um Geräte von Nokia, Siemens, Samsung, Motorola, Sony Ericsson, Panasonic, Sagem oder LG geht, alles kann die vermeintliche Hightech-Schmiede liefern.

Aber wo ist das tolle iPhone-Angebot? Nicole B. gibt „iPhone“ im Suchfeld an und wird sofort fündig: „Apple iPhone 3G Black (16GB)“ lautet die Bestellbezeichnung. Doch kann es wirklich sein, dass hier ein SIM-Lock-freies iPhone für einen Bruchteil des üblichen Preises angeboten wird? Nicole B. ist zunächst skeptisch, schließlich hört

man doch immer wieder von Fälschungen aus China. Andererseits, so überlegt die Krefelderin, lässt Apple seine iPhones ja auch in China fertigen. Wäre es nicht doch möglich, dass die Geräte dort deutlich günstiger angeboten werden als in Europa?

Vertrauensbildung

Hin- und hergerissen nimmt Nicole B. zunächst Kontakt mit ihrem Chat-Freund auf. Der vermittelt ihr eine Skype-Adresse, unter der sie direkt einen englischsprachigen Mitarbeiter der Willison Corporation erreichen kann. Die ersten Nachrichten werden am 18. August ausgetauscht. Es meldet sich „Sophie“. Nicole B. erkundigt sich nach dem Preis eines iPhone 3G – sie möchte zunächst ein Gerät erwerben und später gegebenenfalls ein zweites für ihren Bruder.

Bevor es „ums Geld“ geht, bemüht sich „Sophie“ zunächst, eine lockere Atmosphäre aufzubauen. Sie erkundigt sich nach dem Job von Nicole, erzählt freizügig von ihrer eigenen Arbeit „für einen Amerikaner“. Über die nächsten Wochen entwickelt sich ein lockerer Chat über Gott und die Welt. Man spricht über die olympischen Spiele, tratscht übers Wetter und amüsiert sich über die prüden Amerikaner und deren Doppelmoral – Waffen, Mord und Totschlag im Fernsehen? Kein Problem, doch wehe, es ist auch nur ein Stück nackte Haut zu sehen ... Schnell entwickelt sich so etwas wie eine Chat-Freundschaft. Die nach eigenen Angaben 23-jährige „Sophie“ gibt sich locker und unverkrampft, erzählt von ihrem Leben in Shenzhen und interessiert sich brennend für den Alltag in Europa und Deutschland.

Natürlich behält „Sophie“ auch das Geschäft im Auge. Das iPhone 3G mit 16 GByte Speicher, so erfährt Nicole B., soll 215 US-Dollar kosten, zuzüglich 30 Dollar „shipping“ und 20 Dollar „custom“. Der Versand von zwei iPhones wäre dann etwas teurer, nämlich 50 Dollar, erklärt „Sophie“ am 29. August. Alles in allem müsste Nicole B. also 265 Dollar überweisen, um an das begehrte iPhone 3G ohne SIM-Lock zu kommen.

Abgeschreckt

Die Bezahlung, so erfährt Nicole B., soll per Western Union erfolgen – und schon schrill-



Die Versandverpackung

Von links nach rechts: Das erste iPhone von Apple, das iPhone 3G und die plumpe Fälschung aus China. Besonders auffällig: der „verrutschte“ aufgeklebte Apfel auf der Geräterückseite



Apple-Dock? Fehlanzeige: Das Plagiat aus China verwendet einen proprietären Anschluss. Auch die bei Apple übliche Klinkenbuchse für den Kopfhörer fehlt.

len bei der Designerin alle Alarmglocken. Geldtransfers via Western Union sind kaum nachvollziehbar und werden deshalb gern von Betrügern benutzt. So möchte sie auf keinen Fall bezahlen. Doch „Sophie“ wirkt beruhigend auf die potenzielle Käuferin ein. Man sei ein seriöses Unternehmen und würde in jedem Fall ein iPhone 3G liefern, da bräuchte sie sich keine Gedanken zu machen.

Doch Nicole B. bleibt hartnäckig – die Firma müsse doch auch ein richtiges Konto haben. Auf das würde sie den Kaufpreis dann per Banküberweisung transferieren. Das könnte man nur bei größeren Zahlungen akzeptieren, bedauert „Sophie“. Schließlich würden bei solchen Geldtransfers auch Gebühren für die Firma anfallen. Das lohne sich nicht bei kleineren Orders. Ihr Boss würde deshalb schrecklichen Ärger machen, wenn sie einer Bezahlung per Überweisung bei einer Einzelorder zustimmen würde.

Nach einigem Hin und Her lenkt „Sophie“ am 8. September schließlich ein und übermittelt IBAN und den Swift-Code für die Banküberweisung. Zwei Tage später überweist Nicole B. 256 Dollar auf das Firmenkonto der Willison Corporation. Insgesamt kostet sie das iPhone 3G 218,50 Euro, denn den Geldtransfer ins Ausland lässt sich ihre Bank mit 13,50 Euro Abwicklungsgebühr und 20,50 Euro „Spesen“ vergüten.

Zahltag

Nicole B. informiert „Sophie“ über die erfolgte Zahlung und man chattet fröhlich weiter über Haustiere, Überstunden und lange Geldtransferzeiten. „Sophie“ bestätigt am 18. September den Erhalt des Geldes. Es gibt noch einige Diskussionen, weil „Sophie“ ursprünglich mit insgesamt 265 Dollar gerechnet hat, Nicole B. aber irgendwie 256 Dollar verstanden hatte. Es wird noch eine Weile über die fehlenden neun Dollar diskutiert, aber „nach Rücksprache mit ihrem Boss“ verzichtet „Sophie“ auf das Geld.

Das iPhone geht am 22. September auf die Reise nach Deutschland. Nicole B. erhält noch

eine Tracking-Nummer und kann so den Weg des Handys verfolgen. In den folgenden Tagen „plaudern“ Nicole B. und „Sophie“ noch locker miteinander, bis am 8. Oktober endlich das „neue iPhone“ in Krefeld eintrifft.

Schon beim Auspacken ahnt Nicole B. nichts Gutes: Zwar steckt das Telefon in einem Karton im typischen iPhone-Design, doch an den Seiten findet sie nur den Schriftzug „Phone“. Beim echten Gerät von Apple steht hier natürlich „iPhone 3G“. Das Gesicht der Designerin wird noch länger, als sie das Gerät selbst in Augenschein nimmt: Ein iPhone 3G ist das garantiert nicht, bestenfalls ein „altes“ iPhone ohne UMTS. Die Geräterückseite ist nämlich nicht halbrund und schwarz, sondern flach und silbern.

Trotzdem testet Nicole B. das Telefon: Es akzeptiert tatsächlich die SIM-Karte ihres Mobilfunkanbieters, doch iTunes will mit dem Gerät partout keine Verbindung aufnehmen. Zudem sieht der Anschluss an der Geräteunterseite ganz anders aus als beim echten iPhone. Weitere Abweichungen vom Original entdeckt sie in der Software: Sobald man das Hauptmenü verlässt, ist nichts mehr vom typischen Apple-Look-and-Feel zu sehen. Schnöde Menüs wie in jedem 08/15-Handy und keine Spur von „Multitouch“.

Erbost wendet sie sich an „Sophie“ und bittet um Aufklärung. Ihr Kontakt in China



Kein „iPhone 3G“, dafür aber ein iPhone-look-alike mit wechselbarem Akku und Dual-SIM-Slot.

reagiert tatsächlich und räumt letztlich ein, dass es sich bei dem gelieferten Gerät dann wohl doch nicht – wie vorher stets beteuert – um ein Originalgerät von Apple handelt. Am 13. Oktober folgt dann der letzte Kontakt mit „Sophie“. Sie zeigt sich tief bestürzt über das Verhalten ihrer Firma. Sie redet sogar davon, den Job zu kündigen. Das alles täte ihr furchtbar leid – „sorry“. Ende der Kommunikation. Fortan ist „Sophie“ ver-

Zugabe: Des „chinesische“ iPhone kann mit zwei SIM-Karten umgehen – erkennbar an den zwei Signalstärke-Anzeigen für die beiden Netze oben links. Rechts: Das Ende des Apple-Feelings kommt nach dem ersten Tastendruck. Die unteren Menü-Ebenen wirken eher altbacken.





Kurios: Dieses „Äpfelchen“ erscheint kurz als Einschaltbild. Weniger kurios, sondern eher schlampig ist die Verarbeitung des Plagiat. Die Oberfläche zeigt deutlich sichtbare Beulen.



schwunden und Nicole B. blickt bedröppelt auf ihr „iPhone look alike“ aus China.

Hilfe!

Was tun? Nicole B. ist ratlos und wendet sich an Apple. Dort, so meint sie, müsste man doch Interesse daran haben, etwas über Händler zu erfahren, die gefälschte iPhones in Umlauf bringen. Doch die Apple-Hotline zeigt nur geringes Interesse an dem Fall. Der übertrieben freundliche Hotliner belehrt die betrogene Käuferin nur darüber, dass sie das gefälschte Gerät nicht benutzen dürfe, weil sie sich sonst strafbar mache. Ansonsten solle sich Nicole B. doch einfach an die Polizei wenden und Anzeige erstatten.

Anzeige gegen eine Firma in China? Na, da kann ich mein Handy ja gleich aus dem Fenster werfen, denkt sich Nicole B. und wendet sich an die c't-Redaktion.

Der Falschspieler

Im c't-Labor nehmen wir das vermeintliche „iPhone 3G“ erst einmal näher in Augenschein. Schon beim Auspacken wird klar, dass es sich hier weder um ein neues noch um ein älteres iPhone von Apple handelt. Die Verpackung ist deutlich größer als beim Original und zudem in einigen Details falsch beschriftet. Das Gerät selbst hat nur auf den ersten Blick Ähnlichkeiten mit dem „alten“ iPhone. So stimmt zwar die Gehäusegröße, doch schon das im Plagiat verbaute Display ist mit 3,2 Zoll kleiner als beim Original (3,5"). Der Touchscreen funktioniert zwar, doch handelt es sich hier nicht um ein kapazitives Modell, sondern um einen klassischen, auf Stiftbedienung ausgelegten Touchscreen. Es verwundert also überhaupt nicht, dass es bei der Fälschung kein „Multi-touch“ gibt. Immerhin hat das Gerät einen Lagesensor und kann das Display in einigen Anwendungen drehen. Der typische iPhone-Sound fehlt dem kleinen Chinesen allerdings.

Weitere äußerliche Unterschiede finden sich an der Geräterückseite, bei den Bedienelementen und den Anschlüssen. So fehlt die Klinkenbuchse, um einen eigenen Kopfhörer

anschließen zu können. Auch beim „Docking-Anschluss“ geht das Gerät aus China eigene Wege. Zudem fehlt der Lautstärkeregler an der linken Seite und auch einen mechanischen „Stumm“-Schalter sucht man vergeblich.

Bei den „inneren Werten“ gibt es naturgemäß die größten Abweichungen vom Original. Das Plagiat kommt ohne UMTS als schlichtes, langsames GPRS-Telefon daher, das nicht mal den Transferbeschleuniger EDGE bietet. Dafür lässt es sich – anders als das iPhone – via Bluetooth als Funkmodem verwenden. Spaß macht das aber kaum, denn das Gerät erreicht halt nur eine maximale Datenrate von 56 kBit/s.

Der versprochene „16 GByte“-Speicher entpuppt sich als gerade einmal 1 GByte große microSD-Karte. Hinzu kommt noch ein knapp 1 MByte „kleiner“ interner Hauptspeicher. Via Speicherkarte lässt sich das Gerät auf maximal 2 GByte erweitern, da es moderne microSDHC-Karten nicht unterstützt. Auch die verbaute Kamera kann dem Original nicht das Wasser reichen: Sie arbeitet gerade einmal mit VGA-Auflösung und liefert zudem noch unscharfe, rotstichige Bilder. Immerhin zeichnet das chinesische iPhone anders als das Original auch Videos auf. Doch die sind ruckelig und

werden noch dazu in einem kaum brauchbaren Format (MJPEG-Code im AVI-Container, 176 144 Pixel) aufgezeichnet.

Der MP3-Player und das integrierte UKW-Radio liefern lausigen Sound. Immerhin kann man einen Bluetooth-Stereo-Kopfhörer verwenden – was beim Original übrigens nicht funktioniert.

Die Software auf dem Falschspieler hat nur auf den ersten Blick etwas mit dem Original zu tun. Sobald man das Hauptmenü verlässt, ist es futsch, das Apple-Feeling. Besonders deutlich wird das beim Surfen im Internet – oder besser, bei Surfversuchen: Der integrierte Browser ist quasi unbrauchbar und beklagt sich bei fast jeder Webseite über zu wenig Hauptspeicher. Nur im nicht mehr zeitgemäßen WAP-Modus eignet sich das Gerät für Ausflüge ins Internet.

Es gibt allerdings auch Punkte, bei denen das Plagiat „besser“ abschneidet als das Original: So hat es einen wechselbaren Akku und der Hersteller liefert sogar einen Zweitakku mit. Zudem handelt es sich bei dem Telefon um ein „Dual-SIM-Modell“, man kann es also parallel mit zwei Rufnummern unterschiedlicher Provider verwenden. Die Sprachqualität beim Telefonieren ist allerdings nur mäßig.

Rechtslage

Nicole B. hat also ein eher schlecht geratenes Plagiat für knapp 220 Euro erworben. Hoffnungen darauf, vom Betrüger in China ein Originalgerät zu erhalten oder auch nur ihr Geld zurückzubekommen, gibt es faktisch keine. Zwar könnte sie Anzeige bei der Polizei erstatten, viel bringen wird das aber wohl nicht.

Was also tun, mit dem Falschspieler? Theoretisch könnte sie das Gerät als normales Mobiltelefon verwenden – das ist entgegen der Aussage der Apple-Hotline nicht illegal. Weiterverkaufen darf sie die Fälschung allerdings unter keinen Umständen. (gs) **c't**



Reichlich Zubehör liefern die Fälscher mit ihrer Version des iPhones: Neben einem Ladegerät mit USB-Ausgang und dem obligatorischen Kopfhörer gibts auch noch einen Zweitakku.

Anzeige

Sebastian Thümmel

Die Konsolenknacker

Wie Hacker Sicherheitssysteme von Spielkonsolen überwinden

Spielkonsolen sind im Unterschied zu Computern geschlossene Systeme. Das hat Vorteile bei der Produktion der Spiele: Es gibt keinerlei Kompatibilitätsprobleme und der Kopierschutz verringert finanzielle Verluste durch illegale Kopien. Doch die verschlossenen Türen sind eine Herausforderung für Hacker, Cracker und Homebrew-Programmierer, die aus dem Austricksen der Sicherheitssysteme einen Sport gemacht haben.



Der Versuch, Konsolen zu hacken, ist beinahe so alt wie die Konsolen selbst. Besonders prominent wurde die Idee, Spielkonsolen für freie Software zu öffnen aber erst, als der Amerikaner Michael Robertson 2002 die Xbox-Challenge ausrief: Der umtriebige Linspire-Gründer hatte – anfangs anonym – 200 000 Dollar dafür ausgelobt, Linux auf Microsofts erster Spielkonsole Xbox auszuführen. Mittlerweile läuft Linux auch auf Gamecube, Wii, PS2, PSP und sogar Nintendos portabler Spielkonsole DS. Sony hat die PlayStation 3 sogar offiziell für das Open-Source-Betriebssystem geöffnet.

Die Szene der Konsolen-Hacker setzt sich aus drei verschiedenen Gruppen zusammen: Erstens die neugierigen und experimentierfreudigen Hacker klassischer Definition, die sich aus Forscherdrang mit der Hardware und ihren Sicherheitssystemen befassen. Ihr Ziel liegt primär nicht darin, illegal kopierte Spiele auf den Systemen zu starten. Vielmehr reizt sie die Herausforderung, die Konsolen anders zu nutzen als vom Hersteller vorgesehen.

Die gehackten Geräte nutzt die zweite Gruppe der Homebrew-Entwickler, um eigene Software auf den geöffneten Systemen zu starten. Aber es gibt drittens auch Geschäftemacher, die aus den Ergebnissen der Hacker einen wirtschaftlichen Vorteil ziehen wollen. Hardware-Cracker produzieren Flashcards und Modchips, mit denen sie die Kopierschutzmechanismen der Konsolen überbrücken, und verkaufen sie zu horrenden Preisen über Online-Shops. Das Verhalten dieser Cracker hat mit den ursprünglichen Hacker-Idealen nichts mehr gemein.

Hacker und Cracker

Die Szene der Konsolenhacker war also von Anfang an gespalten zwischen den neugierigen und experimentierfreudigen Hackern und sowie den Crackern, die vor allem einen Weg suchen, kopierte Software auf den Konsolen abzuspielen. Zwischen beiden Gruppierungen gibt es Überschneidungen, und gelegentlich profitieren beide Lager voneinander.

Cracker und Modchip-Entwickler verfügen über große

technische und finanzielle Ressourcen und beschaffen sich zuweilen auch über illegale Kanäle den Original-Code der Konsolenhersteller. „Die Firmware für einen der ersten Gamecube-Modchips war so unsauber programmiert, dass die Vermutung nahe liegt, hier hätten Entwickler fertigen Code in die Hände bekommen, den sie selbst nicht verstanden haben“, erinnert sich der Gamecube-, Wii-, und Xbox-Hacker Felix Domke.

Die Motivation der orthodoxen Hacker ist eine andere: Für sie stellt es eine Herausforderung dar, in die abgeschotteten Systeme einzudringen und sie sich hörig zu machen. „Die Xbox 360, die Wii oder davor der Gamecube bieten als Plattform viele Möglichkeiten und sind spannend zu hacken, weil sie sich sehr von normalen PCs unterscheiden. Die aktuelle Konsolengeneration ist komplett PowerPC-basiert, das macht einfach Spaß“, erklärt Domke. Der Leitspruch der Hacker drückt ihre Motivation aus: „Because we can“. Sie tun es, um zu zeigen, dass sie es können. Die wirtschaftlichen Folgen ihres Handelns scheinen sich einige jedoch nicht bewusst zu machen.

Legal bis illegal

Rechtlich bewegen sich die Hacker und Homebrew-Programmierer auf dünnem Eis. Die Umgehung der Sicherheitssysteme von Konsolen ist in Deutschland nicht erlaubt. Die in modernen Konsolen implementierten Kopierschutzmechanismen stellen in aller Regel technische Schutzmaßnahmen im Sinne des § 95a Urheberrechtsgesetz (UrhG) dar, die nicht umgangen werden dürfen.

Modchips oder gehackte Firmwares umgehen diese Schutzmechanismen dann in verbotener Weise, wenn sie die Verletzung von Urheberrechten ermöglichen. Meist erlauben Modchips die Verwendung kopierter Spiele, was im Regelfall bedeutet, dass sie gegen § 95a UrhG verstoßen – unabhängig davon, ob wirklich Spiele kopiert werden oder nicht.

Nutzt ein Homebrewer nun einen Modchip oder eine modifizierte Konsole, so kann ihn der Konsolenhersteller auf der Grundlage von § 95a UrhG zivilrechtlich auf Unterlassung der Nutzung und gegebenenfalls auf

Schadenersatz verklagen. Das setzt natürlich voraus, dass der Hersteller Kenntnis von der Nutzung erlangt hat und diese auch beweisen kann. Während das Handeln im rein privaten Bereich nicht strafbar ist, stellt § 108b UrhG eine Nutzung der Modchips zu gewerblichen Zwecken sogar unter Strafe, in schweren Fällen sind sogar Freiheitsstrafen möglich.

Verboten sind auch bestimmte Vorbereitungshandlungen zur Umgehung von Schutzmechanismen, also etwa die Einfuhr oder der Verkauf von entsprechenden Modchips oder modifizierten Konsolen. Der Besitz an sich ist aber nur dann verboten, wenn er gewerblichen Zwecken dient.

Hinter Schloss und Riegel

Im Wetttrüsten zwischen Konsolenherstellern und -hackern können beide Seiten mittlerweile unterschiedliche Erfolge verbuchen: Nintendo ist für seine relativ laxen Sicherheitsmaßnahmen bekannt. Die Japaner verlassen sich weitgehend darauf, dass ihre Zielgruppe nicht so technisch versiert ist und sich nicht die Mühe macht, die Sicherheitssysteme zu überwinden. Microsoft hat wiederum nach den negativen Erfahrungen mit der ersten Xbox großen Aufwand betrieben und viele Sicherheitsfeatures direkt in der CPU der Xbox 360 implementiert, um Hackern den Zugriff zu erschweren.

Sony hat sich ähnlich viel Mühe mit der PSP gemacht, aber einige Hintertüren offen gelassen, die inzwischen entdeckt und von vielen Anwendern im großen Maße für illegal kopierte Spiele genutzt werden. Der dadurch entstandene wirtschaftliche Schaden ist so groß, dass mittlerweile nur noch wenige neue Spiele für die PSP entwickelt werden und Sony den bislang noch nicht gehackten Online-Vertrieb weiter ausbaut.

Besser geklappt hat es mit der PS3. Um die Lager der Hacker und Cracker zu spalten, hat Sony eine geschützte Freifläche für Linux-Betriebssysteme in die Konsole integriert. Außerdem erscheinen im monatlichen Rhythmus Firmware-Updates, mit denen potentielle Sicherheitslöcher verkleinert werden. Bislang ist die Playstation 3 noch nicht



Microsofts erste Xbox war für die Hacker eine besondere Herausforderung. Für die erfolgreiche Linux-Kaperung wurde ein hohes Preisgeld ausgelobt.

gehackt worden, allenfalls einige kleine Java-Applikationen liefen über den Blu-ray-Player der Konsole. Mit welchen Tricks Hacker und Hersteller arbeiten, zeigt ein kleiner Rundflug über die aktuelle Konsolen-Generation.

Gameboy-Hintertür

Nintendos 2004 eingeführte Handheld-Konsole DS verlässt sich darauf, nur die DS-Programme zu signieren und zu verschlüsseln, nicht aber die Gameboy-Advance-Spiele, die ebenfalls auf der Konsole laufen. Frühe Hacks nutzten deshalb den vorhandenen Schacht für Gameboy-Advance-Module und entsprechende Flashcards, um unlizenziierten DS-Code auszuführen. Dazu entstanden Adapter, die zwischen den DS-Kartenslot und ein legitimes DS-Modul gesteckt wurden. Der Adapter fing den Software-Header ab und modifizierte ihn so, dass weiterer Code aus dem GBA-Adressraum geladen wurde. Nintendo schloss die Lücke mit Firmware-Updates, die

unter anderem den Speicherbereich überprüfen, aus dem die Programme gestartet wurden.

2006 knackte jedoch der Programmierer Martin Korth die Verschlüsselung der DS-Programme. Noch im selben Jahr missbrauchten kommerzielle Cracker seine Entdeckung und brachten Karten auf den Markt, die direkt in den DS-Kartenslot eingesteckt werden und Programme von dort ausführen.

Homebrew-Entwickler nutzen die Programmierfreiheit für Touch-Screen-Anwendungen. Software wie der Organizer DSOrganise, der VoIP-Client SVIP oder verschiedene IM-Clients machen aus der mobilen Spielkonsole zwar keinen vollwertigen PDA, für gelegentliche Einsätze reichen sie jedoch aus. Selbst exotische Anwendungen sind zu finden, wie die PC-Fernsteuerungen Win2DS und DS2Win oder die WiFi-Software DS2Key, mit der man unterwegs WLAN-Verschlüsselungen knacken kann. Hinzu kommen kuriose Anwendungen wie digitale Bibeln, Wecker, Eierruhren und



Guybrush
Threepwood
treibt dank
Scumm-
Emulator
inzwischen
auf fast jeder
Homebrew-
Konsole sein
Unwesen.

sogar ein Zähler für Fechtkämpfe. Die Qualität der Programme schwankt allerdings stark. Anwendungen wie Moonshell, Puzzlemaniac oder GeoWars sind aber durchaus ausgereift, während die Homebrew-Browser nicht mit dem kommerziell vertriebenen Opera mithalten können.

Wii zählt bis null

Für Nintendos stationäre Konsole Wii erschienen bereits einen Monat nach der Veröffentlichung erste Modchips, die sich zwischen DVD-Laufwerk und Konsolen-BIOS einklinkten. Beim Start eines Spiels fragt die IO-Bridge, die als Vermittler zwischen Prozessor, Speicher und den verschiedenen I/O-Ports fungiert, die Art des eingelegten Mediums ab. Die Modchips überschreiben die Firmware des DVD-Laufwerks, so dass dieses eine eingelegte DVD-R als originale Spiele-DVD-ROM betrachtete.

Die Modchips ermöglichen zwar das Abspielen illegal kopierter Spiele, die Schutzmechanismen gegen die Ausführung unlizenzierter Homebrew-Codes bleiben davon aber unberührt. Auch diese Schutzkette kontrolliert die IO-Bridge: Sie dekodiert die Verschlüsselung von Programmcode und checkt während des Starts dessen Prüfsumme. Sobald Code im nichtflüchtigen Speicher der Wii installiert ist, wird dieser allerdings als legitim betrachtet und keiner weiteren Prüfung unterzogen.

Um eigenen Code ausführen zu können, brachen die Hacker auch hier wie bei der DS über die Hintertür der Abwärtskompatibilität ein, dieses Mal über den Gamecube-Modus. Denn

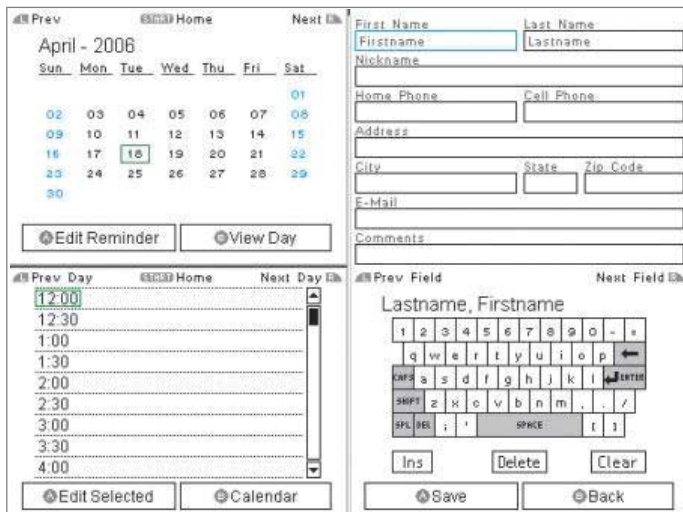
technisch betrachtet ist die Wii ein aufgebohrter Gamecube und zu diesem voll abwärtskompatibel. Für Gamecube-Software deaktiviert die IO-Bridge höhere Funktionen der Wii, wie die Bluetooth-Verbindung der Wiimote, und nutzt nur 16 MByte der vorhandenen 64 MByte Speicher. „Wir haben im Gamecube-Modus der Wii nacheinander verschiedene Teile des Speichers ausgelesen, indem wir Adressleitungen des RAM-Chips so kurzgeschlossen haben, dass jeweils 16-MByte-Blöcke nacheinander in den aus dem Gamecube-Mode zugreifbaren Bereich gespiegelt wurden“, erklärt der Wii-Hacker bushing. „Die vier 16-MByte-Speicher-Dumps setzten wir anschließend wieder zusammen und fanden darin ARM-Programmcode und vor allem Krypto-Schlüssel, mit denen wir eigenen Code signieren und im Wii-Modus ausführen konnten.“

Auf dem Chaos Communication Congress 24C3 2007 in Berlin präsentierte bushing einen ersten Exploit. Mittels einer modifizierten Spiele-Disc nutzte er einen Signatur-Bug aus, über den im nächsten Schritt unsignierter Code ausgeführt werden konnte: Der Hacker segher hatte einen groben Fehler bei der Überprüfung des SHA1-Hash von Nintendo gefunden, mit dem die Echtheit von Wii-Programmen verifiziert wird: Anstelle der C-Funktion memcmp wurde strncmp eingesetzt. Diese String-Funktion vergleicht den Hash nur bis zur ersten Null, bei der der Vergleich erfolgreich abgeschlossen wird. Um der Wii eigenen Code unterzuschieben, musste man lediglich den Hashcode so manipulieren, dass dieser mit einer Null beginnt und

Anzeige



Offen wie ein Scheunentor: In Nintendos DS-Konsole brachen die Hacker über den ungesicherten Gameboy-Schacht ein.



Mit einem Homebrew-Organizer verwandelt sich die DS-Konsole in einen PDA.

die Verifizierung sofort akzeptiert wurde.

Mit einem Firmware-Update beseitigte Nintendo den Signatur-Bug. Gleichzeitig versuchte das Unternehmen, ein Sicherheitsloch zu stopfen, bei dem ein modifizierter Spiele-Speicherstand einen Buffer Overflow provozierte, der Zugriff auf die Wii ermöglichte. Doch der Flicker hielt nur wenige Stunden. „Anstatt die Lücke zu schließen, wurde der manipulierte Speicherstand schlicht gelöscht“, erklärt bushing. „Aber diese Funktion konnte wir problemlos austricksen“. Kurz darauf erschienen Downgrade-Tools für die Wii, mit der sich die vorherige, fehlerhafte Firmware-Version wiederherstellen ließ. Bereits installierter Fremd-Code wie der eigens entwickelte Homebrew-Channel war von dem Update nicht berührt, da Nintendos Sicherheitsmaßnahmen nur den Boot-Prozess betrafen.

Offener Kanal

Die Homebrew-Szene auf der Wii ist seit der Veröffentlichung des Speicherstand-Exploits geradezu explodiert. Modifikationen am Nintendo-Betriebssystem IOS ermöglichen beispielsweise den DMA-Zugriff auf das DVD-Laufwerk der Wii, um Daten- und Video-DVDs abzuspielen. Inzwischen existiert ein inoffizieller Channel, der sich in die Wii-Oberfläche einfügt und als Menü für Homebrew-Anwendungen fungiert. Hier finden sich Emulatoren, portierte Spieleklassiker oder Tools, um die

Region-Kodierung von Wii-Spielen zu umgehen oder Cheats zu aktivieren. In Anlehnung an Nintendos Wii-Shop-Kanal präsentiert ein Homebrew-Browser Programme, die auf Knopfdruck heruntergeladen und automatisch auf einer SD-Karte installiert werden.

Durch diese nahtlose Integration hat die Homebrew-Software das Potenzial, massenkompatibel zu werden. Ein Programm führt Wii-Besitzer durch die Installation des Exploits und des Homebrew-Channels. Die Qualität der Wii-Anwendungen schwankt noch sehr stark: Der MPlayer-basierte DVD-Player ist derzeit eher ein Proof-of-Concept als ein vollwertiger DVD-Player, der FTP-Server ftpii beherrscht noch nicht alle FTP-Befehle. Viele der Gamecube-basierten Homebrew-Anwendungen wie zum Beispiel Emulatoren laufen aber stabil und lassen sich mit der Wiimote steuern.

Büchse der Pandora

Bei der PSP verlässt sich Sony auf signierten Boot- und Runtime-Code. Eine eigene Security-Hardware namens KIRK validiert die Firmware und eventuelle Firmware-Updates, um Modifikationen zu verhindern. Eine KIRK-verifizierte „Chain of Trust“ soll während des Boot-Prozesses Eingriffe von außen verhindern. Die eigentliche Software ist ebenfalls signiert, Speicherstände oder Updates werden verschlüsselt. Kernel- und User-Rechte sind zusätzlich separiert, damit möglicher eingeschobener Code

keine Kernel-Rechte über die Konsolenhardware bekommt.

Sony hatte es aber versäumt, eine Signaturprüfung für Entwicklercode zu aktivieren, der über einen Memory Stick auf die PSP kopiert wird. So konnten Konsolenhacker unsignierten ausführbaren Code einzuschleusen, der mit User-Rechten lief. Sony schloss die Lücken mit immer neuen Firmware-Updates und ein Wettlauf zwischen Hackern und Hersteller setzte ein.

Doch Sony hatte für Service-Zwecke eine Hintertür in die PSP eingebaut. Die Batterien der PSP enthalten ein kleines ROM, in dem eine Nummer hinterlegt ist. Eine bestimmte Zahlenkombination aktiviert einen Service-Modus auf der PSP, in dem Software von einem Memory Stick eingespielt werden kann. Parallel dazu entdeckten Hacker Fehler im KIRK-Prozessor, durch den sie Signaturen und Verschlüsselung von Code per Brute Force errechnen konnten. Damit war es möglich, in der Kombination aus manipulierter Batterie und selbst errechneter Signatur beliebige Programme und Firmwares auf der PSP zu verschlüsseln und zu installieren. Für die erste PSP und die zweite Slim-& Lite-Version hatte Sony damit den Kampf gegen die Hacker verloren, weshalb nur ein Jahr später bereits ein neues Hardware-Modell unter der Bezeichnung PSP 3000 auf den Markt kam, dessen Akku sich allerdings nicht von den Vorgängern unterscheidet.



Homebrew-Entwickler geben sich auch verspielt und programmierten für die DS ganze Spielesammlungen wie Puzzlemaniak.



Offener Kanal: Die Homebrew-Entwickler bieten ihre Programme auf gehackten Wii-Konsolen über einen eigenen Online-Kanal an.

In Link, dem Helden aus The Legend of Zelda, haben Hacker einen guten Freund gefunden. Er öffnete ihnen das Tor zur Wii.



Homebrew-Entwickler nutzen die Sicherheitslöcher vor allem für Emulatoren älterer Konsolen. Die Rechenleistung der PSP reicht sogar für Systeme wie Nintendo 64 und Commodore Amiga aus. Daneben existieren zahlreiche Anwenderprogramme wie Texteditoren oder Dateimanager, deren Bedienung ohne Touchscreen und Tastatur jedoch recht mühsam ist.

Pinguin-Reservat

Sonys Playstation 3 ist die einzige Konsole aus der aktuellen Generation, die noch nicht gehackt wurde. Auch sie verfügt über umfangreiche Security-Features wie verschlüsselte und signierte Boot- und Softwareprozesse. Eine der sieben Synergistic Processing Units (SPU) innerhalb der Cell-CPU fungiert außerdem exklusiv als Hypervisor. Er überprüft, ob auf den übrigen SPUs valider Code läuft. Falls dies nicht der Fall ist, setzt die Hypervisor-SPU die übrigen zurück.

Laut Xbox-Hacker Michael Steil hat es aber vor allem einen nicht technischen Grund, dass die PS3 noch nicht geknackt wurde: „Sony hat die Möglichkeit geschaffen, ein ‚Other OS‘ auf der PS3 auszuführen und Linux portieren lassen. Damit ist für viele Hacker die Motivation entfallen, die Konsole zu knacken.“ Da der Linux-Kernel aber unterhalb des Hypervisors im Usermode läuft, versuchen einige Hacker volle Kernel-Rechte zu bekommen – bis heute erfolglos, auch wenn Gerüchte über Exploits immer wieder in einschlägigen Foren kursieren.

Durchgebrannt

Für die Xbox 360 von Microsoft erschienen kurz nach der Markt-

führung erste Drive-Chips und modifizierte DVD-Firmwares, um kopierte Spiele-DVDs abzuspielen. Seitdem besteht ein ständiger Wettlauf zwischen Microsoft und den Crackern: Der Software-Konzern enttarnt immer wieder physische Modifikationen an den Konsolen und schließt die individuellen Konsolen-IDs der betroffenen Geräte anschließend vom Online-Dienst Xbox Live aus. Wie auf der Wii dienen die DVD-ROM-Modifikationen einzig dazu, illegale Kopien von Xbox-360-Spielen abzuspielen, indem sie die Echtheitsprüfung der eingelegten DVD blockieren. Um eigenen Code auszuführen, mussten Hacker Firmware und Kernel der Konsole direkt angreifen.

Ähnlich wie bei der PS3 ist der komplette Boot-Vorgang ebenso wie der Programm-Code in einer Chain of Trust verschlüsselt und signiert. Programme laufen grundsätzlich mit stark eingeschränkten Privilegien und können nur Code nachladen, der durch einen Hypervisor überprüft wurde. Von dem aktuellen Kernel errechnet die Konsole einen Hash, um seine Echtheit zu

prüfen. So schließt sie ein potenzielles Einfallstor für modifizierte Kernels. Auch der Arbeitsspeicher ist größtenteils verschlüsselt, um ein Auslesen oder eine Code-Injektion zu verhindern. Ein Hypervisor trennt Kernel- und Userspace und stellt sicher, dass Programmcode nicht unerlaubte Rechte erhält, die Modifikationen ermöglichen. Ein Fehler in dessen Implementierung eröffnete Hackern aber die Möglichkeit, Programme aus dem unverschlüsselten und -signierten Speicherbereich der Konsole zu starten. Durch eine Diskrepanz zwischen 32- und 64-Bit-Befehlen konnte dem Hypervisor ein Pointer auf den nicht verschlüsselten Teil des Arbeitsspeichers untergeschoben werden. Um ihn zu überlisten, bedurfte es lediglich eines unsauber programmierten Original-Spiels, dem die Hacker eigenen Code injizierten.

Mit einem Kernel-Update schloss Microsoft die Lücke und es schien lange Zeit so, als ob die Redmonder damit die Schlacht gewonnen hätten. Denn Microsoft hatte in der CPU der Xbox 360 „eFuses“ integriert.

Bei jedem Kernel-Update brennt ein eFuse durch und setzt einen Zähler irreversibel hoch. Die Konsole prüft beim Boot-Prozess die Zahl der durchgebrannten eFuses und startet den Ur-Kernel inklusive der entsprechenden Zahl an Updates. Um einen älteren Kernel zu starten, musste man den durch eine Prüfsumme gesicherten Zähler auf null zurücksetzen. Die Hacker brauchten ein Jahr, bis sie die Prüfsumme geknackt und über eine zeitlich genau abgestimmte Unterbrechung des Boot-Prozesses eine ältere Firmware zurückspielen und das Sicherheitssystem überwinden konnten.

Kontrollierte Entwicklung

Statt wie Sony den Homebrew-Programmierern mit Linux eine frei zugängliche Spielwiese zu bieten, verweist Microsoft auf seine Entwicklungsumgebung XNA Game Studio Express. „Das komplette Entwicklungssystem kann man kostenfrei auf <http://creators.xna.com> herunterladen. Im Laufe der nächsten Monate werden wir einen Vertriebskanal für die so entstandenen Spiele aufbauen, sodass wirklich jeder Spiele für Xbox 360 programmieren und über Xbox Live verkaufen kann“, erklärt Felix Petzel von Microsoft Deutschland. „Es ist also nicht nötig, die Xbox 360 zu modifizieren, um darauf eigene Programme auszuführen.“ Damit nur ernsthafte Programmierer in den Creators Club eintreten, erhebt Microsoft eine Gebühr von 99 US-Dollar pro Jahr. Dafür bekommen Mitglieder umfangreiche Unterstützung, Beispielcode und Hilfe bei Problemen. Die Mitglieder im Creators Club können dann selbst darüber abstimmen, welche der entwickelten Programmen spä-



Universalschlüssel unter der Fußmatte: Für Service-Zwecke hatte Sony einen Zugangscode in der Batterie der PSP versteckt.



Die Open-Source-Handheld-Konsole Pandora läuft unter Linux und kann mit Homebrew-Software frei programmiert werden. Von dem Gerät wurde bislang nur eine Kleinserie von 4000 Stück produziert.

ter auf Xbox Live angeboten werden sollen. Den Preis bestimmen die Entwickler selbst. So will Microsoft eine neuartige Verkaufsplattform für Independent-Titel schaffen. Das vielversprechende Geschäftsmodell ist im Konsolenbereich ein Novum.

Mit XNA können zwar Spiele jedweder Art realisiert werden, aber keine Multimedia-Anwendungen wie das Mediacenter XBMC, das inzwischen von der Ur-Xbox auch auf Windows-, Linux- und Mac-Systeme portiert wurde. Nicht nur, weil diese zum Abspielen der Dateien lizenzierte Codecs benutzen müssten, sie stünden auch Microsofts eigenen Media-Center-Plänen im Wege. Deshalb haben die Redmonder auch kein Interesse daran, GNU/Linux auf ihrer Plattform zu unterstützen.

Der eingeschworenen Hacker-Gemeinde geht die XNA-Unterstützung aber nicht weit genug, damit sie von ihrem Ideal einer frei zugänglichen Hardware-Plattform ablässt. So kritisiert Michael Steil: „Emulatoren und Mediaplayer müssten neu programmiert und existierende Bibliotheken aus dem Open-Source-Umfeld können nicht verwendet werden.“ Steil hält den für unabhängige Spieleentwickler konzipierten XNA-Ansatz deshalb für echte Homebrew-Entwickler für uninteressant.

Sony scheint mit der Unterstützung des Open-Source-Betriebssystems Linux auf der PS3 die Hacker hingegen erfolgreicher beschwichtigt zu haben. „Durch die offizielle Unterstützung von Linux hat Sony vielen Hackern den Grund genommen, Sicherheitslücken der PS3 zu suchen. Und ohne die kritische Masse an Hackern dauert die Suche nach Lücken länger. Letzt-

lich geht es bei den Sicherheitsfeatures der Konsolen nur darum, Zeit zu gewinnen, bis die nächste Generation auf dem Markt ist“, erklärt Michael Steil.

Doch nicht alle sind mit dem Status quo zufrieden, sie wollen noch offenere Plattformen: „Richtig Spaß macht es natürlich erst, wenn man wirklich tief in die Hardware einsteigen kann, neue Informationen entdeckt und auf jedes Register zugreifen kann. Dafür ist XNA zu weit von der Hardware abstrahiert und Linux auf der PS3 läuft auch in einer Sandbox. Aber es ist definitiv ein Schritt in die richtige Richtung“, erklärt Felix Domke.

Offene Türen

Wie es aber aussieht, wenn die Hersteller die Kontrolle über ihre Konsolen komplett aus der Hand geben, zeigen etwa die Mobilkonsolen GP32 und GP2X der Gamepark Holdings. Diese sind ein Paradies für Homebrew-Programmierer, finden sie doch offizielle SDKs sowie umfangreiche Dokumentationen für die Linux-basierten Geräte direkt beim Hersteller. Eifrig entwickeln sie

ihre Software, mittlerweile existieren allein rund 130 Emulatoren, die auf dem GP2X laufen.

Ende September ist der Nachfolger Pandora in einer Kleinserie von 4000 Stück für rund 250 Euro auf den Markt gekommen, der mit einer 600-MHz-ARM-CPU mit 128 MByte Hauptspeicher und einem OpenGL-kompatiblen PowerVR SGX-Grafikchip ausgerüstet ist und unter Linux läuft (www.openpandora.org). Das Gerät ist nur etwas größer als ein Nintendo DS und bringt eine QWERTY-Tastatur, zwei SDHC-Speicherkartenslots, Steuerknöpfe und einen Touchscreen mit einer Auflösung von 800 × 600 Bildpunkten mit. Das Gerät soll nach Angaben der Hersteller schnell genug für OpenGL-Spiele wie „Quake 3 Arena“ und Emulationen der PSOne und Dreamcast sein. Allerdings fangen die Homebrew-Programmierer gerade erst damit an, ihren Code für das Gerät zu optimieren. Doch Spiele großer Publisher findet man keine für die Open-Source-Mobilkonsolen. Deshalb verkaufen sie sich im Vergleich zu Sonys PSP und Nintendos DS auch nur in homöopathischen Stückzahlen.

Für Nintendo, Microsoft und Sony wäre die komplette Öffnung ihrer Geräte keine Option, denn sie würde illegalen Software-Kopien Tür und Tor öffnen und ihr Geschäftsmodell zunichte machen. Auch die Qualitätssicherung und Garantieleistungen wären betroffen. Aber wo bliebe auch der Spaß und die Herausforderung, wenn plötzlich alle Türen offen und für jedermann zugänglich wären? Hacker und Homebrew-Programmierer würden um eines ihrer spannendsten Hobbys gebracht. (hag)



Paradies für Homebrew-Programmierer: Für die GP2X-Konsole der Gamepark Holding gibt es zwar keine kommerziellen Spiele, dafür aber jede Menge freie Software.

ct

Anzeige

Urs Mansmann

Mehr Bandbreite mit Hindernissen

Der DSL-Ausbau der Telekom wirft unerwartete Probleme auf

Die Telekom baut DSL-Anschlüsse nun auch in kleineren Gemeinden aus. Davon profitieren nicht nur Haushalte, die bisher keinen Breitbandanschluss bekommen konnten, sondern auch Bestandskunden, die plötzlich viel mehr Bandbreite erhalten. Mitunter lässt die Inbetriebnahme der neuen Vermittlungsstellen aber auf sich warten. Potenzielle Kunden, deren Blick täglich auf die neugebaute Vermittlungsstelle fällt, haben dafür gar kein Verständnis.

Yves L. freute sich: Ganz in der Nähe seines Hauses in Vielau vor den Toren Zwickaus hat die Telekom eine DSL-Vermittlungsstelle aufgebaut, einen sogenannten Outdoor-DSLAM. Statt bisher 768 kBit/s sollte er nun 16 MBit/s erhalten, bekam er zunächst zu hören. Die geringe Entfernung zum neuen DSLAM garantiere hohe Datenraten, erzählte man ihm bei T-Home auf Anfrage. Als er aber versuchte, einen schnelleren T-Home-Anschluss zu bekommen, beschied ihn das Unternehmen abschlägig.

L. wollte sich mit der dünnen Auskunft nicht zufriedengeben und fragte nach. Er telefonierte bei T-Home von Pontius zu Pilatus, bis er endlich einen Techniker fand, der ihm das Problem erklärte: Es bestehe eine Vermarktungssperre. Die Vermittlungsstelle sei fertig eingerichtet und betriebsbereit, jedoch habe der Mitbewerber Arcor sein Veto eingelegt, vorerst dürfe T-Home die Anschlüsse also nicht in Betrieb nehmen.

Der enttäuschte Kunde witterte darin eine Behinderung des Wettbewerbs und wandte sich an die Bundesnetzagentur und das Bundeswirtschaftsministerium. Dort allerdings verstand man sein Anliegen offenbar nicht richtig; der Verbraucherservice der Bundesnetzagentur erläuterte ihm in einem Formschreiben lediglich die Grundlagen des Wettbewerbs in den Telefonnetzen. Das Bundeswirtschaftsministerium behauptete hingegen, das Problem sei bekannt, die Sache liege zur Entscheidung bereits bei der Bundesnetzagentur.

L. kam nicht weiter und bat c't, Licht ins Dunkel zu bringen, warum die Vielauer nicht schneller surfen können. „Noch ärgerlicher ist das für den Nachbarort Friedrichsgrün“, berichtet er, „dort können die Leute bis heute überhaupt keinen Anschluss bekommen, weder von der Telekom noch von irgendeinem anderen Anbieter. Es ist ein Jammer – da steht eine nagelneue Vermittlungsstelle und darf nicht eingeschaltet werden. Das versteht hier niemand.“

Glasfaser ins Dorf

T-Home hat in Vielau offensichtlich kräftig investiert: Von der Hauptvermittlungsstelle in Reinsdorf hat sie ein Glasfaserkabel in den Ortsteil Vielau gelegt. Dort hat das Unternehmen eine kleine Vermittlungsstelle aufgebaut. Sobald diese in Betrieb genommen wird, verkürzt sie die Wege um mehrere Kilometer, denn das Kupferkabel von den einzelnen Haushalten endet künftig bei der neuen Vermittlungsstelle, der weite Weg nach Reinsdorf fällt weg. Worauf wartet die Telekom also?

Die Verzögerung hat einen Grund: Der Ex-Monopolist ist nicht alleine in seinem Netz. Auch die Mitbewerber haben in Reinsdorf eigene DSL-Vermittlungen installiert und versorgen von da aus auch den Ortsteil Vielau. Die Signale, die dort ankommen, sind aber schwach. In Vielau selbst hat keiner der Wettbewerber investiert.

Bislang hatten alle DSL-Signale in den Leitungsbündeln vergleichbar hohe Pegel. Die Ver-

mittlungsstellen befinden sich an zentralen Orten. Sowohl die Telekom als auch ihre Konkurrenten speisten dort ihre Signale ein. Mit zunehmender Entfernung werden sie auf allen parallel laufenden Leitungen um den ungefähr gleichen Betrag gedämpft, die gegenseitigen Störungen bleiben dabei akzeptabel, solange nicht zu viele Kabel eines Leitungsbündels mit DSL belegt sind.

Speist nun die Telekom jedoch direkt vor Ort ein DSL-Signal ein, übertrifft dessen Pegel den aller anderen um Größenordnungen. Es besteht die Möglichkeit, dass dieses starke Signal auf parallel geführten Leitungen innerhalb des Ortes einkoppelt und die dort anliegenden viel schwächeren Signale beeinträchtigt, so die Befürchtungen der Techniker. Das

jedoch darf keinesfalls geschehen, denn damit würde die Telekom gegen Auflagen der Bundesnetzagentur verstoßen.

Alternativen

Falls das tatsächlich einträte, müsste die Behörde einschreiten, sobald ein Mitbewerber sich beschwert. Nähme die Telekom ihre Vermittlung in Betrieb, müssten die Wettbewerber ihren Dienst nämlich möglicherweise einschränken oder einstellen. Nutzt die Telekom aber die neue Vermittlungsstelle nicht, hat sie nicht nur die Investitionen dafür in den Sand gesetzt, sondern verärgert auch ihre Kunden nachhaltig, denen sie mehr Leistung versprochen hat.

An vielen Orten baut die Telekom mit tatkräftiger Unterstützung der Gemeinden. Denen ist es viel wert, dass auch ihr Ort schnelle DSL-Verbindungen erhält. Ohne Internetanbindung lassen sich Unternehmen nur schwer dazu bewegen, sich an einem Ort anzusiedeln. Und auch viele potenzielle Neubürger schreckt die Aussicht ab, maximal mit einem ISDN-Anschluss ins Internet gehen zu können. Berücksichtigt man den Wertverlust der Immobilien durch die geringere Nachfrage und Ausfälle in der Gewerbesteuer, lohnen sich für eine Gemeinde auch hohe Investitionen in die DSL-Anbindung. Oft erfolgt das in Sachleistungen, etwa indem der Bauhof der Gemeinde den Kabelkanal aushebt und die Gemeinde einen Bau-



Bild: Deutsche Telekom

Outdoor-DSLAMs sind üblicherweise kleine, unauffällige Kästen auf dem Gehweg. Mitunter baut die Telekom aber auch kleine Häuschen, um die Vermittlungstechnik unterzubringen.

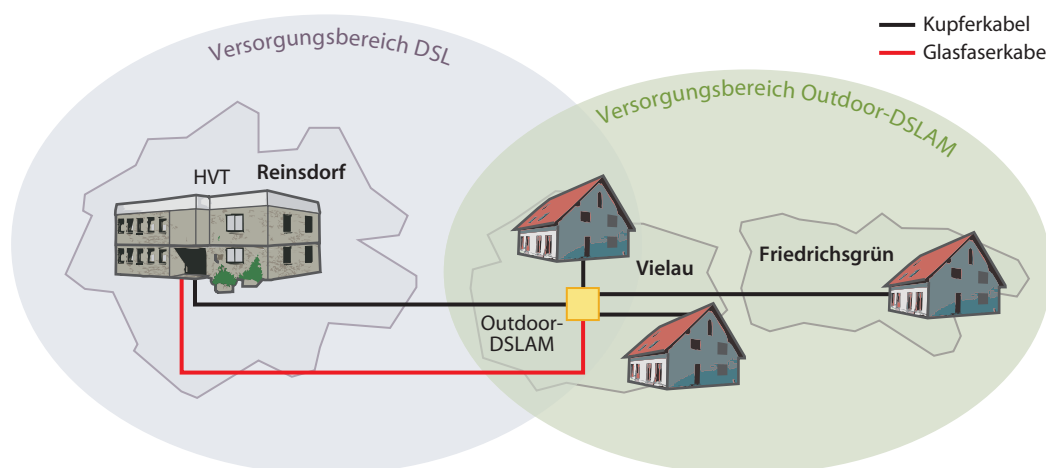
platz für den Outdoor-DSLAM bereitstellt. Mitunter greifen engagierte Bürger sogar selbst zu Schaufel und Hacke. Aber solche Geschäfte beruhen natürlich auf der Annahme, dass die Telekom auch tatsächlich DSL liefern kann und darf.

Kleiner Dienstweg

Wir fragten zunächst einmal bei der Bundesnetzagentur nach dem Stand des Verfahrens. Zu unserer Verblüffung erfuhren wir, dass sich die Behörde mit diesem Thema noch gar nicht beschäftigt hatte. „Uns liegt kein diesbezüglicher Antrag vor“, war sich Pressesprecher Rudolf Boll sicher, nachdem wir ihm den Fall schilderten. „Solche Angelegenheiten machen die Provider zunächst einmal unter sich aus, die Bundesnetzagentur wird üblicherweise erst angerufen, wenn die Parteien keine Einigung herbeiführen können. Daraufhin wird ein Verfahren eingeleitet und eine Entscheidung getroffen.“

Als Nächstes fragten wir bei der Telekom an, wann denn die Viellauer und vor allem die Friedrichsgrüner mit der Inbetriebnahme der nagelneuen DSL-Vermittlungen rechnen dürfen. T-Home Pressesprecher Ralf Sauerzapf hat frohe Kunde: „Die Kunden müssen nicht mehr lange warten, wir werden die betroffenen Vermittlungsstellen in Kürze in Betrieb nehmen.“ Gelöst wird das Problem seinen Angaben zufolge durch „Downstream Power Back-off“ (DPBO, auch bezeichnet als „Power Spectrum Density Shaping“ oder PSD-Shaping). Dabei werden Teile des DSL-Spektrums auf den kurzen Leitungen der Telekom gezielt bedämpft, um die Pegelunterschiede auszugleichen. Da auf langen Leitungen nur ein Teil des verfügbaren Spektrums nutzbar ist, beeinträchtigt das die Datenraten nur unerheblich. Das macht die Telekom vermutlich nicht nur, um grundsätzliche Forderungen der Bundesnetzagentur zu erfüllen, sondern auch, um den störungsfreien Betrieb aller Anschlüsse im eigenen Netz zu gewährleisten, denn nicht jeder Anschluss wird zwangsläufig auf den neuen Outdoor-DSLAM geschaltet.

Allerdings habe man einige Zeit benötigt, um sicherzustellen, dass marktübliche DSL-Modems und -Router mit dieser



Die vorgelagerte Vermittlungsstelle, der Outdoor-DSLAM, wird über ein Glasfaserkabel versorgt. Das verkürzt die Kupferkabel und erhöht damit die verfügbare Bandbreite. Herkömmliche Telefonanschlüsse und DSL-Anschlüsse der Konkurrenten laufen jedoch weiterhin über die Hauptvermittlungsstelle.

Technik auch in der Praxis zu recht kommen, so Sauerzapf. Technisch ist das nicht allzu komplex, denn die Pegelanpassung findet im DSLAM statt, nicht im Modem des einzelnen Kunden. Betroffen ist nur das Downstream-Signal.

Von Arcor wollten wir wissen, ob man dort nicht fürchtet, Kunden zu verärgern, indem man der Telekom beim DSL-Ausbau in die Parade fährt. Pressesprecher Paul Gerlach dementiert nachdrücklich, dass Arcor bei der Telekom interveniert habe. Zum Status des Ausbaus bei der Telekom könne man nicht Stellung nehmen. Die Arcor-Technik befürchte jedoch durch den Netzausbau der Telekom keine Störungen, denn deren Vermeidung sei ohnehin Aufgabe der Bundesnetzagentur. „Erst wenn tatsächlich Störungen auftraten, würden wir aktiv“, versichert er, „derzeit gibt es aber keine solchen Probleme.“ Die Auskunft der Telekom-Hotline war also schlicht falsch, offenbar hat ein Mitarbeiter die technischen Fakten frei zu Lasten des Konkurrenten interpretiert.

Stellt sich noch die Frage, ob die Telekom sich einen solchen Geschwindigkeitsvorteil überhaupt verschaffen darf. Schließlich muss sie ihren Konkurrenten sogenannte Kollokationsflächen bereitstellen, wo diese eigene Vermittlungstechnik installieren können. Diese Verpflichtung gilt allerdings nur für die Vermittlungsstellen (Hauptverteiler, HVT). Die Outdoor-DSLAMs sind jedoch bei den Kabelverzweigern

(KVz) untergebracht. Auch hier dürfen die Mitbewerber einen Anschluss verlangen, müssen aber den erforderlichen Raum für die Hardware selbst schaffen.

Doppelte Buchführung

Der Ausbau der Telekom hat aber noch an anderer Stelle unerwartete Risiken und Nebenwirkungen: Die Konkurrenten müssen künftig bei Neuanschlüssen die Situation vor Ort berücksichtigen. Denn der Kabelweg für die Telekom ist in solchen Ausbaubereichen kurz, der für die Konkurrenten dramatisch länger. Das führt zu einer ganz neuen Fehlerart: Der Konkurrent sichert – offenbar auf Basis der kurzen Kabelwege der Telekom – dem Kunden eine hohe Geschwindigkeit zu, bei der Umschaltung von der Telekom auf einen Konkurrenten stürzt die Datenrate ins Bodenlose [1], denn der Leitungsweg zur DSL-Vermittlung des Konkurrenten ist erheblich länger als zum nächsten Telekom-Knoten. Die Provider zeigen sich davon meist genauso überrascht wie der Kunde.

Verzeichnet sind die Kabelwege in „Orka“, der Ortskabeldatenbank der Telekom. Auch die Mitbewerber erhalten von dort Informationen über die Lage und Länge der Anschlussleitung, allerdings nur mit einer manuellen Einzelabfrage oder wenn sie tatsächlich eine Schaltung beauftragen, auf die Datenbank selbst haben sie keinen Zugriff. Sauerzapf ist sich sicher, dass die Telekom korrekte Informationen lie-

fert; wenn das zutrifft, haben sich die Konkurrenten einfach noch nicht auf die neue Situation eingestellt und sitzen in den Ausbaubereichen dem Trugschluss auf, dass die Leitung zur Telekom-Vermittlung und zur eigenen die gleiche Länge aufweist.

Solche Probleme gibt es übrigens nicht ausschließlich auf dem Land. Auch in Großstädten wird das Netz offensichtlich nachverdichtet, entstehen neue Kleinvermittlungsstellen, um Problembezirke besser zu erschließen. Wer einen Anschluss hat, dessen Datenrate nach Umschaltung zu einem Telekom-Konkurrenten auf einen kleinen Bruchteil zurückgegangen ist, sollte sich damit nicht abfinden, sondern auf Nachbesserung bestehen. Technisch ist es bei den meisten Mitbewerbern (mit Ausnahme von Versatel, Vodafone, O2 und QSC) ohne Weiteres möglich, den Anschluss zur Telekom zu übergeben, aber weiterhin vom gewählten Provider betreuen und abrechnen zu lassen. Alle Anbieter mit Ausnahme von Arcor berechnen dafür einen Regio-Zuschlag in Höhe von rund fünf Euro im Monat. Das dürfte es aber allemal wert sein, wenn man im Gegenzug nicht im Kriechgang ins Internet muss, sondern einen flotten Anschluss erhält. (uma)

Literatur

- [1] Axel Kossel, Das Blaue vom Himmel, Was der Provider 1&1 verspricht, hält er manchmal nicht, c't 22/08, S. 92 

Anzeige

Anzeige

Florian Müssig

Evolution

Notebooks mit Intel Centrino 2 und AMD Puma

Sowohl AMD als auch Intel versprochen bei den Starts ihrer aktuellen Notebook-Plattformen außer den obligatorischen Geschwindigkeitszuwächsen etliche Neuerungen wie eSATA und DisplayPort. An den Notebook-Herstellern liegt es nun, diese umzusetzen.



Zwar gibt es brauchbare Notebooks mit 15,4-Zoll-Display schon für 450 Euro zu kaufen, doch erst ab etwa 800 Euro bekommt man einen schnellen 3D-Chip, eine lange Laufzeit und moderne Schnittstellen wie eSATA und einen digitalen Monitorausgang. Für so viel Geld darf man dann auch einen flotten Doppelkernprozessor, eine schnelle Festplatte mit hoher Kapazität und viel Arbeitsspeicher erwarten. In diesem gehobenen Preissegment findet gerade ein Generationswechsel statt: Im Sommer haben AMD und Intel neue Prozessoren und Chipsätze vorgestellt.

Die meisten Notebooks im Testfeld verwenden Intels Centrino-2-Plattform (siehe auch Kasten). Acers TravelMate 5730G hat eine ergonomisch gebogene Tastatur, die von Asus' M50VM einen separaten Ziffernblock. Bei Bullman kann man sein V-Klasse 9 frei konfigurieren. Dell hat seine Latitude-Familie samt Zubehörprogramm komplett überarbeitet und lieferte das Latitude E6500; HPs Business-Notebook Compaq 6730b nutzt als einziges im Test die Chipsatzgrafik GMA 4500MHD. Fujitsu Siemens versieht neuerdings alle Privatkundengeräte mit einem einheitlichen schwarzweißen Design, so auch das Amilo Pi 3540. Lenovos Thinkpad T500 bietet Hybridgrafik, Samsungs R560 arbeitet besonders leise. Sonys Vaio VGN-FW11S bietet ein 16,4-Zoll-Display im filmfreundlichen 16:9-Format; in Toshiba's Qosmio F50 stecken zwei Festplatten und ein Spezialprozessor zur Videobearbeitung. AMDs Puma-Plattform ist mit HPs Pavilion dv5-1030eg vertreten.

Anzeige

Im Gros der getesteten Notebooks stecken Bildschirme mit glatter Oberfläche. Um die Reflexionen zu überstrahlen, muss die Hintergrundbeleuchtung möglichst hell leuchten. Sonys Vaio VGN-FW11S erreicht weit über 300 cd/m²; damit ist trotz Spiegeldisplay ein Arbeiten im Freien möglich. Die Bildschirme der anderen Spiegel-Notebooks sind mindestens 100 cd/m² dunkler; hier bleiben Spiegelungen nur in Innenräumen in einem erträglichen Rahmen. Am stärksten stören sie bei Toshiba's Qosmio F50, dem Amilo Pi 3540 von Fujitsu Siemens und HPs Pavilion dv5-1030eg.

Die Displays von Acers TravelMate 5730G, Dells Latitude E6500, HPs Compaq 6730b und Lenovos Thinkpad T500 haben dagegen eine matte Oberfläche. Das Thinkpad erreicht im Akkubetrieb nur eine maximale Helligkeit von 100 cd/m², weshalb man unter freiem Himmel kaum noch etwas auf dem Bildschirm erkennen kann. Die drei anderen sind mit rund 160 cd/m² (HP) bis 300 cd/m² (Dell) außergewöhnlich.

Das Panel von Sonys FW11S brilliert mit extrem knackigen Farben; seine Grundfarben stellen einen größeren Farbraum auf als bei Notebooks üblich. Weiße Flächen erscheinen leicht grünstichig; bei allen anderen Notebooks liegt der Weißpunkt stärker im Bläulichen. Die Bildschirme der meisten Kandida-

ten zeigen auch beim Blick von der Seite ansehnliche Farben, nur beim Blick von oben und unten erscheinen die Farben sichtbar blasser beziehungsweise invertiert.

In den 15,4-Zoll-Notebooks kommen Bildschirme mit Auflösungen von 1280 × 800 (98 dpi), 1440 × 900 (110 dpi) und 1680 × 1050 (129 dpi) zum Einsatz; der 16,4-Zöller von Sony zeigt 1600 × 900 Punkte (112 dpi). Bei den Notebooks von Dell, HP und Lenovo sind je nach Konfiguration und Kundenwunsch verschiedene Panels bis hin zu 1920 × 1200 (147 dpi) möglich. Während Cineasten am liebsten in die Vollen greifen, um Filme in voller HD-Auflösung zu genießen (Blu-ray-Laufwerke haben das M50VM, das Amilo Pi 3540 und das FW11S), sind so fein auflösende Panels zum Arbeiten eher unpraktisch, weil die Standardschriften von Windows kaum lesbar sind.

Wer hauptsächlich 3D-Spiele zocken möchte, sollte zu Notebooks mit einer Bildschirmauflösung von 1280 × 800 Punkten tendieren, denn etliche 3D-Chips haben schon in dieser Auflösung Probleme mit einer ruckelfreien Darstellung [1]. Bei höher auflösenden Panels muss man die Spielaufklärung reduzieren; dann leiden Bildqualität und -schärfe aufgrund der Interpolation auf die volle Schirmfläche.

Grafikchips

Auch bei einer geringen Bildschirmauflösung erfordern aktuelle Spiele mit detailreichen 3D-Welten mindestens einen Mittelklasse-Grafikchip wie den GeForce 9600M GT oder den Mobility Radeon HD3650; zu finden in den Notebooks von Acer, Asus, Bullman, Lenovo, Samsung und Toshiba. Die Low-End-Chips in den Notebooks von Dell, Fujitsu Siemens, HP (Pavilion dv5-1030eg) und Sony reichen hingegen nur für ältere 3D-Spiele mit anspruchlosen Landschaften. Die Chipsatzgrafik GMA 4500MHD des Intel-Chipsatzes im HP Compaq 6730b ist selbst dafür zu langsam.

Lenovo stattet sein Thinkpad T500 mit Hybridgrafik aus. Der Mittelklassechip Mobility Radeon HD 3650 lässt sich zum Stromsparen abschalten, dann übernimmt der Chipsatz-Grafikkern GMA 4500MHD. Der Wechsel geschieht anwerfend ohne Neustart, muss aber manuell veranlasst werden; Lenovo sieht nicht einmal einen automatischen Wechsel beim Abziehen oder Anstecken des Stromkabels vor. Mit Chipsatzgrafik hielt das Thinkpad T500 beim DVD-Abspielen zwar fast drei statt knapp zweieinhalb Stunden durch, doch unter geringer und voller Rechenlast waren die Gewinne im einstelligen Minutenbereich – vernachlässigbar.

Grundsätzlich ergibt Hybridgrafik nur Sinn für Spieler, die ihr Notebook sowohl am Schreibtisch als auch unterwegs benutzen. Wer es nur von A nach B transportiert, aber nicht mobil nutzt, kann getrost zu einem Modell greifen, bei dem der 3D-Chip immer aktiv ist – diese sind deutlich billiger. Wer nicht spielen möchte, dem reicht auch ein Chipsatz-Grafikkern.

Notebook-Plattformen: Centrino 2 und Puma

Aus welchen Komponenten eine Notebook-Plattform besteht, definieren AMD und Intel unterschiedlich. Zu Intels Centrino 2 gehört außer dem Doppelkern-Prozessor Core 2 Duo mit FSB1066 und einem dazu passenden Chipsatz der 4er-Serie (PM45, GM45 oder GM47) zwingend auch ein WLAN-Modul von Intel.

AMD entwickelte seine aktuelle Plattform unter dem Codenamen Puma. Sie besteht aus dem Doppelkern-Prozessor Turion 64 Ultra und dem Chipsatz M780G. Den Entwicklungsnamen Puma führt AMD allerdings nicht weiter; offiziell werden damit ausgestattete Notebooks mit den Bezeichnungen von Prozessor, Grafikchip und WLAN-Modul beworben – einen Marketing-Sammelbegriff wie Centrino gibt es nicht.

Bei Notebooks der getesteten Preisklasse darf man einen digitalen Monitorausgang erwarten; im Testfeld fehlte er nur bei HPs Compaq 6730b. Dells Latitude E6500 und Lenovos Thinkpad T500 sprechen externe Monitore bereits über die neue DisplayPort-Schnittstelle an. DisplayPort steuert von Haus aus 30-Zoll-Monitore mit 2560 × 1600 Punkten an; bei DVI und HDMI ist dies nur über Umwege und neuere Revisionen möglich. Die HDMI-Buchsen der Testkandidaten lieferten maximal 1920 × 1200 Bildpunkte – was für Monitore unter 30 Zoll Diagonale, alle Flachbildfernseher und Heimkino-Beamer völlig ausreicht.

HDMI überträgt an sich außer Video- auch Audiodaten, was im Test bei allen funktionierte. Die DisplayPort-Spezifikation sieht ebenfalls das Übermitteln von Audiosignalen vor, doch weder Dells noch Lenovos Geräte gaben am Testmonitor (Dell 3008WFP) einen Ton aus.

Stromspar-Prozessoren

An der Rechenleistung der Prozessoren hat sich mit den neuen Plattformen kaum etwas verändert: Intels Core 2 Duo erhielt mit Centrino 2 den FSB1066, der gegenüber dem bisherigen FSB800 die Bandbreite zum Chipsatz und damit auch zum Speicher erhöht, was aber nur in Spezialfällen spürbare Verbesserungen bringt. AMDs Turion X2 Ultra rechnet bei gleichem Takt exakt so schnell wie ein bisheriger Turion 64 X2 und damit auf dem Niveau eines einige 100 MHz niedriger getakteten Core 2 Duo. Da alltägliche Aufgaben wie Textverarbeitung oder Internet-Surfen moderne Prozessoren unterfordern, rentieren sich die schnellsten CPUs des Portfolios nur für Nutzer, die häufig rechenintensive Aufgaben wie Raw-Foto- oder Video-Konvertierung durchführen. Manche



Acer TravelMate 5730G: ergonomisch geformte Tastatur; schneller Grafikchip; mattes, aber stark blickwinkelabhängiges Display

Asus M50VM: Tastatur mit Ziffernblock; Blu-ray; zwei Audioausgänge; eingeschränktes Mini-Linux; schlechtes Touchpad

Spiele fordern ebenfalls schnelle CPUs, doch bei den meisten stoßen stattdessen die Grafikchips an ihr Leistungslimit.

Intel hat bei Centrino 2 den Stromverbrauch der CPUs reduziert und eine Stromspareklasse mit lediglich 25 Watt maximaler Leistungsaufnahme eingeführt; bisher waren 35 Watt üblich. Die Neuen sind an einem „P“ in der Modellnummer zu erkennen. Da die Hersteller ihre Notebooks auch in Konfigurationen mit den weiterhin erhältlichen 35-Watt-Prozessoren (Modellnummer mit „T“) anbieten und die Kühllösungen daher für die höhere Abwärme ausgelegt sind, bleiben die Lüfter der meisten Testkandidaten mit P-Prozessor sehr leise. Besonders geräuscharm arbeitet Samsungs R560, welches selbst bei Volllast nur 0,2 Sone erzeugt – man hört es nur in sehr ruhigen Umgebungen. Viele andere bleiben nur so leise, wenn Prozessor und Grafikchip Däumchen drehen; unter Rechenlast rauschen die Lüfter dann mit hörbaren 0,6 Sone. Bullmans V-Klasse 9 erzeugt eine dreimal so laute Geräuschkulisse (1,9 Sone); Sonys Vaio VGN-FW11S wird mit bis zu 1,1 Sone ebenfalls deutlich hörbar – und das, obwohl es den Prozessor sogar im Netzbetrieb drosselt.

Im Akkubetrieb beschränken auch die Notebooks von Asus, Dell, Fujitsu Siemens und Samsung den Prozessortakt. Mit einem anderen Energieprofil für Vista lässt sich die Bremse bei Asus, Dell und Samsung lösen, nicht aber bei Fujitsu Siemens und Sony – beide haben aber noch genug Leistung, um etwa Blu-ray Discs abzuspielen.

Auch AMD hat die Stromspareigenschaften seines Turion X2 Ultra verbessert, doch bei HPs Pavilion dv5-1030eg merkt man

davon nicht viel: Selbst bei geringer Rechenlast genehmigt es sich gut 20 Watt. Sein Lüfter befördert die Abwärme immer hörbar und bei Rechenlast mit lauten 1,9 Sone aus dem Gehäuse.

Festplatte und SSD

Die Festplatte hat einen weitaus stärkeren Einfluss auf die gefühlte Systemgeschwindigkeit als der Prozessor. Nur Sony entschied sich für eine langsame Platte mit 4200 Umdrehungen pro Minute, die lediglich rund 40 MByte/s liefert; in den anderen stecken flottere Modelle.

Solid State Disks mit Flash-Speicher statt Magnetplatten schaffen ebenfalls Transferraten von 60 MByte/s (die in Kürze erhältlichen SSDs von Intel gar bis zu 270 MByte/s) und punkten mit schnellen Zugriffszeiten sowie einer Unempfindlichkeit gegenüber Stößen. Sie speichern allerdings maximal ein Drittel der Datenmenge und kosten teilweise so viel wie ein ganzes Notebook. Bullman bestückt das V-Klasse 9 auf Kundenwunsch mit einer SSD; Dell und HP haben SSDs für ihre Business-Notebooks der Latitude- und Compaq-Serien angekündigt.

In den Notebooks von HP und Lenovo stecken Erschütterungssensoren, die Stürze erkennen und die Schreib-/Leseköpfe der Festplatte rechtzeitig vor dem Aufprall parken sollen. Dell und Bullman bauen auf Kundenwunsch spezielle Festplatten mit integrierten Fallschutzsensoren ein. Stürzt ein Notebook, so erhöhen die Sensoren die Chance, dass man die Daten auf der Festplatte danach noch retten kann. Die Festplatte in HPs Pavilion dv5-1030eg ist zusätzlich in Gummi-

puffern gelagert; auch Lenovo und Acer schützen die Platten mit Gummirahmen vor harten Stößen.

Dells Latitude E6500 bietet mit Intels Rapid Recovery eine Backup- und RAID-Funktion für Windows-Systeme [2]. Es sichert alle Sektoren der internen Festplatte auf eine per eSATA angebundene externe. Unterwegs kann man ohne die eSATA-Platte arbeiten; die Änderungen werden beim nächsten Anschließen automatisch übertragen. Allerdings benötigt Rapid Recovery eine als RAID-Volume konfigurierte interne Platte, was bei unserem Testgerät nicht der Fall war; ein Konvertierungsversuch endete mit totalem Datenverlust.

Funker

Zu Intels Centrino-2-Plattform gehören die zwei WLAN-Module WiFi-Link 5100 und 5300. Letzteres steckt nur im Lenovo Thinkpad T500 und bietet Draft-N-Geschwindigkeiten mit bis zu 450 MBit/s statt den bislang üblichen 300 MBit/s, aber mangels passender Access Points kann man die hohen Raten derzeit nicht nutzen. Dennoch hat es einen entscheidenden Vorteil gegenüber dem WiFi-Link 5100: Es bietet drei Antennenanschlüsse und verrechnet deren Signale für einen besseren Empfang miteinander.

Dies konnte auch schon der Vorgänger 4965AGN, doch beim 5100 verzichtet Intel auf die dritte Buchse – und viele Notebook-Hersteller dementsprechend auf eine dritte Antenne. Bei unseren Tests über 20 Meter Entfernung durch Büroräume schnitten die Notebooks mit 5100 am schlechtesten ab. Dells Latitude E6500 und HPs dv5-1030eg

erreichten dagegen problemlos Transferraten weit über 802.11g-Niveau: In ihnen stecken Draft-N-WLAN-Module von Atheros und Broadcom, die mit zwei Antennen deutlich besser klarkommen.

Bluetooth fehlte nur beim Amilo Pi 3540; alle anderen Notebooks hatten den Kurzstreckenfunk eingebaut. Dells Latitude E6500 und HPs Compaq 6730b sind bereits für interne UMTS-Modems vorbereitet, im getesteten Thinkpad T500 ist ein solches bereits eingebaut. Das dort verwendete Kombimodul enthält gleichzeitig einen GPS-Empfänger – ein Novum bei Notebooks.

Arbeitsspeicher

Intels 4er-Chipsätze können außer DDR2-Speicher auch Module nach dem neueren DDR3-Standard ansprechen. Solche sind noch teurer als DDR2-Riegel und bringen in den derzeit verfügbaren Geschwindigkeiten keinen Performance-Vorteil. Im Testfeld setzen nur Lenovo und Samsung DDR3-Module ein.

Acht der getesteten Notebooks werden mit 4 GByte Arbeitsspeicher verkauft, doch nur bei Bullman und Dell kann man ein dafür nötiges 64-Bit-Betriebssystem mitbestellen. Mit einem 32-Bit-Vista, welches Acer, Asus, HP, Fujitsu Siemens, Samsung, Sony und Toshiba ihren 4-GByte-Notebooks mitgeben, lassen sich nur rund 3 GByte nutzen. Die restlichen Speicheradressen bis zur 4-GByte-Grenze sind durch BIOS und Treiber für PCI- und Plug'N'Play-Ressourcen reserviert.

Schreibmaschine

An der Qualität der Tastaturen gibt es nichts auszusetzen. Bei allen liegen die Tasten in einem 19-Millimeter-Raster und sind damit so groß wie bei Desktop-Tastaturen. Die in Asus' M50VM bietet einen separaten, dreispaltigen Ziffernblock, ohne dass die Tastenbreite darunter leiden würde – vorbildlich.

Acer ordnet die Tasten des TravelMate 5730G in einem leichten Bogen an, was eine ergonomischere Handhaltung beim Schreiben erlaubt. Dank einer Tastaturbeleuchtung kann man mit den Notebooks von Dell und Lenovo auch in dunklen Umgebungen schreiben: Dell beleuchtet die Tasten von unten; Lenovo platziert eine LED oberhalb des Displays.

Die Lautsprecher sind allesamt laut genug, um ein Zimmer zu beschallen. In Qosmio F50 sorgt ein Mini-Subwoofer an der Unterseite für hörbare Bässe, doch bei maximaler Lautstärke kommen die Höhen nicht mehr mit – es klingt arg dumpf. Das FW11S gibt Töne bei maximaler Lautstärke verzerrt wieder. Die anderen Notebooks erzeugen einen ordentlichen, wenn auch bassarmen Klangteppich.

Acer TravelMate 5730G

Acers Notebooks der TravelMate-Serien sind eigentlich Geräte für Geschäftsleute, doch

mit dem schnellen Mittelklasse-Grafikchip Mobility Radeon HD 3650 spricht das 5730G auch Privatanwender an. Die Abstammung aus dem Business-Umfeld schlägt sich im Design nieder: Das Gehäuse ist in titangrau mit einem leichten Metallic-Effekt gehalten; verspielte Zierelemente fehlen.

Der helle Bildschirm mit matter Oberfläche zeigt 1280 × 800 Punkte; in dieser Auflösung stellt der 3D-Chip auch aktuelle Spiele ruckelfrei dar. Das Display ist stark blickwinkelabhängig, sodass schon bei geringen Abweichungen von einer senkrechten Blickrichtung dunkle Farbtöne invertiert erscheinen.

Die Ersteinrichtung dauert sehr lange: Nach den üblichen Windows-Fragen zu Benutzernamen und gewünschtem Hintergrundbild installieren sich noch etliche Hilfsprogramme und Treiber; in dieser Zeit sollte man das Notebook noch nicht benutzen. Im Anschluss empfiehlt es sich, Wiederherstellungsmedien über Acers eRecovery-Programm zu brennen, denn solche liegen nicht bei. Die automatische Vorbereitung der Images, das Brennen und die daran anschließende Verifizierung der insgesamt drei Rohlinge schluckt ebenfalls viel Zeit. Insgesamt muss man über zwei Stunden einplanen, bevor man seinen Neuerwerb das erste Mal tatsächlich benutzen kann.

Die ergonomisch gebogene Tastatur erlaubt eine entspannte Handhaltung beim Tippen; Vielschreiber freuen sich zudem über den guten Anschlag. Nach etwa einer halben Stunde Nutzungsdauer erhöht der Lüfter auch bei geringer Rechenlast seine Drehzahl und rauscht dann leise im hörbaren Bereich.

Die getestete Konfiguration mit Core 2 Duo T9400 kostet 1000 Euro, Acer bietet eine andere ab 930 Euro an. Außer dem etwas langsameren Core 2 Duo P8400 ist dort der Low-End-Grafikchip Mobility Radeon HD 3470 an Bord – für Spieler nicht zu empfehlen. Weitere angekündigte Konfigurationen waren bei Redaktionsschluss noch nicht lieferbar.

Der 129 Euro teure Portreplikator EasyPort IV+ erlaubt das An- und Abstöpseln von Netzwerk-, Strom- und USB-Kabeln mit einem Handgriff. Er bietet zudem je einen VGA- und DVI-Ausgang; ein zusätzliches 90-Watt-Netzteil ist im Preis enthalten. eSATA steht nur am Notebook selbst bereit.

Asus M50VM

Asus stattet sein M50VM mit einer Tastatur samt Ziffernblock aus – bei 15,4-Zoll-Notebooks eine Seltenheit, obwohl die Gehäuse breit genug für solche im 19-Millimeter-Raster sind. Beim Touchpad hat Asus hingegen gepatzt: Es sitzt zu weit rechts, sodass Zehnfingerschreiber beim Tippen den rechten Handballen darauf auflegen und ungewollt den Mauszeiger verschieben. Zudem war bei unserem Testgerät die oberste Schicht der Sensorfläche wellig und versagte bei nur leichter Berührung. Dies verschwand, wenn

Anzeige



Bullman V-Klasse 9: lange Laufzeit; individuell konfigurierbar; hochauflösendes Display; Lüfter bei Rechenlast sehr laut

Dell Latitude E6500: helles, mattes Display; mit Zusatzakku sehr lange Laufzeit; sehr gute Ausstattung samt DisplayPort und eSATA

das Notebook warmgelaufen war; dann spannte die Schicht wie erwartet über dem Touchpad.

Tippt man – gewollt oder nicht – in die rechte obere Ecke des Pads, dann leuchten darauf Symbole auf, die beim Antippen die Wiedergabe von Musikstücken und Filmen im Media Player steuern und die Lautstärke ändern. Wer lieber die mitgelieferte optische Maus benutzt, kann das Touchpad per Fn-F9 deaktivieren.

Eine Sondertaste zwischen Tastatur und Display bootet ein ExpressGate genanntes Mini-Linux. Dieses ermöglicht rudimentäre Aufgaben wie das Surfen im Internet per LAN, WLAN oder PPPoE-Modem, das Abspielen von auf der Festplatte gespeicherter Musik oder das Anzeigen von dort abgelegten Fotos. Das Ändern von Daten auf der Festplatte ist allerdings nicht möglich; wer eine heruntergeladene Datei unter Windows nutzen möchte, muss den Umweg über einen USB-Stick gehen. Das Starten von ExpressGate dauert über 20 Sekunden – Vista braucht zum Aufwachen aus dem Ruhezustand weniger Zeit.

Der Grafikchip GeForce 9600M GS rechnet etwas langsamer als die in den anderen Notebooks verwendete GT-Variante; für ältere 3D-Spiele reicht er aus. Bei neueren muss man Details und Auflösung reduzieren; die 1680 × 1050 Pixel des hellen Spiegeldisplays überfordern ihn.

Das M50VM spielt Blu-ray-Discs ab und gibt Bild und Ton per HDMI an Flachbildfernseher oder Beamer weiter. Der VGA-Ausgang unseres Testgeräts lieferte unabhängig von der eingestellten Auflösung maximal 75 Hertz Bildwiederholfrequenz.

An der rechten Geräteseite sitzen zwei Audioausgänge. Hobby-DJs können diese trennt ansteuern, doch auch der gemeinsame Musik- oder Filmgenuss auf einer längeren Zugfahrt ist so ohne Y-Klinkenkabel möglich – praktisch. Der Kartenleser lieferte nur unzeitgemäß niedrige Transferraten.

Bullman V-Klasse 9

Bullman baut das V-Klasse 9 nach Kundenwunsch zusammen; außer Prozessor, Festplatte und Arbeitsspeicher darf man auch beim optischem Laufwerk und dem WLAN-Modul entscheiden. Bei den Festplatten bietet Bullman neben normalen Modellen sowohl solche mit Fallschutzsensoren als auch SSDs an.

Als SSDs kommen wie im Testgerät die Core-Series-Modelle (MLC-Flash) von OCZ zum Einsatz. Diese bereiten allerdings mit ihren untypisch langen Antwortzeiten bei verteilten Zugriffen Probleme [3]: So benötigte im Test die Installation des Betriebssystems mehrere Anläufe; bei der Wiedergabe vom MP3 gab es hörbare Aussetzer. Alternativ bietet Bullman bessere SLC-SSDs an, doch sie schlagen mit über 600 Euro für 64 GByte zu Buche. Schon die Core-Modelle sind mit über 400 Euro für 128 GByte alles andere als ein Schnäppchen.

Das gilt auch für das Notebook selbst, denn schon die günstigste Konfiguration mit Core 2 Duo T5750 kostet 885 Euro ohne Betriebssystem – dafür gewährt Bullman allerdings gleich drei statt den üblichen zwei Jahren Garantie. Der genannte Prozessor nutzt nur FSB667 statt dem FSB1066, den der Centrino-2-Chipsatz PM45 beherrscht. Eine dazu passende schnelle CPU kostet mindestens 113 Euro Auf-

preis. Sie hat dann auch einen höheren Takt und sollte gewählt werden, um Nvidias flotten 3D-Chip GeForce 9600M GT, der in allen Konfigurationen an Bord ist, nicht auszubremsen. Seine 3D-Leistung stellt nur ältere Spiele mit hohem Detailgrad in der Bildschirmauflösung von 1680 × 1050 Punkten flüssig dar; andere Panels stehen nicht zur Wahl.

Als Betriebssystem stehen Windows XP (ab 77 Euro Aufpreis), Vista (ab 74 Euro) und Suse Linux (ab 38 Euro) zur Wahl, doch dann liegt nur ein Datenträger samt Lizenz im Paket. Für die Installation eines Betriebssystems verlangt Bullman weitere 69 Euro.

Bullman liefert das V-Klasse 9 grundsätzlich mit einem an der Rückseite überstehendem Hochkapazitätsakku aus. So kommt es trotz eines Verbrauchs von mindestens 20 Watt auf vier Stunden Laufzeit. Prozessor und 3D-Chip liefern auch im Akkubetrieb ihre volle Rechenleistung, dann ist der Akku schon nach eineinhalb Stunden leer. Bei ausgelastetem System wird der Lüfter mit bis zu 1,9 Sone sehr laut.

Der ODM-Hersteller Compal, dessen Barebone HL90 Bullman nutzt, versieht die Handballenablage mit einer Lederprägung, doch sie besteht wie das restliche Gehäuse aus dunkelgrauem Plastik. Dieses wirkt etwas minderwertig, obwohl es an der Verarbeitungsqualität nichts auszusetzen gibt.

Eine vorstehende Kante rund um den Unterbau lässt diesen schlanker erscheinen, doch der ExpressCard-Schacht direkt unter ihr ist dadurch nur schwer zugänglich. FireWire und eSATA fehlen. Laut Gerätemanager arbeitet der Kartenleser mit xD-Karten zusammen, doch solche passen nicht in den Schacht.

Dell Latitude E6500

Die Latitude-Notebooks der E-Serie bringen ein komplett neues Zubehörprogramm mit sich; ältere Docking-Stationen der D-Serie passen nicht mehr. Die neuen E-Docks sollen nicht nur mit den aktuellen E-Serie-Geräten, sondern auch mit künftigen Generationen zusammenarbeiten. Der Legacy Extender (65 Euro) bockt das Notebook am hinteren Ende auf und bietet lediglich die älteren Schnittstellen PS/2, RS-232 und LPT, wohingegen die vollwertigen E-Port (196 Euro) und Advanced E-Port (208 Euro) nebst USB-2.0-Buchsen auch Netzwerk, VGA und DVI sowie erstmals DisplayPort und eSATA nach außen führen.

Diese beiden neuen Schnittstellen stehen auch am Latitude E6500 selbst zur Verfügung. Ein SmartCard-Leser ist immer eingebaut, ein weiterer für kontaktlose RFID-SmartCards und ein Fingerabdruckleser optional. Auf Kundenwunsch gibt es außerdem eine Tastaturbeleuchtung und einen zusätzlich zum Touchpad vorhandenen Trackpoint mit eigenen Mauseinsatztasten; bei Prozessor, Arbeitsspeicher und Festplatte hat der Kunde seit jeher ein Mitspracherecht. Unser gut ausgestattetes Testgerät für 1827 Euro enthielt den Low-End-Grafikchip Quadro NVS 160M. Es gibt auch Modelle mit dem Chipsatzgrafikern GMA 4500MHD; schnellere Grafikchips bietet Dell hingegen nicht an.

Der geringe Energieverbrauch der Testkonfiguration von nur 12,1 Watt bei geringer Rechenlast und auf 100 cd/m² abgedunkeltem Bildschirm ist beachtlich, besonders für ein Notebook mit separatem Grafikchip. Der Akku hält deshalb gut viereinhalb Stunden durch. Strahlt das LED-beleuchtete 1440×900-Panel mit der vollen Helligkeit von über 300 cd/m², so sind knapp vier Stunden ohne Netz möglich. Andere angebotene Panels mit 1280 × 800 und 1920 × 1200 Bildpunkten werden von stromhungrigeren Leuchtstoffröhren erhellt und dürften deshalb die Laufzeit verringern.

Statt des normalen 56-Wh-Akkus gibt es im Zubehörprogramm auch einen an der Rückseite überstehenden Hochkapazitätsakku mit 85 Wh (143 Euro Aufpreis) und einen 84-Wh-Zweitakku zum Drunterschnallen (298 Euro), der das Notebook 1,5 Zentimeter dicker macht – beide zusammen erzielen weit über 12 Stunden Laufzeit. Einen Zweitakku für den Wechselschacht hat Dell nicht im Angebot. Alternativ zum optischen DVD-Modul (9,5 Millimeter Höhe) gibt es derzeit nur einen Leereinschub, der das Gewicht um etwa 150 Gramm reduziert. Künftig soll es auch einen Festplatteneinschub geben.

Dells Hilfsprogramm Control Point ermöglicht das Abschalten von Hardware-Komponenten wie Audio-, Netzwerk- und FireWire-Chip sowie des optischen Laufwerks, was im Test aber nur geringe Verbesserungen der Laufzeit brachte.

Die E-Latitudes haben ein sehr kantig wirkendes Gehäuse; es ist in Schwarz, Blau und Rot erhältlich. Der Akku und die Scharniere sind titanfarben. Die Tastatur nimmt schnell

Fett und Schweiß an; schon nach kurzer Zeit sehen die Tasten speckig aus.

Das neu gestaltete Netzteil ist mit nur 1,5 Zentimetern Dicke sehr flach und findet somit auch in vollen Aktenkoffern oder flachen Außentaschen Platz – praktisch.

Fujitsu Siemens Amilo Pi 3540

Das Amilo Pi 3540 ist eines der ersten Fujitsu-Siemens-Geräte im neuen schwarzweißen Gehäuse. Der Unterbau wirkt klobig, obwohl er nicht dicker ist als bei anderen Geräte im Testfeld. Eine Festplatten-LED hält Fujitsu Siemens für überflüssig – schade, denn so fällt im Fehlerfall der Diagnoseblick zur Festplattenaktivität flach.

Das Display reicht mit einer gemittelten maximalen Helligkeit von 163 cd/m² nur für Innenräume aus, doch selbst hier nerven Spiegelungen auf der glatten Bildschirmoberfläche. Die ungleichmäßige Ausleuchtung tut ihr Übriges: Bei unserem Testgerät leuchtete die Panel-Mitte mit über 180 cd/m², die rechte obere Ecke nur mit knapp 140 cd/m². Ab Werk beschränkt das Pi 3540 die Helligkeit im Akkubetrieb auf maximal 100 cd/m² (zu wenig für den Betrieb im Freien), was sich im BIOS abstellen lässt.

Unabänderlich ist dagegen die Drosselung des Prozessors auf 1,6 GHz im Akkubetrieb. Eine Sondertaste begrenzt den Takt auf Wunsch sogar auf 800 MHz (sowohl bei Akkubetrieb als auch an der Steckdose), dann bleibt das Notebook fast unhörbar leise. Läuft der Prozessor mit vollem Takt unter Rechenlast, so rauscht das Pi 3540 mit 0,5 Sone hörbar, aber nicht störend laut.

Der HDMI-Ausgang unseres Testgeräts lieferte ein Bild, aber an unserem Testmonitor (Dell 3008WFP) einen verzerrten Ton. Bei der Vorinstallation war die Benutzerkontensteuerung von Vista abgeschaltet. Laut Fujitsu Siemens treten beide Fehler bei Notebooks, die an Endkunden gehen, nicht auf.

Die Testkonfiguration mit Blu-ray-Laufwerk für 1130 Euro war bei Redaktionsschluss noch nicht erhältlich; ein sonst identisches Modell mit DVD-Brenner kostet 920 Euro.

Mit dem Amilo Pi 3525 verkauft Fujitsu Siemens ab 740 Euro eine identisch aussehende Variante mit Chipsatzgrafik Intel GMA 4500MHD statt GeForce-Chip. Darin arbeitet ein etwas langsamerer Prozessor; das Blu-ray-Laufwerk fehlt; statt VGA- und HDMI-Buchse gibt es einen DVI-I-Ausgang. Der Verzicht auf den separaten Grafikchip erhöht die Akkulaufzeit auf bis zu dreieinviertel Stunden.

HP Compaq 6730b

HPs Compaq 6730b zeigt, dass ein 15,4-Zoll-Notebook nicht unbedingt viel Strom schlucken muss: Bei geringer Rechenlast genügen ihm 13,5 Watt, bei auf 100 cd/m² abgedunkeltem Display kommt es sogar mit weniger als 12 Watt aus. Der Standardakku ist erst kurz vor der Fünf-Stunden-Marke leer – beachtlich. Für eine noch längere Laufzeit hat HP zwei Unterschnallakkus im Angebot.

Anzeige



Fujitsu Siemens Amilo Pi 3540: ungleichmäßig ausgeleuchtetes Display; Blu-ray-Laufwerk; Prozessor im Akkubetrieb gedrosselt

HP Compaq 6730b: hochauflösendes, mattes Display; mit Zusatzakku sehr lange Laufzeit; kein digitaler Monitorausgang

Schon mit dem kleinen hält das Notebook einen Arbeitstag ohne Steckdose durch; mit dem größeren sogar samt Überstunden.

Der geringe Stromverbrauch kommt auch dem Geräuschpegel zugute; selbst unter Rechenlast wird der Lüfter mit 0,6 Sone nicht übermäßig laut. Die Chipsatzgrafik GMA 4500MHD ist gedrosselt, wodurch auch ältere, grafisch anspruchsvolle Spiele ausgebremst werden. Die 2D-Performance reicht aber aus.

Zwei Gummipuffer zwischen Tastatur und Handballenablage nehmen Druck, der etwa in einem voll gepackten Aktenkoffer auf den Deckel ausgeübt wird, vom Display und reduzieren so das Risiko eines Panel-Bruchs. Die Kehrseite sind zwei Abdrücke auf dem Bildschirm, denn beim Tippen liegen die Handballen auf den Puffern auf und hinterlassen darauf Fett und Schweiß, die auf das Panel gelangen.

Feine silberne Streifen überziehen die Handballenablage, das Design wirkt insgesamt runder und moderner als bei HPs älteren Compaq-Notebooks mit ihrem breiten Saum um den Unterbau. Eine beleuchtete Sensortastenreihe zwischen Tastatur und Display ermöglicht das (De-)Aktivieren der Funkmodule und ein Ändern der Lautstärke. Unser Testgerät merkte sich jedoch nicht, wenn wir die Lautsprecher auf stumm geschaltet hatten – nervig.

Das Display zeigt 1680 × 1050 Bildpunkte mit einer maximalen Helligkeit von 186 cd/m². Im Akkubetrieb dimmt HP das Panel auf maximal 160 cd/m², was dank matter Oberfläche aber immer noch für einen Betrieb im Freien ausreicht. In einigen anderen Konfigurationen des 6730b stecken geringer auflösende Panels (1280 × 800). Großkun-

den können das Compaq 6730b mit einem UMTS-Modem oder einem SmartCard-Leser statt ExpressCard-Schacht bestellen.

An der rechten Geräteseite steht eine selten gewordene RS-232-Schnittstelle bereit – Techniker mit älteren Messgeräten wirds freuen. eSATA und SPDIF fehlen, einen digitalen Monitorausgang gibt es nur an den optionalen Docking-Stationen.

HP Pavilion dv5-1030eg

Die Seiten und die Handballenablage von HPs Pavilion dv5-1030eg erinnern mit ihrem Chrom-Überzug und der Linienführung eher an US-Autos aus den 50er-Jahren denn an ein Notebook. In der silbernen Oberfläche des Touchpads kann man sich sogar spiegeln. Der Deckel besteht aus schwarzem Hochglanzkunststoff, in seiner rechten unteren Ecke erstrahlt im Betrieb ein beleuchtetes HP-Logo – Geschmackssache.

Beleuchtete Sensortasten zwischen Tastatur und Display steuern die Medienwiedergabe; sie arbeiten mit dem Windows Media Player, dem zu Vista Home Premium gehörenden Media Center und HPs funktionsgleicher QuickPlay-Oberfläche zusammen. Eine Sondertaste in der Sensorreihe startet letztere auch bei ausgeschaltetem oder schlafendem Notebook, dann ruft Vista sie sofort nach dem eigenen Boot-Vorgang auf. Anders als beim Compaq 6730b merkt sich das dv5-1030eg über einen Neustart hinweg, ob die Audioausgabe stumm geschaltet wurde.

QuickPlay ermöglicht auch die TV-Wiedergabe, aber den dazu nötigen DVB-T-Empfänger haben nur teurere Konfigurationen an

Bord. Die Modellbezeichnungen sind verwirrend: HP führt in der dv5-Familie auch ältere Notebooks und solche mit Intel-Innenleben mit ähnlichen Nummern wie das hier getestete Gerät.

Ungewöhnlich für ein Consumer-Notebook ist der Docking-Anschluss an der linken Geräteseite: Der optional erhältliche Portreplikator bietet USB-Ports, Netzwerkanschluss, Stromversorgung und Audiobuchsen inklusive SPDIF. Monitorausgänge fehlen aber.

Externe Festplatten erreichen geringere Transferraten als an den anderen Notebooks; vor allem die Schreibraten waren bei USB- und FireWire-Verbindung mit nur 10 MByte/s sehr niedrig.

Der Akku brachte mit falschen und schwankenden Angaben zu maximaler und momentaner Kapazität Vista aus dem Tritt, weil das Betriebssystem anhand der per SMBus übermittelten Daten die verbleibenden Lauf- oder Ladezeiten errechnet. HP konnte den Fehler an zwei weiteren baugleichen Notebooks nachvollziehen. Bei Redaktionsschluss war das Unternehmen noch auf der Suche nach der Ursache; erst danach könne HP weitere Schritte festlegen, wie man betroffenen Kunden helfe.

Lenovo Thinkpad T500

Das T500 steckt wie bisherige Thinkpads in einem robusten, pechschwarzen Gehäuse; die gute, fast schon legendäre Tastatur ist weiterhin an Bord. Gleiches gilt für den angenehm bedienbaren TrackPoint mit eigenen Mausersatztasten unterhalb der Leertaste. Alternativ lässt sich der Mauszeiger auch wie bei Notebooks üblich per Touchpad bewegen.

Anzeige



HP Pavilion dv5-1030eg: spiegelndes Chromgehäuse; günstig; mit TV lieferbar; Akkuelektronik fehlerhaft



Lenovo Thinkpad T500: hochauflösendes, dunkles Display; gute Ausstattung mit UMTS, GPS und DisplayPort; Hybrid-Grafik

Dank Hybridgrafik kann der Nutzer den Mittelklasse-Grafikchip Mobility Radeon HD 3650 zum Stromsparen abschalten, dann übernimmt die Chipsatzgrafik GMA 4500MHD. Im Test brachte dies beim T500 allerdings nur geringe Verbesserungen der Laufzeit: Auch mit 3D-Chip sind bei geringer Rechenlast über dreieinhalb Stunden Netzunabhängigkeit möglich. Der Display-Port steht nur bei aktivem 3D-Chip zur Verfügung.

Auf Wunsch lädt das Notebook den Akku nicht vollständig, was seiner Lebensdauer zugute kommt, denn das Laden der letzten zehn Prozent belastet die Zellen am stärksten. Zudem lässt sich festlegen, wie weit der Akku entladen sein muss, bevor ein Ladevorgang beginnt.

Der Ersteinrichtungsassistent fragt nach, ob man die Demoverionen von McAfees Virens Scanner und Microsofts Office 2007 nutzen möchte. Wenn nicht, werden sie gar nicht erst installiert – vorbildlich.

Lenovo bietet das T500 mit unterschiedlichen Displayauflösungen an. Spieler sollten zum 1280 × 800er-Panel greifen, denn höhere Auflösungen überfordern den Mobility Radeon HD 3650 in aktuellen, detailreichen 3D-Spielen. Das matte Display unseres Testgeräts zeigte 1680 × 1050 Bildpunkte. Seine geringe maximale Helligkeit von 150 cd/m² steht ausschließlich bei eingestecktem Netzteil zur Verfügung; im Akkubetrieb leuchtet das Panel nur mit bis zu 100 cd/m² – zu dunkel für einen Betrieb im Freien.

In Konfigurationen mit UMTS-Modem steckt Ericssons F3507g. Es liefert dank HSDPA und HSUPA hohe Transferraten mit bis zu 7,2 MBit/s (900 KByte/s) in Empfangs-

und 1,45 MBit/s (180 KByte/s) in Senderichtung, was jedoch eine entsprechend ausgebaute und möglichst leere Funkzelle voraussetzt. Zusätzlich enthält das F3507g einen GPS-Empfänger; wer ihn nutzen möchte, muss das UMTS-Modem aktivieren und die SIM-Karte per PIN entsperren. Anwendungen können dann über einen virtuellen COM-Port auf die Positionsdaten zugreifen. Zur Demonstration ist das Hilfsprogramm ThinkVantage GPS vorinstalliert, welches die Positionsdaten anzeigt und an Google Maps übergeben kann.

Lenovo platzierte alle drei USB-Ports hochkant und zu eng nebeneinander an der linken Seite: Sticks, die nur wenig dicker als ein USB-Stecker sind, blockieren somit immer eine Nachbarbuchse und mitunter sogar den Netzwerkwerkanschluss oder die zwei Kartenschächte.

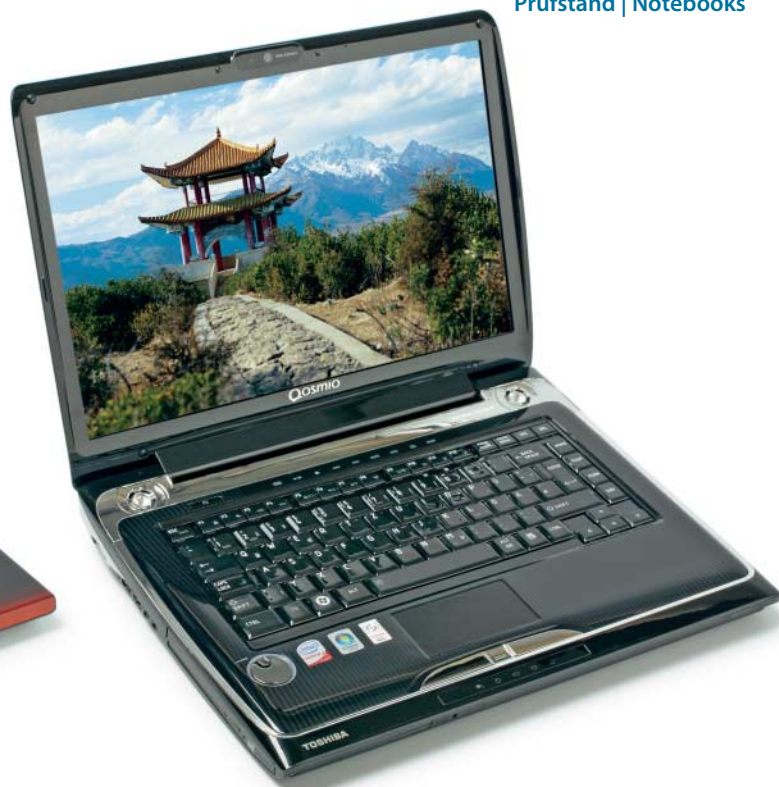
Die optionalen Docking-Stationen bieten keinen DisplayPort-Anschluss; eSATA fehlt ihnen wie auch dem Notebook selbst. Im Zubehörprogramm bietet Lenovo einen Einschubakku für den Wechselschacht an. Er erhöht die Laufzeit auf über fünf Stunden. Zu-



Sony Vaio VGN-FW11S: helles, hochauflösendes Spiegeldisplay mit kräftigen Farben; Blu-ray; Prozessor gedrosselt



Samsung R560: schneller Grafikchip; geringes Gewicht; sehr leiser Lüfter; lange Laufzeit; nur wenig Schnittstellen



Toshiba Qosmio F50: klobiges, schweres Hochglanzgehäuse; Spezialprozessor zur Videobearbeitung; geringe Akkulaufzeit

sammen mit dem nach hinten überstehenden Hochkapazitätsakku sind gut sieben Stunden Netzunabhängigkeit möglich.

Samsung R560

Mit knapp 2,7 Kilogramm gehört das R560 zu den leichtesten 15,4-Zöllern mit einem spieletauglichen 3D-Grafikchip. Selbst unter Rechenlast im Netzbetrieb bleibt es mit nur 0,2 Sone fast unhörbar leise – so leise bleibt manch anderer Testkandidat nicht mal bei geringer Systemauslastung.

Das Display mit 1280×800 Bildpunkten passt zum Grafikchip Nvidia GeForce 9600M GT, der in dieser Auflösung selbst aktuelle 3D-Spiele ruckelfrei berechnet, wenn man deren Detailregler nicht auf Maximum stellt. Beim Blick von der Seite erscheint das Bild deutlich dunkler als bei senkrechter Draufsicht; dann fallen Spiegelungen auf der glatten Oberfläche stärker auf.

Die tiefroten Handballenablage geht am vorderen Ende in einen helleren Farbton über – schick, doch bei gezieltem Blick dorthin fallen auch sofort störende Finger- und Hand-

ballenabdrücke auf dem Hochglanzkunststoff ins Auge. Nur ein USB-Port ist leicht zugänglich, die beiden anderen verstecken sich an der Rückseite. FireWire und eSATA fehlen.

Samsungs Diagnoseprogramm Magic Doctor hilft Laien bei der Fehlersuche unter Vista: Es führt einen 20-sekündigen Schnellcheck durch und listet danach triviale Fehlerquellen wie eine fehlende Netzwerkverbindung oder stumm geschaltete Lautsprecher auf.

Der Standardakku hält dreieinhalb Stunden durch; der optionale Hochkapazitätsakku für 209 Euro schafft bis zu fünf Stunden.

Anzeige

Notebooks der gehobenen Leistungsklasse – Messergebnisse

Modell	Acer TravelMate 5730G	Asus M50VM	Bullman V-Klasse 9	Dell Latitude E6500	Fujitsu Siemens Amilo Pi 3540	HP Compaq 6730b
Laufzeitmessungen						
geringe Prozessorlast ¹	4,3 h (16,1 W)	2,4 h (20,3 W)	4 h (20,1 W)	4,6 h (12,1 W)	2,4 h (19,1 W)	4,5 h (11,8 W)
geringe Prozessorlast bei voller Helligkeit	3,7 h (18,9 W)	2,2 h (22 W)	3,6 h (22,5 W)	3,8 h (14,8 W)	2,2 h (21,4 W)	4 h (13,5 W)
Wiedergabe von DVD-Videos ¹	3,1 h (22,6 W)	1,5 h (33,1 W)	2,4 h (33,1 W)	2,6 h (21,8 W)	1,3 h (35,2 W)	2,4 h (22,6 W)
Wiedergabe von Blu-ray-Videos ¹	–	1,4 h (35 W)	–	–	1,3 h (35,2 W)	–
3D-Anwendungen ¹	1,8 h (38 W)	1,2 h (42,2 W)	1,5 h (52,1 W)	1,8 h (31,3 W)	1,3 h (37,1 W)	1,9 h (28,7 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden ²	2 h / 2,2 h	1,8 h / 1,3 h	2,3 h / 1,8 h	1,2 h / 4 h	1,6 h / 1,5 h	1,3 h / 3,6 h
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku						
Suspend / ausgeschaltet	1,4 W / 0,7 W	1,4 W / 1 W	1 W / 0,8 W	1,3 W / 0,9 W	2,4 W / 0,7 W	1,1 W / 2 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / maximal)	18 W / 21 W / 25 W	22 W / 26 W / 29 W	15 W / 22 W / 25 W	11 W / 16 W / 19 W	19 W / 28 W / 30 W	9 W / 17 W / 19 W
CPU-Last / 3D-Spiele (maximale Helligkeit)	49 W / 71 W	54 W / 68 W	52 W / 60 W	44 W / 45 W	55 W / 50 W	42 W / 44 W
DVD- / Blu-ray-Wiedergabe (max. Helligkeit)	33 W / –	41 W / 43 W	44 W / –	32 W / –	44 W / 44 W	35 W / –
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-PowerFactor	88 W / 0,87	84 W / 0,91	86 W / 0,94	90 W / 0,98	85 W / 0,87	88 W / 0,95
Display						
Kontrast / Blickwinkel	452:1 / ⊖	893:1 / ⊙	822:1 / ⊙	860:1 / ⊙	592:1 / ⊙	830:1 / ⊙
min. ... max. Helligkeit / Abstufungen	45 ... 203 cd/m ² / 10	3 ... 201 cd/m ² / 16	55 ... 189 cd/m ² / 8	19 ... 287 cd/m ² / 16	20 ... 163 cd/m ² / 8	35 ... 186 cd/m ² / 10
max. Helligkeit im Akkubetrieb	✓	✓	✓	✓	✓	– (80 %)
Umgebungslichtsensor / Tastaturbeleuchtung	– / –	✓ / –	– / –	✓ / in Tastatur	– / –	– / –
Geräuschentwicklung in 50 cm Abstand						
ohne / mit Prozessorlast	<0,3 Sone / 0,9 Sone	<0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 1,9 Sone	0,4 Sone / 1,4 Sone	<0,3 Sone / 0,5 Sone	<0,3 Sone / 0,6 Sone
Festplatte / DVD-Video	<0,3 Sone / 0,8 Sone	<0,3 Sone / 2 Sone	<0,3 Sone / 1,8 Sone	0,3 Sone / 0,5 Sone	<0,3 Sone / 1,9 Sone	<0,3 Sone / 2,1 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit						
Festplatte lesen / schreiben	55,9 / 56,2 MByte/s	61 / 60,3 MByte/s	67,8 / 47,5 MByte/s	61 / 64,6 MByte/s	59,2 / 58,7 MByte/s	49,5 / 50,4 MByte/s
USB / IEEE 1394 / eSATA lesen	25,3 / – / 64,6 MByte/s	31,1 / 37 / 68,4 MByte/s	21,7 / – / – MByte/s	22,3 / 32,7 / 67,9 MByte/s	24,2 / – / 55,2 MByte/s	29,5 / 33,1 / – MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell ⁶	2,4 / 2,6 / 2 MByte/s	2,6 / 2 / 3,6 MByte/s	2,2 / 2,8 / 5,1 MByte/s	2,7 / 2,8 / 5,7 MByte/s	2,6 / 1,9 / 2,3 MByte/s	2,6 / 2,8 / 3,8 MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / xD / MS lesen	9,5 / 11,1 / 3,7 / 4 MByte/s	2,5 / 2,4 / 1,8 / 5,9 MByte/s	10,4 / 18 / – / 10,1 MByte/s	8,4 / 9 / – / – MByte/s	9,6 / 15,9 / 7 / 14,7 MByte/s	9 / 13,9 / 3,5 / 13,1 MByte/s
MMC 1 GByte / SD 4 GByte / SDHC 16 GByte	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –90,9 dB(A)	⊕ / –93,2 dB(A)	⊕ / –91,4 dB(A)	⊕ / –93,4 dB(A)	⊕ / –93 dB(A)	⊕ / –88,9 dB(A)
optisches Laufwerk wechselbar	✓ (12,5 mm, Standardblende)	✓ (12,5 mm)	✓ (12,5 mm, Standardblende)	✓ (9,5 mm)	✓ (12,5 mm)	✓ (12,5 mm)
Festplatte wechselbar	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 12,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 12,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)
Speicher wechselbar	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)
Prozessor / Grafikmodul wechselbar	– / ✓ (MXM-II)	✓ / ✓ (MXM-I)	✓ / ✓ (MXM-II)	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Benchmarks						
CineBench 2003 Rendering 1 / 2 CPU	480 / 870	479 / 865	446 / 831	475 / 871	453 / 825	449 / 812
3DMark 2001 / 2003 / 2005	23458 / 9211 / 7541	26343 / 12156 / 7773	23371 / 12662 / 8237	16482 / 6523 / 3914	15706 / 6532 / 3916	4724 / 1800 / 1323
Vista-Bench CPU / RAM / GPU / 3D / HDD	5,4 / 5,9 / 5,5 / 5,1 / 5,3	5,4 / 5,9 / 4,8 / 5,3 / 5,3	5,3 / 5,9 / 4,8 / 5,3 / 5,9	5,4 / 5,9 / 4,4 / 5,1 / 5,9	5,3 / 5,9 / 4,4 / 5,1 / 5,3	5,3 / 5,3 / 4,4 / 3,6 / 5,2
volle CPU- / Grafikleistung im Akkubetrieb	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– (1,6 GHz) / –	✓ / ✓
¹ alle Messungen mit 100 cd/m ²	³ mit Mobility Radeon HD 3650	⁵ mit Hochskalierung durch Quad Core HD, sonst 58 W	⁶ Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g),			
² Laufzeit bezogen auf geringe Prozessorlast	⁴ mit GMA 4500MHD	– nicht vorhanden		D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear WN854T (Marvell-Chip, Draft-N), jeweils mit aktueller Firmware		
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	⊙ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– keine Angabe

Außer der Testkonfiguration für 1000 Euro verkauft Samsung das R560 mit einem etwas langsameren Core 2 Duo P7350 für 900 Euro – eine ernstzunehmende Alternative: Der schnelle Grafikchip ist auch dort an Bord, und bei modernen Spielen rechnet eher der 3D-Chip als der Prozessor am Limit.

Sony Vaio VGN-FW11S

Im VGN-FW11S steckt ein Display mit der noch wenig verbreiteten Diagonale von 16,4 Zoll und einem Seitenverhältnis von 16:9. Gegenüber den bei Notebooks verbreiteten 16:10 werden Filme mit kleineren schwarzen Balken am oberen und unteren Displayrand dargestellt, wenngleich diese bei Kinoproduktionen im Cinemascope-Format (2,35:1) weiterhin vorhanden sind. Beim Arbeiten mit einem Breitbild-Notebook sollte man von dem bei 4:3-Display üblichen Verhalten, Anwendungen im Vollbildmodus zu betreiben, Abstand nehmen, denn dann verschenkt man viel Bildfläche, die man stattdessen für ein zweites, parallel geöffnetes Fenster nutzen könnte. Mit einer Auflösung von 1600 × 900

Punkten bietet das FW11S dafür genug Pixel. Dank einer Hintergrundbeleuchtung aus gleich zwei Leuchtstoffröhren strahlt das Panel mit sehr hellen 324 cd/m². Die maximale Helligkeit steht auch im Akkubetrieb zur Verfügung. Der Bildschirm zeigt extrem knackige Farbtöne, die auch beim Blick von der Seite nur wenig blasser erscheinen. Weiße Flächen haben einen leichten Grüntisch.

Beim Laden lässt sich das FW11S viel Zeit; der Akku ist trotz 90-Watt-Netzteil erst nach mehr als drei Stunden wieder voll. Das voreingestellte Energieprofil drosselt den Prozessor selbst im Netzbetrieb. Die volle Rechenleistung erhält man nur, wenn man eines von Vistas Standardprofilen aktiviert – und auch dann nur bei eingestecktem Netzteil. Im Akkubetrieb rechnet die CPU bestenfalls mit 1,6 statt 2,26 GHz.

Die Tastatur sieht mit ihren breiten Stegen zwischen den Tasten zwar gewöhnungsbedürftig aus, ist es aber nicht: Die Tasten liegen wie bei Desktop-Tastaturen in einem 19-Millimeter-Raster. Dank eines niedrigen Gehäuses lassen sich auch längere Texte tippen, ohne dass danach die Handballen schmerzen.

Der VGA-Ausgang unseres Testgeräts gab maximal 1280 × 800 Punkte aus und ließ darüber hinaus nur einen Klon-Betrieb, nicht aber einen erweiterten Desktop zu. Per HDMI waren Auflösungen bis 1920 × 1200 möglich.

Sony bietet das FW11 in Konfigurationen ab 960 Euro an. Den günstigen Modellen wie dem FW11E fehlt unter anderem das Blu-ray-Laufwerk, das Display ist dunkler. Im FW11Z für 1550 Euro steckt der spieletaugliche Grafikchip Mobility Radeon HD 3650, im FW21Z zusätzlich ein Panel mit voller HD-Auflösung (1920 × 1080).

Toshiba Qosmio F50

Das Qosmio F50 gehört zu den klobigsten 15,4-Zoll-Notebooks auf dem Markt, allein sein Unterbau ist so dick wie andere Notebooks mitamt Deckel. Toshiba nutzt das Volumen allerdings aus und spendiert eine umfassende Ausstattung inklusive TV-Tuner und zwei Festplatten mit je 250 GByte – mehr als eine findet man sonst nur in wenigen 17-Zoll-Geräten. Passend zum TV-Tuner liegt eine Media-Center-Fernbedienung bei;

	HP Pavilion dv5-1030eg	Lenovo Thinkpad T500	Samsung R560	Sony Vaio VGN-FW11S	Toshiba Qosmio F50
	2,6 h (20,9 W) 2,2 h (24,8 W) 1,7 h (33 W) – 1,3 h (44 W) 1,4 h / 1,9 h	3,6 h (16,4 W) ³ / 3,8 h (15,7 W) ⁴ 3,6 h (16,4 W) ³ / 3,8 h (15,7 W) ⁴ 2,4 h (25 W) ³ / 2,8 h (21,5 W) ⁴ – 1,7 h (34,4 W) ³ / 2 h (30,3 W) ⁴ 2 h / 1,8 h	3,5 h (16,4 W) 3 h (18,7 W) 2,2 h (25,7 W) – 1,3 h (43,5 W) 1,9 h / 1,8 h	3,1 h (17,5 W) 2,2 h (24,7 W) 2,2 h (25,1 W) 2 h (27,4 W) 2,1 h (26,5 W) 3,3 h / 1 h	2,1 h (27,2 W) 2 h (29,5 W) 1,1 h (52,4 W) – 1,1 h (51,6 W) 1,5 h / 1,4 h
	1,1 W / 0,5 W 23 W / 29 W / 31 W 66 W / 71 W 43 W / – 88 W / 0,97	1 W / 1,1 W 12 W ³ / 21 W ³ / 23 W ³ 44 W ³ / 64 W ³ 30 W ³ / – 88 W / 0,97	1,9 W / 1 W 18 W / 22 W / 24 W 50 W / 70 W 42 W / – 87 W / 0,97	1,7 W / 0,5 W 20 W / 25 W / 33 W 52 W / 67 W 41 W / 48 W 74 W / 0,83	1,7 W / 1,2 W 24 W / 32 W / 34 W 54 W / 66 W 63 W ⁵ / – 100 W / 0,97
	610:1 / ○ 15 ... 169 cd/m ² / 10 ✓ – / –	885:1 / ○ 7 ... 148 cd/m ² / 16 – (80 %) – / im Display	768:1 / ○ 30 ... 179 cd/m ² / 8 ✓ – / –	585:1 / ⊕ 80 ... 324 cd/m ² / 8 ✓ – / –	708:1 / ○ 40 ... 153 cd/m ² / 8 ✓ – / –
	0,5 Sone / 1,9 Sone 0,5 Sone / 2,3 Sone	<0,3 Sone ³ / 0,4 Sone ³ <0,3 Sone ³ / 0,4 Sone ³	<0,3 Sone / <0,3 Sone <0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 1,1 Sone <0,3 Sone / 0,5 Sone	0,3 Sone / 0,8 Sone 0,4 Sone / 0,8 Sone
	63,5 / 60,9 MByte/s 23,7 / 29,8 / 56 MByte/s 2,9 / 5,4 / 6,9 MByte/s 10,7 / 19,2 / 5,9 / 14,9 MByte/s ✓ / ✓ / ✓ ⊕ / –94,3 dB(A) ✓ (12,5 mm) ✓ (2,5", SATA, 9,5 mm) ✓ (2 × DDR2) – / –	45,7 / 44,7 MByte/s 19,6 / 38,3 / – MByte/s 2,5 / 3,3 / 4,3 MByte/s 10,5 / 14 / 2,6 / 6,3 MByte/s ✓ / ✓ / ✓ ⊕ / –89,5 dB(A) ✓ (9,5 mm) ✓ (2,5", SATA, 9,5 mm) ✓ (2 × DDR3) ✓ / –	58,8 / 59,9 MByte/s 29,9 / – / – MByte/s 2,5 / 2,5 / 2,3 MByte/s 10 / 16,5 / 6,3 / 15,2 MByte/s ✓ / ✓ / ✓ ⊕⊕ / –94,8 dB(A) ✓ (12,5 mm) ✓ (2,5", SATA, 9,5 mm) ✓ (2 × DDR3) – / –	39,9 / 39,3 MByte/s 23 / 36,7 / – MByte/s 1,8 / 1,7 / 3 MByte/s 5,1 / 5,1 / – / 6,8 MByte/s ✓ / ✓ / ✓ ⊕⊕ / –94,7 dB(A) ✓ (12,5 mm) ✓ (2,5", SATA, 12,5 mm) ✓ (2 × DDR2) – / –	55,8 / 54,5 MByte/s 22 / 37,4 / 68,4 MByte/s 2,8 / 3,1 / 3,1 MByte/s 10,9 / 19,8 / 6,6 / 17,7 MByte/s ✓ / ✓ / ✓ ⊕ / –93,1 dB(A) ✓ (12,5 mm) ✓ (2,5", SATA, 9,5 mm) ✓ (2 × DDR2) – / –
	288 / 543 9427 / 3847 / 3236 4,8 / 5,9 / 4 / 4 / 5,4 ✓ / ✓	451 / 819 22917 ³ / 11075 ³ / 8720 ³ 5,3 / 5,7 / 5,9 ³ / 5,4 ³ / 5 ✓ / ✓	419 / 778 25094 / 16534 / 10603 5,2 / 5,9 / 5,9 / 5,5 / 5,4 ✓ / ✓	419 / 760 16638 / 5770 / 4842 5,2 / 5,9 / 4,7 / 4,7 / 4,4 – (1,6 GHz) / –	429 / 776 23011 / 12528 / 8014 5,2 / 5,9 / 5 / 5,3 / 5,3 ✓ / ✓

der zugehörige IR-Empfänger sitzt in der Gerätefront.

Die Rückseite des Gehäuses ist komplett in Chrom gehalten. Neben den Lautsprechern strahlen weißblaue LEDs durchspiegelnde Plastik; weitere erleuchten einen in die linke Handballenablage eingelassenen Lautstärke-Drehknopf und die obere Kante des Touchpads. Außer dem Deckel sind auch die Handballenablage sowie die Tastatur mit Hochglanzlack überzogen. Speziell die Tasten fühlen sich deshalb recht klebrig an; ihr Anschlag überzeugt hingegen. Seltsamerweise beschriftet Toshiba trotz deutschen Tastenlayouts und Umlauten alle Steuertasten mit den englischen Namen wie Home (Pos 1) oder PRTSC (Druck).

Im Qosmio F50 arbeitet mit Toshiba's Quad Core HD Processor ein Derivat des Cell-Prozessors, der unter anderem in der PlayStation 3 zum Einsatz kommt. Hier kümmert er sich allerdings um das (De-)Kodieren von Videos mittels einer angepassten Version von Uleads DVD MovieFactory und Toshiba's Graphical Media Library. Letztere beherrscht das Umkonvertieren von Videos ins platzsparen-

de H.264-Format, akzeptiert als Eingangsformate aber nur MPEG oder DVR-MS – die deutlich verbreiteten Containerformate AVI, MKV und WMV sind außen vor. Erläuterungen der fest vorgegebenen Konvertierungsprofile mit kryptischen Namen wie UC-1 und SP (etwa zur Auflösung des Zielmaterials oder was die Datenrate bedeutet) sucht man vergeblich; berechnete Videos landen im programmeigenen TSSF-Format.

Toshibas DVD-Abspielprogramm greift ebenfalls auf den Quad Core HD zurück und überlässt ihm das Hochskalieren von Video-DVDs, was im Test jedoch zu überschärften Bildern führte. Das Skalieren durch den Grafikchip, was auch jedes andere Notebook kann, sah deutlich besser aus.

Eher eine Spielerei ist die Gestensteuerung, wobei der Spezialchip das per Webcam aufgenommene Bild nach Gesten des Anwenders wie einer geballten oder flachen Hand durchsucht und diese zur Steuerung des Mauszeigers verwendet oder als Mausklick umsetzt. In Medienabspielprogrammen kann der Nutzer so auch die Wiedergabe unterbrechen, doch für die kleinen Schaltflä-

chen von Windows ist die Gestensteuerung zu wackelig und ungenau.

Benutzt man den Quad Core HD, so macht der Lüfter durch verstärktes Rauschen auf sich aufmerksam. Selbst ohne Videokonvertierung ist das Notebook immer hörbar, verbraucht es doch schon bei geringer Rechenlast satte 27 Watt. Die 2-Stunden-Marke überschreitet das Qosmio F50 deshalb nur knapp; beim Abspielen von DVDs ist nach einer guten Stunde Schluss.

Fazit

Der Generationswechsel hin zu Centrino 2 und Puma bringt frischen Wind in den Notebook-Markt. eSATA hat sein Nischendasein verlassen; etliche Notebooks bringen den schnellen Festplattenanschluss mit. Digitale Monitorausgänge in Form einer HDMI-Buchse sind ebenfalls allmählich Standard. Der neuere DisplayPort ist dagegen wenigen Modellen vorbehalten – das gilt aber auch für Monitore.

Die Neuerungen schlagen jedoch auf den Preis: Ein solches Notebook kostet mindestens 750 Euro. Wünscht man zusätzlich einen schnellen 3D-Chip oder ein Blu-ray-Laufwerk, so werden die Preise vierstellig.

Wer ein Notebook mit langer Laufzeit sucht, sollte sich Dells Latitude E6500, HPs Compaq 6730b und Lenovos Thinkpad T500 näher ansehen. Schon ihre Standardakkus halten rund vier Stunden durch; mit den optional erhältlichen Hochkapazitäts- und Zweitakku übersteht man sogar ganze Arbeitstage ohne Steckdose. Bullmans teures V-Klasse 9 hält ebenfalls vier Stunden durch, weil es immer mit überstehendem Hochkapazitätsakku ausgeliefert wird; Samsung bietet einen solchen optional an.

Das Display von Sonys FW11S erfreut Multimedia-Freunde mit besonders knackigen Farben; sein 16:9-Format verringert bei der Filmwiedergabe schwarze Balken am oberen und unteren Rand. Ein Blu-ray-Laufwerk ist wie auch im Amilo Pi 3540 und im M50VM eingebaut. HP bietet sein Compaq dv5-1030eg auch mit TV-Empfänger an, bei Bullman lässt er sich dazubestellen, in Toshiba's klobigen Qosmio F50 steckt bereits ein solcher.

Spieler erhalten mit Samsungs R560 ein potentes und dennoch leises Notebook, das zudem wenig wiegt. Acers TravelMate 5730G verspricht im Testfeld als einziges Gerät Spielvergnügen auf einem matten Display, doch dieses ist stark blickwinkelabhängig. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, 3D-Antrieb, Grafik im Notebook: Chipsatz, 3D-Chip oder Hybrid? c't 21/08, S. 116
- [2] Jörg Wirtgen, Stückwerk, Zwei 14-Zoll-Notebooks mit Centrino 2 im Praxistest, c't 22/08, S. 164
- [3] Boi Feddern, Benjamin Benz, Überflieger, Solid State Disks für den Massenmarkt, c't 21/08, S. 122

Notebooks der gehobenen Leistungsklasse – technische Daten

Name	Acer TravelMate 5730G	Asus M50VM	Bullman V-Klasse 9	Dell Latitude E6500	Fujitsu Siemens Amilo Pi 3540
Betriebssystem	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit	Windows Vista Ultimate SP1 64 Bit	Windows Vista Business SP1 64 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit
Lieferumfang	Intervideo WinDVD, NTI Media Maker 8, ePower Tools, Netzteil	WinDVD 8 HD OEM, Nero 8 SE, Netzteil, Modemkabel, Mikrofaser-tuch, USB-Maus, Tragetasche	Netzteil	Cyberlink PowerDVD DX, Roxio Creator Home, Netzteil	Cyberlink PowerDVD, Nero 8 SE, Microsoft Works 9, Netzteil
Recovery-Partition / Installationsmedien / Handbuch	✓ (10 GByte) / – / ✓	✓ (10 GByte) / Treiber-CD, Recovery-CD / ✓	– / – / –	✓ (2 GByte) / Recovery-CD / –	✓ (9 GByte) / – / ✓
Display / matte Oberfläche	15,4 Zoll / ✓	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / ✓	15,4 Zoll / –
Display-Auflösung	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 128 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 128 dpi, 16:10	1440 × 900 Punkte, 110 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10
Prozessor / Anzahl Kerne	Intel Core 2 Duo T9400 / 2	Intel Core 2 Duo T9400 / 2	Intel Core 2 Duo P8600 / 2	Intel Core 2 Duo P9500 / 2	Intel Core 2 Duo P8600 / 2
Prozessor: maximale Taktrate, L2-Cache, Kern	2,53 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,53 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn	2,53 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-ME / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066
Speicher	4 GByte PC2-5300	4 GByte PC2-6400	2 GByte PC2-6400	4 GByte PC2-6400	4 GByte PC2-6400
Grafikchip	AMD Mobility Radeon HD3650	Nvidia GeForce 9600M GS	Nvidia GeForce 9600M GT	Nvidia Quadro NVS 160M	Nvidia GeForce 9300M GS
Grafikchip: Takt / Speicher	600 MHz / 512 MByte	430 MHz / 1024 MByte	500 MHz / 512 MByte	580 MHz / 256 MByte	580 MHz / 256 MByte
WLAN	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 4965AGN (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Broadcom (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)
LAN	PCIe: Broadcom NetXtreme (Gbit)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)	PCIe: Intel 82567LM (Gbit-LAN)	PCIe: Realtek (100-Mbit-LAN)
Mobilfunk	–	–	–	optional	–
Sound	HDA: Realtek ALC 268	HDA: Realtek ALC 663	HDA: Realtek ALC 268	HDA: IDT 92HD71B7	HDA: Realtek ALC 888
Modem	HDA: Conexant	HDA: Agere	HDA: Agere	optional	–
IEEE 1394 / CardBus	– / PCI: O2Micro OZ711EZ1/MZ1	PCI: Ricoh / –	– / –	PCI: Ricoh / PCI: Ricoh R5C476 II	– / –
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Asus / Microsoft	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Dell / Microsoft	–
TPM / Fingerabdrucksensor	– / USB: TouchStrip	TPM 1.2 / USB: AuthenTec AES1610	– / USB: TouchStrip	TPM 1.2 / USB: Broadcom	– / –
TV	–	–	optional	–	–
Festplatte	Western Digital Scorpio	Hitachi Travelstar 5K320	OCZ SSD2-1C128G (SSD)	Samsung HM201JJ	Western Digital Scorpio
Kapazität / Drehzahl / Cache	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	128 GByte / – / –	200 GByte / 7200 min ⁻¹ / 16 MByte	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte
Vibrationserkennung / Verschlüsselung	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
optisches Laufwerk	Sony/NEC AD-7560S	Sony/NEC BC-5500S	LiteOn DS8A2S	LiteOn DU-8A2S	Sony/NEC BC-5500S
liest Blu-ray / DVD-RAM / DVD±R/RW / DL / CD-R(W)	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
schreibt Blu-ray / DVD-RAM / DVD±R/RW / DL / CD-R(W)	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)					
VGA / DVI / HDMI / DP / S-Video	L / – / L / – / –	L / – / L / – / –	L / – / L / – / –	L / – / – / H / –	H / – / H / – / –
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	2 × L, 2 × H / – / H / H / L	1 × L, 3 × R / L (4-polig) / L / H / H	3 × R / – / – / L / L	2 × L, 2 × R / R (4-polig) / L / – / H	2 × R, 1 × H / – / H / – / H
parallel / RS-232 / IR / PS/2 / Kamera	– / – / – / – / ✓	– / – / V / – / ✓	– / – / V / – / ✓	– / – / – / – / ✓	– / – / – / – / ✓
CardBus	L (Typ II, Plastikeinsatz)	–	–	R (Typ II, Plastikeinsatz)	–
ExpressCard	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / L	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	L (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / R / –	L (SD/SDHC/MMC) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	✓ / ✓ / L	✓ / ✓ / H	✓ / ✓ / L	✓ / ✓ / L	– / ✓ / H
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon- / Audio-Eingang	V (–) / V / V	2 × R (✓) / R / –	V (–) / V / –	R (–) / R / –	V (✓) / V / V
opt. Laufwerk / Wechselschacht / Smartcard	R / – / –	R / – / –	R / – / –	R / ✓ / R + RFID	L / – / –
Touchpad (mittig) / Trackpoint / abschaltbar	✓ (✓) / – / ✓	✓ (✓) / – / ✓	✓ (✓) / – / –	✓ (✓) / ✓ / –	✓ (✓) / – / ✓
Stromversorgung, Maße, Gewicht					
Gewicht	2,97 kg	3,07 kg	2,83 kg	2,73 kg	3,04 kg
Größe / Dicke mit Füßen	36 cm × 26,6 cm / 4,2 ... 4,6 cm	37,6 cm × 27 cm / 4 ... 4,5 cm	35,9 cm × 26,5 cm / 4,2 ... 4,8 cm	35,8 cm × 26,3 cm / 3,7 ... 3,7 cm	35,8 cm × 26,2 cm / 3,9 ... 4,4 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,9 cm / 19 mm × 19 mm	2,6 cm / 19 mm × 19 mm	3 cm / 19 mm × 19 mm	2,6 cm / 19 mm × 19 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	90 W, 539 g, 13,3 cm × 5,7 cm × 3 cm	90 W, 465 g, 13,1 cm × 5,7 cm × 2,8 cm	90 W, 508 g, 13,2 cm × 5,7 cm × 3 cm	90 W, 367 g, 14,6 cm × 7 cm × 1,5 cm	90 W, 467 g, 13 cm × 5,5 cm × 3 cm
Akku / Ladestandsanzeige	71 Wh Lithium-Ionen / –	53 Wh Lithium-Ionen / –	80 Wh Lithium-Ionen / –	56 Wh Lithium-Ionen / am Akku	48 Wh Lithium-Ionen / –
Bewertung					
Laufzeit mit Standardakku / Zusatzakku	⊕ / –	⊖ / –	⊕ / –	⊕ / ⊕⊕	⊖ / –
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele / OpenGL	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ○
Ergonomie / Geräuscentwicklung	⊕ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕⊕	○ / ⊕	○ / ⊕
Display: Helligkeit / Qualität	⊕⊕ / ⊖	○ / ○	○ / ○	⊕⊕ / ○	⊖ / ○
Ausstattung / Erweiterbarkeit	⊕ / ⊕	○ / ⊕	○ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕
Preise und Garantie					
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre (erweiterbar)	1 Jahr (erweiterbar)	2 Jahre
getestete Konfiguration	1000 €	1200 €	1636 €	2177 €	1130 €
Einstiegspreis (Konfiguration)	930 € (C2D P8400 (2,26 GHz), HD3470)	wie Testgerät	885 € (C2D T5750 (2,0 GHz, FSB667), 1024 MByte, 120 GByte mit FFS, kein Windows)	1241 € (C2D P8400 (2,26 GHz), 4500MHD, 1024 MByte, 80 GByte, kein BT, kein Security)	800 € (C2D P7350 (2 GHz), DVD-Mult/DL)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					

	HP Compaq 6730b	HP Pavilion dv5-1030eg	Lenovo Thinkpad T500	Samsung R560	Sony Vaio VGN-FW11S	Toshiba Qosmio F50
	Windows Vista Business SP1 32 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit	Windows Vista Business SP1 32 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit	Windows Vista Home Premium SP1 32 Bit
	Intervideo WinDVD 8 SE, Roxio Creator Business, Netzteil	HP QuickPlay, Cyberlink DVD Suite, Microsoft Works 9, Netzteil, Mikrofasertuch	Intervideo WinDVD, Roxio Creator Business, ThinkVantage Tools, Netzteil	Cyberlink DVD Solution, Samsung Tools, Netzteil, Mikrofasertuch	Intervideo WinDVD 8 HD, Roxio Easy Media Creator, Microsoft Works 9, Vaio Tools, Adobe Acrobat 8 Standard, Adobe Distiller 8, Adobe Photoshop Elements 6, Adobe Premiere Elements 4, Netzteil	Toshiba DVD Player, Microsoft Works 9, Ulead DVD Movie Factory, Magix Foto Suite, Netzteil, MCE-Fernbedienung, IR-Sender, AV-Kabelpeitsche, Antennenkabel, DVB-T-Stabantenne
	✓ (10 GByte) / Treiber-CD, Recovery-CD (XP, nicht Vista) / ✓	✓ (9 GByte) / – / ✓	– / Recovery-CD (XP, nicht Vista) / ✓	✓ (10 GByte) / Treiber-CD, Windows-CD / –	✓ (11 GByte) / – / –	✓ (1,5 GByte) / – / ✓
	15,4 Zoll / ✓	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / ✓	15,4 Zoll / –	16,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –
	1680 × 1050 Punkte, 128 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1600 × 900 Punkte, 112 dpi, 16:9	1440 × 900 Punkte, 111 dpi, 16:10
	Intel Core 2 Duo P8600 / 2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn	AMD Turion X2 Ultra ZM-80 / 2,1 GHz, 2 × 1024 KByte, Griffin	Intel Core 2 Duo P8600 / 2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn	Intel Core 2 Duo P8400 / 2,26 GHz, 3072 KByte, Penryn	Intel Core 2 Duo P8400 / 2,26 GHz, 3072 KByte, Penryn	Intel Core 2 Duo P8400 / 2,26 GHz, 3072 KByte, Penryn
	Intel GM45 / ICH9-M / FSB1066	AMD M780G / SB700 / HT1800	Intel GM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066	Intel PM45 / ICH9-M / FSB1066
	2 GByte PC2-6400	4 GByte PC2-6400	2 GByte PC3-8500	4 GByte PC3-8500	4 GByte PC2-6400	4 GByte PC2-6400
	Intel GMA 4500MHD	AMD Mobility Radeon HD 3450	AMD Mobility Radeon HD 3650	Nvidia GeForce 9600M GT	AMD Mobility Radeon HD 3470	Nvidia GeForce 9600M GT
	k. A. / vom Hauptspeicher	500 MHz / 256 MByte	600 MHz / 256 MByte	500 MHz / 512 MByte	680 MHz / 256 MByte	500 MHz / 512 MByte
	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Atheros AR5009 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/Draft-n 450)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)
	PCIe: Broadcom NetLink (Gbit-LAN)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)	PCIe: Intel 82567LM (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (Gbit-LAN)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)
	optional	–	USB: Ericsson F3507g (HSxPA, GPS)	–	–	–
	HDA: Andrea SoundMAX AD1984A	HDA: IDT 92HD71B7	HDA: Conexant Cx20561	HDA: Realtek ALC 262	HDA: Realtek ALC 262	HDA: Realtek ALC 272
	HDA: Agere	–	HDA: Conexant	–	HDA: Conexant	HDA: Agere
	PCI: Agere / –	PCI: Jmicron / –	PCI: Ricoh / PCI: Ricoh R5C476 II	– / –	PCI: Ricoh / –	PCI: Jmicron / –
	USB: HP / Microsoft	USB: HP / Microsoft	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Toshiba / Toshiba
	TPM 1.2 / USB: AuthenTec AES2810	– / –	TPM 1.2 / USB: AuthenTec AES2810	– / –	– / –	– / USB: AuthenTec AES1610
	–	optional (dv5-1130eg)	–	–	–	USB: Toshiba DVB-T / Analog Hybrid Tuner
	Fujitsu MHZ2250BH	Western Digital Scorpio	Hitachi Travelstar 5K250	Samsung HM320JI	Fujitsu MHX2300BT	2 × Toshiba MK2552GSX
	250 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	300 GByte / 4200 min ⁻¹ / 8 MByte	2 × 250 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte
	✓ / –	✓ / –	✓ / –	– / –	– / –	– / –
	HL-DT-ST GSA-T30L	HL-DT-ST GSA-T30L	HL-DT-ST GSA-U20N	Samsung TS-L633A	Matsushita UJ-220S	Pioneer DVR-TD08A
	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
	H / – / – / – / H (4-polig)	L / – / L / – / –	L / – / – / L / –	L / – / L / – / –	L / – / L / – / –	H / – / R / – / –
	2 × L, 2 × R / L (4-polig) / – / H / H	2 × L, 2 × R / L (4-polig) / L / – / L	3 × L / V (4-polig) / – / R / L	1 × L, 2 × H / – / – / – / H	3 × R / L (4-polig) / – / L / L	1 × L, 1 × R, 2 × H / L (4-polig) / H / H / H
	– / R / – / – / – / ✓	– / – / V / – / – / ✓	– / – / – / – / – / –	– / – / – / – / – / ✓	– / – / – / – / – / ✓	– / – / V / – / – / ✓
	–	–	L (Typ II, Plastikeinsatz)	–	–	–
	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/34, Schutzklappe)	R (ExpressCard/54, Schutzklappe)
	R (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / L / U	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / R / L	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / L / –	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –
	✓ / ✓ / H	– / ✓ / R	✓ / ✓ / H	– / ✓ / R	– / ✓ / L	✓ / ✓ / R
	V (–) / V / –	V (–) / V / –	V (–) / V / –	L (–) / L / –	V (–) / V / –	L (✓) / L / –
	R / – / –	R / – / –	R / ✓ / –	R / – / –	R / – / –	L / – / –
	✓ (✓) / – / –	✓ (✓) / – / ✓	✓ (✓) / ✓ / ✓	✓ (✓) / – / ✓	✓ (✓) / – / –	✓ (✓) / – / ✓
	2,74 kg	2,73 kg	2,72 kg	2,66 kg	2,95 kg	3,43 kg
	35,6 cm × 26,6 cm / 4 ... 4,7 cm	35,7 cm × 26 cm / 3,8 ... 4,5 cm	35,8 cm × 25,5 cm / 3,7 ... 3,9 cm	35,7 cm × 26,6 cm / 3,7 ... 4,3 cm	38,4 cm × 26,1 cm / 3,4 ... 4,5 cm	36,7 cm × 27,6 cm / 4,4 ... 5,4 cm
	2,8 cm / 19 mm × 19 mm	2,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,4 cm / 19 mm × 19 mm	2,4 cm / 19 mm × 19 mm	2,3 cm / 19 mm × 19 mm	3 cm / 19 mm × 19 mm
	90 W, 525 g,	90 W, 523 g,	90 W, 468 g,	90 W, 575 g,	92 W, 499 g,	120 W, 713 g,
	12,7 cm × 4,9 cm × 3 cm	12,7 cm × 4,9 cm × 3 cm	12,5 cm × 4,8 cm × 2,9 cm	12,5 cm × 5 cm × 3 cm	14 cm × 6,2 cm × 3 cm	15,4 cm × 6,5 cm × 3,6 cm
	55 Wh Lithium-Ionen / –	55 Wh Lithium-Ionen / –	56 Wh Lithium-Ionen / –	58 Wh Lithium-Ionen / am Akku	53 Wh Lithium-Ionen / –	58 Wh Lithium-Ionen / –
	⊕ / ⊕⊕	⊖ / –	⊕ / ⊕⊕	⊕ / –	○ / –	⊖⊖ / –
	⊕⊕ / ⊖⊖ / ⊖⊖	⊕ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕
	○ / ⊕	○ / ⊖⊖	○ / ⊕	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊖	⊖ / ○
	⊕ / ○	⊖ / ○	⊖ / ○	○ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊖ / ○
	○ / ⊕	⊖ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
	1 Jahr (erweiterbar)	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
	1040 €	750 €	1400 €	1000 €	1300 €	1350 €
	800 €	670 €	1150 €	900 €	960 €	wie Testgerät
	(C2D P8400 (2,26 GHz), 160 GByte, 1280 × 800)	(dv5-1010eg: T64 RM-70, 3072 MByte)	(C2D P8400 (2,26 GHz), 4500MHD, kein UMTS)	(C2D P7350 (2 GHz))	(C2D P8400 (2,26 GHz), 250 GByte, 3072 MByte, DVD-Multi/DL)	

Stefan Porteck

Scharfe Schirme

Hochauflösend und günstig: 24"-Displays im Wide-Screen-Format

Große Bildschirmdiagonale, hohe Auflösung, Digitaleingänge und gerne auch das eine oder andere Extra – das klingt teuer. Doch LCDs mit einer Diagonalen von 24 Zoll bekommt man bereits ab 300 Euro. Aber kann auch die Qualität überzeugen?



Auf ihrer rund 50 Zentimeter breiten Bildfläche bringen 24-Zöller 1920 × 1200 Bildpunkte unter. Mehr schaffen auch die teureren Geräte mit Diagonalen von 26 bis 28 Zoll nicht. Erst bei 30" findet der nächste Sprung nach oben statt. Die kleineren 22"-LCDs nutzen Panels mit einer Auflösung von 1680 × 1050 Pixeln. Das ist Nutzern, die stets mit mehreren Fenstern arbeiten oder HD-Videos schauen, oft zu wenig.

Entscheidet man sich für einen günstigen 24-Zöller, steht keineswegs Magerkost auf dem Speiseplan: Das Gros der Geräte verfügt über Digitaleingänge – einige sogar über mehrere. Viele Schirme locken mit Extras wie integrierten Lautsprechern, diversen mechanischen Freiheitsgraden, einem schicken Aussehen oder einem großen Farbraum.

Wir haben sieben günstige 24"-LCDs von Acer, AOC, BenQ, HP, Hyundai, LG und Samsung in unser Testlabor geholt und geprüft, ob die günstigen Schirme mit ihren teureren Geschwistern mithalten können.

Seitenblick

Alle 24"-Monitore unseres Tests nutzen TN-Panels. Ihr Vorteil: Im Vergleich zu Schirmen mit VA- oder IPS-Technik sind TN-Monitore günstiger in der Herstellung. Zu den Nachteilen dieser Panel-Bauart zählt jedoch die größere Winkelabhängigkeit. Schaut man aus größeren Einblickswinkeln auf TN-Schirme, zeigen sich Änderungen in der Farbsättigung und/oder ein abnehmender Kontrast.

Die stärksten Änderungen der Farbsättigung erkennt man bei den günstigen 24-Zöllern von BenQ, Acer und Hyundai. Helle Flächen wirken bei ihnen gelbstichig. Etwas moderater fallen die Farbverfälschungen beim 419h von AOC aus. Für TN-Monitore ordentliche Ergebnisse liefern Samsung und LG: Auch aus größeren

Einblickswinkeln ändert sich beim T240 und beim W2452V die Farbsättigung kaum.

Die TN-typischen Kontraständerungen nimmt man am deutlichsten wahr, wenn man von unten auf den Monitor blickt: Bilder erscheinen dann ziemlich düster. Die stärkste Kontrastabnahme lässt sich bei AOCs V243W und bei Hyundais N240Wd erkennen. Die Monitore von LG und Samsung schneiden auch hier besser ab als die Geräte der Mitbewerber.

Für die professionelle Bildbearbeitung eignet sich jedoch keiner der 24"-Monitore unseres Tests. Zum Aufpolieren der eigenen Urlaubsfotos dürfte die Blickwinkelcharakteristik der LG- und Samsung-Displays wohl reichen. Sofern man beim Spielen, Arbeiten oder Videoschauen einigermaßen ruhig sitzen bleibt, braucht man aber auch auf den übrigen 24-Zöllern unseres Tests keine flauen oder farbstichigen Bilder zu befürchten.

Buntwäsche

Keinen Grund zur Klage liefern unsere Testkandidaten bei der Anzeige satter Grundfarben. In puncto Farbton- und -sättigung lassen sich lediglich messtechnisch kleine Unterschiede feststellen.

Aus der Reihe fallen HPs w2408h und der W2452V von LG: Mit Hilfe von auf das Spektrum der Hintergrundbeleuchtung abgestimmter Farbfilter stellen sie einen größeren Farbraum dar als herkömmliche LCD-Displays. Die sogenannten Wide-Color-Gamut-Monitore zeigen ein deutlich satteres Rot und sehr kräftige Grüntöne an.

Doch allein ein großer Farbraum sorgt nicht automatisch für knackige Bilder. Damit Fotos und Videos kräftig und lebendig wirken, müssen die Monitore auch die Farbmischung beherrschen.

Mögliche Schwächen lassen sich besonders leicht bei der An-

zeige von Hauttönen entlarven: Sehen in Videos die Gesichter der Schauspieler grün aus wie in einem Zombie-Film oder so rot, als hätten die Darsteller an einem Marathon teilgenommen, dann geht bei der Farbmischung des Monitors etwas schief.

Nur leichte Schwächen leisten sich die Geräte von Acer, AOC und BenQ. Bei unseren Videotests zeigten sie etwas zu warme Bilder an. Auf AOCs 419Ph lässt sich zudem ein leichter Gelbstich erkennen. Trotzdem wirken die Gesichtsfarben der Darsteller noch natürlich, weshalb man darauf verzichten kann, im Monitormenü die Farbtemperatur zu verstellen.

Hyundais 24-Zöller zeigt deutlich kühlere Bilder an. Bei unse-

ren Sehtests mit der Blu-ray-Fassung von „Casino Royale“ wirkte James Bond auf dem N240Wd schon blass, bevor es ihm an den Kragen ging. Durch Änderungen der Farbtemperatur oder andere Bildpresets ließ sich der Blaustich nicht entfernen.

Die Testgeräte von HP und LG konnten bei den Videotests nicht von ihren erweiterten Farbräumen profitieren: Filme und Fotos zeigen sie zwar mit sehr knackigen Farben an, man erkennt aber grundsätzlich einen Grünstich. Lediglich eine Anpassung der RGB-Einstellung im Monitormenü schafft Abhilfe. Die ausgewogenste Farbmischung unserer Testteilnehmer bekommt man auf dem T240 von Samsung zu sehen. Hauttöne

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulierungsbereich

	Ausleuchtung [%] besser ➤	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m²] 100 cd/m² ➤ besser ➤
Acer V243W	74,8	67–305
AOC 419Ph	68	67–439
BenQ V2400W	86,2	72–205
HP w2408h	84,5	105–380
Hyundai N240Wd	84,3	105–296
LG W2452V	82	105–369
Samsung SyncMaster T240	74,9	49–288

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.

Leuchtdichteregulierungsbereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m²

Blickwinkel

	Blickwinkel horizontal [°] besser ➤	Blickwinkel vertikal [°] besser ➤
Acer V243W	160	130
AOC 419Ph	160	140
BenQ V2400W	160	140
HP w2408h	160	140
Hyundai N240Wd	160	130
LG W2452V	160	160
Samsung SyncMaster T240	160	160

Blickwinkel horizontal / vertikal: Jenseits dieser Einblickswinkel von der Seite und von oben resp. unten sinkt der Schwarz-Weiß-Kontrast des Displays unter den akzeptablen Wert von 10:1.

Schaltzeiten

	Schaltzeiten (t _{fall} + t _{rise}) [ms] (Werkspreset)
	besser ➤
Acer V243W	sw 23,2 grau 27,2
AOC 419Ph	sw 19,6 grau 27,2
BenQ V2400W	sw 3,9 grau 5,7
HP w2408h	sw 20,8 grau 26,1
Hyundai N240Wd	sw 21,4 grau 24,7
LG W2452V	sw 6,2 grau 22,7
Samsung SyncMaster T240	sw 8,9 grau 27,5

Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Displays benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{fall}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{rise}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

Leistungsaufnahme

	Aus besser ➤	Standby besser ➤	Betrieb [W] besser ➤
Acer V243W	1,48	1,48	38,51
AOC 419Ph	0,84	1,23	35,13
BenQ V2400W	0,92	1,98	30,56
HP w2408h	0,74	1,20	32,93
Hyundai N240Wd	0,78	1,13	41,10
LG W2452V	1,94	1,97	33,23
Samsung SyncMaster T240	0,31	1,08	25,13



Acers 24-Zöller zeigt bei Filmen natürliche Hauttöne an.



Der 419PM von AOC besitzt einen USB-Hub und integrierte Lautsprecher.

wirken natürlich, Farben werden satt, aber nicht übertrieben knallig angezeigt.

Schattenspiele

Gleichmäßige Grau- und Farbverläufe sind nicht nur für Bildbearbeiter ein Thema, schließlich will man auch beim Anschauen der Urlaubsfotos keinen streifigen Sonnenuntergang sehen. Damit das nicht passiert, müssen in der Look-up-Tabelle (LUT) der LCDs den Signalen der Grafikkarte die passenden Spannungswerte für jedes RGB-Subpixel zugeordnet werden. Fehler in der LUT äußern sich durch Helligkeitssprünge – oder schlimmer – durch Farbstiche im Grauverlauf.

Die beste Graustufenauflösung in unserem Test gelingt dem T240 von Samsung: Es lassen sich weder Sprünge noch farbige Streifen erkennen. Das Grau erscheint angenehm farbneutral. Kaum schlechter schneiden die Geräte von BenQ und Hyundai ab.

Die Geräte von LG und HP zeigen ebenfalls einen streifenfreien Grauverlauf an – allerdings nur, solange man die Kontrasteinstellung nicht verändert. Be-

reits geringes Verstellen des Kontrastreglers führt bei unseren Testgeräten zu mehreren Helligkeitssprüngen in zuvor sauber aufgelösten Grauverläufen.

Auf Acers V243W zeigen sich in Grauverläufen mehrere leichte Helligkeitssprünge und wenige bunte Streifen. Ebenfalls nicht glatt, aber wenigstens ohne Farbstiche bringt AOCs 419Ph einen Grauverlauf auf den Schirm.

Praktisch

Trotz der geringen Gerätepreise haben einige Hersteller ihren 24-Zöllern kleine Extras spendiert: BenQ, LG, AOC, Samsung und HP statten die Testkandidaten mit einem HDMI-Eingang aus – vor rund einem Jahr zählte diese Schnittstelle selbst bei teureren Monitoren nicht zur Standardausstattung. Mit Ausnahme von HPs w2408 warten sie trotzdem auch mit einem DVI-Eingang nebst HDCP-Unterstützung auf. Besitzer von HD-Receivern, Blu-ray-Playern oder Spielkonsolen müssen also nicht jedes Mal die Kabel umstecken, wenn sie ihre externen Zuspeler nutzen möchten.

Die 24-Zöller von AOC, Hyundai und HP beschallen ihr Publi-

kum mit einem integrierten Soundsystem. Praktisch: Schließt man externe Zuspeler per HDMI-Verbindung an HPs w2408h oder AOCs 419Ph an, werden Bild und Ton gemeinsam übertragen. Hyundais LC-Display benötigt dafür ein extra Audio-Kabel. Klanglich können die 24-Zöller zwar nicht mit dem Klang eines aktiven Boxensets mithalten, für die Systemklänge oder ein YouTube-Filmchen reichen ihre Soundsysteme aber völlig aus. Kopfhörer lassen sich an die Schirme von LG, HP, AOC, Samsung und BenQ anschließen.

Samsung, HP und AOC spendieren ihren günstigen 24-Zöllern einen USB-Hub. Um mal fix einige Dateien auf einen USB-Stick zu schieben, muss man sich also nicht extra bücken. USB-Mäuse und -Tastaturen lassen sich auf Wunsch ebenfalls direkt an den Monitor anschließen – wieder ein paar Strippen unterm Schreibtisch gespart.

Die Monitore von Samsung und LG hoppeln nicht quiet-schend über die Tischplatte, wenn man sie zum Kollegen dreht: In ihren Füßen steckt ein Drehteller, auf dem sie sich leicht horizontal Schwenken lassen.

Das können die günstigen 24"-LCDs von HP und AOC auch. Zusätzlich lassen sie sich auch in der Höhe verstellen, sodass man vor ihnen eine Sitzposition findet, die nicht innerhalb eines Bürotages zur Nackenstarre führt. Für die Arbeit mit langen Tabellen oder Texten lassen sich die beiden Displays zudem auch hochkant drehen. Aufgrund der TN-typischen Winkelabhängigkeit wirkt das Bild von der Seite betrachtet jedoch recht düster.

Für die Anzeige besonders kontrastreicher Bilder haben die Hersteller unseren Testkandidaten eine dynamische Kontrastanpassung spendiert. Sie verändert je nach Bildinhalt die Intensität der Hintergrundbeleuchtung: In dunklen Szenen wird das Backlight gedimmt, in hellen Szenen strahlt es heller. Dadurch erreichen die Schirme Kontrastwerte von mehr als 2000:1 – allerdings nur in aufeinanderfolgenden Bildern.

Der Kontrast innerhalb eines Frames lässt sich durch diesen Kniff jedoch nicht beeinflussen. Entsprechend profitiert man nur beim Spielen oder Videoschauen von dieser Funktion. Wer die ständigen Helligkeits-



BenQs V2400W lockt mit einer formatgetreuen Interpolation und zwei Digitaleingängen.



Auf seinem gelenkigen Standfuß lässt sich HPs w2408h drehen, neigen und in der Höhe verstellen.

Anzeige



In seinem schicken Gehäuse verbirgt der 24-Zöller von Hyundai integrierte Lautsprecher.



Eine kontrastreiche Darstellung und kurze Schaltzeiten zeichnen LGs V2452W aus.

änderungen nicht mag, kann die dynamische Kontrastanpassung getrost abschalten, denn auch ohne die dynamische Steuerung zeigen die Geräte unseres Tests kontrastreiche Bilder mit Werten von 500:1 bis rund 950:1.

Der w2408h von HP besitzt als einziges Gerät im Test ein Glare-Panel; ein Helligkeitssensor passt die Leuchtdichte des Bildschirms automatisch an die Lichtverhältnisse des Raumes an.

Knopfleiste

Die meisten Nutzer verirren sich nur selten in das Einstellungsmenü ihres Monitors. Doch wenigstens nach dem Auspacken sollte man das On-Screen-Menü (OSM) unbedingt einmalig bemühen – nämlich um die in der Werkseinstellung meist viel zu hohe Leuchtdichte auf ein büroverträgliches Maß von rund 115 cd/m² zu korrigieren.

Danach sollte man bei Acers V243W und AOCs 419Ph tunlichst die Finger von der Farbtemperatur lassen: Jede Änderung führt dazu, dass die Monitore die Einstellungen von Helligkeit und

Kontrast wieder auf den Auslieferungszustand zurücksetzen.

Häufig genutzte Funktionen möchte man am liebsten auf Knopfdruck erreichen, ohne sich durch zig Menüebenen hangeln zu müssen: Den Wunsch, die Helligkeit direkt anzupassen, erfüllen nur Samsungs T240, LGs W2452V und BenQs V2400W. Wer den Bildschirm an zwei Rechnern betreibt, dürfte sich indes eher über eine direkte Signalumschaltung freuen, wie sie die Testgeräte von AOC, Samsung, LG, BenQ und Hyundai mitbringen.

Die Tastenbeschriftung lässt sich bei keinem unserer Testgeräte gut erkennen: Entweder fällt sie viel zu klein aus oder sie hebt sich farblich nicht stark genug vom Hintergrund ab. Wer bei schummrigen Licht die Leuchtdichte des Monitors anpassen möchte, muss die Taschenlampe griffbereit haben. Samsung verzichtet beim schicken T240 auf der Gehäusefront gleich komplett auf eine Beschriftung der in die Seite eingelassenen Tasten. Wer Ort und Funktion der Knöpfe nicht auswendig weiß, muss den Monitor

zum Bedienen seitlich drehen und dort nachschauen.

Rechenkünstler

Auf allen 24-Zöllern unseres Tests bekommt man eine knackscharfe Darstellung zu sehen, wenn die Grafikkarte die Bilder mit 1920 × 1200 Bildpunkten anliefert. Entsprechend interessieren sich die meisten Nutzer nicht dafür, wie gut ihr Monitor interpoliert.

Zumindest Zocker und Filmfans sollten aber Wert auf eine ordentliche Interpolation legen: Aktuelle 3D-Titel bringen bei 1920 × 1200 Pixeln selbst High-End-Grafikkarten zuverlässig an ihre Grenzen. Statt sich mit Ruckeln abzugeben, wählt man also lieber eine geringere Auflösung, und der Monitor ist gefordert, die Bilder auf seiner vollen Schirmfläche sauber anzuzeigen. Kleinere Auflösungen im 16:10-Format bereiten keinem der Schirme unseres Tests Probleme. Zwar wirkt die Darstellung etwas unschärfer, die Bilder können sich aber trotzdem sehen lassen.

Viele ältere Spiele unterstützen keine Auflösungen im 16:10-Format, als Alternative bleiben Auflösungen im 4:3- oder 5:4-Format. Sie sehen auf den meisten der 24-Zöllern unseres Tests bescheiden aus: Nur die Geräte von AOC, BenQ, Samsung, LG und HP interpolieren die Bilder layoutgetreu auf ihre Wide-Screen-Schirme, indem sie an den linken und rechten Bildrändern automatisch schwarze Balken einfügen. Die übrigen LCDs strecken die Bilder stets auf die volle Schirmfläche, wodurch die Grafik verzerrt erscheint.

Wer sich auch bei kleineren Auflösungen eine pixelgenaue Darstellung wünscht, kann an den Monitoren von BenQ, HP

und LG die Interpolation komplett abschalten. Die Bilder werden dann schwarz umrahmt ohne Schärfeverlust angezeigt.

Gute Unterhaltung

HDMI, mehr Pixel als Full-HD-Auflösung, üppige Schirmfläche: 24"-Monitore bieten alles, was man für einen Videoabend benötigt. Für das Filmvergnügen müssen die Monitore allerdings einige technische Hürden überwinden: Anders als Grafikkarten liefern HDTV-Receiver nur beim HD-Format 720p Vollbilder an den Schirm. Bei der Full-HD-Spielart 1080i werden jedoch Halbbilder im Zeilensprungverfahren und mit einer Wiederholrate von 50 Hertz ausgestrahlt. Damit hatten unsere Testgeräte von AOC und Acer Probleme – die Schirme blieben schwarz.

BenQs V2400W blendet bei Halbbildern im Zeilensprungverfahren stets eine Warnmeldung ein, dass das Bildformat nicht unterstützt wird. Dennoch landeten die Bilder problemlos auf dem Schirm. Auf dem N240Wd von Hyundai und dem w2408h von HP erkennt man bei 1080i ein leichtes Ruckeln bei Kameraschwenks oder Laufschriften.

Angeschlossen an einen Blu-ray-Player klappt es mit allen unseren 24-Zöllern. Sie zeigen HD-Filme mit 720p und 1080p und Wiederholraten von 60 Hertz klaglos an. Der T240 von Samsung unterstützt zusätzlich auch die Anzeige von 24 Vollbildern (24p). Die zu warme (Acer, AOC, BenQ) respektive zu kalte Darstellung (Hyundai) einiger Probanden sowie der Grünstich bei LG und HP zeigte sich auch beim Videoschauen deutlich.

Außer bei BenQs V2400W, LGs W2452V und HPs w2408h trübt



Das schicke Design der Samsung-Fernseher findet man auch beim T240.

Anzeige

auf den 24-Zöllern eine leicht verzerrte Darstellung den Videospaß. Da die Monitore 16:9-Auflösungen auf ihre volle Schirmfläche interpolieren, landen die Bilder externer Zuspäher stets vertikal gestreckt auf den 16:10-Schirmen. Acers V243W beschnitt bei unserem Test zusätzlich die seitlichen Bildränder um einige Zentimeter. Beim Fernschauen fehlt mitunter die Hälfte des Senderlogos.

Beim Zocken oder Videoschauen spielen die Schaltzeiten der Displays eine große Rolle: Der Flüssigkristall muss bei aufeinanderfolgenden Bildern seine Ausrichtung ändern, um die Helligkeit der einzelnen Bildpunkte zu verändern. Dieser Schaltvorgang nimmt einige Millisekunden in Anspruch. Gelingt der Bildwechsel nicht flott genug, wirken die Kanten bewegter Objekte auf dem Schirm leicht verwaschen.

Mit rund 13 Millisekunden für einen einfachen Bildwechsel zählen AOCs 419Ph, Acers V243W, der w2408h von HP sowie Samsungs T240 nicht gerade zu den Rennern. Etwas flinker gehen die Testgeräte von LG und Hyundai zu Werke. Für ehrgeizige Spieler schneller Actiongames dürften die Schirme wohl zu langsam sein. Zum Videoschauen sind sie aber flott genug.

BenQ hilft dem Flüssigkristall beim V2400W mit einem zuschaltbaren Overdrive-Schaltkreis auf die Sprünge: Hierbei werden die Pixel kurz mit einer höheren oder geringeren Spannung angesteuert, als zum Erreichen der gewünschten Helligkeit nötig wäre. Durch den stärkeren Impuls richtet sich der Flüssigkristall schneller aus.

Dank der aktiven Beschleunigung erreicht der V2400W eine Reaktionszeit von rund sechs Millisekunden statt 27 Millisekunden für einen Grauwechsel. Allerdings schießt der Flüssigkristall beim Bildwechsel über das Ziel hinaus. Bis sich endgültig die gewünschte Helligkeit einstellt, vergehen rund 25 Millisekunden, weshalb sich der Monitor beim Spielen subjektiv kaum schneller anfühlt als die übrigen Geräte im Test. Latenzen bei der Bildausgabe treten bei keinem der getesteten 24"-Monitore auf.

Fazit

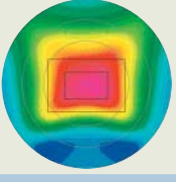
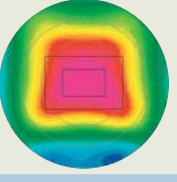
Dank der verbauten TN-Panels locken die 24-Zöllern unseres Tests

mit günstigen Preisen. Als Kehrseite der Medaille können sie jedoch in Sachen Blickwinkelstabilität nicht mit teureren Monitoren mit VA- oder IPS-Technik mithalten. Für professionelle Bildbearbeiter eignet sich keiner der ge-

testeten 24-Zöllern. Wer beim Spielen oder Videoschauen nicht diszipliniert vorm Monitor hocken will, sollte einen Blick auf die Geräte von Samsung und LG werfen. Sie erlauben etwas größere Einblickswinkel als das übrige Testfeld.

Im Büro sitzt man meist direkt vor dem Schirm, weshalb die Winkelabhängigkeit eine geringere Rolle spielt. Hier können die Monitore von AOC und HP punkten, die sich neigen, in der Höhe verstellen

Flachbildschirme mit 1920 × 1200 Bildpunkten

Produktbezeichnung	V243Wd	419Ph
Hersteller	Acer	AOC
URL	www.acer.de	www.aoc-europe.com
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	24" / TN / k. A.	24" / TN / Samsung
Pixelgröße	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)
Standardauflösung	1920 × 1200	1920 × 1200
sichtbare Bildfläche / -diagonale	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm
Videoeingang	VGA, DVI-D	VGA, DVI-D, HDMI
HDCP an DVI	✓	✓
Bildfrequenz zul. / empf.	56–75 Hz / 60 Hz	56–76 Hz / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	81–83 kHz / k. A.	24–83 kHz / 170 MHz
Betriebstemperatur	k. A.	0–40 Grad
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / ✓	warm, normal, kalt / ✓
Bildpresets	Text, Standard, Grafik, Film	Standard, Text, Film, Spiel, Sport
Gammawert Soll / Ist ²	2,2 / 1,88	2,2 / 1,66
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / –
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	– / – / –	✓ / ✓ / ✓
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	rundum 1,8 cm	oben 2,8 cm, seitlich 2,2 cm
weitere Ausstattung	Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 3W), USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz, Handbuch auf CD	Kabel: Sub-D, HDMI, DVI-D, Audio, Netz, Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	56,2 cm × 36,8 cm × 21 cm / 6,6 kg	56,3 cm × 44,2–55,3 cm × 25 cm / 8,8 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC003, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	natürliche Farbmischung, Bildpresets, sehr großer Leuchtdichteregelbereich	USB-Hub, HDMI-Eingang, dreh- und höhenverstellbar, Bildpresets, sehr großer Leuchtdichteregelbereich
Kennzeichen negativ	streifiger Grauverlauf, Overscan bei Videos, inhomogene Ausleuchtung, unterstützt keine Videos im Zeilensprungverfahren, relativ große Winkelabhängigkeit	streifiger Grauverlauf, unterstützt keine Videos im Zeilensprungverfahren bei 50 Hz, inhomogene Ausleuchtung
Kontrast		
minimales Sichtfeld ²	578:1 / 10,6 %	786:1 / 7,4 %
erweitertes Sichtfeld ²	399:1 / 36 %	605:1 / 26,1 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.		
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand		
0 200 400 600		
Bewertung		
Blickwinkelabhängigkeit	○	○
Kontrasthöhe	⊕	⊕
Farbraum	○	⊕
Graustufenauflösung	⊖	○
Ausleuchtung	○	○
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕
Interpolation am PC	⊖ ³	⊕
Spieletauglichkeit (Schaltzeiten)	⊖	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	⊕
Bedienung, OSM	⊖	○
Preis	350 €	330 €
¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920 × 1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt		
² interpoliert stets auf die volle Schirmfläche		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		

sowie seitlich und hochkant drehen lassen.

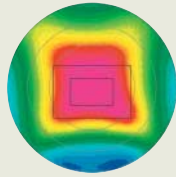
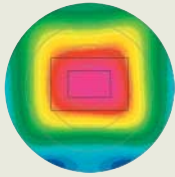
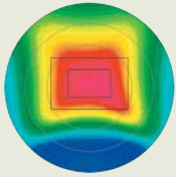
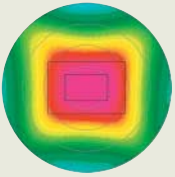
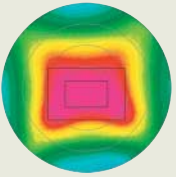
In Sachen Farbdarstellung können die Geräte von LG und HP den Trumpf des größeren Farbraums nicht ausspielen: Die Darstellung wirkt bei ihnen grün-

stichig. Hyundais N240Wd liefert etwas kühle Bilder; bei Acer, AOC und BenQ sind sie wärmer. Eine ausgewogene Farbmischung zeigt Samsungs T240.

Videofans dürften Gefallen an der Darstellung von BenQs

V2400W finden: Er zeigt auch 16:9-Bilder an, ohne sie dabei in der vertikalen zu strecken. Auf Samsungs T240 erkennt man die leichte Verzerrung, er punktet aber mit der ausgewogensten Hauttondarstellung.

Ehrgeizige Spieler sollten einen Blick auf die LCDs von BenQ und LG werfen. Ihre Schirme interpolieren ältere Titel formatgetreu auf ihre Schirmfläche und erreichen die kürzesten Reaktionszeiten. (spo)

V2400W	w2408h	N240Wd	W2452V	SyncMaster T240
BenQ	HP	Hyundai	LG	Samsung
www.benq.de	www.hp.com/country/de/de	www.hyundaiq.de	http://de.lge.com	www.samsung.de
3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	2 / 2, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
24" / TN / k. A.	24" / TN / k. A.	24" / TN / k. A.	24" / TN / LG Displays	24" / TN / Samsung
0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)
1920 × 1200	1920 × 1200	1920 × 1200	1920 × 1200	1920 × 1200
51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm	51,8 cm × 32,4 cm / 61 cm
VGA, DVI-D, HDMI	VGA, HDMI	2x VGA, DVI-D	VGA, DVI-D, HDMI	VGA, DVI-D, HDMI
✓	✓	✓	✓	✓
55–76 Hz analog, 55–76 Hz digital / 60 Hz	48–85 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog, 56–75 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog / 60 Hz
31–83 kHz / 135 MHz	24–94 kHz / k. A.	30–80 kHz / k. A.	30–83 kHz / 135 MHz	30–81 kHz / 164 MHz
5–40 Grad	5–35 Grad	k. A.	k. A.	10–40 Grad
normal, bläulich, rötlich, sRGB / ✓	6500K, 9300K, sRGB / ✓	warm, kalt, nativ, sRGB / ✓	6500K, 7500K, 8200K, 9300K, sRGB / ✓	warm, normal, kalt / ✓
Standard, Film, Dynamik, Foto	Film, Foto, Spiele, Text	keine	Internet, Normal, Film	Text, Internet, Spiel, Sport, Film, Optimal-Kontrast
2,2 / 2,1	2,2 / 2,1	2,2 / 1,99	2,2 / 1,7	2,2 / 1,93
✓ / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / – / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)
– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –
– / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	– / ✓
rundum 2,1 cm	rundum 3,1 cm	seitlich und oben 2,5 cm, unten 3,6 cm	seitlich und oben 2,7 cm, unten max. 5 cm	u. max. 5 cm, o. max. 3,2 cm, seit. 2,5 cm
Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 2 W), USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern, Lichtsensor; WCG-Panel	Lautsprecher (2 × 2 W), Netzteil intern	Netzteil intern, WCG-Panel	USB-Hub (2 Ports), Netzteil intern
Kabel: Sub-D, Netz; Handb. auf CD, Kurzanleitung, Monitortestbild	Kabel: Sub-D, DVI-D, HDMI, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, HDMI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
56,4 cm × 36,9 cm × 19,2 cm / 6,7 kg	58,6 cm × 45,5–50,5 cm × 28,9 cm / 12,6 kg	57,4 cm × 44,9 cm × 22 cm / 7,1 kg	57,4 cm × 46,3 cm × 24,3 cm / 6,5 kg	57,3 cm × 47,7 cm × 24,5 cm / 6,8 kg
TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	ISO 13406-2
HDMI-Eingang, Bildpresets, gut zu bedienen, hoher Kontrast, gute Graustufenauflösung	großer Farbraum, für ein TN eine geringe Winkelabhängigkeit, integrierte Lautsprecher, HDMI-Eingang, dreh- und höhenverstellbar, Bildpresets, homogene Ausleuchtung	integrierte Lautsprecher, vergleichsweise homogene Ausleuchtung, gute Graustufenauflösung	großer Farbraum, hoher Kontrast, kurze Reaktionszeiten, vergleichsweise homogene Ausleuchtung	für ein TN eine geringere Winkelabhängigkeit, USB-Hub, hoher Kontrast, Bildpresets, gute Graustufenauflösung
vergleichsweise höhere Winkelabhängigkeit, Überschwinger bei aktiviertem Overdrive	leichter Grünstich, Änderungen per Kontrastregler verschlechtern die Graustufenauflösung, etwas geringerer Kontrast	etwas geringerer Kontrast, relativ hohe Winkelabhängigkeit, etwas kühle Darstellung	leichter Grünstich, Bedienung, Änderungen per Kontrastregler verschlechtern die Graustufenauflösung, verschachteltes Menü	inhomogene Ausleuchtung, von vorne nicht erkennbare Tastenbeschriftung
953:1 / 11,8 %	696:1 / 9,6 %	502:1 / 7,3 %	853:1 / 10,3 %	841:1 / 9,6 %
672:1 / 36,7 %	524:1 / 27,5 %	392:1 / 25,5 %	618:1 / 31,4 %	666:1 / 26,5 %
				
○	○	○	○	○
⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
○	⊕	○	⊕	⊕
⊕	○	⊕	⊕	⊕
○	○	○	○	⊖
⊕	○	○	○	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊖ ³	⊕	⊕
○	⊖	⊖	○	○
⊕	○	○	○	⊕⊕
○	⊕	○	○	⊕
⊕⊕	○	⊕	○	⊕
400 €	400 €	380 €	330 €	370 €

² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.



Stefan Labusga, Johannes Schuster

Ausdrucks-Künstler

Mittelklasse-Multifunktionsdrucker mit Foto-Ambitionen

Zwischen 130 und 230 Euro kosten aktuelle Multifunktionsdrucker, die sich mit Display, Kartenslots und höherwertigem Druckwerk unter anderem für den Fotodruck auch ohne PC eignen sollen. In der Praxis gelingt das nicht immer perfekt und verursacht zum Teil erhebliche Kosten.

Alles neu macht der Oktober – jedenfalls, was das Tintendrucker-Sortiment angeht. Fast alle Hersteller haben im Herbst neue Modelle angekündigt, die nun allmählich in die Läden kommen. Wir haben die neuen Mittelklasse-Multifunktionsdrucker mit Fotoambitionen vorab getestet.

Dabei fällt die Einteilung in Kategorien bei modernen Geräten immer schwerer. Arbeitete noch vor einiger Zeit ein klassischer

Fotodrucker mit mindestens sechs Tinten, reichen heute dank kleinerer Tintentröpfchen auch vier Farben für feinkörnige Bilder aus – zumindest theoretisch. Duplexdruck, ein Vorlageneinzug oder ein Faxmodul klassifizieren ein All-in-one eigentlich als Bürogerät, doch können diese Geräte oft auch randlose Fotos ausgeben und einige Hersteller bieten fast jedes Mittelklassemodell mit Fax an, andere packen LAN und WLAN als Bonbon obendrauf.

Bei Lexmark mussten wir mit dem X7675 vorliebnehmen, da der günstigere X4950 (150 Euro) ohne Fax zum Testbeginn Europa noch nicht erreicht hatte. Kodak schickte uns den aktuellen ESP 5. Die Wunsch-Geräte von Canon, HP und Epson schafften es noch gerade rechtzeitig. Auch Brother erneuert im Herbst sein Sortiment, allerdings war das DCP385C (130 Euro) bis zu unserer Deadline noch nicht einmal offiziell angekündigt. Bei

Dell hat sich in der Mittelklasse nichts getan, deshalb sind die zwei letztgenannten Hersteller dieses Mal nicht vertreten.

Fortschritte

Innovationen werden bei Tinten-druckern angesichts des Wettbewerbs über den Preis immer seltener. Umso erfreulicher, dass es zumindest einige Neuerungen zu vermelden gibt: HP geht mit einem ganz neuen Druckwerk an den Start, das wir bereits in dem reinen Printer Photosmart D5460 getestet haben (c't 21/08, S. 112). Der fotolithografisch hergestellte Druckkopf hat verschiedene Düsen für große und kleine Tröpfchen bis hinunter zu einem Volumen von 1,3 Picolitern. Diese erzeugen Pünktchen unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges und erlauben es, auf die schwach deckenden und verbrauchsintensiven Fotofarben Hellycyan und Hellymagenta zu verzichten.

Canon arbeitet schon länger mit dieser Technik und ist bereits bei 1,0 Picolitern angekommen. Schwachpunkt bei Canon war stets die mangelnde Lichtbeständigkeit der Tinten. Lexmark geht einen anderen Weg und lockt mit fünfjähriger Garantie, WLAN und einigen Funktionen zum Kosten-sparen wie Duplex und Schwarz statt Farbe. Kodak hat den Preis seiner bei den Tintenpreisen unschlagbaren Farbdrucker jüngst gesenkt, bei Epson fällt vor allem das ungewöhnliche Design ins Auge: Das Gehäuse ist nur halb so hoch wie beim Vorgänger und bringt WLAN sowie eine neues Schlauchdruckwerk unter.

Erwartungen

Von einem fototauglichen Multifunktionsgerät der Mittelklasse erwarten wir natürlich, dass es ansehnliche randlose Fotos in A4 und Kleinformaten ausgeben kann. Text und Grafiken sollte es ebenso drucken können und zwar alles zu einem vertretbaren Preis. Der Scanner sollte nicht nur vom PC aus benutzbar sein, dabei neben Bildern auch Dokumente sauber einlesen und am besten als durchsuchbare PDFs im Original-Layout archivieren können.

Am Gerät sollten sich Fotos von der Speicherkarte und vom Scanner ebenfalls randlos in guter Qualität ausgeben lassen. Hilfreich sind dafür ein Farbdis-

play, aber auch Bildbearbeitungsfunktionen der Firmware wie etwa Rote-Augen-Korrektur. Erfreulich ist es, wenn man direkt auf eine Speicherkarte oder einen USB-Stick scannen oder von dort Bilder auf den Rechner übertragen kann.

Canon Pixma MP630

Die Unterschiede zum Vorgänger Pixma MP610 stecken beim MP630 vor allem unter der Haube: In den kleineren Patronen fließt eine neu formulierte Tinte, die Licht besser übertragen soll. Canon erzielt nun einen besseren, aber immer noch verbesserungswürdigen Platz. Das neue Professionelle Fotopapier II konserviert zwar die Tinten bestens, verträgt aber die Sonne selbst nicht so gut und vergilbt sichtbar nach der simulierten Lichtdosis von einem Jahr hinter Glas.

Fotos druckte der MP630 mit hervorragender Qualität, lediglich auf Normalpapier könnten sie besser sein: Unter Windows saufen die Tiefen ab und Blau wirkt bonbonfarben, am Mac gerieten die Bilder zu hell. Schwarzer Text und Grafiken leiden unter etwas unsauberem Konturen. Auf Folie und bei direktgedruckten Fotos stören minimal buntes Grau und leichte Fehlfarben.

Die kleineren Patronen sorgen auch für etwas höhere Kosten von nunmehr 16,5 statt 15,2 Cent pro 10×15-Bild (ohne Papier). Die ISO-Seite verteuerte sich von 8,8 auf 10,7 Cent. In unserem ersten Test des neuen Druckwerks im Pixma iP4600 (c't 21/08, S. 112) sind wir übrigens noch von höheren Patronenpreisen als den jetzt letztlich geforderten ausgegangen. Die neuen Tintenpatronen mit der Bezeichnung 520/521 kann man nach dem Selbst-Befüllen auch nicht mit den bereits erhältlichen Chip-Resettern (c't 14/08, S. 62) auf den Neuzustand zurücksetzen. Deshalb ist hier noch keine Kostenersparnis

möglich, wenn man auf die korrekte Tintenstandsanzeige nicht verzichten will.

Weiterhin steht beim CD-Druck standardmäßig nur ein bedruckbarer Bereich mit einem Durchmesser von 118 mm und einem Innenloch von 33 mm zur Verfügung. Mit einem eigenen „Papierformat“ kann man den Mittelkreis auf 17 mm verkleinern. Wünschenswert wären Durchmesser von 15 bis 120 mm. Außerdem fehlt noch immer der Import von TIFF-Bildern in der CD-Drucksoftware. Ein leidiges Problem bei Canon sind die ständigen Spülvorgänge, die besonders nerven, wenn man gerade den CD-Schlitten eingelegt hat und er für die unvermeidlich einsetzende Reinigung erst mal wieder ausgespuckt wird.

Beim äußerst praktischen, automatischen Duplex-Druck verwendet der MP630 leider nicht das günstigere Textschwarz, da es mit seinen Pigmenten offenbar zu wischanfällig wäre. Die Rückseite wird von den Füßen zum Kopf hin gedruckt und weist vertikal wie auch horizontal einen Versatz von je 2 mm auf.

Beim Direktdruck stehen am Display die nötigen Einstellungen und etwas Schnickschnack wie Instanzen von Kalenderansichten oder Datum bereit. Die Rote-Augen-Korrektur funktioniert wie erwartet.

Das Scan-Modul lässt im erweiterten Modus auch für erfahrene Bildbearbeiter kaum Wünsche offen. Die Scans mit Belichtungsautomatik gerieten etwas zu dunkel und leicht verrauscht, aber angenehm scharf und mit schönen Farben. Für das Einlesen eines A4-Fotos mit 600 dpi sind 26 Sekunden erstaunlich wenig. Die Software „MP Navigator“ erzeugt durchsuchbare PDFs, auch wenn man den Vorgang am Gerät auslöst. Man kann auch auf Speicherkarten oder einen USB-Stick scannen.

Die Kopierfunktionen am Gerät hat Canon wie kein anderer Hersteller verfeinert: Neben Duplex, Seitenverkleinerung und Zuschchnitt ist auch das Abdecken unerwünschter Bildpartien in der Display-Vorschau möglich. Als einziger Testkandidat kann der MP630 CD-Oberflächen direkt vom Vorlagenglas auf einen bedruckbaren Rohling kopieren. Dabei stehen einstellbare Durchmesser von 23 bis 118 mm sowie eine Versatzkorrektur zur Verfügung. Die Qualität ist wegen eines Rotstichs nicht ganz so gut wie beim Druck vom Mac oder PC. Kopierte Fotos gerieten scharf und knackig, allerdings etwas zu dunkel und leicht grünlastig.

Epson Stylus Photo PX700W

Mit einer Höhe von nur 15 Zentimetern ist der PX700W erstaunlich flach. Als Folge drängen sich die für die Bedienung wichtigen Elemente etwas an der Front zusammen und der Papiereinzug ist von hinten nach unten gewandert, hat aber sogar ein kleines Fach für Fotopapiere aufgesattelt bekommen. Der Deckel des Scanners liegt tiefer als der Gehäuserand, zum Aufklappen benötigt die Klappe allerdings auch den üblichen Raum, sodass man das Epson-Gerät nicht einfach ins Regal schieben und komplett von vorne bedienen kann. Auch im Inneren wird Platz gespart: Die sechs Einzelpatronen fahren nicht auf dem Druckkopfschlitten mit – die Flüssigkeit gelangt über Schläuche zu den Düsen.

Da Epson die schwach deckenden und verbrauchsfreudigen Fototinten einsetzt, liegen die Kosten pro Postkartenfoto bei 26,8 Cent. Die Qualität gibt allerdings keinen Anlass zu meckern. Lediglich auf Normalpapier gerieten die Farben zu matt und körnig, am Mac kommt

noch ein Rotstich hinzu. Bei den insgesamt guten, allerdings etwa dunklen Direktdrucken stören leicht bunte Grautöne. Die Farben, insbesondere Rot, blichen im Sonnenlicht erkennbar aus, auf Premium-Papier wurden sie durch den Photonen-Beschuss nur minimal heller.

Folien bedrucken Epson-Geräte traditionell nicht. Auf unserer Grafikseite fallen die hervorragenden Grauverläufe positiv auf, andererseits gelang dem PX700W kein wirklich sattes Schwarz. Die Kanten von Schrift und feinen Linien wirken immer leicht unsauber. Bei farbigem Text traten unter Windows sporadisch Störungen im Schriftbild auf, einige Zeilen sehen fast wie kursiv gesetzt aus.

Der professionelle Modus des Scan-Moduls macht seinem Namen Ehre und bietet alle Funktionen eines guten Standalone-Scanners. Die eingelesenen Bilder sind farblich korrekt, scharf, bis in die Tiefen durchbelichtet und nur wenig verrauscht. Mit dem beiliegenden Abbyy FineReader kann man aus den Scans automatisch durchsuchbare PDFs fertigen lassen. Dies gelingt auch am Mac, wobei man sich mit englischen Menüs und einer Vorschau als Fließtext begnügen muss. Die Geräteknöpfe ließen sich vom neuen „Event Manager“ nicht ausreichend konfigurieren, da es die aufgeführten Knöpfe am Gerät gar nicht gibt.

Ein guter Scanner und ein guter Drucker ergeben zusammen nicht automatisch einen guten Kopierer: Trotz guter Schärfe wirken die Fotos rotstichig und von einem Grauschleier überzogen. Text leidet unter unsauberen Kanten und ist nicht wirklich schwarz, Grau wirkt bunt.

Der integrierte CD-Schlitten wird nach Tastendruck per Motor ein- und ausgefahren. In der vorbildlichen Software kann



Canons Pixma MP630 macht den komplettesten Eindruck im Testfeld, druckt aber teurer als der Vorgänger.



Fotos drucken und scannen kann Epsons Stylus Photo PX700W sehr gut, bei Text und Kopien schwächelt er.

man Durchmesser des Druckbereichs zwischen minimal 18 und maximal 120 mm einstellen, Bilder werden allerdings stets verkleinert importiert und müssen somit auch bei korrekter Abmessung per Maus wieder aufgezoomt werden.

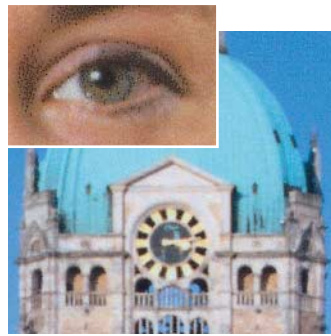
Weder Speicherkarten noch USB-Sticks lassen sich vom Rechner aus auslesen, aber man kann direkt darauf scannen und von ihnen drucken. Dabei stehen viele Funktionen bereit, die Bildverbesserung lässt sich jedoch nicht abstellen und korrigierte die roten Augen unseres Testmotivs nicht.

Drucker und Scanner gingen erfreulich flott zu Werke, beim Text-Kopieren verbreiteten sie aber auch am meisten Krach. Die Seitenpreise liegen bei Epson mit 12,3 Cent etwas über dem Mittelklasseniveau und lassen sich auch bei Einsatz der optionalen Patronen mit leicht höherer Befüllung kaum senken. Mit Anschaffungskosten von 230 Euro rangiert der PX700X preislich in einer anderen Liga als die anderen Testteilnehmer, dafür bringt er auch LAN- und WLAN-Fähigkeiten mit.

HP Photosmart C5324

Das von HP eingesetzte Druckwerk mit zwei verschiedenen Schwarztinten, Einzelpatronen mit Füllstand-Chips, dem ähnlich wie ein Prozessor-Die fotolithografisch hergestellten Druckkopf und den getrennten Düsenreihen für Tröpfchen von 5 und 1,3 Picoliter erinnert sehr an die vor einigen Jahren eingeführten Canon-Geräte mit dieser Technik. Woher HP das Know-how bekommen hat, verrät der Hersteller nicht. Bei Laserdruckern bezieht HP übrigens seine Druckwerke von Canon.

Anders als Canon verkauft HP Patronen mit unterschiedlichen Füllmengen. Im Karton finden sich nach dem Kauf die billigeren



Grauert

Auch ohne Fotofarben liefert Canons MP630 schöne Fotos. Doch er schludert etwas bei Textkonturen.



Unter Lichteinfluss bleichen alle Canon-Farben, besonders Rot leicht aus, das neue Pro-Papier II (rechts) vergilbt sichtbar.

Patronen, ein Satz XL-Kartuschen schlägt noch einmal mit 103 Euro zu Buche. Diese Investition lohnt sich für Vieldrucker eventuell, da die Seitenpreise nach ISO 24711 von 12,1 auf 10,0 Cent sinken.

Unter Lichteinfluss zeigten sich die HP-Tinten gewohnt stabil und gaben nur leicht nach. Im Farbdruck mit dem empfohlenen Advanced-Papier neigten sie zu einem leichten Grünstich, buntem Grau und minimaler Körnung. Auf dem teureren Premium Plus Papier funktionierten sie insbesondere beim Druck von Schwarzweißmotiven deutlich besser, trockneten aber langsamer. Auf Normalpapier blieben die Farben matt und die Tiefen undifferenziert, allerdings waren selbst feinste Details noch scharf abgebildet. Text in Schwarz geriet dem C5324 stets etwas unsauber, farbige Buch-



Grauert

Schöne Fotos, aber leicht unsauberen Text produziert Epsens Stylus Photo PX700W.



Auf Normalpapier (links) verblasst insbesondere Rot sichtbar, das Fotopapier von Epson schützt die Tinten etwas.

staben im Normalmodus etwas blass. Grau wirkt bunt, feine Linien zuweilen gezackt.

Beim Drucken unter Windows muss man im Treiber die höchste Auflösung beim Reiter „Erweitert“ erst aktivieren. Die automatische Bildverbesserung „RLT“ springt bei jedem Auftrag wieder auf „normal“ um. Man sollte sie bei guten Vorlagen ausschalten, da sie nach unseren Erfahrungen gelegentlich zu „Verschlimmbesserungen“ führt. Manueller Duplex-Druck funktionierte im Test nicht, stattdessen lieferte der Treiber zwei Seiten verkleinert auf ein Blatt.

Beim Bedrucken von CDs stehen Durchmesser von 18 bis 118 mm zur Verfügung, allerdings keine Einstellung für die Druckqualität. Die Drucke wirken etwas grobkörnig und haben einen leichten Versatz, der sich



Grauert

Fotos des HP Photosmart C5324 wirken leicht körnig und farbstichig; Text wird satt schwarz, aber ein wenig unsauber.



Nach einem Jahr im Schaukasten lässt die Sättigung etwas nach, HPs Advanced Papier (rechts) dunkelt nach.

per Software nicht korrigieren lässt.

Bei den farblich auf den ersten Blick schönen Scans stören helle Pixelsäume an Konturen, überschärfte Details, weichgezeichnete Flächen und zu helle Tiefen. Das „Solution Center“ lieferte mit der integrierten IRIS-Texterkennung gute durchsuchbare PDFs (auch per Geräte-Button). Am Mac muss man dafür in der Geräteverwaltung nicht „OCR“ bemühen, sondern ein PDF scannen und beim Speichern „Text über Bild“ auswählen.

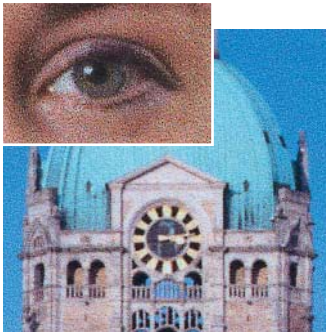
Der Photosmart C5324 kann nicht eigenständig kopieren. Für Deutschland hat HP diese Fähigkeit stillgelegt und nur die „PC-Kopie“ implementiert, um an der Urheberpauschale zu sparen. So gilt der C5324 nämlich nicht als Kopierer, sondern nur als Scanner.



HPs Photosmart C5324 bringt ein neues Fünf-Farb-Druckwerk mit, kann aber nicht ohne PC kopieren.

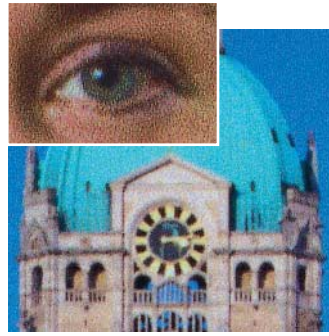


Kodaks ESP 5 punktet bei Preis und Verbrauchskosten, der Scanner produziert jedoch feine Streifen.



Grauert Grauert

Buchstaben geraten Kodaks ESP 5 schön, bei Fotos stören Grünstich, buntes Grau und Körnung etwas.



Lexmarks X7675 druckt Bilder körnig, überschärft und zu bunt; Text wird von Störpixeln verunziert.



Kodaks Pigmenttinten widerstehen einjährigem Photonenbeschuss fast ohne Blessuren.



Auch bei Lexmark sorgen Pigmente für gute Lichtresistenz, insbesondere auf Fotopapier (rechts).

Um eine Kopie zu machen, muss der Rechner nicht nur eingeschaltet sein, sondern man muss im Prinzip einen Scan und einen Druck mit den entsprechenden Dialogen ausführen. Die vom Scannen bekannten Pixelsäume an Konturen treten auch beim Kopieren auf, ebenso überschärfte Details und ein Grünstich sowie unsaubere Kanten bei Text und Grafik. Probleme gab es auch mit dem randlosen Kopieren.

Beim Direktdruck stehen einige wenige Einstellungen am Display zur Verfügung. Die (funktionierende) Rote-Augen-Korrektur hat HP auf eine extra Taste gelegt.

Kodak ESP5

Kodak hat mit seinen Multifunktionsdruckern den Konkurrenten den Kampf bei den Tintenkosten

angesagt: Ein Foto ist für nur 10 Cent zu bekommen und darin ist bereits (dünnes) Fotopapier enthalten. Für 15 Cent bekommt man ein dickes Fotopapier samt Tinte, wenn man ein 135er-Set kauft. Das ist deutlich weniger, als bei den anderen Teilnehmern allein die Farbe kostet. Der ESP 5 kostet mit 130 Euro deutlich weniger als alle anderen Teilnehmer, dafür kann er auch nicht so viel.

Beim Drucken, Scannen, Direktdruck und Kopieren stehen jeweils nur wenige Einstellmöglichkeiten zur Auswahl. Die Papiersorte bestimmt bei Kodak der Sensor im Gerät. Trotz seiner Pigmenttinte und einem separaten polymeren Binder liefert der ESP 5 auf Normalpapier keine guten Fotos: Sie sind unter Windows zu dunkel und mit einem Grauschleier über-

zogen. Auf dem Kodak-Papier säuft Schwarz ab, Grau wirkt bunt und grünstichig und Hauttöne erscheinen körnig. Roter Text gerät Braun, blauer zu Grau. Schwarzen Text und grafische Elemente druckt der ESP 5 hingegen erfreulich sauber. Im UV-Belichter verblassten die Pigmenttinten kaum.

Das Scan-Modul lieferte keine brauchbaren Fotos: Durch dunkle Bereiche ziehen sich feine Linien, Details sind unscharf, Rot bonbonfarben, der Gesamteindruck milchig-gelb. Unter Windows erzeugte die Software „All-In-One HomeCenter“ durchsuchbare PDFs – auch auf Knopfdruck am Gerät. Für den Mac fehlt die OCR-Software ebenso wie eine Stand-alone-Applikation zum Scannen. Notfalls kann man jedoch das zum OS X gehörende Programm „Digitale Bilder“ zusammen mit dem Twain-Modul verwenden, wenn man keine Twain-fähige Bildbearbeitung besitzt. Der ESP 5 kann direkt auf eine Speicherkarte scannen, nicht jedoch auf einen USB-Stick. Von beiden Flash-Medien lassen sich Bilder auf den Windows-PC übertragen, allerdings nur alle in einem Rutsch oder gar nicht.

Beim Kopieren vermissten wir das A4-Format für Fotos. Die Ergebnisse waren bei Bildern leicht grünstichig und körnig, Grauf Flächen auf der Grafikseite hingegen rotstichig, Text jedoch akkurat. Erfreulich ist das flotte Drucktempo: Weniger als eine Minute pro Postkartenabzug schaffte kein anderer. Auch für das A4-Foto brauchten die Mitbewerber sämtlich mehr als doppelt so lange.

Lexmark X7675

Am X7675 fallen zwei Knöpfe ins Auge, die dem Anwender beim Sparen helfen sollen: Duplex- und Schwarzweiß-Druck kann dort als Voreinstellung gewählt werden und jeder Print-

Job wird standardmäßig doppelseitig und monochrom ausgegeben. Wer das nicht will, muss im Treiber die etwas versteckte Option anwählen, dass die Geräteeinstellungen ignoriert werden sollen. Neben dem Fax-Modul, das auch vom PC oder Mac aus zum Senden benutzt werden kann, bringt der X7675 WLAN-Fähigkeiten mit. Zur Konfiguration schließt man das Gerät zunächst einmal lokal an den Rechner an.

Mit seinen pigmentierten Tinten druckte der X7675 ein vergleichsweise schönes Foto auf Normalpapier. Auf dem Evercolor-Papier gelang dies jedoch nicht: Gesichter wirken ungesund, überschärft und körnig, die Farben unnatürlich, Grau deutlich bunt. Der schlechte Bildeindruck wurde nach Tauschen der Schwarz- gegen die Fotopatrone nur mäßig besser. Beim Direktdruck am Gerät gerieten die Gesichter nicht so überschärft wie vom Mac oder PC. Am Display baute sich die Anzeige eines Bildes von der Speicherkarte nur sehr langsam auf, die Rote-Augen-Korrektur funktionierte mit unserem Testmotiv nur an einer von zwei Pupillen. Die Evercolor-Tinten zeigten sich namensgerecht sehr haltbar und überstanden die Lichtdosis von einem Jahr ohne große Blessuren.

Farbigen Text druckte der X7675 unter Windows gut, am Mac hatte er Schwierigkeiten mit Rot. Schwarze Schrift ist umgeben von Schattenbildern und Störpixeln, Grauverläufe wirken körnig und bunt. Beim doppelseitigen Druck trat ein horizontaler Versatz von 3 mm auf. Overheadfolien gelangen dem Lexmark-Gerät hingegen sehr gut, allerdings muss man sie recht lange trocken lassen.

Die Scans gerieten leicht rotstichig, mit blaustichigen Tiefen und verrauscht. Stellenweise traten auch Störungen auf, die an



Lexmark setzt beim X7675 auf WLAN, Duplex und Einzugsfax; seine Scan- und Foto-Qualität könnte besser sein.

Druckkosten

(nur Tinte)	ISO-Seite (Normalpatronen)	ISO-Seite (hohe Kapazität)	Foto 10 × 15 (Normalpatronen)	Foto 10 × 15 (hohe Kapazität)
[Cent]	← besser	← besser	← besser	← besser
Canon Pixma MP630	10,7	–	16,5 ¹	–
Epson Stylus Photo PX700W	12,3	11,4	28,9 ²	26,8 ¹
HP Photosmart C5324	12,1	10,0	22,0 ²	18,1 ¹
Kodak ESP 5	5,8	–	10,0 ¹	–
Lexmark X7675	20,8	10,0	47,1 ²	37,0 ¹

¹ per Leerdruck und Wiegen ermittelt ² gemäß ISO-Reichweiten errechnet

Druckleistung (Dr.-Grauert-Brief)

[Seiten/Minute]	Schwarzweiß schnell besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶	Farbe schnell besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶
Canon Pixma MP630	9,2	5,3	1,2	8,1	3,8	1,0
Epson Stylus Photo PX700W	19,4	4,4	1,4	17,6	4,3	1,3
HP Photosmart C5324	12,4	7,5	1,6	11,3	5,0	1,3
Kodak ESP 5	12,1	4,6	1,9	10,5	2,3	1,2
Lexmark X7675	13,6	6,7	1,0	14,5	2,0	0,9

Druckzeiten PC

[Zeit/Seite]	Fontpage besser ▶	Folie besser ▶	Foto 10 × 15 besser ▶	Foto A4 besser ▶	Foto A4-Normalpapier besser ▶
Canon Pixma MP630	1:04	2:04	2:49	5:42	1:16
Epson Stylus Photo PX700W	1:00	–	2:35	5:34	1:08
HP Photosmart C5324	0:50	2:40	3:20	6:54	1:01
Kodak ESP 5	1:18	–	0:57	2:30	1:29
Lexmark X7675	1:36	1:23	2:42	6:10	1:11

Geräuschentwicklung

	Foto kopieren [dB/A] besser ▶	Foto kopieren [Sone] besser ▶	Text kopieren [dB/A] besser ▶	Text kopieren [Sone] besser ▶	Entwurfsmodus [dB/A] besser ▶	Entwurfsmodus [Sone] besser ▶
Canon Pixma MP630	49,4	2,3	47,6	3,4	52,6	4,7
Epson Stylus Photo PX700W	45,2	2,2	53,0	5,0	56,2	6,1
HP Photosmart C5324	44,3	2,3	46,3	2,6	49,5	3,1
Kodak ESP 5	46,8	2,8	45,1	2,9	53,8	5,1
Lexmark X7675	41,8	2,4	42,0	2,5	45,4	3,0

Kopierzeiten

[Zeit/Seite]	Foto A4 besser ▶	Foto 10 × 15 besser ▶	10 Seiten Grauert SW besser ▶	Grafik Farbe besser ▶	10-seitige Vorl. SW, 2x sortiert besser ▶	10-seitige Vorl. Farbe, 2x sortiert besser ▶
Canon Pixma MP630	2:21	1:11	2:23	1:28	–	–
Epson Stylus Photo PX700W	3:19	1:44	2:02	0:49	–	–
HP Photosmart C5324	7:10	3:04	1:55	1:38	–	–
Kodak ESP 5	2:43	1:34	2:33	1:38	–	–
Lexmark X7675	6:53	2:43	1:45	1:58	4:26	16:11

Kompressionsartefakte erinnern. Am Mac lieferte die beiliegende Version des Abbyy FineReader nur Fließtext ohne Original-Formatierung, während die OCR unter Windows auch durchsuchbare PDFs erzeugte. Wie bei

einem Netzwerkgerät notwendig, kann man vom Gerät aus an den Mac oder PC scannen, auf Wunsch auch gleich in die passende Anwendung hinein.

Ein im Vierfarbbetrieb kopiertes Foto litt unter einem starken

Braunstich; mit sechs Farben ist das Ergebnis brauchbar, aber etwas zu dunkel und grünlastig. Bei der Bildreproduktion kam es gehäuft zu Fehldrucken, bis wir die Tüchen des Gerätes umschifften konnten: Die Einstellung für randlos versteckt sich am Display-Menü unter „Vergrößerung“; außerdem ignorierte der Drucker zum Teil die Einstellungen für den Papiertyp, da die Meldungen des Papiersensors offenbar nicht akkurat abgefragt werden. Am besten klappte es, wenn man die Medien erst auf Anforderung eingelegt hat. Text kopierte der X7675 schnell und mehrseitige Vorlagen mit seinem Einzug auch sortiert. Die Konturen gerieten dabei etwas unsauber, Graufächen zu blau-lastig.

Mit Seitenpreisen von 10 Cent bei Verwendung der XL-Patronen erreicht der X7675 das übliche Niveau der Mittelklasse. Immerhin liegen die großen Kar-

tuschen gleich im Karton, sodass man sich bei Bedarf nur noch für 23 Euro eine Fotopatrone nachkaufen muss. Im Sechsfarbmodus kostet die Tinte für eines unserer Beispielfotos mit Patrone 43XL satte 37 oder mit der Patrone 41A gar 47 Cent.

Das X7675 zieht auch im ausgeschalteten Zustand noch 7,7 Watt aus der Steckdose (13,50 Euro pro Jahr), während die anderen Teilnehmer sich mit weniger als 1 Watt begnügen. Da ein Faxgerät allerdings meistens eingeschaltet bleibt, ist der Ruhezustandswert der wichtigere – aber auch hier konsumierte es deutlich mehr als die anderen Teilnehmer.

Fazit

Wenn Dinge wie Direktdruck, Farbkopien oder Mac-Kompatibilität angepriesen werden, sollten sie auch funktionieren. Das tun sie allerdings nicht immer, und selbst, wenn man von den Zusatzfeatures absieht und auf die Kernfunktionen wie Drucken und Scannen blickt, gibt es qualitativ himmelweite Unterschiede – von Tempo und Kosten ganz abgesehen. Je nach persönlichem Schwerpunkt sollte man sich also den Kandidaten aussuchen, beim dem man am wenigsten Kompromisse eingehen muss.

Wer auf guten Fotodruck, gute Scans mit einer funktionsreichen Software und CD-Druck wert legt, liegt bei Canon und Epson richtig. Der Canon Pixma MP630 beherrscht Duplex-Druck und bringt zwei Papierfächer mit. Der Stylus Photo PX700W scannt etwas besser, druckt aber teurer und kostet deutlich mehr. Beim Preisvergleich muss man allerdings berücksichtigen, dass die neuen Geräte von Epson bereits netzwerkfähig sind. Für Kodak sprechen vor allem die geringen Fotokosten, aber auch der günstige Gerätepreis – der Scanner ist freilich richtig schlecht. HP verspielt seine Chancen, da der technisch innovative Photosmart C5324 nicht eigenständig kopieren kann und noch zu viele Macken hat. Die Features des X7675 von Lexmark wie Duplex-Druck und WLAN können nicht darüber hinweg trösten, dass seine Druck- und Scanqualität nicht mit jener der Canon- und Epson-Geräte mithalten kann. (jes)

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus besser ▶	An besser ▶	Energiesparen besser ▶	Kopieren besser ▶
Canon Pixma MP630	0,4	5,4	5,4	15,6
Epson Stylus Photo PX700W	0,4	5,2	4,3	17,6
HP Photosmart C5324	0,5	5,5	4,1	14,3
Kodak ESP 5	0,9	6,3	5,9	11,5
Lexmark X7675	7,7	12,2	7,6	19,3

Scanzeiten PC

[Zeit/Seite]	Vorschau A4 besser ▶	Text A4 SW (200 dpi) besser ▶	Text A4 grau (200 dpi) besser ▶	Foto A4 (600 dpi) besser ▶
Canon Pixma MP630	0:13	0:06	0:08	0:26
Epson Stylus Photo PX700W	0:15	0:06	0:09	0:31
HP Photosmart C5324	0:17	0:03	0:03	1:55
Kodak ESP 5	0:16	0:16	0:16	1:04
Lexmark X7675	0:10	0:21	0:21	2:13

Multifunktionsdrucker der Mittelklasse

	Pixma MP630	Stylus Photo PX700W	Photosmart C5324	ESP 5	X7675
Hersteller	Canon	Epson	HP	Kodak	Lexmark
URL	www.canon.de	www.epson.de	www.hp.com/de	www.kodak.de	www.lexmark.de
Drucken					
Druckverfahren	thermischer Tintenstrahl	Piezo	thermischer Tintenstrahl	thermischer Tintenstrahl	thermischer Tintenstrahl
Druckauflösung	9600 dpi × 2400 dpi	5760 dpi × 1440 dpi	9600 dpi × 2400 dpi	k. A.	4800 dpi × 2400 dpi
Anzahl Farben	5	6	5	6	4 oder 6
Druckleistung (Seiten/min.)	SW: 25, Farbe: 21	SW: 40, Farbe: 40	SW: 31, Farbe: 30	SW: 30, Farbe: 29	SW: 32, Farbe: 27
Papierformat bis	A4	A4	216 mm × 356 mm	A4	A4
Randlosdruck	10 × 15 bis A4	9 × 13 bis A4	9 × 13 bis A4	9 × 13 bis A4	10 × 15 bis A4
Papiergewicht	64 ... 300 g/m ²	64 ... 300 g/m ²	60 ... 252 g/m ²	k. A.	75 ... 272 g/m ²
Papierzufuhr	300 Blatt	96 Blatt	125 Blatt	100 Blatt	100 Blatt
Scannen					
Auflösung physikalisch	4800 dpi × 9600 dpi	2400 dpi × 4800 dpi	4800 dpi × 9600 dpi	k. A.	600 dpi × 1200 dpi
OCR-Software	MP Navigator	Abbyy FineReader	ReadIris integriert	integriert (nur Windows)	Abbyy FineReader
Einzug	–	–	–	–	25 Blatt
Kopieren					
Skalierung	25 bis 400 %	25 bis 400 %	10 bis 600 %	20 bis 500 %	25 bis 400 %
Kopierleistung (max., A4-Seiten/min.)	SW: 24, Farbe: 19	SW: 40, Farbe: 40	SW: 31, Farbe: 30	k. A.	SW: 25, Farbe: 21
Faxen					
Kurzwahlnummern	–	–	–	–	99
Speicher	–	–	–	–	100 Seiten
Sonstiges					
Treiber für Windows	2000/XP/XP64/Vista/Vista64	2000/XP/XP64/Vista/Vista64	XP/XP64/Vista/Vista64	XP/Vista	2000/XP/XP64/Vista/Vista64
Treiber für Mac	OS X ab 10.3.9	OS X ab 10.3.9	OS X ab 10.4	OS X ab 10.4.8	OS X ab 10.3.9
Schnittstellen	USB 2.0	Ethernet, WLAN, USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	Ethernet, WLAN, USB 2.0, Fax
Direktdruck	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF
Display	2,4 Zoll, farbig	2,5 Zoll, farbig	2,4 Zoll, farbig	2,9 Zoll, farbig	2,4 Zoll, farbig
Speicherkartentypen	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, USB-Stick, mit optionalem Adapter u. a.: xD, miniSD, microSD	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, mit optionalem Adapter u. a.: miniSD, microSD und Memory Stick Duo	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, xD, USB-Stick	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick, mit optionalem Adapter u. a.: Memory Stick (Pro) Duo, miniSD
Funktionen bei Direktdruck	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Position, Datum, Kalender	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Randauswahl, Position, Drehen, Datum, Grußkarten	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Randauswahl, Position, Schwarzweißdruck, Drehen, Datum	Ausschnittdruck, Position, Ansicht Drehen, Zoom	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Randauswahl, Position, Schwarzweißdruck, Drehen
Besonderheiten	Duplex, zweites Papierfach, CD-Druck, extra Textschwarz, Single-Ink	CD-Druck, Fototinten, Single-Ink, LAN, WLAN	CD-Druck, Fotofach, extra Textschwarz, Single-Ink	Pigment-Tinten, extra Textschwarz, Glanz-Flüssigkeit als sechste Tinte	Duplex, optionaler Sechsfarbdruk, LAN, WLAN
Maße betriebsbereit (B × T × H)	450 mm × 305 mm × 634 mm	446 mm × 632 mm × 150 mm	452 mm × 546 mm × 207 mm	422 mm × 575 mm × 177 mm	477 mm × 515 mm × 293 mm
Gewicht	8,8 kg	9,3 kg	7,5 kg	5,4 kg	8,5 kg
Materialien und Kosten					
Tinte Schwarz (Reichweite nach ISO)	PGI-520BK (350 Seiten, 12 €)	T0801/T0791 (355/570 Seiten, 10/15 €)	364 Black/364 XL Black (250/800 Seiten, 8,99/25,99 €)	10 Black (537 Seiten, 10 €)	42/42A/44XL (220/220/500 Seiten, 18/21/23 €)
Tinte Farbe (Reichweite nach ISO)	CLI-521C/M/Y/BK (505/471/505/1875 Seiten, je 11 €)	T0802, T0803, T0804/T0792, T0793, T0793 (890, 435, 660/1475, 720, 1070 Seiten, je 10/je 15 €)	364 C/M/Y/Bk, 364 XL C/M/Y/Bk (je 300, Bk 1500/je 750, BK 4500 Seiten, je 7,99/je 15,99 €)	10 Color (378 Seiten, 15 €)	41/41A/43XL (205/205/500 Seiten, 23/26/27 €)
Tinte Foto (Reichweite)	–	T0805, T8006/T0795, T0796 (335, 660/540, 1020 Seiten, je 10/je 15 €)	–	–	40 (23 €)
Fotopapier A4	Professionell Fotopapier II (PR-201) (20 Blatt, 18 €)	Premium Glossy Photopaper (50 Blatt, 25 €)	Advanced Photopaper (50 Blatt, 21,50 €)	Ultra Premium Photo Paper (20 Blatt, 18 €)	Perfectfinish Photo Paper (50 Blatt, 22 €)
Fotopapier 10 × 15	Professionell Fotopapier II (PR-201) (50 Blatt, 20 €)	Premium Glossy Photopaper (50 Blatt, 8 €)	Advanced Photopaper (100 Blatt, 11,50 €)	Ultra Premium Photo Paper (100 Blatt, 30 €)	Perfectfinish Photo Paper (50 Blatt, 7,50 €)
Bewertungen					
Drucken Foto Farbe/Normalpapier/SW	⊕⊕⊕/⊕⊕⊕	⊕⊕/○/⊕	⊕/⊕/○	○/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕
Direktdruck	⊕	⊕	○	○	○
Druck Grafik/Folie	⊕/○	⊕/–	⊕/⊕	⊕/–	○/⊕
Druck Text SW/Farbe	⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊕	⊕/○	○/⊕
Druck Mac Foto Farbe/NP/SW	⊕⊕⊕/○/⊕⊕⊕	⊕⊕⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	○/○/○	⊕/⊕/○
Druck Mac Grafik	⊕	⊕	○	⊕	○
Druck Mac Text SW/Farbe	⊕/⊕	⊕/⊕	○/⊕	⊕/○	○/○
Licht-Beständigkeit Foto/Normalpapier	⊕/○	⊕/⊕	⊕/○	⊕⊕/⊕	⊕⊕/⊕
Kopieren (am Gerät) Foto/Text und Grafik	⊕/○	○/⊕	○/○	○/○	⊕/○
Scannen Foto/Text (OCR)	⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕⊕	⊕/⊕⊕	⊕/⊕⊕	⊕/⊕⊕
Scannen Mac Foto/Text (OCR)	⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/–	⊕/○
Garantie	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	60 Monate
Gerätepreis	180 €	230 €	150 €	130 €	200 €
⊕⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					

Anzeige

Anzeige

André Kramer, Peter König

Nie wieder installieren

Web-Anwendungen konkurrieren mit lokalen Programmen

Fast alle Anwendungen, die man im Alltag brauchen kann, gibt es mittlerweile als dienstbare Geister im Web, ob Textverarbeitung, Präsentationssoftware, Virens Scanner oder Bildbearbeitung. Man muss sich nicht um Updates kümmern und kann von jedem beliebigen Rechner seine online gespeicherten Dokumente bearbeiten. Voraussetzungen sind nur ein Internetzugang und ein Web-Browser.



Hunderte Unternehmen bieten Anwendungen an, die im Browser laufen und sich äußerlich kaum von den bekannten Desktop-Anwendungen unterscheiden. Thinkfree Office ähnelt Microsoft Office, Splashup erinnert an Photoshop, und Comapping bildet Mind-Manager nach. Hohe Bandbreite, Flatrates in Millionen von Haushalten und Techniken wie Flash und Ajax machens möglich.

Als Name des Trends hört man neben Web-Dienst und Web-Anwendung in der Business-Welt oft „Software on demand“ und „Software as a Service“, kurz SaaS. Dabei geht es um das Konzept, Software nicht zu verkaufen, sondern online zu vermieten. Etliche Angebote wie Google **Text & Tabellen** tragen aber derzeit noch den Zusatz Beta und sind kostenlos nutzbar, vermutlich weil die Anbieter sich das Vermarktungskonzept noch offenhalten.

„Software as a Service“ beschreibt die Arbeitsteilung zwischen Server und Client: Die Anwendung läuft komplett auf dem Server und zeigt die Ergebnisse ihrer Arbeit über ein Web-Frontend im Browser des Kunden, etwa als HTML-Formular. Üppiger ausgestattete Flash-Frontends hebeln diese Definition bereits aus, da der Flash-Code im Browser auf dem Client-Rechner ausgeführt wird. Ein Online-Spiel, das auf dem Server die Züge der Gegner berechnet und die Darstellung der Szene komplett dem Browser überlässt, ist ein Grenzgänger. Java-Applets sind keine SaaS, da sie auf den eigenen Rechner heruntergeladen und lokal ausgeführt werden, wenn auch ohne Installation.

Aus Anwendersicht ist diese Unterscheidung spitzfindig. Egal, ob mit Ajax, Flash, Java oder Silverlight – im Folgenden wird von Programmen die Rede sein, die ohne Installation im Browser starten und sich trotz aller Unterschiede einigermaßen wie lokal installierte anfühlen.

Web-Anwendungen haben gegenüber Desktop-Installationen den Vorteil, dass sie immer auf dem neuesten Stand sind, denn der Anbieter aktualisiert und wartet die Software auf seinem Server. Der Endanwender wird beim Start weder mit Update-Popups belästigt, noch läuft er Gefahr, mit einem hoffnungs-

los veralteten Programm unterwegs zu sein.

Ein Kessel Bunt

Das Web steckt voller witziger bis absurder Angebote. Beim Online-Karaoke per Webcam und Mikrofon stellt man sich dem Urteil einer netzweiten Jury aus anderen Benutzern (c't 14/08, S. 208: www.talentrun.de und www.mikestar.com). Über einen eigenen Radiosender im Netz berichtet man live per Telefon (c't 12/08 S. 198: www.1000mikes.com). An eine virtuelle WG-Kühlschranktür kann man Fotos und Notizen heften (www.magnoto.de).

Wer gerne selbst kreativ wird, kann Phantombilder (c't 6/08, S. 226: <http://flashface.ctapt.de>) oder animierte Flash-Cartoons (c't 20/08, S. 204: www.goanimate.com) zusammenklicken, puzzelt aus Mosaiksteinchen im Web den eigenen TrueType-Font zusammen (c't 17/08, S. 198: <http://fontstruct.fontshop.com>) oder fügt Buchstaben zu typographischen Illustrationen (c't 16/08, S. 196: robotype.net/#). Im Web kann man die Diaschau für den privaten Bilderabend zusammenstellen und online freigeben (c't 17/08, S. 198: <http://slideshine>).

de) oder Vokabeln trainieren und mit richtigen Antworten Sponsoren dazu bringen, für Hungerregionen der Welt zu spenden (c't 12/08, S. 198: www.freerice.org).

Das komplette Angebot der Browser-Anwendungen passt längst nicht mehr in einen einzigen c't-Artikel, deshalb haben wir uns beliebte, bekannte und erstaunliche Beispiele angesehen. Darunter finden sich außer den bereits Genannten Vertreter für Mind-Mapping und die Steuererklärung, für Aufgaben aus der Kreativabteilung wie Zeichnen und Web-Design, ferner PDF- und Multimediakonverter, Virens Scanner sowie Online-Desktops. Über www.heise.de/software/download/liste_6 erreichen Sie alle hier vorgestellten Web-Dienste im Software-Verzeichnis. Die meisten lassen sich kostenlos ausprobieren. Sie laufen plattformübergreifend in Firefox und im Internet Explorer. Safari und Opera machen zuweilen Probleme.

Was strenggenommen auch eine Web-Anwendung, aber landläufig bekannt ist, wie Suchmaschinen, Web-Mailer, Kartendienste, soziale Netzwerke und Blogging-Plattformen, sparen

wir an dieser Stelle aus. Online-Spiele kommen ab Seite 128, Business-Lösungen ab Seite 132 zur Sprache.

Kommunikation

Ein Hauptvorteil des Internet ist, dass man miteinander kommunizieren kann. Anbieter von Web-Konferenzdiensten nutzen ihn unmittelbar. Man spricht übers Web per Headset und sieht sich per Webcam, während man eine Präsentation im Browser betrachtet. Web-Konferenzdienste laufen entweder im Browser wie Adobe **Acrobat Connect** (www.adobe.com) oder über EXE-Dateien, die man vom Server des Anbieters lädt und ohne Installation ausführt wie bei **GoToMeeting** von Citrix online (www.gotomeeting.com) und Netviewer **one2meet** (www.netviewer.de). Über die Dienste zeigt ein Präsentator seinen per Mail eingeladenen Gästen PowerPoint-Präsentationen oder Anwendungen auf seinem Desktop (c't 6/07, S. 178). Übertragung von Webcam-Bildern, Textchat und VoIP gehören ebenfalls zum Angebot. **Yugma** (www.yugma.com) stellt Web-Konferenzen für bis zu zehn Teilnehmer kostenlos bereit. PC-

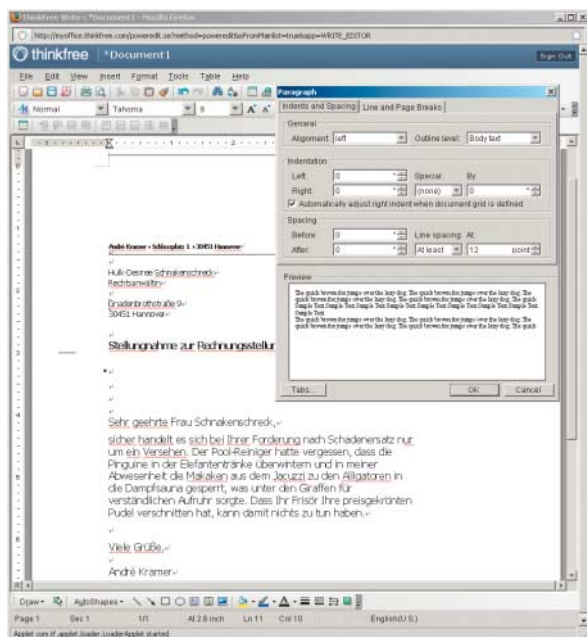
Vorsicht im Umgang mit Web-Diensten

Die Web-Anwendung ist überall präsent, wo ein Netzzugang besteht und hält auch die persönlichen Dokumente online vor. Das ist praktisch. Allerdings muss man sich überlegen, ob man den Anbietern von Web-Diensten vertraut. Schließlich läuft der gesamte Datenverkehr über ihre Server. Anbieter wie Amazon, Google und SchülerVZ geraten in die Kritik, weil sie private Daten sammeln und auswerten. Adobe behielt sich beim Start von Photoshop Express in den Nutzungsbedingungen noch das Recht vor, Fotos zu verändern und weiterzuverkaufen. Nach negativem Echo von Datenschützern und Medien änderte der Anbieter die AGBs. Wer sich über die Absichten des Anbieters nicht im Klaren ist, sollte ihm nicht gerade private Fotos oder sensible Dokumente überlassen.

Auch wenn der Anbieter tadellos ist, besteht immer noch die Gefahr, über einen Man-In-The-Middle-Angriff von Dritten belauscht zu werden. Das Passwort übertragen einige Dienste wie Photoshop Express, Buzzword, Google Text & Tabellen, Zoho und Mindmeister SSL-verschlüsselt über das HTTPS-Protokoll. Viele andere übermitteln es im Klartext. Als Passwort sollte man also nicht gerade das des E-Mail-Zugangs verwenden. Aber auch SSL-Verschlüsselung wiegt den Anwender häufig in trügerischer Sicherheit: Im Test von Online-Backup-Lösungen (c't 12/08, S. 124) ließ sich die Datenverschlüsselung vierer von sechs Anbietern mit einem selbst ausgestellten Zertifikat austricksen.

Außerdem gilt: Das Internet vergisst nichts! Es gestaltet sich

oft unmöglich, ein Bild oder Dokument, das man einem Dienst anvertraut hat, wieder aus dem Verkehr zu ziehen. Häufig löscht der Anbieter nur die URL, nicht die Daten. Das Foto auf privat zu setzen hilft nicht, denn solche Einstellungen lassen sich häufig mit einfachen Mitteln umgehen. Einige Anbieter spezialisieren sich darauf, soziale Netzwerke zu durchforsten und sensible Fotos zu archivieren, während andere wie Reputationdefender.com, diese Fotos wieder aus dem Verkehr ziehen. Die Gefahr, selbst Daten in Umlauf gebracht zu haben, ist weitaus höher, als von Fremden belauscht zu werden. Grundsätzliche Regel im Umgang mit öffentlich zugänglichen Diensten sollte sein: Stelle nichts online, was du nicht auch am Bahnhof plakativ würdest. (akr)



Die Textverarbeitung von Thinkfree Office kopiert Microsoft Word bis hin zum Dialog für die Absatzformatierung.

Fernwartungsdienste wie **TeamViewer** (www.teamviewer.de) und **LogMeln** (www.logmein.de) sind mit Web-Konferenzangeboten eng verwandt (siehe c't 19/08, S. 136), denn auch deren Hauptfunktionen sind Anwendungsfreigabe (mit besonderem Augenmerk auf Fernsteuerung) und Kommunikation per Chat und VoIP.

Auch für Bildtelefonate gibt es im Web kostenlose Dienste. Bei **Wengomeeting** (www.wengomeeting.com) lädt man bis zu fünf Gesprächspartner per E-Mail ein. Einen eigenen Account brauchen die Gäste nicht. Bei **MeBeam** (www.mebeam.com) hingegen gibt man seinen virtuellen Konferenzräumen einfach beliebige Namen und informiert bis zu 15 Teilnehmer darüber. Allerdings kann jeder, der diesen Namen kennt, ungefragt der Runde beitreten. Während Wengomeeting außer Video und Ton noch nicht mal einen Textchat bietet, geht das Angebot von **Palbee** (www.palbee.com) in Richtung Web-Konferenz: Auf dem integrierten Whiteboard können die Teilnehmer zeichnen und Bilder oder PowerPoint-Präsentationen anschauen. (akr/pek)

Textverarbeitung

Die meisten Online-Anwendungen für Büroaufgaben folgen den etablierten Vorbildern Microsoft Office und Open Office, auch wenn der Funktionsumfang meistens nicht über den von Office 95 hinausreicht.

Google bietet mit Text & Tabellen (<http://docs.google.com>) eine Kombination aus Textverarbeitung und Tabellenkalkulation an. Der Anwender kann in Google Text den HTML-Quelltext bearbeiten, als Webseite speichern und auf einem Google-Server veröffentlichen. Per E-Mail kann man Kollegen einladen, Dokumente zu lesen oder zu verändern. In der Übersicht erscheinen die Namen der Personen, die am Text mitgewirkt haben. Im Dokument selbst ist allerdings nicht ersichtlich, was von welchem Autor stammt. Die Anwendung stellt Dokumente mit variablem oder festem Umbruch dar. Letzteres heißt zwar Seitenlayout, entspricht aber nicht dem Druckbild. Der Download im DOC-, PDF- oder OpenOffice-Format funktioniert erstaunlich schnell, deren Layout passt aber ebenso wenig zum Bildschirminhalt wie das Druckerzeugnis.

Adobe **Acrobat Buzzword** (<http://buzzword.adobe.com>) erweckt außerdem einen völlig anderen Eindruck. Dass Adobes Kernkompetenz eher im professionellen Satz als bei der Textverarbeitung liegt, schlägt sich im edlen Schriftbild nieder. Die Software bietet zwar nur sieben Schriftarten. Diese stammen aber nicht vom Betriebssystem, wie bei anderen Anbietern, sondern von der Anwendung. Schriftstellungen hat der Nutzer über die Symbolleiste im Zugriff.

Buzzword prüft die Rechtschreibung und füllt das Lexikon auf Wunsch mit benutzerdefinierten Einträgen. Tabellen, Endnoten, Kopf- und Fußzeile mit Seitenzahlen, Seitenlayout mit benutzerdefiniertem Rand im Hoch- oder Querformat stellen kein Problem dar. Online gespeicherte Texte kann man per E-Mail anderen Nutzern zeigen. Dabei unterscheidet Buzzword die Rollen Co-Autor (darf bearbeiten), Reviewer (darf kommentieren) und Reader (darf nur lesen). Der Autor sieht im Browser, wer gerade das Dokument liest oder bearbeitet. Fertige Dateien exportiert die Anwendung in die Formate TXT, PDF, DOC, DOCX, RTF oder ODT. Die Flash-Anwendung greift auf den lokalen Drucker zu. So entspricht das Druck-Resultat genau dem, was man im Browser sieht. Buzzword eignet sich damit durchaus für Geschäftsbriefe.

Zoho (www.zoho.com) und **Thinkfree Office** (<http://online.thinkfree.com>) bieten klassische Büroanwendungen im Stil von MS Office an. Beide beschränken sich aufs Wesentliche. Die Textkomponente von Thinkfree schafft unter den bisher Genannten die Word-Kopie am besten – bis hin zu Zeichen- und Absatzformatdialogen. Den Jahresbericht für die Aktionäre möchte man aber mit keiner der Web-Anwendungen schreiben. Benutzerdefinierte

Formatvorlagen, Gliederungsansicht, automatisch erstelltes Inhaltsverzeichnis, Thesaurus und grammatische Korrektur fehlen. Für kurze Texte leisten sie aber ausreichende Dienste – Google Text mit Schwerpunkt auf Zusammenarbeit, Adobe Buzzword mit professionellem Seitenlayout. (akr)

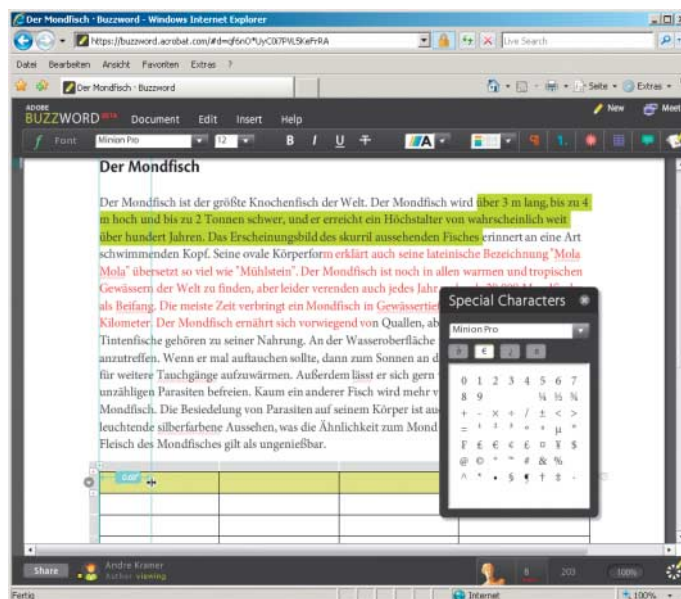
Tabellenkalkulation

Hinter der einfach gestrickten Oberfläche von **Google Tabellen** (<http://docs.google.com>) verbirgt sich eine respektable Anzahl an Funktionen. Ausfüllhilfen ergänzen fortlaufende Einträge, etwa Wochentage oder Monate. Wie Excel 2003 und OpenOffice Calc färbt auch Google Tabellen Schrift oder Hintergrund je nach Inhalt. Mehr als 260 Rechenfunktionen lösen komplexe Aufgaben. Zum Vergleich: Calc hat 331, Excel 329. Beim Import und Export von Calc- oder Excel-Tabellen (außer Excel 2007) setzt das Google-Programm die meist anders lautenden Funktionsnamen automatisch um.

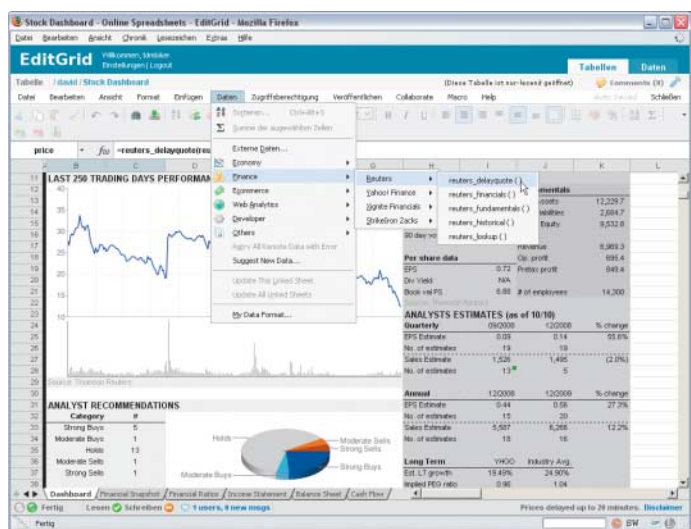
Tabellenkalkulation

Bearbeiten mehrere Anwender gleichzeitig eine Tabelle, erkennen alle Mitarbeiter anhand unterschiedlicher Rahmenfarben, wer gerade in welcher Zelle unterwegs ist. Schiebt man den Mauszeiger auf eine solche Zelle, erscheint der Benutzername. Um Koordinationsproblemen vorzu-

Der Mondfisch ist der größte Knochenfisch der Welt. Der Mondfisch wird über 3 m lang, bis zu 4 t hoch und bis zu 2 Tonnen schwer, und er erreicht ein Höchstalter von wahrscheinlich weit über hundert Jahren. Das Erscheinungsbild des skurril aussehenden Fisches erinnert an eine Art schwimmenden Kopf. Seine ovale Körperform erklärt auch seine lateinische Bezeichnung 'Mola Mola' übersetzt so viel wie 'Mühlstein'. Der Mondfisch ist noch in allen warmen und tropischen Gewässern der Welt zu finden, aber leider werden auch jedes Jahr als Beifang. Die meiste Zeit verbringt ein Mondfisch in Gewässertiefen Kilometer. Der Mondfisch ernährt sich vorwiegend von Quallen, ab Tintenfische gehören zu seiner Nahrung. An der Wasseroberfläche anzutreffen. Wenn er mal auftauchen sollte, dann zum Sonnen an, für weitere Tauchgänge aufzuwärmen. Außerdem lässt er sich gern unzähligen Parasiten befreien. Kaum ein anderer Fisch wird mehr von Mondfisch. Die Besiedelung von Parasiten auf seinem Körper ist aus leuchtende silberfarbene Aussehen, was die Ähnlichkeit zum Mond Fleisch des Mondfisches gilt als ungenießbar.



Adobes Textverarbeitung Buzzword liefert ein Schriftbild, von dem sich manche Desktop-Anwendungen eine Scheibe abschneiden können.



Zu den Stärken von EditGrid gehören Funktionen zum Einbinden von Aktienkursen oder anderen Live-Daten.

beugen, können sich alle Nutzer Textnachrichten direkt ins Tabellenfenster zusenden.

Die Tabellenkalkulation **Thinkfree Calc** (<http://online.thinkfree.com>) bewältigt mit 355 Rechenfunktionen die meisten Kalkulationsaufgaben und erstellt Diagramme. Die Anwendung liest und schreibt XLS-, Text- und HTML-Dateien. Beim Import von Excel-2007-Dateien brachte Thinkfree Spalten durcheinander. **Zoho Sheet** (www.zoho.com) hinterlässt einen unfertigen Eindruck. Die Anwendung ist schlecht ins Deutsche übersetzt und friert immer wieder ein. Gemeinsames Bearbeiten von Tabellen kann bei beiden zu Datenverlust führen: Speichert ein Nutzer, wird nur jeweils seine Version auf dem Server abgelegt.

EditGrid (www.editgrid.com) schlägt in puncto Rechenfunktionen mit mehr als 500 Einträgen alle anderen hier erwähnten Online-Tabellenkalkulationen. Zu den Stärken gehört der Zugriff auf Online-Daten diverser Quellen, sodass sich Börsenkurse einbinden, grafisch darstellen und live aktualisieren lassen. **eXpresso** (www.expresso.com) stellt Excel-Tabellen für die Zusammenarbeit bereit. Die Nutzung setzt Windows mit Internet Explorer, Microsofts Office Web Components und ein installiertes Excel voraus. Speichert ein Nutzer, wird die Tabelle im Browser-Fenster der anderen aktualisiert, wobei eXpresso nur die geänderten Zellen zurückschreibt.

An den Funktionsumfang von Excel oder OpenOffice Calc reicht keine der Online-Tabellenkalkulationen heran. Insbesondere fehlen Funktionen wie Pivot-Tabellen oder Tools zur Datenanalyse wie Was-wäre-wenn-Analysen, mit denen man anhand von Szenarien unterschiedliche Daten und die Auswirkungen aufs Ergebnis durchspielen kann, um etwa das optimale Budget für eine Werbekampagne zu ermitteln. Wer einen Großteil der Funktionen von Excel nutzt, wird mit den vorgestellten Web-Anwendungen nicht auskommen. Ihre Vorzüge liegen bei der Zusammenarbeit. (db)

Präsentation

SlideRocket (www.sliderocket.com) erinnert mit seinen sehenswerten 3D-Folienübergängen an das Mac-Präsentationsprogramm Keynote. Spektakuläre Klapp-, Dreh- und Spiegelanimationen sowie Hintergrundmusik verleihen selbst langweiligen Fotos eine gewisse Dynamik. Auch wer Geschäftszahlen visualisieren möchte, wird fündig: Die Web-Anwendung importiert Diagramme aus Google Tabellen oder erstellt Balken-, Linien-, Torten- oder Punktdiagramme selbst. Bei Doppelklick auf diese Grafiken öffnet sich eine Mini-Datentabelle, wo der Nutzer Zahlen eintippen und Spalten sowie Zeilen anpassen kann.

Wenige Klicks genügen, um Bilder von Flickr, YouTube-Videos

oder Flash-Animationen in eine Folie einzufügen. Noch befindet sich die englischsprachige Anwendung im Beta-Stadium und bringt kleinere Probleme mit sich. So färbte sich beim Import von PPT-Dateien der weiße Hintergrund hinter Diagrammen schwarz, beim Umwandeln einer PPTX-Datei verschwanden die Diagramme selbst. Animationspfade und Folienübergänge blieben beim Import aus Office 2007 ebenfalls auf der Strecke. Ansonsten beeindruckt die Web-Anwendung mit flotter Performance, intuitiver Bedienung und solidem Funktionsumfang. Wer sich kostenlos registriert, hat 750 MByte für eigene Dateien zur Verfügung. Zum Vorführen kann man per Mail eine URL verschicken oder auf der eigenen Webseite einen Link zu den auf der SlideRocket-Seite befindlichen Folien veröffentlichen. Um eine SlideRocket-Präsentation ohne Internetverbindung weiter zu bearbeiten, gibt es einen Offline-Client.

280Slides (<http://280slides.com>) erinnert stark an PowerPoint. Das Programm importiert JPEG-Fotos, Videos und Notizen, kennt aber keine Animationen und baut keine Diagramme, Audiodateien oder URLs ein. Es importiert ODP-, PPT- und PPTX-Dateien Corporate-Identity-gerecht samt Masterfolien-Designs. Allerdings erstreckt sich die Ignoranz gegenüber Diagrammen auch auf den Datei-Import: Auf Folien, die einst bunte Torten oder Balken enthielten, gähnt anschließend eine leere Fläche.

Ebenfalls als Beta-Version bietet sich das schicke kleine **Prezentit** (<http://prezentit.com>) zum Anfertigen von Präsentationen an. In diesen kann man Texte – auch Bullet-Listen – verfassen und 2D-Folienübergänge gestalten. Einzelne Elemente lassen sich nicht animieren, zudem kann man weder Formen und Diagramme noch Videos integrieren. Wer sich in seiner Präsentation auf Texte und Bilder beschränken kann, kommt schnell zu einem ansprechenden Ergebnis.

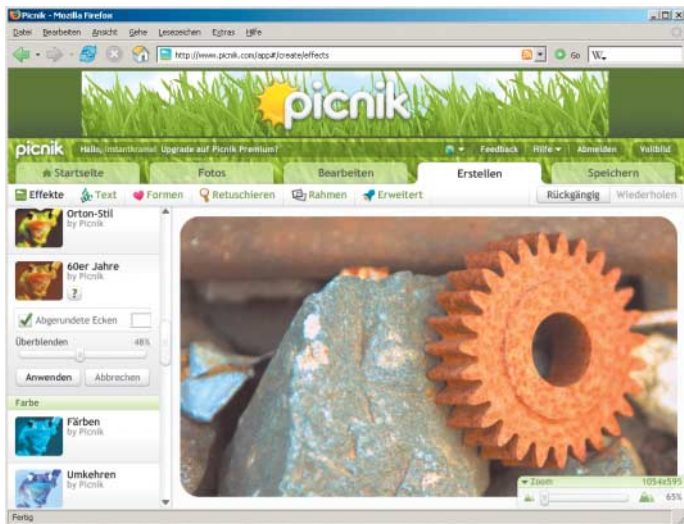
Allen gemeinsam ist, dass sie nicht wie PowerPoint eine 10 MByte große Datei erzeugen, sondern schlanke und schicke Präsentationen fürs Web. Um Folien an Kollegen, Kunden oder Freunde zu verschicken, genügt die Angabe einer URL. Falls die Präsentation lediglich ein paar einfache Texte und Bilder zieren sollen, wird man im Web problemlos fündig. Wer komplexe Daten in ausgefeilten Diagrammen darstellen möchte, ist derzeit mit einer Desktop-Anwendung noch besser beraten. (dwi)

Kalender, Kontakte, ToDo

Der **Google Calendar** (www.google.com/calendar) lässt kaum einen Wunsch offen, wenn man seine Termine zentral im Internet verwalten will. Der Dienst importiert Datensätze aus anderen Programmen, etwa Outlook und dem Kalender von Yahoo. An Termine erinnert er per Popup-Fenster oder Mail, lädt Gäste per Mail ein und zeigt deren Antworten direkt im Ka-



Die Präsentationsanwendung SlideRocket erstellt auf Wunsch peppige Folien samt schicker 3D-Übergänge, gibt sich aber bei der Visualisierung von Zahlen ganz businesslike.



Die Online-Bildbearbeitung Picnik führt nicht nur die meisten Standardkorrekturen aus, sondern verfremdet Fotos auch anhand interessanter Effektfiler.

lender an. Den eigenen Zeitplan kann man gezielt für einige Nutzer zur Ansicht und zur Bearbeitung freigeben oder global öffentlich machen; auch kann man mehrere Kalender parallel pflegen, etwa getrennt für geschäftliche und private Zwecke. Wer sich an einer englischen Bedienoberfläche nicht stört, bekommt bei **AirSet** (www.airset.com) nicht nur einen ebenfalls kostenlosen Gruppenkalender mit vielfältig konfigurierbaren Ansichten, sondern eine Fülle weiterer Werkzeuge fürs Teamwork wie eine Adressverwaltung, Speicherplatz für gemeinsam bearbeitete Dateien und Wikis.

Wer seine Adressen, Termine, Mails und sogar Bookmarks aus verschiedenen Diensten, Programmen und auf unterschiedlichen Geräten vom Desktop bis zum Mobiltelefon bündeln will, findet im kostenlosen Dienst **MemoToo** (www.memotoo.com) die passende persönliche Datenzentrale. Fürs Big Business gedacht ist **BigContacts** (www.bigcontacts.com) – der englischsprachige Online-PIM kostet ab 15 US-Dollar pro Monat und Nutzer. Die kostenlose Free Edition beschränkt die Zahl der verwalteten Kontakte auf 100 und erlaubt lediglich, ein weiteres Teammitglied einzuladen. Einen

reinen Kontaktmanager mit zahlreichen Importfiltern etwa für vCard, Outlook und Gmail bietet **KeepM** (www.keeppm.com); für den Export stehen die Dateiformate VCF und CSV zur Verfügung. Auch hier lassen sich die Daten gezielt für Mitarbeiter freigeben.

Spezialisiert auf Umfragen etwa für Terminabsprachen und schön übersichtlich gestaltet kommt **Doodle** (<http://doodle.ch>) daher: Teilnehmer müssen nur ihren Namen eintragen und ein paar Häkchen in Checkboxes in einer Tabelle klicken, die die möglichen Termine auflistet. Fans von To-do-Listen sei **RememberTheMilk** ([www.remembertthemilk.com](http://www.rememberthemilk.com)) empfohlen – er erinnert per E-Mail, SMS oder Instant Messenger an Termine; im Browser zeigt er den Ort eines Treffens in Google Maps. (pek)

Steuer und Finanzen

Windows-Programme, die bequemer als das kostenlose Elsterformular.exe eine Steuererklärung abliefern, muss man Jahr für Jahr neu kaufen. Wem das stinkt, oder wer etwa für seinen Mac gar keine passenden Programme auftreiben kann, findet Hilfe beim **Steuerfuchs** (www.steuerfuchs.de). Er fragt über schnörkellose Bildschirmmasken alle nötigen Daten ab und stellt Steuererklärung sowie -prognose zusammen, sofern keine Sonderfälle wie etwa Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft ins Spiel kommen. Anders als die meisten Pakete von CD kann der Server auch zurückliegende Steuerjahre bearbeiten. Damit man die Daten später weiterverwenden kann, speichert er sie auf Wunsch mit Passwortschutz im Internet oder als XML-Datei zur Aufbewahrung zu Hause. Der Dienst funktioniert kostenlos und anonym – bis zu dem Moment, wo die fertige Steuererklärung den Weg zum Finanzamt finden soll. Für diesen Schritt muss man je Steuerfall eine Ticket-Nummer für 15 Euro kaufen und zusammen mit seinen Personendaten eintragen.

Collmex.de bietet Firmen, Freiberuflern und Vereinen für Monatsgebühren ab fünf Euro ausgereifte Funktionen zur Finanzbuchhaltung, die dem Bedienkomfort von Desktop-Programmen nicht nachstehen und auch den Datenaustausch mit

Finanzamt und Steuerberater erledigen. An die Grenzen des Dienstes stößt man in Sonderfällen, etwa in Betrieben, deren Geschäftsjahr nicht am ersten Januar beginnt. Collmex enthält pragmatische Hilfen nicht nur zur Bedienung, sondern auch zu allgemeinen Fragen der Geschäftsführung. (hps)

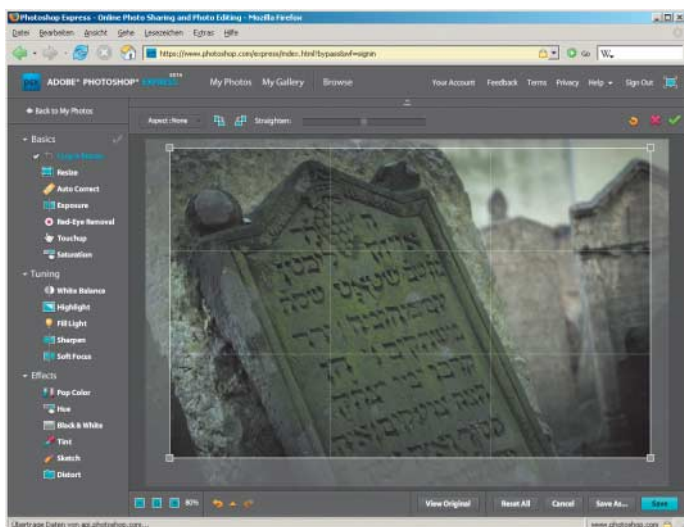
Bildbearbeitung

Millionen von Nutzern teilen über Webseiten wie Flickr, Photobucket, Picasa Web Album, Facebook, Myspace und Co. ihre Fotos. **Picnik** (www.picnik.com) öffnet und speichert JPEG-Fotos direkt von diesen Communities oder der Festplatte. Man kann Bilder aber auch vom eigenen Rechner hochladen und wieder lokal speichern.

Eine Symbolleiste bietet die Funktionen Drehen, Beschneiden, Ändern der Größe, Farb- und Belichtungsanpassung, Schärfen und Korrigieren von roten Augen an. Damit deckt Picnik das Spektrum der Fotokorrektur weitgehend ab. Die Regler setzen Änderungen live um. Die Schärfefunktion leistet gute Arbeit. Farbstiche entfernt eine Grau-Pipette einfach und schnell. Zum Abschluss kann man Effekte wie Sepiatönung, 60er-Jahre-, Nightvision- oder HDR-Stil auswählen. Kurz gefasste Tool-Tipps informieren über das Wie und Warum der Werkzeuge. Die Kreativität schränken die aufs Nötigste reduzierten Werkzeuge allerdings ein wenig ein. Eine Premium-Variante für 25 US-Dollar im Jahr steuert noch Kurven und Ebenen bei.

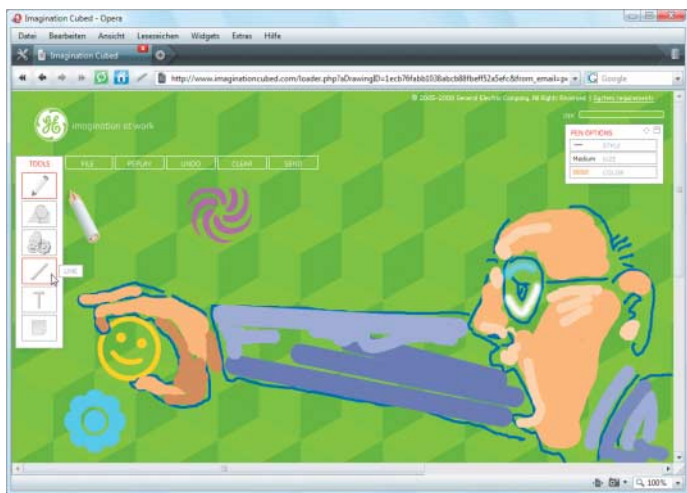
Wer Photoshop kennt, dürfte sich mit **Splashup** (www.splashup.com) anfreunden können, denn die Bedienoberfläche von Werkzeug-, Ebenen-, Farbwahl- und Info-Palette orientiert sich am Vorbild von Adobe. Der Foto-Download funktioniert aber weniger reibungslos als bei Picnik. Zu Picasa und Flickr kam im Test keine Verbindung zustande. Funktionen wie Schärfen, Weichzeichnen, Prägen und Entsättigen führt Splashup direkt nach der Anwahl aus; viele hat die Anwendung aber nicht zu bieten. Die Resultate von Schärfen- und Weichzeichnen-Filter wirken unnatürlich. An Werkzeugen zur Farbkorrektur fehlt es völlig.

Auch **Aviary** (<http://a.viary.com>), genauer: die Bildbearbei-



Drei Werkzeug-Kategorien erledigen in Photoshop Express wichtige Retuschefunktionen für Bilder auf Flickr und Co. Das Beschneiden-Werkzeug erinnert an das Profi-Programm Lightroom.

Anzeige



Mit Imagination Cubed macht online zeichnen Spaß. Leider ist der Funktionsumfang etwas dürftig.

tungskomponente Phoenix, ist klassischen Bedienoberflächen nachempfunden. Der Nutzer kann Ebenen transformieren, Helligkeit, Kontrast und Farbe ändern oder Effektfiler anwenden. Was ein Schieberegler anrichtet, offenbart Phoenix leider erst, nachdem man ihn losgelassen hat. Das Gefühl einer Desktop-Bildbearbeitung kommt so nicht auf, auch wenn Ebenen, Ebenenmodi, Effekte und Werkzeuge diesen Anspruch widerspiegeln.

Photoshop Express (www.photoshop.com/express) lädt und speichert Fotos aus Flickr, Picasa, Facebook und Photobucket. Lokal speichert man Fotos mit einer maximalen Kantenlänge von 3000 Pixeln. Zum Funktionsumfang gehören Beschneiden, Interpolieren, Korrigieren roter Augen und Retuschieren von Bildbereichen. Die Anwendung regelt Weißabgleich, Tiefen und Lichter; sie wendet Schärfefilter, Weichzeichner und Farbeffekte an. Regler gibt es beim Online-Photoshop nicht, sondern immer nur eine Handvoll Vorschläge. Beim Schärfen und Weichzeichnen stößt das Konzept an seine Grenzen, da die gewohnten Einstellungen zu Radius, Stärke und Schwellenwert weiter reichende Kontrolle bieten.

Montagen und aufwendige Retuschen fallen bei Online-Bildbearbeitungen flach. 16-Bit-Bearbeitung, CMYK-Unterstützung und Farbmanagement überschreiten ebenfalls die Grenzen der Bildbearbeitung im Browser. Das Ziel ist die schnelle

Korrektur von Standardfehlern.
Das erreichen zumindest Picnik
und Photoshop Express sehr
gut. (akr)

Zeichnen und Whiteboards

Der kostenlose Dienst **Imagination Cubed** (www.imaginationcubed.com) ermöglicht Freihandzeichnungen im Browser-Fenster. Schwungvolle Kurven setzt er aber sichtbar aus geraden Linien zusammen. Zeichnungen speichert er weder auf dem eigenen Rechner, noch lassen sie sich vom Server des Anbieters General Electric löschen. Zudem behält sich dieser das Eigentum an allen gezeichneten Grafiken vor.

Kaum mehr Werkzeuge bieten die Whiteboards von **Twiddla** (www.twiddla.com) und **Skrbl** (www.skrbl.com), aber man kann andere Nutzer zum Mitzeichnen einladen. Allzu geheim sollte das Thema bei Twiddla nicht sein, da die URL des Whiteboards, bestehend aus einer fünfstelligen Zahl hinter Twiddla.com, für jeden erreichbar ist. Bei Skrbl bleibt man unter sich, muss dafür aber zehn US-Dollar pro Monat bezahlen.

Der CAD-Hersteller Autodesk bietet mit **Project Draw** (<http://draw.labs.autodesk.com/ADDdraw/draw.html>) einen kostenlosen Online-Diagrammzeichner an, der in Internet Explorer und Firefox läuft. Er enthält vorgefertigte Symbolbibliotheken für Flussdiagramme, Netzwerkepläne, elektronische Schaltungen, Grundrisse und Bedienoberflächen. Auch eigene Pixel-

bilder darf man hochladen. Die Anwendung speichert die fertigen Diagramme auf dem Server und exportiert sie als Rastergrafik oder SVG-Datei. Auch üppig ausgestattet, aber deutlich träger in der Handhabung, präsentiert sich **Gliffy** (www.gliffy.com). Kostenlos bekommt man hier nur fünf Diagramme, die beim Export als Pixelbilder Wasserzeichen zeigen und im Web öffentlich zugänglich sind. Privat bleiben sie erst für fünf US-Dollar pro Monat.

Wie bei lokal installierten Zeichenprogrammen gibt es auch online Spezialisten, etwa **Org-Plus onDemand** (www.orgplus.live.com). Hier kann man kostenlos Organigramme für bis zu 30 Personen zusammenklicken.

Bei Online-Zeichenprogrammen vermissten wir einen bequemen Austausch zwischen eigener Festplatte und Web-Anwendung per Drag & Drop – was man in seine Grafik einbinden will, muss man erst mühsam per Dateidialog aufs eigene Konto hochladen. Wer das Ergebnis nicht sofort im Web veröffentlichen will, fährt mit einem klassischen Desktop-Zeichenprogramm besser, das weniger träge auf Stiftbewegungen reagiert als die Online-Geschwister. (pek)

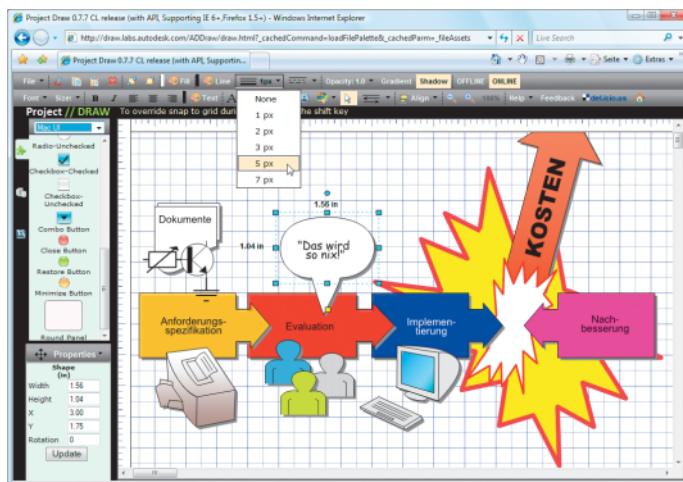
Mind-Mapping

Im Web warten einige taugliche Mind-Mapper auf Zuspruch. Die Oberfläche von **Mindomo** (www.mindomo.com) orientiert sich an den Ribbons von MindManager.

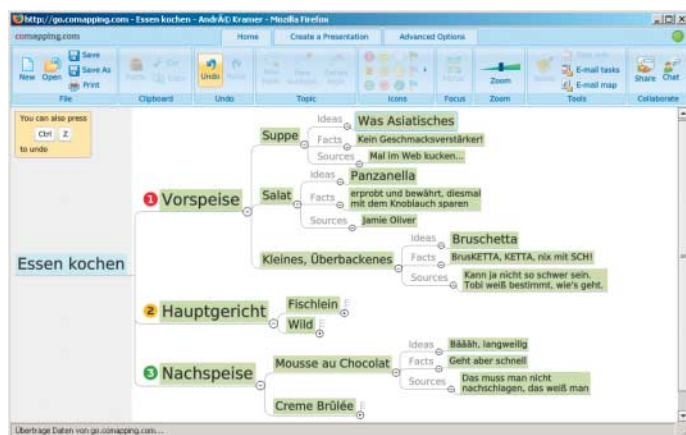
Mindomo formatiert Zweige, ergänzt Hyperlinks, fügt Bilder ein und prüft die Rechtschreibung. Der Nutzer speichert Maps für andere unzugänglich im Privatbereich auf dem Server des Anbieters, veröffentlicht sie über eine Mindomo-URL im Web oder macht sie per E-Mail Mitarbeitern zugänglich. Mindomo Basic ist werbefinanziert und auf sieben im Privatbereich gespeicherte Maps beschränkt. Die Premium-Variante kostet sechs Euro im Monat.

Comapping (www.comapping.com) fehlt es an gestalterischen Möglichkeiten. Per Plus- und Minus-Symbol lässt sich die Map ein- und ausklappen. Über die Registerkarte „Create a presentation“ kann man die einzelnen Zustände per Mausklick als Schnappschuss abspeichern und im Browser präsentieren. Mit 25 US-Dollar im Jahr ist Comapping günstiger als Mindomo, allerdings fehlt eine kostenlose Variante. Für 30 Tage kann man die Anwendung testen.

Mindmeister (www.mindmeister.com) kommt aus deutschen Landen, bietet aber keine deutschsprachigen Menüs. Über die bonbonbunte Oberfläche kann man seine Map mit rosa Verknüpfungen und Herzchen versehen. Die Text-Formatierung beschränkt sich auf drei Schriftgrößen, stellt aber etliche Farben und Icons zur Auswahl. Zweige lassen sich mit Hyperlinks, Bilddateien oder Dokumenten verknüpfen. Kollegen lädt man per E-Mail ein, die Map zu betrach-



Mit ProjectDraw bietet der CAD-Hersteller Autodesk einen kostenlosen Diagrammzeichner für Schemazeichnungen aller Art an, seien es Grundriss- oder Ablaufpläne, elektronische Schaltungen oder Netzwerkdiagramme.



Die Bedienoberfläche des Online-Mind-Mappers Comapping orientiert sich am Ribbon-Konzept von MindManager beziehungsweise Office 2007.

ten. Mit einer Einschränkung auf maximal sechs Mind-Maps ist Mindmeister kostenlos. Die Premium-Variante exportiert Mind-Maps für Freemind sowie MindManager und kostet jährlich 38,50 Euro.

Bei der Mind-Mapping-Idee zählt einfache Bedienung, denn im Brainstorming soll sich der kreative Geist nicht ablenken lassen. **Bubble.us** (www.bubbl.us) und **Mind42** (www.mind42.com) beschränken sich aber allzu stark. Schnell sind einige Konzepte zusammengedrückt, das wars dann aber auch schon. Mindomo, Comapping und Mindmeister kann man ihre Einfachheit gegenüber MindManager tatsächlich als Vorteil auslegen. Mindomo und Mindmeister exportieren PDF-Dateien, alle drei schreiben RTF-Dokumente sowie MindManager-Dateien. (akr)

Virens Scanner

Um mal eben zu testen, ob eine aus dem Internet heruntergeladene Datei möglicherweise mit bösen Absichten daherkommt, eignen sich Online-Scan-Dienste wie **Virustotal** (www.virustotal.com) oder **virus.org**. Sie ersparen dem Anwender nicht nur die Installation eines Virenschanners auf dem PC, sondern überprüfen die Datei gleich mit einer ganzen Palette gängiger Produkte – Virustotal fasst 36 Scanner zusammen. Dazu muss man nur die zu untersuchende Datei mit einem beliebigen Browser hochladen und auf das Ergebnis warten. Allerdings lassen die Dienste derzeit nur den Upload von maximal 10 MByte großen Dateien zu.

Wer größere Dateien analysieren möchte, muss auf die Online-Scanner der bekannten PC-Antiviren-Programme zurückgreifen, die die gesamte Festplatte eines Rechners untersuchen können. Der russische Hersteller **Kaspersky** bietet einen Online-Scanner für Windows (www.kaspersky.com/de/virusscanner) und einen plattformunabhängigen (www.kaspersky.com/kos/eng/partner/us/kavwebscan.html) Scanner an, der Java voraussetzt.

Die Dienste finden die Viren allerdings nur, sie säubern den Rechner nicht. Bei Virustotal und Virus.org hat das technische, bei Kaspersky kommerzielle Gründe – schließlich will der Hersteller seine Desktop-Software verkaufen. (dab)

Webseitenverwalter

Viele Web-Hoster bieten populäre Content-Management-Systeme (CMS) als 1-Klick-Installationen an, etwa Joomla oder das Blog-System WordPress. Beim Editieren von Skripten oder der Installation von Add-ons ist aber mitunter Handarbeit gefragt, die sich nicht immer mit dem Browser erledigen lässt. Wesentlich geschmeidiger von der Hand geht die Arbeit mit Website-Generatoren, die in das Backend der Provider integriert sind, wie sie 1&1 mit PowerWeb oder Strato mit LivePages anbieten. Wie mit einem PC-Programm organisiert der Benutzer Struktur, Layout und Inhalte seiner Seiten, ohne sich um technische Details kümmern zu müssen.

Bei klassischen Web-Hostern kann sich der Benutzer immer

noch mit der Server-Technik herumschlagen, wenn er will, also etwa auf die Verzeichnisstruktur zugreifen und Skripte installieren. Bei anwendungsorientierten Hostern geht das nicht mehr. Der Kunde beschäftigt sich dort ausschließlich mit den Inhalten.

Vorreiter dieser Sorte einfach zu bedienender Dienste waren Blog-Hoster wie die Google-Tochter Blogger.com oder das aus Österreich stammende Two-day.net. Daneben gibt es mittlerweile viele Anbieter für normale Homepages, darunter **jimdo** (<http://de.jimdo.com>) und **SynthaSite** (www.synthasite.com). Bei jimdo hat der Benutzer die Auswahl aus Dutzenden vorgegebener Layouts und editiert Elemente seiner Seiten an der Stelle, an der sie auch Besucher zu sehen bekommen (In-Place-Editing). Eine kostenlose Version finanziert sich über Werbung. Für fünf Euro pro Monat bleiben die Seiten reklamefrei und erhalten eine eigene Domain.

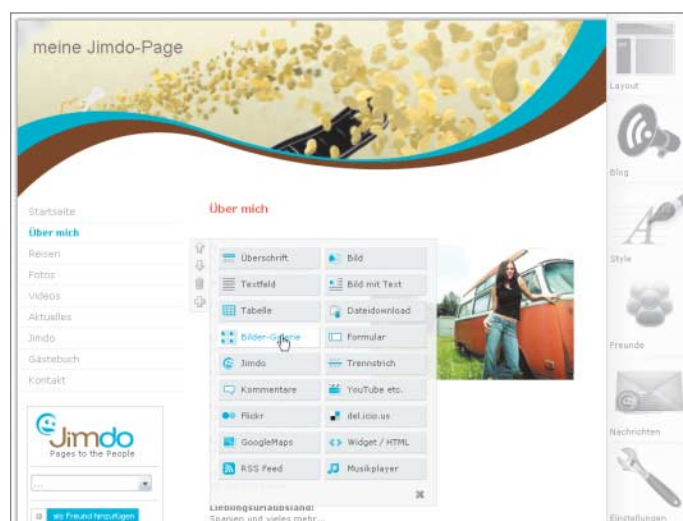
Auch die großen Anbieter Google (<http://pages.google.com>) und Microsoft (<http://spaces.live.com>) betreiben eigene Homepage-Dienste. Strato folgt als erster klassischer Provider mit seinen EasyWeb-Paketen dem Trend. Mit Spezialisten wie **Sproutbuilder** (www.sproutbuilder.com) baut der Nutzer Mini-Sites, die sich anschließend woanders, etwa in Facebook, einbetten lassen. **Yahoo Pipes** (<http://pipes.yahoo.com>) mischt Inhalte von Blogs und anderen

Quellen, die der Site-Betreiber als Mashups in die eigene Homepage einbetten kann. (jo)

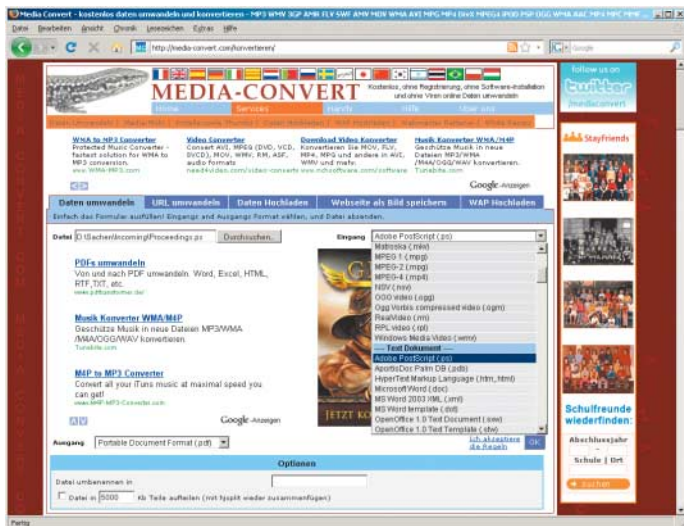
Datei-Konverter

Wer spontan ein PDF benötigt oder mal wieder ein Paper in Form einer PostScript-Datei nicht öffnen kann, kommt über einen Online-Konverter wohl am bequemsten zum allseits lesbaren Dateiformat. Allerdings muss der Online-Kunde mit Einschränkungen leben: PDF-Qualität und andere Parameter sind vorgegeben. Abhängig von Dateigröße und Upload-Geschwindigkeit muss er sich unter Umständen gedulden, bis er das fertige Dokument herunterladen kann oder per E-Mail erhält. Mit umfangreichen Dokumenten wie etwa einer 10-MByte-Word-Datei kamen die meisten Onliner nicht zurecht. Verwendet man exotische Schriften, misslingt die Konvertierung. Das neue Format des aktuellen MS Office 2007 konnten die meisten Dienste nicht lesen.

Der solide **PDF converter** (www.freepdfconvert.com) versteht nicht nur die aktuellen Office-2007-Dateiformate, sondern transportiert auch Links, Notizzettel und Bookmarks sauber ins PDF. Nicht-Mitgliedern verordnet der Service 30 Minuten Pause zwischen zwei Konvertierungen; außerdem dürfen sie nur 15 Dateien pro Monat einreichen. Abos gibt es für Einzelpersonen ab 9 US-Dollar pro Monat bis 70 US-Dollar pro Jahr. Offiziell ist die Dateigröße nicht be-



Bei jimdo bearbeitet der Benutzer Elemente seiner Seiten dort, wo sie auch Benutzer zu sehen bekommen – auf dem Web-Server.



Media-Convert überträgt Audio-, Video-, Office- und Fotodateien von einem Format ins andere – werbefinanziert und damit kostenlos.

schränkt, im Test beförderte unsere 10-MByte-Word-Datei den Konverter allerdings in eine Endlosschleife.

Der werbefinanzierte Dienst **Media-Convert** (www.media-convert.com) liest extrem viele Formate aus den Bereichen Video, Audio, Foto und Office,

darunter auch etliche Exoten. Zur Ausgabe stehen mindestens ebenso viele Formate zur Verfügung. Auch **Zamzar** (www.zamzar.com) konvertiert Bild-, Text-, Musik-, Video- und Archiv-Formate. Beispielsweise wandelt Zamzar YouTube-Videos nach AVI und MOV oder

deren Tonspur nach MP3. Die Ausgabequalität reicht aber nicht an die der YouTube-Vorlagen heran. Bis zu einer Dateigröße von 100 MByte ist der Dienst kostenlos. Bei größeren Dateien werden Gebühren von 7 bis 49 US-Dollar pro Monat fällig.

Videokonvertierung überfordert allerdings häufig die Upload-Kapazität des Internetzugangs. Oft ist das Quellmaterial sperriger als das Zielformat. Ein Web-Dienst reicht bei einem DSL-Zugang allenfalls, um ein Handy-Video weiterzuverarbeiten – etwa für PSP oder iPod. (atr/akr)

Ein Web für alle Fälle

Das Internet bietet noch für viele andere Aufgaben maßgeschneiderte Dienste. So verwandelt **scanR** (www.scanr.com) Digitalfotos von Druckseiten und Visitenkarten in ASCII-Text. Die verwendete optische Zeichenerkennung (OCR) lieferte im Test ein brauchbares Ergebnis. Ein Testscan pro Nutzer ist kostenlos, anschließend werden 2,50 britische Pfund pro Monat oder 15 Pfund im Jahr fällig (knapp 19 Euro).

Der Dienst **Vector Magic** (<http://vectormagic.com>) wandelt Pixelbilder in Vektorgrafiken um und liefert editierbare EPS-, PDF- und SVG-Dateien. Die Ergebnisse sehen bei Fotos besser aus als die vieler fest installierter Konkurrenten wie Potrace. Gelegenheitsnutzer können für einzelne Vektorisierungen bezahlen (beim kleinsten Paket stolze zwei Euro pro Bild) oder eine Flatrate für rund sechs Euro im Monat buchen. Der Hersteller bietet das Programm übrigens auch für Mac OS X und Windows an. Die Desktop-Software kostet 220 Euro, mit ihr kann man die Vektorisierung aber detaillierter steuern und Vorlagen einfach mit der Maus ins Programmfenster ziehen.

PrintWhatYouLike (www.printwhatyoulike.com) präpariert Webseiten für den Druck. Man gibt eine Adresse ein und kann Elemente löschen, die nur sinnlos Tinte und Papier verbrauchen, etwa Flash-Animationen. Als unkomplizierte Text-Zwischenablage im Netz dient **Pastebin** (<http://pastebin.ca>). Die Plattform war ursprünglich für kollektives Debugging von Programm-

Browser-Technik, die begeistert

Dass im WWW an allen Ecken und Enden Interaktion möglich ist, liegt an der lebhaften Weiterentwicklung der beiden wichtigsten konkurrierenden Techniken, JavaScript und Flash.

JavaScript hat einen gewaltigen Schub erfahren durch diverse Frameworks, die im Zuge des Web-2.0-Booms aufgekommen und gereift sind. Programmierbibliotheken wie Prototype, JQuery, Mootools, YUI oder Dojo reichen die Skriptsprache um Konstrukte an, die große Projekte erst praktikabel machen. Eine entscheidende Voraussetzung für die wachsende Komplexität von JavaScript-Anwendungen war der asynchrone Zugriff auf externe Datenquellen, den Microsoft Ende der 90er Jahre einführt und der einige Jahre später als Ajax eine erstaunliche Karriere absolvierte. Asynchron bedeutet, dass die Webseite bedienbar bleibt, also nicht einfriert, während der Browser im Hintergrund Da-

teien vom Server lädt. Der Anwender wird nicht ständig vom Ladevorgang unterbrochen und kann flüssig weiterarbeiten.

Flash bleibt das Format der Wahl für Vektorgrafik-Anwendungen. Das Framework Flex und die Möglichkeit, Anwendungen per ActionScript zu programmieren, machen Flash für eine neue Liga von Entwicklern interessant. Flash kann Webcam, Mikrofon und die Grafikbeschleunigung nutzen, auf lokale Dateisysteme oder auf Drucker zugreifen. Nicht zuletzt eignet es sich für Multimedia-Inhalte und Streaming. Dabei gelten Flash-Anwendungen als klein und schnell. Die Verbreitung ist groß, nur im Mobilbereich gibt es größere Lücken. Mit AIR greift die Flash-Technik auch auf Desktop-Anwendungen aus.

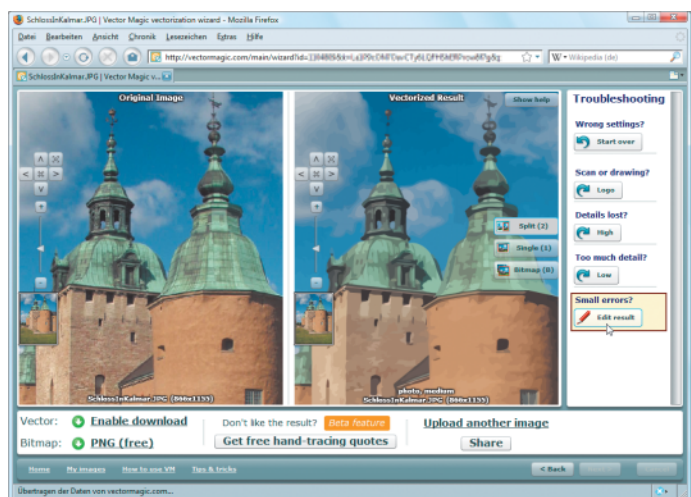
Mit Microsoft Silverlight ist Flash ein fast ebenbürtiger Konkurrent erwachsen, der zwar längst nicht so verbreitet ist,

sich aber aus den etablierten Entwicklungswerkzeugen des Software-Riesen nährt. Das noch in Entwicklung befindliche JavaFX könnte die Java-Plattform mit ihrer gewaltigen Entwicklergemeinschaft wieder für Web-Anwendungen interessant machen. Doch auch der Klassiker unter den Web-Anwendungen, das Java-Applet, ist besser als sein schlechter Ruf als träger Ressourcenfresser. Weniger gebräuchlich sind ActiveX- und XUL-Anwendungen, die Nutzern von Internet Explorer beziehungsweise Firefox und Co. vorbehalten sind.

Bei Web-Anwendungen bleibt dem Benutzer in der Regel verborgen, was auf seinem eigenen Rechner und was auf dem Server passiert. Typischerweise laufen grafisch aufwendige Flash- und Java-Anwendungen mehr oder weniger komplett auf dem Anwenderrechner, während JavaScript-Code enger mit den Server-Skripten zu-

sammenarbeitet. Spätestens bei der Speicherung der Daten telefonieren die meisten Skripte nach Hause – bevorzugt im Hintergrund über Ajax.

Vor allem bei mobilem Einsatz ist die Idee interessant, die Anwendung und alle Daten zusätzlich lokal zu speichern, damit sich der Web-Dienst auch ohne Internetverbindung nutzen lässt. JavaScript-Anwendungen erhalten diese Fähigkeit durch das Browser-Plugin Google Gears. In Googles Browser Chrome ist es bereits enthalten. Google hat diesen Browser speziell im Hinblick auf Web-Anwendungen entwickelt; so soll die Aufteilung der einzelnen Webseiten in eigene Prozesse Chrome besonders robust und sicher machen. Microsoft geht mit dem kommenden Internet Explorer 8 den gleichen Weg. Die Hersteller sehen ihre Browser zunehmend als Laufzeitumgebung für Online-Anwendungen. (heb)



Vector Magic verwandelt Pixelbilder in Vektorgrafiken.
Das Resultat muss den Vergleich mit den Leistungen lokal installierter Software nicht scheuen.

code gedacht und hat daher eher öffentlichen Charakter. Wer möchte, kann aber auch private „Einfüge-Eimer“ anlegen, die per Nutzernamen und Passwort geschützt sind.

Sogar (S)FTP-Zugriffe auf entfernte Rechner kann man im Browser abwickeln, etwa mit Hilfe des Java-Applets **AnyClient** (www.anyclient.com/applet.html) oder über den deutschsprachigen Dienst **www2ftp** (<http://www2ftp.de>). AnyClient betont auf seiner Homepage zwar, dass der Datenverkehr gesichert abläuft, verrät aber nicht, ob die Zugangsdaten bei SSL-gesicherten Verbindungen zwischendrin wieder entschlüsselt werden – zur Fernadministration des Uni-Servers vom Internetcafé aus eignen sich solche Web-Dienste nicht. (pek)

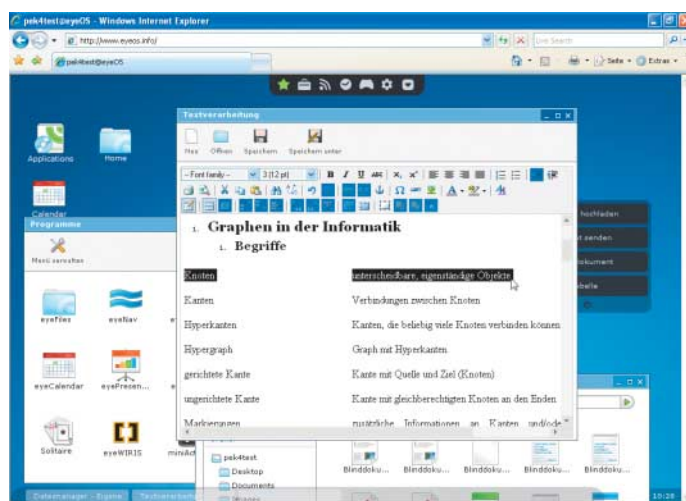
Desktops

Im kompletten Web-Desktop kann man nicht nur seine Dateien wie gewohnt in Ordnern verstauen, sondern hat auch gleich die passenden Anwendungen zur Hand, um sie zu bearbeiten. Web-Desktops ersetzen zwar kein elektronisches Eigenheim, sind aber ganz hübsche Wohnwagen für Reise und Freizeit.

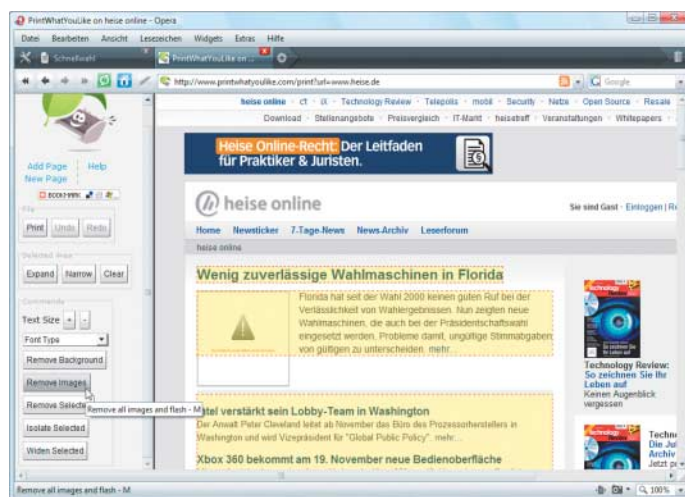
Das kostenlose **eyeOS** (<http://eyeos.org/de>) enthält Textverarbeitung, Präsentationsprogramm, FTP-Client, Schachspiel und knapp 50 weitere Mini-Programme. Der JavaScript-Desktop im Web funktioniert unter Windows, Linux sowie Mac OS X mit

Safari, Opera, Firefox und Internet Explorer, überträgt die Login-Daten derzeit allerdings im Klartext.

Das österreichische **Online Operating System** (www.oos.cc) läuft unter Windows, Linux und Mac OS X gleichermaßen, aber weder mit Safari noch Opera. Die Login-Daten werden per HTTPS geschützt. Der Desktop bietet neben einem Gigabyte kostenlosen Speicherplatzes zwar nur ein bescheidenes Software-Angebot; die Textverarbeitung beispielsweise öffnet keine Word-Dokumente. Dafür kann man Texte für andere Nutzer freigeben und mit der Anwendung Collaborative Write in der Gruppe bearbeiten, wobei jeder den Abschnitt, an dem er gerade arbeitet, für die anderen sperren kann.



eyeOS bringt einen kompletten Desktop mit Programmen und Dateiodnern in den Browser.



PrintWhatYouLike präpariert Webseiten für den Druck:
Der Dienst stellt Textblöcke frei, ändert die Schriftgröße und entfernt Flash-Elemente sowie Hintergrundbilder.

OOS und eyeOS sind keine echten Betriebssysteme auf virtuellen Maschinen. Man kann keine Standardprogramme installieren, aber eigene Anwendungen programmieren. Die notwendigen Schnittstellen legt eyeOS offen; der Code des gesamten Desktops steht unter Open-Source-Lizenz. OOS bringt eine eigene Entwicklungsumgebung mit. In Kürze sollen Programmierer eigene Anwendungen auch gegen Bezahlung anderen Nutzern zur Verfügung stellen können, wobei eine Provision für den Betreiber fällig wird.

Ein echtes Windows XP im Web mit fünf Gigabyte Speicherplatz verspricht **Nivio** für fünf US-Dollar im Monat (www.nivio.com). Der Desktop erscheint als

Java-Applet; Standard-Anwendungen soll man über einen Shop mieten können. Im Test wurde allerdings der Zugriff auf die geordnete Trial-Version von Microsoft Visio verweigert. (pek)

Fazit

Einige Web-Dienste haben gegenüber Desktop-Applikationen die Nase vorn. Ein Online-Virens Scanner kann verschiedene Anwendungen abfragen, die sich auf dem eigenen Rechner nicht nebeneinander installieren ließen, da sie ihre Signaturen ständig gegenseitig als Viren identifizieren würden. Selten genutzte Dienste wie ein Konverter von PostScript nach PDF oder ein Vektorisierer müssen nicht lokal vorgehalten werden. Sie sind außerdem eine Alternative zur lokalen Installation, da sie keine Anforderungen an die Darstellung im Browser stellen.

Die meisten Web-Anwendungen bieten deutlich weniger Funktionen als ihre lokal installierten Pendanten. Dafür fordern sie weniger Einarbeitung und führen bei einfachen Aufgaben schneller zum Ziel. Die Möglichkeit, gemeinsam Dokumente zu verfassen oder Inhalte direkt im Web zu bearbeiten, lässt sie für einige Aufgaben dennoch attraktiv erscheinen als lokale Anwendungen. In puncto Zusammenarbeit bietet kein Offline-Office vergleichbare Funktionen wie Google Text & Tabellen – hier besitzen Web-Anwendungen ein Alleinstellungsmerkmal. (akr) **ct**



Andreas Lober

Spannung aus dem Netz

Browserspiele für Anspruchsvolle lassen wachsende Fangemeinden entstehen

Wenn im Browserfenster selbst höchstkarätige Anwendungen vom Office-Paket bis zur Bildbearbeitung laufen, warum dann nicht auch Spiele? Tatsächlich sind Browser-Games seit Jahren etabliert, nicht nur als kleiner Gelegenheits- und Pausenspaß, sondern auch als komplexe und groß angelegte Online-Spiele. Inzwischen kündigt sich dort eine Art Gezeitenwechsel an: Bislang haben Strategietitel die Szene dominiert. Jetzt schicken Rollenspiele und Konzepte mit Action-Elementen sich an, die Browser zu erobern.

Sterne funkeln im Hintergrund, Euro-Zeichen in den Augen der Betreiber: Spätestens mit dem Science-Fiction-Spiel **Dark Orbit** (www.darkorbit.de) gelang dem Hamburger Entwicklerhaus Bigpoint der Beweis, dass Browser Spiele auch jenseits des erprobten Aufbau-spiel-Genres richtig erfolgreich sein können. Rund 30 000 Spieler sind an einem ganz normalen Sonntag im Oktober gleichzeitig online, fast zehn Millionen haben sich schon angemeldet – so die offiziellen Angaben.

Tatsächlich ziehen große Raumschiff-Flotten durchs All: Rush-Hour in der Milchstraße. Kleine Starjets sammeln Rohstoffe, Händler verdingen sich im Orbit, Kampfkreuzer ziehen in die tödliche Schlacht – das alles in Echtzeit, realisiert auf Flash-Grundlage, mit einer Point-and-Click-Benutzerschnittstelle und einem Schuss Action. Was die Darstellung angeht, ist „Dark Orbit“ zwar noch Lichtjahre entfernt von einem Client-orientierten Science-Fiction-MMOG (Massively Multiplayer Online Game) wie etwa „EVE Online“. Ebenso weit entfernt ist es aber auch von dem spröden Charme eines Browser-Spiel-Klassikers wie **oGame** (www.ogame.de), das visuell an eine aufgehübschte Tabellenkalkulation erinnert [1, 2].

Zum Erfolgsrezept von „Dark Orbit“ gehört wie bei den meisten neueren Browser-Spielen, dass die Teilnahme grundsätzlich gratis ist (Free-to-Play-Prinzip). Geld verdient Bigpoint durch kostenpflichtige Bonus-Elemente, mit denen der Spieler sich mehr Bequemlichkeit, zusätzliche Aktions- oder Individualisierungsmöglichkeiten verschafft. Sämtliche im Artikel aufgeführten Browser-Games lassen sich entweder in ihren Basisfunktionen oder vollständig kostenlos nutzen – über www.heise.de/software/download/liste_7 sind sie im Software-Verzeichnis zu erreichen.

Action ist schwierig

Während „Dark Orbit“ nicht unter Spielermangel leidet, herrscht beim direkten Mitbewerberprodukt **WarpFire** (www.warfire.de) von Gameforge, Bigpoints Erzrivalen, noch vergleichsweise gähnende Leere. Nur einige Dutzend gerade aktive Spieler meldet dort der deut-

sche Server, die fremdsprachigen Versionen sind ähnlich schwach frequentiert. In diesem Metier ist der Erfolg eines einzelnen Spiels oft schwer berechenbar, weshalb die wichtigen Akteure so viele Eisen wie nur möglich ins Feuer schieben. Auch Gameforge hat Spiele mit hohen Teilnehmerzahlen im Repertoire.

Was Browser-Spiele mit Action-Einschlag angeht, kann wohl allenfalls Bigpoints Piraten-Abenteuer **Seafight** (www.seafight.de) einen ähnlichen Erfolg wie „Dark Orbit“ verbuchen. Dagegen stießen die Hamburger bei **Chaos Cars** (www.chaoscars.de) an die Grenzen des derzeit technisch Machbaren. Hier flitzen zwar in einer futuristischen Welt munter Fahrzeuge umher, die einander mit beeindruckenden Waffenarsenalen beharken, aber ihre Zahl ist auf überschaubare Größenordnungen beschränkt: Bei einer Stichprobe am Sonntagmorgen waren es gut 300 Teilnehmer. Wenn es um schnelle Shooter und die Verarbeitung von Reaktionen in Sekundenbruchteilen geht, kommen Browser-Spiele vom Spielgefühl schlichtweg noch nicht an Client-orientierte Titel heran.

Moderne Rich-Media-Technik lässt auch im Browserfenster einiges an visueller Pracht zu, aber die meisten Freunde von Browser-Spielen sind bislang noch immer in HTML-orientierten Systemen wie dem bereits erwähnten „oGame“ aktiv. Dieses, selbst stark vom älteren **Planetarion** (www.planetarion.com) inspiriert, hat wiederum als Vorlage für Dutzende anderer Titel gedient, die ein mehr oder weniger verwandtes Szenarium verwenden: Der Spieler herrscht über einen Planeten, sammelt Rohstoffe, baut eine Infrastruktur auf, schließt sich Allianzen an und führt Kriege. Grafische Elemente spielen dabei keine wichtige Rolle und dienen nur zur Illustration – aber die Faszination der Spiele ist dennoch so stark, dass Spieler einander nachts aufwecken, wenn ein Angriff auf die Einfluss-Sphäre eines Mitstreiters ansteht.

Die vor einem historisch angehauchten Hintergrund angesiedelten Spiele **Travian** (www.travian.de) und **Die Stämme** (www.die-staemme.de) sind in visueller Hinsicht einen deutlichen Schritt weitergegangen. Grafik ist hier nicht mehr nur schmückendes Beiwerk, sondern



Na gut, es sieht weder nach Colin McRae noch nach Richard Burns aus – aber Chaos Cars macht trotzdem Laune und bietet für ein Browserspiel erstaunlich muntere Echtzeitgrafik.

wird zur effizienten und intuitiven Steuerung und zur Vermittlung von Informationen genutzt. Allerdings kommen auch diese Titel ohne Animation oder gar 3D-Modelle aus.

Die nächste Welle der Browser-Games hat dann den Kampfcharakter gegenüber dem Ausbau von Stützpunkten betont: **MonstersGame** (www.monstersgame.de) und **KnightFight** (www.knightfight.de) von den RedMoonStudios zogen zahlreiche mehr oder weniger eng angelegte Konkurrenzprodukte nach sich, bei denen es vor allem darum geht, sich durch direkte Duelle in Ranglisten nach oben zu kämpfen.

Wichtig sind hier Charakterentwicklung und das Sammeln von mächtigen Items. Man könnte insofern bereits von Rollenspielen reden – wenn nicht die Aspekte des Erforschens, Entdeckens und Erfüllens von Aufgaben eine so geringe Rolle spielen würden. Die Grafik ist meist großflächig und gefällig, aber zweidimensional und weitgehend statisch. Diese Titel bedienen also gut den Appetit auf spielerisches Fast-Food. Wie es scheint, gelingt hierbei eine glückliche Kombination aus kurzen Entwicklungszeiten und hohen Teilnehmerzahlen, denn nach wie vor sprießen Ableger wie Pilze aus dem Boden.

Eine Neuerscheinung in diesem Bereich kombiniert sehr clever verschiedene Aspekte: **Xhodon** (www.xhodon.de), das Erstlingswerk von Trollgames, lässt den Spieler einen magischen Pa-

last aufbauen, kennt Rohstoffabbau, aber auch wertvolle Items und Charakterentwicklung – das alles wird in feinsten Fantasy-Gratik ausgeführt. Innerhalb weniger Tage nach dem Start Anfang Oktober 2008 hatte das Spiel bereits einige tausend Registrierungen und mehrere hundert Spieler gleichzeitig online. Wenn man berücksichtigt, dass keine Werbekampagne dafür stattfand und die Betreiber auch nicht von den riesigen Nutzerdatenbanken großer Anbieter profitieren konnten, ist das ein sehr beeindruckendes Ergebnis.

Ganz anders sieht die Situation bei dem in der Antike angesiedelten Aufbauspiel **Ikariam** (www.ikariam.de) von Gameforge aus. Das Karlsruher Unternehmen hat dafür nach eigenen Angaben schon nach zwei Monaten über eine Million Anmeldungen verbucht. Dabei dürfte die Gameforge-Datenbank mit ihren rund 60 Millionen Usern durchaus hilfreich gewesen sein – so konnte das neue Spiel auf breiter Front beworben werden. Aber auch das durchaus pfiffige Spielprinzip, das Anfänger davor schützt, allzu leichte Beute zu werden, wird am Erfolg nicht unschuldig sein. In der Anfangsphase des Spiels müssen die Bewohner einer Insel kooperieren, um weiterzukommen.

Den verschiedenen Browserspielen, die sich in den vergangenen Jahren dem Thema „Piraten“ gewidmet haben, ist dem gegenüber nur verhaltener Erfolg beschieden gewesen, selbst wenn sie so ansprechend gestal-

tet waren wie **Age of Pirates** (www.ageofpirates.de) oder **Dogs of the Seas** (www.dogsoftheseas.de). Dasselbe gilt für die technisch beeindruckenden 3D-Action-Fußball-, Eishockey- und Basketballspiele, die zusammen als **Actionleague** (www.actionleague.com) vermarktet werden. Dagegen haben vergleichsweise viele Sportfreunde Spaß an diversen Management-Spielen, die wie **Goalunited** (www.goalunited.de) streckenweise auf Flash setzen, um Atmosphäre zu schaffen und die Benutzerfreundlichkeit zu stärken.

So groß die Nutzerzahlen der Strategiesysteme noch sind: Wer künftig mit Browserspielen Erfolg haben will, muss neue Wege gehen. Entweder er lässt sich Neuigkeiten beim Spielablauf einfallen, wie bei dem wett-kampforientierten, noch nicht öffentlich gestarteten **Ultra Speed Travian**, das seine Premiere auf der diesjährigen Games Convention erlebte, oder besetzt neue Themenfelder wie das provokante **Pennergame** (www.pennergame.de) – oder er erschließt ungewohnte Zielgruppen: So spricht das knuddelige **Wauies** (www.wauies.de) ganz gezielt Kinder an und das Reit- und Pferdepflegespiel **Equilino** (<http://equilino.com>) von Limbic Entertainment wendet sich an Mädchen.

Rollenspiele im Trend

Lange Zeit galten die deutschen Browserspiel-Entwickler in ihrem Bereich international als führend. Inzwischen kommen wichtige neue Impulse aber aus aller Welt: **Runescape** (www.runescape.de)

von dem in Cambridge ansässigen Entwickler Jagex hat sich, ohne dass es hierzulande groß aufgefallen wäre, zu einem der international erfolgreichsten Multiplayer-Rollenspiele entwickelt. Laut dem Branchendienst mmogchart.com liegt es unter allen Online-Spielen in puncto Abonnentenzahlen auf Platz 2 – weit hinter dem Client-orientierten Klassenprimus World of Warcraft, aber noch vor den ebenfalls Client-orientierten Lineage I und II, ebenfalls vor bekannten Namen wie „Lord of the Rings Online“ und „EverQuest II“.

Angesichts der riesigen Datenmengen, die das auf Java beruhende Runescape benötigt, kann man sich zwar fragen, ob es sich noch um ein Browserspiel im strengen Sinne handelt, aber dass es ein waschechtes Rollenspiel ist, steht außer Frage. Nun hat Runescape, auch wenn es erst vor einem Jahr nach Deutschland kam, schon ein paar Jahre auf dem Buckel und sieht daher nicht mehr ganz taufrisch aus.

Bigpoint experimentiert im Rollenspielbereich neuerdings mit **Fragoria** (www.fragoria.de). Was mittlerweile technisch und grafisch möglich ist, zeigt auch **Zaar Online** (www.zaar-online.com), ebenfalls ein Rollenspiel, das schon in die Nähe kleinerer Client-orientierter Genvertreter kommt. Störend wirken allerdings neben anderen Kinderkrankheiten die langen Ladezeiten – vielleicht ein Grund dafür, dass der ganz große Erfolg hier bisher ausblieb.

Selbst wenn unter den Browser-Games dieses Genres bislang nur Runescape der ganz große



Xhodon kombiniert Fantasy-Strategie mit Rollenspielelementen und würzt das Ganze mit feiner Grafik.



Equilino erlaubt es, sich um ein virtuelles Pferd zu kümmern und mit ihm auch sportliche Erfolge zu erzielen.

Erfolg vergönnt ist: Beim derzeitigen Stand der Technik drängen sich Rollenspielkonzepte förmlich auf. Mit Flash und Java lassen sich kleine Action-Elemente einführen, ohne dass es – wie bei Shootern – auf zehntelsekundengenaue Kollisionsabfragen und gigantische Frameraten ankäme. Um komplexe Echtzeitgrafik mit hohen Polygonzahlen zu verwirklichen, kämen Browser-Spiele derzeit nicht ohne intensive Nutzung von Java aus. Dasselbe gilt für den Rückgriff auf UDP, der notwendig ist, um Aktionen der Nutzer in Echtzeit zum Server und zu den Rechnern der Mitspieler weiterzuleiten. Java ist aber schon wegen der langen Ladezeiten im Browser-Spielbereich nur eine Notlösung.

Frischen Wind auf den hiesigen Markt sollen auch zwei Titel des russischen Publishers Astrum bringen, deren Übertragung ins Deutsche demnächst ansteht. **TimeZero** (www.timezero.ru) spielt in einer postnuklearen Welt und hat nicht nur in dieser Hinsicht kräftig bei der Rollenspiel-

Serie „Fallout“ gespickt. Das taktisch orientierte Kampfsystem, das auf Aktionspunkten basiert, scheint gut zu Browser-Games zu passen. **Legend: Legacy of the Dragons** (www.warofdragons.com) bedient eher klassische Fantasy-Klischees, verspricht aber ein sehr komplexes, reizvolles Spielsystem. Für beide Titel sind optional Clients erhältlich, die die zu übertragenden Datenmengen reduzieren.

Geld winkt

Derzeit versorgen hauptsächlich spezialisierte Unternehmen die Spielergemeinden nach dem Free-to-Play-Geschäftsmodell, das eine grundsätzlich kostenlose Spielmöglichkeit mit ständig nachzukaufenden Premium-Elementen verbindet. Klassische Publisher für Computer- und Videospiele haben von diesem Bereich zunächst nur wenig Notiz genommen – aber je lukrativer einige Titel für die Betreiber werden, desto stärker erregen sie auch die Aufmerksamkeit der konventionellen Spiele-Softwareindustrie. Dort wittert man insbesondere angesichts asiatischer Online-Spielegewohnheiten neue Märkte und steht bereits in den Startlöchern, was die Entwicklung eigener Browser-Spiele betrifft.

Von den Renditen, die manche Spiele der Szene ihren Betreibern verschaffen, können Publisher konventionell verkaufter Titel nur träumen. Die Entwicklungszeiten sind vergleichsweise kurz, Einnahmen entwickeln sich langfristig, ein Raubkopierproblem gibt es nicht. Inzwischen ist etwa von NCSoft (Guild Wars, Aion) und Koch Media (World of Soccer Online) bekannt, dass sie den Browser-Spiele-Markt genau beobachten. Ubisoft startet be-



Das Fantasy-Rollenspiel Zaar Online lässt in technischer und grafischer Hinsicht vergessen, was man von BrowserGames der „oGame“-Generation gewohnt war.

reits erste Gehversuche. Auf den als eine Art Testballon gestarteten „Siedler“-Ableger **Rise of an Empire – the Official Mini Game** (www.settlersmini.com), der gleichzeitig für das konventionelle „Aufstieg eines Königreichs“ werben soll, wird **Heroes of Might & Magic: Kingdoms** (www.hommkingdoms.com) folgen. Das lässt erahnen, mit welcher Macht die großen Publisher auf den Browser-Spiele-Markt drängen können, wenn sie ihre bekannten Spieleserien nutzen.

Lektionen für Eltern

Einen großen Vorsprung dürften die bislang die Szene bestimmenden Spezialisten noch haben, wenn es um die Optimierung der Spiele geht. Wer unentschlossen verschiedene Browser-Spiele ausprobiert, braucht, um bei einem zu verweilen, sehr viel schnellere Erfolgserlebnisse als derjenige, der im Handel rund 50 Euro für ein PC-Spiel ausgegeben hat.

Wenn auch die internationalen Publisher mit Hilfe ihrer Entwicklungsstudios solche Lektionen in puncto Design durchaus lernen können, haben sie doch weniger Erfahrung mit vielen Aspekten, die beim Betrieb von Browser-Spielen eine große Rolle spielen: etwa mit dem digitalen Vertrieb, dem effizienten Einsatz von Keyword-Advertising, dem schnellen Reagieren auf Probleme in der Community und nicht zuletzt dem Kampf gegen Domain-Grabber.

Last, but not least ist auch die Entgeltgestaltung ein sensibler Nerv der Sache: Zwingende Abgebühren wie bei vielen datenträgergebundenen Online-Spielen haben sich im Browser-Spielbereich als Erfolgskiller erwiesen, wie zahlreiche Partner des Pioniers 4Players feststellen muss-

ten. Dagegen kann der Rubel rollen, wenn man den Nutzern nur geschickt genug virtuelle Gegenstände, virtuelle Währungen und Premium-Abonnements schmackhaft macht.

Wer zahlt, erhält einen spielerischen Vorteil – was viele Puristen unter den Spielern zunächst geschmäht haben, bildet heute die Haupteinnahmequelle der Browser-Game-Betreiber. Dieses Modell funktioniert allerdings nur dann, wenn die Spieler nicht zu sehr gemolken werden. Würde in einem Spiel derjenige gewinnen, der am meisten zahlt, wären die Nutzer schnell geflüchtet. Deshalb müssen Spieler, die nicht zahlen, aber viel spielen, ebenfalls gute Erfolgschancen haben. Dieses ausgefeilte Konzept wurde in Korea bereits für Client-orientierte Spiele populär. In Deutschland haben Betreiber es in großem Stil bislang nur bei Browser-Games eingesetzt. Die Preisgestaltung und der Zuschnitt der zu erkaufenden Spielvorteile – das alles gleicht einer Geheimwissenschaft.

Für Eltern jugendlicher Spieler kommt bisweilen zum Stichtermin ein böses Erwachen, denn zahlreiche in Spiel-Items investierte Kleinstbeträge summieren sich auf der Rechnung zu einem erklecklichen Sümmchen. Bezahlte wird mit Hilfe verschiedener Dienste – oft übers Handy oder per Kreditkarte. Wenn man nicht aufpasst, kann manches „eigentlich kostenlose“ Browser-Spiel im Ergebnis doch teurer werden als ein im Laden gekaufter Titel. (psz)

Literatur

- [1] Andreas Lober, Ingo Sontowski, Der Feind im Fenster, Deutsche Multiplayer-Games auf Browser-Grundlage, c't 23/03, S. 180
- [2] Andreas Lober, Weltenfenster, Browser-Spiele werden erwachsen, c't 10/06, S. 110

ct



Ein bisschen Action, originelle Ideen und einiges fürs Auge: Fragoria zeigt die Richtung, in die moderne Browser-Rollenspiele sich entwickeln.

Anzeige



Peter Schüler

Firmen-IT im Abo

Web-Dienste als Ersatz für lokale Multiuser-Programme

Server für Buchhaltung, Auftragsbearbeitung, Kunden- und Projektbetreuung sind so verzichtbar wie ein eigenes Kraftwerk, wenn man ihre Leistung auch aus dem Netz beziehen kann. SaaS (Software as a Service) steht genau für diesen Ansatz und mausert sich zur ernsthaften Alternative zum Keller-Rechenzentrum.

Klimmzüge für Server- und Softwarekauf, Datenbank-Engine, Benutzerverwaltung und regelmäßige Patches kann man vermeiden, indem man für manchmal nur eine Handvoll Euro im Monat Benutzerkonten auf einem passend ausgestatteten Server im Web einrichten lässt und seine Arbeit mit der dort vom Provider gepflegten Software erledigt. Dienste nach diesem als SaaS bezeichneten Konzept setzen beim Anwender zumeist nur einen Javascript-fähigen Browser mit Internetzugang voraus und brauchen sich nicht um die Verträglichkeit mit unterschiedlichen Betriebssystemen und deren Versionsständen, Drucktreibern und lokal installierten Programmen zu kümmern. Entsprechend hat der Provider viel leichteres Spiel bei der Softwareentwicklung als ein Hersteller, der sein Programmpaket bei jeder Release aufs Neue für alle zugelassenen Hardwarekombinationen austesten muss.

Bei Web-Anwendungen für den Hausgebrauch reicht es meist aus, wenn man sich anmeldet und probiert, ob die Funktionen mit einem lokal installierten Einzelplatz-Programm mithalten können (siehe Artikel auf S. 118). Bei Geschäftsanwendungen kommen aber noch weitere Überlegungen ins Spiel, von der Kostenplanung über Erwägungen zu Zuverlässigkeit und Datensicherheit bis zum Zusammenwirken mit anderen Programmen und deren Datenbeständen. Deshalb nehmen grundsätzliche Überlegungen in diesem Beitrag einen größeren Raum ein als die detaillierte Vorstellung konkreter Programmfunktionen.

Einige Beispiele der wichtigsten SaaS-Kategorien für den Geschäftsbetrieb präsentiert der hintere Teil dieses Artikels; zuvor geht es etwa darum, welche organisatorischen Veränderungen sich ergeben, wenn man eine bestimmte Aufgabe statt mit eigener Software per Web-Dienst erledigt. Wichtig ist natürlich die Abwägung, welche Kosten für eine lokal installierte und eine gemietete Anwendung zusammenkommen. Freilich kann dieser Beitrag dazu kaum konkrete Preisangaben, sondern nur Einflussgrößen aufzeigen.

Auch ob ein Softwaredienst denselben Bedienkomfort und

dasselbe Maß an Kontrolle über die gespeicherten Daten bietet wie ein lokal installierter Server mit spezialisiertem Client-Programm, ist für jeden Dienst einzeln zu betrachten. Die Antwort hängt natürlich auch von der jeweiligen Aufgabe ab: Das Zahlenfutter einer Buchhaltung leidet weniger unter den Beschränkungen durch ein Web-Interface als die interaktive Platzierung von Elementen einer Mindmap.

Alles aus der Steckdose

Als allererstes zeichnen sich Softwaredienste dadurch aus, dass man nicht erst viel Geld investieren muss, um in ihren Genuss zu kommen. Zwar verlangen auch manche Service-Anbieter eine anfängliche Einrichtungsgebühr, doch im Vergleich zur Anschaffung neuer Server und Netzwerk-Einbindungen, zum Erwerb einer dauerhaften Softwarelizenz und zu dem Aufwand, womöglich mehrere Konkurrenzprodukte vor der Anschaffung auf ebenso vielen Rechnern zur Probe zu installieren, lassen sich viele Anwendungen aus dem Internet quasi im Vorbeigehen freischalten. Manche Anbieter versprechen, sie bräuchten nach dem Abschluss eines SaaS-Nutzungsvertrags gerade einmal zehn Minuten, bis der Server aufs Log-in eines neuen Anwenders eingestellt ist.

Andererseits hat sich ein SaaS-Kunde im Unterschied zu einem Betrieb, der alle IT-Aufgaben mit Bordmitteln erledigt, mit mindestens drei Instanzen für seinen Support herumzuschlagen: Auch bei kritischen Arbeitsabläufen hängt er außer von den haus-eigenen IT-Betreuern von der Arbeit jedes Server-Betreibers und natürlich von einer verlässlichen Internetanbindung ab.

Die Betreuung durch den SaaS-Anbieter kann ganz unterschiedliche Ausmaße annehmen: Dabei kommt es zum Beispiel darauf an, ob dieser auch für die Sicherung zentral gespeicherter Daten einsteht und seinem Kunden die lästigen regelmäßigen Backups ersparen kann. Im Extremfall fühlt sich der Anbieter des Softwaredienstes gar nicht nur als IT-Dienstleister, sondern zugleich als Fachkraft für umfassende Unternehmensbelange, beispielsweise für Steuerangelegenheiten.

Die wichtigsten Gesichtspunkte für den Abschluss eines Abonnements von Softwarediensten fasst der Kasten zusammen.

Innere Angelegenheiten

Fast immer geht SaaS einher mit der Datenhaltung im Internet. Da hat mancher Chef sicher ein flauendes Gefühl im Bauch, seine wertvollen Firmendaten einem Dienstleister im fernen Ausland anzuvertrauen. Nach Expertenmeinung resultieren jedoch aus der unternehmensinternen IT-Routine weit größere Bedrohungen für die Datensicherheit als aus Fehlern eines seriösen Service-Providers. Andererseits könnten rechtliche oder vertragliche Randbedingungen trotzdem eine Datenhaltung außer Landes oder gar außer Haus verbieten. Ein Beispiel dafür liefert die Gesetzeslage in der Schweiz.

Im Übrigen sind die Informationen, mit denen zum Beispiel ein webgestütztes CRM-System arbeitet, auch im Rechnungswesen, in der Warenwirtschaft und für andere Unternehmensbereiche von Bedeutung. Benutzer marktüblicher Unternehmensanwendungen von PC-Kaufmann bis zum SAP-Paket kommen fast von selbst in den Genuss eines universell nutzbaren Datenbestands. Der versorgt nicht nur die verschiedenen Arbeitsschritte mit einheitlichen Daten, sondern steht auch für spontane Auswertungen zur Verfügung, wenn der Firmen-Controller einmal ein Alternativ-Szenario durchspielen möchte.

Liegt dagegen das benötigte Zahlenfutter auf einem oder mehreren fremden Webservern und ist auf Anhieb nur über die standardisierten Bildschirmmasken eines Softwaredienstes zu sichten, geraten Ad-hoc-Analysen etwas schwieriger. Dann ist vielmehr angesagt, die SaaS-Serverdaten, etwa zum CRM, bei nächster Gelegenheit spiegeln zu lassen und mit den Protokollen der Fertigungssteuerung zu synchronisieren. Wehe, wenn man seine IT-Abteilung dann so weit ausgedünnt hat, dass man vor Ort niemanden mehr mit den nötigen Detailkenntnissen findet.

Dienste im Angebot

Die meisten Web-Dienste richten sich ganz offen an junge Unternehmen ohne historisch

Schwarz auf Weiß

Während die Vertragsgestaltung und Lizenzverhandlung vor der Anschaffung eines großen Softwarepakets spürbar zu dessen Einstandskosten beitragen, gestaltet sich der Einstieg in vergleichbare Webdienste deutlich unkomplizierter. Sofern keine individuellen Erweiterungen, etwa zur Ankopplung an eine lokale Warenwirtschaft, nötig sind, kann der Dienst je nach Anbieter auf Anhieb in Aktion treten, im Testmodus auch vor Vertragsabschluss im Vergleich mit etwaigen Konkurrenzdiensten. Im konventionellen Szenario ist ein ähnlicher Vergleich mangels Hardwareüberschuss meist nicht realisierbar.

Von einem Service-Provider sollte man indes Antworten auf die folgenden Fragen verlangen:

- Wie oft und mit welcher Ankündigungsfrist nehmen die Anwendungsserver planmäßige Wartungsauszeiten?
- Welche Verfügbarkeit verspricht der Provider, und was sind die Folgen, wenn zum Beispiel die versprochenen 99 Prozent Einsatzbereitschaft doch einmal unterschritten werden? In der Regel vereinbaren die Vertragspartner für

diesen Fall abgestufte Konventionalstrafen, die jedoch selten die Höhe der regulären Dienstgebühr erreichen.

- Wer ist Ansprechpartner beim Provider, wenn eine Störung zu melden ist? Zu welchen Zeiten ist der Provider ansprechbar? Unter welchen Umständen wird für den Kundendienst eine Gebühr fällig? Um nur qualifizierte Fehlermeldungen zu berücksichtigen, kann man im Voraus bestimmen, welche Benutzer den Kundendienst des Providers in Anspruch nehmen dürfen. Für die Betreuung anderer Dienst-Nutzer im Rahmen der Anwenderschulung werden vielfach zusätzliche Gebühren berechnet.
- In welcher Zeit muss der Provider eine gemeldete Störung beheben oder zumindest einen Statusbericht abgeben?
- Wie oft zieht der Provider Backups der gespeicherten Anwenderdaten?
- Wie schnell und zu welchem Preis spielt er auf Anforderung eine Sicherung zurück?
- Was passiert nach Vertragsende oder im Fall von Rechts-

streitigkeiten mit den gespeicherten Daten? Auf diese Frage ernteten wir von einzelnen Dienst-Anbietern ganz unterschiedliche Antworten: Ein Anbieter sichert in seinen Geschäftsbedingungen zu, die Daten aus seiner Anwendung für die gesetzlich vorgeschriebene Zeit auf seine eigenen Kosten weiter aufzubewahren. Ein anderer verpflichtet sich, die Geschäftszahlen spätestens zwei Monate nach dem automatischen Vertragsende zu löschen, wenn der Kunde nicht zwischenzeitlich eine Verlängerung abschließt. In beiden Fällen könnte eine Buchprüfung beim ehemaligen Dienst-Abonnenten Probleme bereiten. Dieser muss dem Finanzamt nämlich nicht nur das alte Zahlenmaterial, sondern auf Wunsch auch die zugehörigen Auswertmöglichkeiten zugänglich machen.

- Die meisten Provider liefern üppige Beschreibungen zum Schutz ihrer Server gegen Feuer, Wassereintrich und Erdbeben. Aber wie ist es um die Vorsorge vor Hackerangriffen bestellt, und was passiert, wenn tatsächlich einmal Daten gestohlen wurden?

gewachsene Besonderheiten, die nach Extrawürsten verlangen. SaaS beschränkt sich von vornherein auf dieselben Standardabläufe für alle Anwender. Die Philosophie hinter diesem Ansatz sieht die IT nicht als Maßanzug, mit dem ein Betrieb sein Erscheinungsbild für teures Geld bis ins Letzte verfeinern müsste, sondern eher als Konfektionsware, die für viel weniger Geld ebenfalls einen angemessenen Auftritt ermöglicht.

Für etablierte größere Betriebe scheint eher das Modell „Software on Demand“ geschaffen, mit dem insbesondere IBM seine Kataloge spickt, das aber auch Oracle und SAP offerieren. Das deutlichste Unterscheidungskriterium gegenüber SaaS liegt darin, dass der Provider jedem On-Demand-Kunden eine mehr oder weniger stark individualisierte Anwendung zur Verfügung stellt, während im reinsten SaaS jeder Nutzer

exakt dieselben Module vorge-setzt bekommt. Oft gehen die Bezeichnungen freilich munter durcheinander, und bloß weil ein Hersteller seine Produkte mit dem Namenszusatz „On Demand“ schmückt, heißt das noch lange nicht, dass das eine oder andere Beispiel daraus nicht doch besser als „SaaS“ einzuordnen wäre.

Bei Software on Demand geht es in erster Linie nicht um neue technische Konzepte, sondern um den Betrieb handelsüblicher Softwarepakete auf Mietbasis. Immerhin kann ein Unternehmen damit eigenes Personal für die Pflege von Hard- und Software einsparen, und wenn es zu saisonbedingten Arbeitsspitzen kommt, lassen sich zusätzliche Lizenzen für begrenzte Zeit dazumieten. On-Demand-Angebote lassen sich dabei in drei Spielarten unterscheiden: So kann der ausführende Server vom Provider-Rechenzentrum aus gleich-

zeitig mehrere Firmenkunden bedienen, oder er kann sich in der zweiten Ausprägung auf einen einzigen konzentrieren. Der dritte Weg reicht noch weiter und setzt auf einen vor Ort beim Kunden aufgebauten Server, den der Provider aus der Ferne administriert.

Generell geht es bei Web-Diensten am häufigsten ums Customer Relationship Management (CRM). Jeder vierte Euro für SaaS oder Software on Demand geht an Salesforce, das zu Oracle gehörende Siebel oder an Mitbewerber dieser Disziplin. Ähnlich gut vertreten sind Dienste fürs Teamwork in und zwischen Unternehmen, also Anwendungen zum Projektmanagement und für alle Arten von Kommunikation vom Gruppen-Terminkalender über den Betrieb von Abteilungs-Websites bis zum Web- und Videoconferencing. Hier tun sich Dienste von Google und neuerdings Microsoft hervor, dazu

kommen Webkonferenzen und interaktive Vorführungen aus dem Netz mit Hilfe von Providern wie Webex.

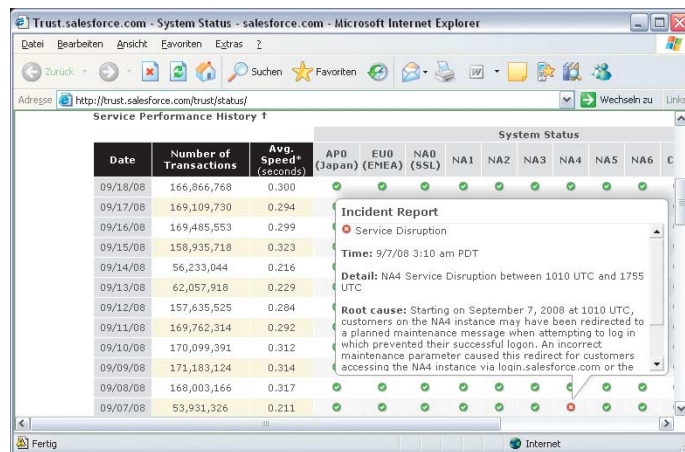
Die folgenden Abschnitte präsentieren außer den Platzhirschen im Mietsoftware-Markt stichprobenartig auch Einzelangebote für Standardaufgaben aus dem Büroalltag wie Warenwirtschaft, insbesondere im Zusammenhang mit Webshops, sowie Buchhaltung, den Verkehr mit dem Finanzamt oder die Aktenablage per Internet. Noch weitere Beispiele finden sich im Soft-Link.

Last, but not least stellen wir einen beispielhaften Online-Backup-Dienst vor, der seinen Kunden die Unbequemlichkeit täglicher Backup-Prozeduren abnimmt und zudem ein gerüttelt Maß zusätzlicher Sicherheit liefert, indem er die anvertrauten Inhalte an einem zusätzlichen Standort aufbewahrt. Ein solches Angebot ist für Privat- und Geschäftsleute gleichermaßen interessant, doch gerade solche sicherheitskritischen Dienste sollte man mit den Augen eines Geschäftsmanns bewerten [1].

salesforce.com

Der Betreiber des gleichnamigen Softwaredienstes salesforce.com bedient für monatliche Gebühren ab sieben Euro nach eigener Aussage etwa eineinhalb Millionen Anwender mit CRM-Funktionen von der Kundenstamverwaltung über die Vertriebssteuerung bis zur Call-Center-Betreuung mit Telefonanbindung. Je ein Drittel seiner Klientel sieht er bei Kleinbetrieben, mittelständischen Unternehmen und Großkonzernen.

Ein sattes Dutzend Registerkarten in der Salesforce-Bedienoberfläche lässt erkennen, dass die Funktionsvielfalt der Web-Anwendung mit einem lokal installierten Programm durchaus mithalten kann. Insbesondere brüsten sich die Salesforce-Strategen mit der Geschwindigkeit, in der sie neue Features einbauen können, ohne ihre Anwender mit anpassungsbedürftigen Versionssprüngen zu behelligen. „Was einmal an unsere Dienste angeflanscht worden ist, wird auch in aller Zukunft laufen. Wir unterstützen alle API-Calls, solange sie noch irgendjemand verwendet“, erklärte uns der deutsche Gebietsleiter Joachim Schreiner.



Salesforce legt im Web akribisch Rechenschaft über die Betriebsbereitschaft all seiner Rechenzentren ab.

Die Software auf den Linux- und Oracle-basierenden Webservern ist in der Java-ähnlichen Sprache Apex geschrieben. Entwickler erhalten kostenlose Accounts, um weitere Web-Anwendungen in diesem Idiom zu programmieren. Sprache, Adress- und Währungsmerkmale von rund 30 Ländern stehen dann auf Anhieb zur Verfügung. Die Entwickler dürfen diese Zusatzdienste anschließend auf der Salesforce-eigenen Vertriebsplattform Appexchange vermarkten, deren Katalog derzeit rund 800 Erweiterungen umfasst.

Zum Beispiel verzahnt sich Salesforce nahtlos mit angepassten Varianten der kostenlosen Google Apps, sodass sich mit deren Hilfe erstellte Präsentationen oder verschickte E-Mails automatisch in die Salesforce-Kundenakten eingliedern lassen. In ein anderes Marktsegment zielt das Angebot des Salesforce-Partners Pervasive, den CRM-Dienst zum Festpreis von unter 30 000 US-Dollar mit dem Datenmodell einer beliebigen SAP-Installation zu verheiraten.

Oracle

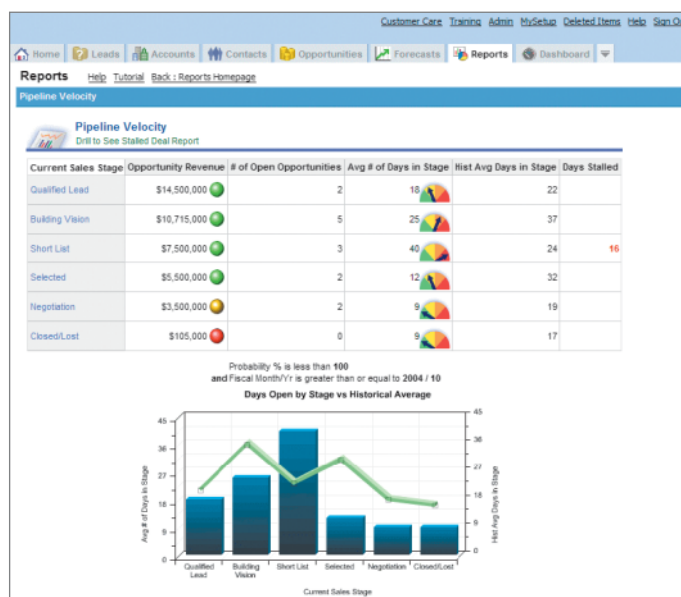
Was man im Web als Oracle SaaS findet, ist ausschließlich für angehende Service-Provider gedacht und kann hier getrost außen vor bleiben. Allen anderen Arten von Unternehmen offeriert Oracle Anwendungen aus seinem Repertoire, darunter Siebel CRM sowie ERP-Programme (fürs Enterprise Resource Planning) der Marken Peoplesoft und J. D. Edwards unter dem Geschäftsmodell „On Demand“. Laut Oracle gibt es allein für Siebel derzeit 4,6 Millionen „Live-Benutzer“.

teien selbst verwalten und etwa zu Berichtszwecken Auszüge an die deckungsgleich konfigurierte, gehostete Software der Konzernzentrale liefern. Das On-Demand-Modell sieht dafür unterschiedliche Varianten vor, bei denen im Extremfall der ferngewartete Server mit der Miet-Anwendung auf dem Gelände des Nutzers steht.

SAP

SAPs Ansatz für SaaS heißt „Business by Design“. Seine Anhänger haben die Wahl zwischen vordefinierten Datenmodellen für unterschiedliche Unternehmensstrukturen und -branchen. Damit will der Hersteller die Klippe des sogenannten Customizing umgehen. Diese fast unbeschränkte Abbildung einer beliebigen Firmenstruktur auf Tabellen und Transaktionen der Anwendung macht auf jeden Fall einen erheblichen Anteil der Einstandskosten aus und kann durchaus auch einmal zu inkonsistenten Datenstrukturen führen, welche das Projekt „SAP-Einführung“ dann empfindlich verzögern.

Während Business by Design auf eine komplett neu entwickelte Anwendung baut, nutzt SAP CRM on Demand denselben Code wie das herkömmliche CRM-Paket des Walldorfer Softwarehauses. Beide Anwendungen können laut Hersteller Benutzer aus mehreren Firmen mit einer gemeinsamen Datenbank bedienen. Trotzdem widmet SAP



Siebel CRM on Demand holt auf Wunsch alle erdenklichen Geschäftsinformationen ins Browser-Fenster.

im Kontrast etwa zu Salesforce jedem Kunden einen eigenen (virtuellen) Server. Dieser beherbergt dafür ein breiteres Funktionsangebot, etwa zur Geschäftsanalyse aus dem CRM heraus, ohne dass man die Daten erst an eine Anwendung auf einem anderen Server des Providers übergeben müsste.

Microsoft Office Online

Während das kostenlose Microsoft Office Live, in das man sich ausschließlich mit der persönlichen Microsoft Live ID einloggen kann, Webspaces und Aufgabenverwaltung eher für private Zwecke offeriert, gibt es die Funktionen aufwendiger Serverprogramme wie Exchange, SharePoint, Office Communications und Live Meeting mit dem Namenszusatz Online zur Miete – alle zusammen kosten als Business Productivity Online Standard Suite in den USA 15 Dollar je Nutzer und Monat.

Microsoft hostet diese Anwendungen passend auch für

kleinste Betriebe oder Einzelpersonen. Wer indes mehr als 5000 Anwender an den Server hängt, dem widmet das Softwarehaus einen eigenen physikalischen Rechner, sodass Dienstunterbrechungen durch Probleme anderer Mandanten komplett ausgeschlossen sind. Welcher Benutzer welche Rechte erhält, regelt der Kunde auf einer Verwaltungs-Portalseite selbst.

Die Vermarktung der Online-Serviceverträge obliegt Partnerunternehmen, die Abonnenten bei Bedarf auch mit Anpassungen vor Ort bedienen und auf Wunsch firmenspezifische Gesamtlösungen zusammenstricken. In den Subskriptionsbeiträgen ist eine fortlaufende Provision an die Vertriebspartner enthalten, und diese sollen nach Prognosen der Microsoft-Marktforscher noch viel mehr Umsatz mit den Diensten erwirtschaften können. Nach Microsofts Beispielerrechnungen sollten Abonnenten etwa eines Exchange-Online-Abonnements für Anpassungskosten, Software-Integration und

sonstige Verwaltungsaufgaben Zusatzkosten mit 50 bis 100 Prozent der reinen Subskriptionsgebühr veranschlagen.

Ansonsten offeriert Microsoft Inhabern von Volumen-Lizenzverträgen die Office Groove Enterprise Services. Der Groove-Client ist Bestandteil von Office 2007 Enterprise und dient zum Sharing sowie zur Synchronisation von Dokumenten, Verzeichnissen und Nachrichten über reservierte TCP-Ports. Mit Hilfe der Enterprise Services kann der Kontakt zwischen mehreren Groove-Clients an Stelle einer Peer-to-Peer-Topologie über administrierte Konten eines festen Servers stattfinden.

Google Apps und Verwandtschaft

Der Platzhirsch unter den Suchmaschinen-Betreibern bietet Web-Anwendungen für alle möglichen Aufgaben. Für Firmen sind insbesondere die Dienste Google Site Search und Google Sites interessant. Site Search

übernimmt für Gebühren ab 100 US-Dollar im Jahr aus dem Web heraus die Aufgabe einer privaten Suchmaschine, um etwa den Web-Auftritt eines Unternehmens bis in den hintersten Winkel zu katalogisieren. So kann der Webmaster den Besuchern seiner Site eine Recherchefunktion anbieten, ohne dass er sich selbst um das regelmäßige Aktualisieren des zugehörigen Index kümmern müsste.

Mit Google Sites, das ebenso wie die Dienste Gmail, Talk, Kalender sowie Text & Tabellen in die Familie Google Apps gehört, lässt sich mausgesteuert eine abteilungs- oder gruppeneigene Website für den Informationsaustausch zusammenstellen. Andere Nutzer kann man per E-Mail zum Mitmachen einladen und autorisieren. Mit seinen Funktionen zur Versionskontrolle verfolgt Google Sites ähnliche Ziele wie SharePoint. Die Möglichkeiten, gespeicherte Inhalte zu katalogisieren und die Rechte einzelner Nutzer zum Durchgriff auf Dokumente oder zur Verwaltung

Anzeige



Microsofts Online-Services lassen sich über ein Web-Portal administrieren; die Dienste selbst unterscheiden sich nicht von den Funktionen ihrer lokal installierten Programm-Pendants.

von Unterverzeichnissen zu differenzieren, fallen zwar bescheidener aus als bei SharePoint, dafür ist der Google-Dienst aber kostenlos.

DATEV

Die Mitglieder der Steuerberater-Genossenschaft DATEV können ihren Mandanten sowohl installierbare Programmpakete als auch Softwaredienste der DATEV-Palette namens Unternehmen-Online zugänglich machen. Einige dieser Dienste wickeln die gestellte Aufgabe, etwa den Online-Zahlungsverkehr oder regelmäßige Backups auf DATEV-Rechenzentrum, vollständig ab, während andere, zum Beispiel zur Belegverwaltung oder zur Pflege von Personalstammdaten, lediglich als Datenannahmestelle für die nachfolgenden Arbeitsschritte in der Beraterkanzlei dienen.

Der Steuerberater fungiert nach diesem Modell nicht nur als Vertragspartner seines Mandanten und überlässt diesem einen Authentisierungsschlüssel in Form einer Smartcard oder eines USB-Dongles, sondern er hat auch den gemeinsamen Datei-zugriff auf das DATEV-Rechenzentrum zu regeln. Der Anwender muss, damit er die Dienste über den Internet Explorer nutzen kann, ein lokales Softwarepaket zur Authentifizierung installieren.

Auf Wunsch kümmert sich die DATEV auch um die Sicherheit der Unternehmens-IT: Wer seine

elektronische Kommunikation ausschließlich über ihr Rechenzentrum abwickelt, kann sich dort das Modul Internet-Zone einrichten lassen, um anschließend Mail und Web unter dem Schutz der professionell gewarteten DATEV-Firewalls zu nutzen.

Projektmanagement

Ein weiterer vorgezeichneter Anwendungsbereich für Web-Dienste liegt im Projektmanagement: Hier kooperieren oft Mitarbeiter aus ganz unterschiedlichen Umgebungen, die übers Web min-

destens so gut zueinander finden wie über einen lokalen Server.

Das Programm Blue Ant der Firma Proventis unterstützt Projektleiter beim Planen eines einzelnen Projekts, hilft dem Portfoliomanager jedoch ebenso, den Überblick über alle parallel laufenden Projekte eines Unternehmens zu behalten. Darüber hinaus bietet es von der Angebots-erstellung bis zur Abrechnung leistungsfähige Funktionen für das Kostencontrolling.

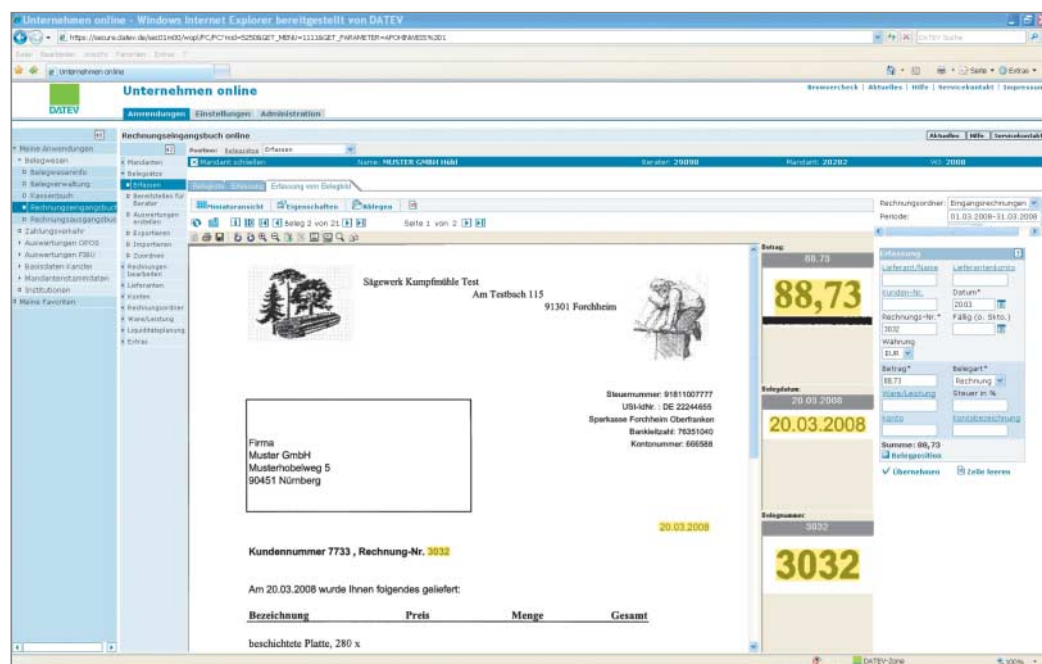
Der Startbildschirm fasst alle wichtigen Daten zusammen; die Fensterbereiche mit Aufgaben, Tickets und Aktivitäten kann der Anwender beliebig verschieben und in der Größe anpassen, je nach Bedarf lassen sich zusätzliche Detailinformationen einblenden. Aktivitäten, Ressourcenzuordnungen oder Arbeitszeiten stellt Blue Ant in Form einer Tabelle dar, die der Anwender mit einem Klick auf den Spaltenkopf nach Kriterien wie Zeitraum oder beteiligten Mitarbeitern filtern kann. Projektpläne zeigt Blue Ant als vernetzte Balkenpläne an.

Das auch in einer Gratisversion zugängliche Projectplace versteht sich nicht nur als Ressourcenplaner, sondern auch als allgemeine Arbeitsumgebung für Projektmitarbeiter in Unternehmen jeder Größe und Branche. Es unterstützt vor allem räumlich verteilt arbeitende Teams bei der Koordination und Kommunika-

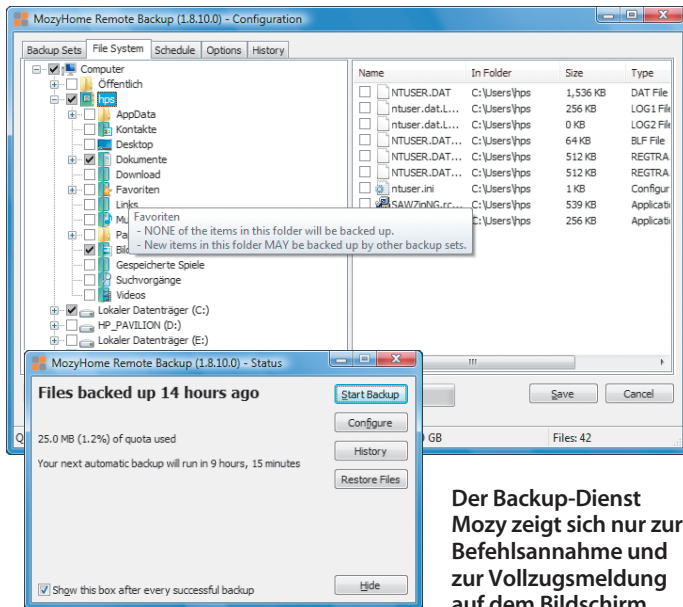
tion. Beim integrierten Dokumentenmanagement legt das Programm viel Wert auf Flexibilität, etwa bei den unterstützten Dateiformaten. Um die Dateien des Dokumentenarchivs komfortabel verwenden zu können, benötigt man ein Plug-in. Erst damit wird es möglich, Dateien per Drag & Drop zu verschieben, während der Bearbeitung zu sperren oder direkt im Projekt zu öffnen. Das Plug-in erinnert den Anwender auch daran, Dateien nach der Bearbeitung wieder unter Projectplace.de zu speichern.

Online-Backup

Den Online-Backup-Dienst Mozy des Sicherungsspezialisten EMC gibt es für Datenvolumina bis 2 GByte gratis, für größere Datenmengen fallen Monatsgebühren ab fünf US-Dollar an. Mozy spielt zusammen mit einem Programm, das man auf dem abzusichernden Rechner installiert und das in den dafür vorgesehenen Festplattenbereichen neue und überarbeitete Dateien erkennt und turnusgemäß als inkrementelles Backup auf den Server spielt. Diese gesicherte Übertragung findet allerdings erst statt, nachdem der Client die Inhalte mit einem lokal erzeugten Schlüssel geschützt hat, sodass weder der Dienst-Provider noch ein Belauscher der Übertragung auf Anhieb etwas mit den Daten anfangen kann.



Dienste aus DATEVs Unternehmen-Online helfen auch bei der Belegerfassung.



Endlose Weiten

Auch wenn manche der obigen, besonders verbreiteten Dienste scheinbar nur größere Firmen ansprechen, können auch Kleinbetriebe und Freiberufler durchaus von Anwendungsservern im Web profitieren. Zahlreiche Services, die mitunter erst im Aufbau begriffen sind, haben in diesem Beitrag keinen Platz mehr gefunden. Eine Auswahl davon lässt sich über den Soft-Link begutachten.

Neue Schläuche, neuer Wein

In vielerlei Hinsicht erinnert das Konzept „Software as a Service“ an das vor einigen Jahren populäre Buzzword „Application Service Provision“ (ASP) [2]. Davon redet heute kaum noch jemand. Ist SaaS also bloß eine Wiederbelebung in anderem Outfit? Nein, das aktuelle Modell unterscheidet sich deutlich vom damaligen Konzept.

Klassische ASP-Angebote bezogen sich auf den ausgelagerten Betrieb eines etablierten Softwarepakets, ohne sich um irgendwelche konkreten Aufgabenstellungen zu kümmern. Wer ein Programm auf dem Server aufrufen konnte, hatte Zugriff auf all dessen Fähigkeiten – auch wenn das jedweden geplanten Workflow im Betrieb aushebelte.

Im Unterschied dazu bauen SaaS-Konzepte auf maßgeschneiderte Anwendungen speziell für den Einsatz beim Service-Provider. Solche Programme beschränken sich auf ganz konkret

umrissene Aufgaben und verweigern – auch wenn sie die nötigen Funktionen dafür mitbringen – jeden Einsatz außerhalb ihres Dienstvertrags. Und auch wenn man angesichts dieser Selbstbeschränkung etwas anderes erwarten könnte – SaaS liefert typischerweise nicht die Spezialistenfunktionen für die ganz hohe Schule einer Disziplin, sondern eher die Konfektionsware, mit der man immerhin die meisten Anforderungen erfüllen kann. Dafür aber verursacht das Konzept weitaus geringere Entwicklungs- und Wartungskosten.

Dass SaaS, wie mancher Marktforscher behauptet, konventionelle Firmensoftware komplett verdrängen wird, ist zweifelhaft, zumal auch die Web-Dienste für verschiedene Aufgaben aktuell nur zusammenspielen, wenn sie aus einer Hand kommen. Vor diesem Hintergrund haben die konventionellen, aufeinander abgestimmten Programm-Paletten der meisten Softwarehäuser einen schwer einholbaren Startvorteil. Trotzdem werden sich SaaS-Angebote, insbesondere für junge Unternehmen und für aufkommende Disziplinen wie CRM oder Projektmanagement, mit Sicherheit weiter im Softwaremarkt etablieren. (hps)

Literatur

- [1] Holger Bleich, Jürgen Schmidt, Web-Tresore, c't 12/08, S. 124
- [2] Jo Bager, Axel Kossel, Die Software-Vermieter, c't 7/01, S. 190

Anzeige



Manfred Bertuch

Pixel-Leitfaden

Die richtige Grafikkarte für HD-Videos und Spiele-Spaß

Die Flut der angebotenen Modelle und die blumigen Werbeversprechen der Hersteller machen die Wahl der passenden Grafikkarte nicht gerade leicht. Doch mit etwas Grundwissen über Leistungsunterschiede und technische Merkmale können Video- und Spielefans Enttäuschungen und unnötige Geldausgaben vermeiden.

Fast monatlich drängen Grafikkarten mit neuen 3D-Chips auf den Markt, von erfinderischen Werbestrategien mit Pseudo-Fachbegriffen wie PureVideo, 3-Wege-SLI, PowerPlay oder Avivo-Technologie angepriesen. Hinter all dem stecken oft weniger Innovationen, als uns die Hersteller weismachen wollen, und manches Ausstattungsmerkmal treibt eher den Preis als den Nutzwert nach oben. Aber mit etwas Wissen über die wesentlichen Eigenschaften und den aktuellen Stand der Technik kann man das Angebot

leicht einordnen und findet die zu den eigenen Ansprüchen und dem eigenen Geldbeutel passende Grafikkarte.

Den ersten Anhaltspunkt liefert die inzwischen übliche Unterteilung in vier Leistungsklassen. Das Angebot beginnt mit den Grafikkarten der Low-Cost- oder Einstiegsklasse, die 30 bis 60 Euro kosten und zwei- bis dreimal schneller sind als ein im Mainboard-Chipsatz integrierter Grafikkernel. Es folgt die wiederum zwei- bis dreimal schnellere Mittelklasse für 45 bis 80 Euro, dann die Performance-Klasse für 70 bis 170 Euro und schließlich das High-End-Segment mit Preisen von 200 bis 450 Euro. Innerhalb jeder Klasse gibt es noch einmal zwei oder drei, in ihrer Leistung abgestufte Varianten, die Hersteller durch unterschiedliche Typnummern oder Zusätze wie GS oder GT kenntlich machen. Manchmal sind sie auch gar nicht an der Bezeichnung, sondern nur am eingesetzten Speichertyp zu unterscheiden. Für die Einordnung in die vier Klassen liefert die Breite des Speicherbusses ein einfaches Kriterium. So erfordern die hohen Leistungswerte der Performance-Klasse einen 256 Bit breiten Datenbus zwischen GPU und Speicher, während in der Einstiegs- und Mittelklasse 64- und 128-Bit-Busse vorherrschen. Im High-End-Segment kommen teilweise 384, 448 und 512 Datenleitungen zum Einsatz.

In allen vier Klassen bekommt man grundsätzlich denselben Funktionsumfang. Beispielsweise ist die Video-Beschleunigung von Blu-ray-Filmen in der Einstiegsklasse genauso umfassend wie im High-End-Segment. Mit der richtigen Abspielsoftware können die

neuesten Grafikkarten der Radeon-4000- und GeForce-9000-Reihe die CPU sogar bei der Wiedergabe von zwei Videoströmen unterstützen, was bei schwächeren Prozessoren etwa Bildaussetzer bei der Bild-in-Bild-Funktion vermeiden hilft. Mit Avivo und PureVideo betiteln AMD und GeForce die in den Chips integrierten Video-Engines. Diese Begriffe haben allerdings keine besondere Bedeutung. Die Engines arbeiten bei beiden Herstellern nach dem gleichen Prinzip und sind sich auch in Leistung und Bildqualität sehr ähnlich [1]. Unterschiede gibt es dagegen bei der Tonausgabe: Während AMD seit der Radeon-HD-2000-Serie eine Soundeinheit in den Chip integriert und in der Regel ein DVI-auf-HDMI-Adapter beilegt, haben erst GeForce-9-Karten einen SPDIF-Anschluss, der den Ton von der Soundkarte in den HDMI-Datenstrom einbaut.

Bei den 3D-Funktionen ist die Situation vergleichbar. Schon die billigsten Grafikkarten besitzen einen vollständigen Funktionsatz. Der einzige Unterschied zwischen billigen und teuren Modellen besteht in der Geschwindigkeit, mit der die Grafikkarte rechnet und auf ihren Speicher zugreift.

Wegen des allgemein hohen Leistungsniveaus reicht für Büro-Software und derzeit auch für Bild- und Video-Bearbeitung auf einem 24-Zoll-Monitor bereits ein Mainboard mit aktueller Chipsatzgrafik oder eine Grafikkarte aus dem Einstiegssegment. Diese kommen oft ohne Lüfter aus und sind daher auch für den Multimedia-PC im Wohnzimmer ideal [2]. Zweischirmbetrieb und extrem hohe Bildpunktauflösungen sind mit einer 50-Euro-Grafikkarte

ohne Einschränkung möglich. Preiswerte Grafikkarten können über ihre beiden analogen Ausgänge jeweils 2048×1536 Bildpunkte bei 75 Hz Bildwiederholrate ausgeben und über ihren Dual-Link-fähigen DVI-Ausgang digitale Monitore mit bis zu 2560×1600 bei 60 Hz ansteuern. Allerdings lässt die Schärfe des analogen Ausgangs bereits bei 1600×1200 Bildpunkten spürbar nach – auch bei den teuersten Modellen. Den preiswerten Einstiegskarten fehlt zudem meistens der zweite Digital-Ausgang. Um zwei digitale Displays anschließen zu können, muss man in der Regel etwa 70 Euro in eine Mittelklasse-Grafikkarte investieren. Vorgängermodelle wie die Radeon HD 2600 Pro von MSI mit zwei DVI-Anschlüssen sind aber inzwischen auch schon ab 25 Euro erhältlich.

PC-Spiele sind Leistungsfresser und können Grafikkarten tatsächlich an ihr Limit treiben. Da bereits die Einstiegsklasse alle 3D-Funktionen beherrscht, kann man jedes PC-Spiel prinzipiell auch auf einer Einstiegs-Grafikkarte laufen lassen – auch wenn es alle Grafik- und Effektregister zieht. Wegen ihrer geringen Leistung berechnet eine Low-Cost-Karte dann allerdings weniger als die notwendigen 25 Bilder pro Sekunde, ab der Bewegungen flüssig erscheinen. Weil die Komplexität der Szenen im Verlauf eines Spiels stark schwanken kann, sollte die Grafikkarte im Mittel möglichst 40 fps (frames per second) erreichen, um auch an kritischen Stellen nicht unter 25 Bilder pro Sekunde zu fallen. Die Anforderungen hängen außerdem vom Spieltyp ab. Flugsimulatoren sowie Aufbau- und Strategiespiele sind auch

bei niedrigen Bildraten noch spielbar und gelegentliche Ruckler stören weniger. Schnelle Ego-Shooter erfordern dagegen noch höhere Bildraten von rund 60 Bildern pro Sekunde und mehr. Hier ist es nämlich spielentscheidend, einen plötzlich aus der Deckung auftauchenden Gegner möglichst früh zu erkennen, da nur einige Hundertstelsekunden darüber entscheiden können, wer das Duell gewinnt.

Größe entscheidet

Wer schnelle Spiele liebt und sich möglichst hohe Bildraten wünscht, muss nicht zwangsläufig im Performance- oder High-End-Segment zugreifen. Das zweitwichtigste Kriterium ist schlicht die Bildpunktauflösung und damit die Größe des Bildschirms. Der Grafikchip muss umso leistungstärker sein, je mehr Bildpunkte zu berechnen sind. Bei kleinen 17"-Monitoren mit 1280×1024 oder 1440×900 Bildpunkten ist eine preiswerte Mittelklasse-Grafikkarte meist ausreichend. Bei 1680×1050 Pixeln sollte es schon ein Mittelklassemodell mit GDDR3-Speicher sein. An einem 20-Zöller mit 1600×1200 Bildpunkten ist eine Performance-Grafikkarte am sinnvollsten und ab 1920×1200 und mehr Bildpunkten ist ein High-End-Modell die vernünftige Wahl.

Aber auch Einsteigerkarten eignen sich zum Spielen, denn es gibt noch eine dritte Einflussgröße: Jedes Spiel lässt sich in relativ weiten Grenzen an die Grafikkarte anpassen. Durch Abschalten von aufwendigen Effekten wie weichen Schatten, weichen Rauchkanten sowie durch Verringern von Partikeleffekten, der



Schnelle Mittelklasse-Grafikkarten zeigen Call of Juarez flüssig und noch in voller Grafikpracht (links). Mit schwächeren Grafikchips ist die Beleuchtung schon weniger knackig (Mitte) und Low-Cost-Grafikkarten können die Rinden-Textur des Baums nur andeuten (rechts).



Bei Low-Cost-Grafikkarten genügt ein einfacher Kühlkörper (links). In der Mittelklasse weichen die Kartenhersteller manchmal von der Referenzkühlung ab, hier eine HIS-Karte mit IceQ-Kühler. Performance-Modelle mit AMD-Chip könnten eine effizientere Kühlung vertragen und High-End-Karten müssen große Wärmemengen über Schlitze im Slotblech aus dem Gehäuse blasen.

Zahl von dekorativen Elementen wie Bäumen und Büschen sowie der Texturauflösung lässt sich die Anforderung an die Grafikkarte in einem sehr weiten Bereich steuern. Wenn man die Grafikpracht herunterregelt, können auch Einstiegskarten so gut wie jedes Spiel genügend schnell anzeigen. Allerdings laufen aktuelle Spiele auf einer 50-Euro-Grafikkarte oft erst dann, wenn man zusätzlich noch die Auflösung auf 1024×768 heruntersetzt. Dabei gehen natürlich einige Details verloren und wenn das Display nicht gut interpoliert, können die Treppenstufen an schrägen Kanten recht störend sein. Daher sind Einstiegskarten unter diesen Bedingungen nicht zu empfehlen und ja auch nur um wenige Euro billiger als eine preiswertere Mittelklassekarte.

All diese Regeln gelten nicht absolut, denn auch Spiele unterscheiden sich stark in ihren Anforderungen. Praktisch alle Titel aus den Jahren 2006 und früher laufen schon auf einer 50-Euro-Grafikkarte problemlos auch in 1280er-Auflösung und mit allen Details. Grafikkarten verdoppeln ihre Leistung etwa alle zwölf Monate und Spiele, die vor zwei Jahren noch teure Hardware verlangten, begnügen sich heute mit Karten aus dem Einstiegssegment. Dazu gehören beispielsweise beliebte Titel wie World of Warcraft, das Autoren-Trackmania Sunrise die älteren Titel aus der Half-Life-, Unreal- und Quake-Reihe und oft auch aktuelle Spiele wie der Evolutions-Simulator Spore.

Spiele mit eher spartanischer 3D-Grafik, wie Second Life, Die Sims-Reihe, 3D-Moorhuhn sowie Lern- und Spiel-Software für Kinder, laufen sogar schon mit den leistungsstarken Grafikkernen der neueren Mainboards, wie dem GeForce 8200/8300 oder AMDs

780G/790GX-Chipsatz. Auch 3D-Küchenplaner und andere CAD- und Design-Software sind wenig anspruchsvoll, wenn man nicht gerade ein Space-Shuttle mit allen Details entwerfen möchte. Für Browser Spiele ohne echte 3D-Grafik und alte Jump-and-Run-Titel reicht jede Chipsatzgrafik.

Wer sich allerdings für die aktuellen Spielertitel interessiert, sollte mindestens eine Mittelklasse-Grafikkarte mit GDDR3-Speicher wählen. Dieser Kartentyp bewältigt meist auch zweifaches Antialiasing, das recht wirksam Kanten glättet. Auch bei dieser Regel gibt es Ausnahmen: Der Dschungel-Shooter Crysis ist so fordernd, dass man erst mit einer Grafikkarte aus dem Performance-Segment auf Bildraten

von 30 fps kommt. Und wenn man mit vierfachem Antialiasing die Kanten glätten und mit anisotroper Filterung die Texturen schärfen möchte, kommt man auch sonst an einer Performance-Grafikkarte nicht vorbei. Die Performance- und High-End-Klasse belegt übrigens mit ihrem aufwendigen und oft auch geräuschvollem Kühler zwei Steckplätze. Auch das Netzteil muss für leistungsstarke Grafikkarten, die 100 bis über 200 Watt verschlingen, ausgelegt sein (siehe Tabelle).

Speicher-Overkill

Oft gibt es ein und dieselbe Karte sowohl mit 256 als auch mit 512 MByte Speicher. Ein gro-

ßer Speicher schadet prinzipiell nicht, vor allem die Texturen kann der Treiber dann komplett auf die Grafikkarte laden, andernfalls muss die Grafikkarte auf den langsameren Hauptspeicher ausweichen. Allerdings sind 512 MByte in der Einstiegsklasse wenig sinnvoll, da sehr preisgünstige Grafikchips von solch großen Datenmengen sowieso überfordert sind. Schnellere Mittelklassemodelle sollten dagegen schon mit 512 MByte bestückt sein. Hier wären wiederum 1 GByte des Guten zu viel. Sehr oft sind 1-GByte-Karten sogar langsamer, wenn der Hersteller auf billigen Speicher ausweicht oder die Stromaufnahme begrenzen muss. Beispielsweise liegt der Speichertakt bei AMDs Radeon HD 4670 mit 1 GByte bei 900 MHz, während das 512-MByte-Modell seinen Speicher mit 1000 MHz treibt. Im Performance- und High-End-Segment erhöhen 1 GByte die Zukunftssicherheit, da Spiele immer mehr Daten auf die Grafikkarte laden wollen. Bislang gibt es abgesehen von sehr hohen Auflösungen mit gleichzeitig aktiviertem mehrfachen Antialiasing aber kaum Fälle, in denen ein Spiel auf einer 1-GByte-Grafikkarte spürbar schneller läuft als auf einer 512-MByte-Grafikkarte.

Auf Grafikkarten kommen spezielle Speichertypen zum Einsatz, die anders als gewöhnlicher PC-Arbeitspeicher nicht für erweiterbare Speicherbusse ausgelegt, sondern auf schnelle Punkt-zu-Punkt-Verbindungen optimiert sind. Die Speicherhersteller verringern von Generation zu Generation die Versorgungsspannung, verbessern die Terminierung und feilen an den Übertragungsprotokollen. So können sie die Taktfrequenzen immer weiter anheben. Bereits Low-Cost-Karten nutzen GDDR2-Speicher mit Taktraten

OpenGL-Grafikkarten für Profis

Professionelle Software aus dem CAD-, 3D-Design- und Visualisierungsbereich benutzt meist die OpenGL-Schnittstelle, die Windows XP und Vista gleichberechtigt neben DirectX unterstützen. OpenGL ist Teil jedes gewöhnlichen Grafikkartentreibers und wird automatisch mitinstalliert, da es immer noch einige Spiele gibt, die auf diese Schnittstelle aufsetzen. Profi-Software startet daher problemlos mit jeder üblichen Grafikkarte. Allerdings sind die Standard-OpenGL-Treiber nicht auf perfektes Zusammenspiel mit Profi-Software getestet und Anzeigefehler oder gar Abstürze sind daher nicht ausgeschlossen. Das ist für Profi-Anwender, die unter Zeitdruck große Projekte bearbeiten, natürlich nicht akzeptabel. AMD und Nvidia bieten daher eigene Grafikkarten-Serien mit speziellem OpenGL-

Treiber an, die von den Herstellern von CAD- und Design-Software zertifiziert sind. Mit diesem Aufwand rechtfertigen AMD und Nvidia auch die bis zu 3000 Euro reichenden Preise für ihre FirePro- und QuadroFX-Modelle.

Die Profi-Grafikkarten selbst sind abgesehen von den Taktfrequenzen, dem teilweise höheren Speicherausbau und manchmal abgewandelten Monitor-Anschlüssen mit den Radeon- und GeForce-Karten identisch. Sie haben hauptsächlich die Funktion eines Hardware-Schlüssels, der den Gebrauch der OpenGL-Treiber auf anderen Grafikkarten verhindern soll. Allerdings bieten sie auch einige im professionellen Bereich gängige Features wie einen Anschluss für Shutter-Brillen sowie GenLock zur Synchronisation mehrerer Karten.

bis 500 MHz; die Hersteller nennen dabei übrigens fast nie die eigentliche Taktfrequenz, sondern rechnen die Double-Data-Rate-(DDR-)Verdopplung herein. AMD verwendet teilweise schon bei Billigkarten 800 MHz schnellen GDDR3-Speicher und neuerdings auch gewöhnlichen DDR3-Speicher, der bei einer Geschwindigkeit bis 900 MHz preiswerter sein soll als GDDR3-Speicher. Nvidia verbaut bis zu 1100 MHz schnellen GDDR3-Speicher auch in der Performance- und High-End-Klasse. AMD setzt dagegen vereinzelt auch GDDR4-Speicher und bei der Radeon HD 4870 erstmalig GDDR5-Speicher ein. Letzterer ist sehr leistungsfähig und arbeitet auf der 4870 mit 1800 MHz. AMD kann dadurch auch im High-End-Segment einen 256-Bit-Datenbus verwenden, während Nvidia seine Boliden mit kostspieligen 448- und 512-Bit-Bussen ausstatten muss.

Flüsterkühler und Chip-Tuning

Um sich von der Masse abzuheben, halten sich viele Hersteller nicht an die Vorgaben des Chipherstellers. Ein lohnendes Betätigungsfeld sind die Lüfter, die in der Standardausführung oft zu klein sind. Sie sind dann entweder laut oder haben einen zu geringen Kühleffekt. Fast alle Hersteller haben Modelle mit einem extra großen Lüfter im Programm. HIS geht noch einen Schritt weiter und leitet bei seinen IceQ-Modellen die Abwärme über eine Verkleidung und Schlitze im Slotblech aus dem Gehäuse. Solch großer Aufwand ist sonst nur bei Performance- und High-End-Grafikkarten üblich, die mit ihren bis zu 200 Watt Verlustleistung sonst die Gehäuselüftung überfordern würden.

Bei Performance- und High-End-Grafikkarten reicht zudem die Versorgung über den PCIe-Steckplatz, dessen Limit bei 75 Watt liegt, nicht mehr aus. Man muss sie deshalb noch zusätzlich mit dem Netzteil verbinden. Die schnellsten Ausführungen benötigen sogar zwei Stromanschlüsse, und zwar einen sechs- und einen achtpoligen, wobei man letzteren nicht mit den achtpoligen Mainboard-Steckern verwechseln darf. Sechspolige Zuleitungen haben die meisten aktuellen ATX12V-2.0-Netzteile, einen achtpoligen Grafikkarten-

Stecker besitzen dagegen nur teurere Netzteile höherer Leistungsklasse.

Für ruhige Umgebungen sollte man eine passiv gekühlte Grafikkarte wählen. In der Einstiegs-klasse ist Passivkühlung sogar der Normalfall, denn ein einfacher Rippenkühler genügt, um die geringe Abwärme an den Luftstrom im Gehäuse abzugeben. In der Mittelklasse setzen die Hersteller bei ihren Silent-

oder Ultimate-Modellen dagegen großflächige Kühler ein und leiten die Abwärme des Chips mit Heatpipes an mehreren Stellen auf den Kühler. Manchmal sehen die Hersteller noch einen zweiten Kühler auf der Kartentrückseite vor. Auch in der Performance-Klasse gibt es passiv gekühlte Modelle, von denen aber abzuraten ist. Wegen der großen Verlustleistung kann der Grafikchip dann 80 Grad und mehr er-

reichen, sofern man nicht eine kräftige und damit wieder geräuschvolle Gehäuselüftung einsetzt. Die GPUs sollen zwar 100 Grad und mehr vertragen, aber schon bei Chip-Temperaturen über 80 Grad muss man mit einer verkürzten Lebenszeit der Grafikkarte rechnen.

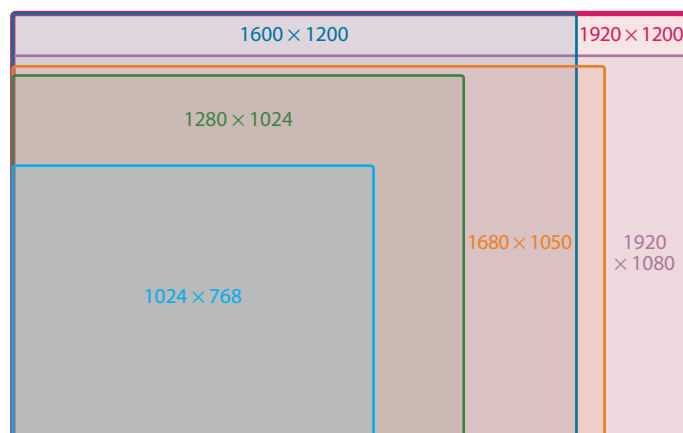
Ein anderes Betätigungsfeld sind Modelle, bei denen der Hersteller höhere Taktfrequenzen eingestellt hat. Asus kennzeich-

Anzeige

net sie mit dem Zusatz „Top“, Gainward mit „Golden Sample“, HIS und Sapphire haben sie als Turbo- oder Toxic-Ausführung im Programm und Zotac verkauft sie als AMP-Edition. Übertaktung ist durchaus legitim, weil die Werte des Chipherstellers auf den schlechteren Teil der Fertigung abgestimmt sind. Allerdings gehen die Hersteller meist nur zehn bis 15 Prozent über die Referenzwerte hinaus. Davon kommt in Spielen höchstens sieben bis 10 Prozent an, was man kaum wahrnimmt. Es ist daher fraglich, ob der geringe Nutzen den um mindestens 20 Euro höheren Preis rechtfertigt, den die Hersteller für ihre OC-Modelle verlangen. Bei eigenen Übertaktungsexperimenten sollte man behutsam vorgehen, da mit den Taktfrequenzen auch die Temperatur des Grafikchips und die Belastung der Spannungswandler schnell ansteigen kann. Selbstverständlich verliert man bei Übertaktung auch alle Gewährleistungsansprüche.

Pixel-Tandem

Ab der Mittelklasse aufwärts kann man auch zwei oder drei Grafikkarten gleichen Typs parallel betreiben. Nvidia erlaubt diesen SLI genannten Betrieb derzeit nur auf Mainboards mit Nvidia-Chipsatz und auf Intels High-End-Plattform Skulltrail. AMDs Kopplungstechnik CrossFireX lässt sich auf Hauptplatinen mit AMD- und Intel-Chipsätzen installieren. Voraussetzung sind natürlich zwei oder mehr Grafikkartensteckplätze und die Freigabe durch den GPU-Hersteller. Dual-GPU-Karten, etwa AMDs Radeon



Mit wachsender Auflösung nimmt die Anzahl der Pixel quadratisch zu, sodass die Grafikkarte mehr Leistung liefern muss.

HD 4870 X2, die zwei Grafikchips auf einer Grafikkarte koppeln, benötigen nur einen Grafiksteckplatz und funktionieren auf praktisch jedem Mainboard.

Bei CrossFireX und SLI berechnen die beiden Grafikchips abwechselnd je ein Bild und die Hersteller versprechen einen Leistungsgewinn von bis zu 80 Prozent. Dies gilt aber nur für einzelne Spiele, in manchen Fällen liegt er auch nur bei 60 Prozent oder bleibt ganz aus, denn nicht jedes Spiel eignet sich für den SLI- oder CrossFireX-Betrieb. Die Speicher der beiden Grafikkarten addieren sich übrigens nicht, da beide Karten einen vollständigen Satz Textur- und Geometriedaten benötigen.

Es ist natürlich reizvoll, etwa ein System mit einer Mittelklasse-Grafikkarte durch eine zweite Grafikkarte auf das nächst höhere Niveau zu heben. Verkauft man die Grafikkarte dagegen auf dem Gebrauchtmärkte und schafft

sich eine Performance-Grafikkarte an, fährt man billiger und hat die Garantie, dass das Potenzial der Grafikkarte wirklich jedem Spiel zugute kommt. Auch bei Stromverbrauch und Geräuschpegel schneidet eine einzelne Grafikkarte günstiger ab. Man kann mit SLI und CrossFireX natürlich auch noch Leistungsbereiche jenseits einer einzelnen High-End-Grafikkarten erreichen. Nvidia und AMD erlauben auch den drei- oder vierfachen Parallelbetrieb. Solche Installationen sind allerdings nur bei professionellen Anwendungen wie großen Flugsimulatoren sinnvoll und natürlich bei der Jagd nach dem nächsten 3DMark-Rekord.

Verwirrspiele

Nach Einführung einer neuen Generation sinken die Preise der Vorgängermodelle schnell, was das Preis-/Leistungsverhältnis manchmal sogar auf den Kopf stellt. Zum

Beispiel kann man AMDs Radeon HD 3850 aus dem Performance-Segment günstiger bekommen als die neue Radeon HD 4670, obwohl diese als Mittelklassemodell eine Leistungsklasse tiefer einzuordnen ist. Die Radeon-GPUs aus der 2000er- und 3000er-Reihe verlieren allerdings aufgrund eines Designfehlers bei Antialiasing relativ viel Leistung. Wer größeren Wert auf Kantenglättung legt, sollte daher die neuen Radeon-4000er-Modelle wählen.

Nvidia modifiziert zurzeit einige der alten GeForce-Modelle geringfügig und bietet sie unter neuem Namen zu höheren Preisen an. So ist die GeForce 9800 GT ab 110 Euro zu haben, obwohl sie genauso spezifiziert ist wie die 10 Euro günstigere GeForce 8800 GT. Ähnlich verhält es sich mit der GeForce 9600 GSO und der GeForce 8800 GS sowie mit den GeForce-9500-GT-Modellen mit DDR2-beziehungsweise GDDR3-Speicher, die ungefähr den älteren Karten mit einer GeForce-8600-GT- oder 8600-GTS-GPU entsprechen. Der einzige Unterschied ist, dass die 9000er-GPUs mit 65 oder 55 nm großen Strukturen gefertigt sind, während die 8000er-Modelle teilweise noch auf 80 nm beruhen. Die 9000er-Karten sind dadurch etwas sparsamer bei der Stromaufnahme. Die GeForce 9800 GT ist zudem mit Nvidias Stromspartechnik HybridPower ausgestattet. Dabei übernimmt bei Mainboards mit neueren nForce-Chipsätzen im 2D-Modus die Chipsatzgrafik und die Grafikkarte schaltet sich vollständig ab. Die Leistungsaufnahme des Rechners sinkt dadurch um 20 bis 40 Watt.

Beim High-End-Modell GeForce GTX 260 hat Nvidia dagegen still und heimlich die Anzahl der Shader-ALUs von 192 auf 216 erhöht, um besser mit der Radeon HD 4870 konkurrieren zu können. Nvidia ist aber nicht bereit, die neue GPU eindeutig zu kennzeichnen, sondern überlässt es den Kartenherstellern, darauf hinzuweisen. Bei Zotac geschieht dies mit einer hochgestellten Zwei (Zotac GeForce GTX 260 AMP² Edition) und EVGA hängt immerhin ein „Core 216“ hinten dran.

DirectX 9, 10 oder 10.1 ?

Im Gebrauchthandel tummeln sich nicht nur ältere DirectX-10-

Leistungsklassen – Eckdaten				
	Low Cost	Mittelklasse	Performance	High-End
Anzahl Rechenwerke (Shader-ALUs) ¹	AMD: 40 bis 80 Nvidia: 16	AMD: 120 bis 320 Nvidia: 16 bis 32	AMD: 320 bis 800 Nvidia: 64 bis 128	AMD: 800 bis 1600 Nvidia: 192 bis 240
theoretische Rechenleistung	bis zu 96 GFlops	bis zu 480 GFlops	bis zu 1000 GFlops	bis zu 2400 GFlops
Speicherinterface	64 Bit (teilw. 128 Bit)	128 Bit	256 Bit	> 256 Bit (oder 256 Bit GDDR5)
sinnvolle Speichergröße	256 MByte	256 bis 512 MByte	512 MByte	512 bis 1024 MByte
Speichertyp	GDDR2, GDDR3	GDDR2, GDDR3	GDDR3	GDDR3, GDDR4, GDDR5
maximaler Speicherdurchsatz	12,8 GByte/s	32 GByte/s	64 GByte/s	142 GByte/s
typische Spieleauflösung	1024 × 768	1280 × 1024; 1440 × 900	1680 × 1050; 1600 × 1200	1920 × 1200; 2560 × 1600
sinnvolle Antialiasing-Einstellung	–	zweifach (teilw. vierfach)	vierfach	vierfach
sinnvolle anisotrope Filterung	–	vierfach	achtfach	sechzehnfach
typische Leistungsaufnahme	25 bis 40 Watt	50 bis 70 Watt	80 bis 150 Watt	160 bis 286 Watt
AMD-Grafikchips	Radeon HD 3450/3470/4550	Radeon HD 3650/4650/4670	Radeon HD 3850/3870/4850	Radeon HD 4870/4870 X2
Nvidia-Grafikchips	GeForce 8500/9400 GT	GeForce 9500 GT/ GeForce 9600 GT/GSO	GeForce 9800 GT/GTX/GTX+	GeForce GTX 260/280
empfohlenes Netzteil	350 Watt	400 Watt	400 bis 500 Watt	450 bis 600 Watt
Preisbereich ²	45 bis 60 €	50 bis 70 €	70 bis 170 €	200 bis 450 €
¹ Nvidia nutzt seine ALUs effizienter [3] ² Neupreise der aktuellen Produktgeneration				
– nicht vorhanden				

Anzeige

Grafikkarten, sondern auch zahlreiche Exemplare aus der DirectX-9-Zeit. Darunter fallen bei AMD alle Karten der X1000-Serie sowie die GeForce-6000er- und 7000er-Familie von Nvidia. Die noch ältere Radeon X700er- und X800er-Serie ist nicht mehr zu empfehlen, da inzwischen viele Spiele das veraltete Shader-Model 2.0 dieser GPUs ablehnen. Alle anderen DirectX-9-GPUs sind immer noch brauchbar, schließlich ist DirectX 9 immer noch der auf Windows XP vorherrschende Standard. Und auch die als DirectX-10-Titel angepriesenen Spiele akzeptieren DirectX-9-Grafikkarten, da es bis jetzt kein Spielehersteller wagt, die große Masse der Windows-XP-Anwender auszuschließen. Die sogenannten DirectX-10-Spiele beruhen im Kern immer noch auf DirectX 9 und bieten unter Vista lediglich einen zusätzlichen Grafik-Level, in dem alle Effekte noch etwas detaillierter und realistischer ausfallen.

AMD erfüllt ab der Radeon HD-3000er-Reihe sogar DirectX 10.1, das gegenüber DirectX 10 einige Erweiterungen enthält, mit denen Spieleentwickler bei be-

stimmten Effekten noch etwas mehr Performance herausholen können. Mit Unterstützung von AMD sind jetzt einige Titel in Arbeit, die auch DirectX 10.1 unterstützen sollen, so das Strategiespiel Stormrise von SEGA, das Fantasy-Epos Battleforge von Spellforce sowie das Rollenspiel Cloud 9 von NHN Games.

Jenseits von 3D

Die Rechenleistung der Grafichips reicht heute bis in den Teraflops-Bereich (Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde) und sowohl Nvidia als auch AMD preisen ihre GPUs auch als Zahlenfresser für rechenintensive Zwecke außerhalb des Grafikbereichs an. Nvidia unterstützt den GPGPU-Einsatz (General Purpose Computation on GPU) mit seinem CUDA-Compiler (Compute Unified Device Architecture), der die Übertragung von allgemeinen Berechnungen auf die Shader-ALUs vereinfacht. AMD bietet mit Brook+, CAL (Compute Abstraction Layer) und CTM (Close to Metal) ähnliche Hilfsmittel an, will diese aber zugunsten von OpenCL einstellen. Der

von Apple initiierte, unabhängige Standard OpenCL ist noch in der Entwicklung und soll Rechenaufgaben auf eine beliebige Anzahl von CPUs und GPUs verteilen können.

Im technisch-wissenschaftlichen Bereich hat GPGPU inzwischen schon mehrfach teurere Supercomputer ersetzen können. Große Parallel-Installationen von Grafikkarten sind etwa bei der Auswertung geologischer Daten oder bei Simulations-Rechnungen im Einsatz. Mit einer Nvidia- oder AMD-Grafikkarte kann man sich beispielsweise am Folding@home-Projekt der Stanford-Universität beteiligen, mit dem man durch Simulation von Protein-Faltungen versucht, Krankheiten wie Alzheimer oder Creutzfeldt-Jakob zu verstehen. Im privaten Alltag hat GPGPU jedoch (noch) kaum einen Nutzwert, auch wenn AMD und Nvidia versuchen, ihre Grafichips für Video- oder MP3-Kodierung anzupreisen. In den CS4-Version von Photoshop, AfterEffects, Premiere Pro und Flash nutzt Adobe nun für einige Funktionen auch die GPU. Wirklich zwingende GPGPU-Anwen-

dungen sind aber nach wie vor nicht absehbar und man sollte seine Grafikkarte allein für Spielzwecke auswählen.

Fazit

Für Spiele älteren Datums oder für Spiele, bei denen die Grafik nicht die dominierende Rolle spielt, reicht bereits eine 50-Euro-Grafikkarte aus dem Low-Cost-Segment. Auch für alle anderen Einsatzzwecke wie einfache CAD-Aufgaben oder Video-Playback kann man eine passiv gekühlte Radeon HD 4550 oder GeForce 9400 GT einsetzen, wobei erstere etwas mehr Leistung fürs gleiche Geld bietet. Monitore ab 20 Zoll verlangen allerdings etwas mehr Pixelpower. Hier passt eher die untere Mittelklasse wie die Radeon HD 4650 oder eine GeForce 9500 GT mit GDDR3-Speicher für rund 70 Euro.

Wer dagegen die spektakuläre Grafik aktueller Spiele bevorzugt, sollte mindestens bei Mittelklasse-Grafikkarten mit GDDR3-Speicher zugreifen. Interessante Modelle sind etwa die Radeon HD 4670 mit 512 MByte für 80 Euro oder eine GeForce 9600

Gängige Grafikkarten der vergangenen Jahre in der Übersicht

Grafikkarte	Chipcode	Fertigungsprozess	Shader-ALUs	DirectX/Shader-Model	Speicherbus	Speichertyp	Speichergröße	Chip-/Shader-/Speichertakt
Radeon HD 4870 X2	2 × RV770	55 nm	2 × 800	DX 10.1/SM 4.1	2 × 256 Bit	GDDR5	2 × 1024 MByte	750/750/1800 MHz
GeForce 9800 GX2	2 × G92	65 nm	2 × 128	DX 10/SM 4.0	2 × 256 Bit	GDDR3	2 × 512 MByte	600/1500/1000 MHz
GeForce GTX 280	GT200	65 nm	240	DX 10/SM 4.0	512 Bit	GDDR3	1024 MByte	602/1296/1107 MHz
Radeon HD 4870	RV770	55 nm	800	DX 10.1/SM 4.1	256 Bit	GDDR5	512 MByte	750/750/1800 MHz
GeForce GTX 260	GT200	65 nm	192	DX 10/SM 4.0	448 Bit	GDDR3	896 MByte	576/1242/999 MHz
GeForce 9800 GTX+	G92b	55 nm	128	DX 10/SM 4.0	256 Bit	GDDR3	512 MByte	738/1836/1100 MHz
GeForce 8800 GTS 512	G92	65 nm	128	DX 10/SM 4.0	256 Bit	GDDR3	512 MByte	650/1625/970 MHz
Radeon HD 4850	RV770	55 nm	800	DX 10.1/SM 4.1	256 Bit	GDDR3	512 MByte	625/625/993 MHz
GeForce 8800/9800 GT	G92	65 nm	112	DX 10/SM 4.0	256 Bit	GDDR3	512 MByte	600/1500/900 MHz
GeForce 8800 GTX	G80	80 nm	128	DX 10/SM 4.0	384 Bit	GDDR3	768 MByte	575/1350/900 MHz
Radeon HD 2900 XT	R600	80 nm	320	DX 10/SM 4.0	512 Bit	GDDR4	512 MByte	740/740/825 MHz
Radeon HD 3870	RV670	55 nm	320	DX 10.1/SM 4.1	256 Bit	GDDR4	512 MByte	775/775/1125 MHz
Radeon HD 3850	RV670	55 nm	320	DX 10.1/SM 4.1	256 Bit	GDDR3	256 MByte	670/670/830 MHz
GeForce 9600 GT	G94	65 nm	64	DX 10/SM 4.0	256 Bit	GDDR3	512 MByte	650/1625/900 MHz
GeForce 8800 GS/9600 GSO	G92	65 nm	96	DX 10/SM 4.0	192 Bit	GDDR3	384 MByte	550/1375/800 MHz
Radeon HD 4670	RV730	55 nm	320	DX 10.1/SM 4.1	128 Bit	GDDR3	512 MByte	750/750/1000 MHz
Radeon X1950 XTX	R580+	90 nm	48 PS + 8 VS	DX 9/SM 3.0	256 Bit	GDDR4	512 MByte	650/650/1000 MHz
Radeon HD 3650	RV635	55 nm	120	DX 10.1/SM 4.1	128 Bit	GDDR3	256 MByte	725/725/800 MHz
GeForce 7800 GTX	G70	110 nm	24 PS + 8 VS	DX 9/SM 3.0	256 Bit	GDDR3	256 MByte	430/430/600 MHz
GeForce 8600 GT	G84	80 nm	32	DX 10/SM 4.0	128 Bit	GDDR3	256 MByte	540/1180/700 MHz
Radeon HD 2600 Pro	RV630	65 nm	120	DX 10/SM 4.0	128 Bit	DDR2	512 MByte	600/600/400 MHz
Radeon HD 4550	RV710	55 nm	80	DX 10.1/SM 4.1	128 Bit	DDR3	512 MByte	600/600/800 MHz
Radeon HD 3470	RV620	55 nm	40	DX 10.1/SM 4.1	64 Bit	GDDR3	256 MByte	800/800/950 MHz
Radeon HD 2400 XT	RV610	65 nm	40	DX 10/SM 4.0	64 Bit	GDDR3	256 MByte	700/700/700 MHz
GeForce 8500 GT	G86	80 nm	16	DX 10/SM 4.0	128 Bit	DDR2	256 MByte	450/900/400 MHz
Radeon HD 3450	RV620	55 nm	40	DX 10.1/SM 4.1	64 Bit	DDR2	256 MByte	600/600/500 MHz
GeForce 8400 GS	G86	80 nm	16	DX 10/SM 4.0	64 Bit	DDR2	256 MByte	450/900/400 MHz
Radeon X1300 Pro	RV515	80 nm	16 PS + 2 VS	DX 9/SM 3.0	64 Bit	DDR2	256 MByte	600/600/400 MHz
GeForce 7300 GS	G72	90 nm	4 PS + 3 VS	DX 9/SM 3.0	64 Bit	DDR2	128 MByte	550/550/405 MHz

PS: Pixel-Shader, VS: Vertex-Shader, Treiber: Catalyst 8.8 (Radeon außer HD 4670 und HD 4550), Catalyst 8.54 RC2 (Radeon HD 4550), Catalyst 8.523 (Radeon HD 4670), GeForce 175.19 (GeForce außer GTX 280/260), GeForce 177.41 (GeForce GTX 280/260), gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo E6750 (2,67 GHz, FSB 1333), 2 × 1 GByte PC2-6400, Asus PSK Deluxe

¹ 3DMark Vantage akzeptiert nur DirectX10-Karten

GT oder 9600 GSO für 80 bis 90 Euro. Hier bietet Nvidia zurzeit etwas mehr Power fürs Geld, dafür nimmt die 4670 weniger Leistung auf. Passiv gekühlte Modelle gibt es momentan nur mit den GeForce-Chips, etwa von Asus, Gigabyte oder Sparkle. Der Radeon-Chip ist neu und man bekommt ihn zurzeit nur mit Ventilator-Kühlung. Für passive 4670er-Modelle benötigen die Hersteller noch ein paar Wochen. Eine Alternative sind Karten mit dem Radeon HD 3850 oder auch 3870 mit 512 MByte Speicher aus der Vorgänger-Generation, die als Auslaufmodelle stark im Preis gefallen sind.

Möchte man die Spielegrafik mit höheren Antialiasing-Stufen und Texturfilterung aufhübschen, kommt man an der Performance-Klasse nicht vorbei. Attraktive Modelle sind Karten mit dem Radeon HD 4850 oder dem GeForce 9800 GTX (mit oder ohne „+“), die beide um die 150 Euro kosten. Wer 200 Euro und mehr für ein High-End-Modell ausgeben kann, hat die Gewissheit, dass seine Grafikkarte noch bis mindestens Ende

nächsten Jahres für aktuelle Spiele reicht, muss dafür aber auch mit höherem Stromverbrauch und Geräuschpegel leben. Dual-GPU-Grafikkarten sowie CrossFire- und SLI-Tandems sind dagegen eher etwas für Liebhaber, die über die zahlreichen Nachteile, wie hoher Stromverbrauch, Kühlungsprobleme und das von Spiel zu Spiel stark schwankende Leistungsniveau hinwegsehen können. Wer unbedingt noch einen alten Rechner mit AGP-Steckplatz aufpeppen möchte, findet im Online-Handel noch zahlreiche Ladenhüter, von denen Ausführungen mit dem Radeon HD 3850 am leistungsstärksten sind. (chh)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Blaue Scheibenwelt, PC-Komponenten für Blu-ray-Filme, c't 9/08, S. 92
- [2] Thorsten Leemhuis, All inclusive, Mainboards mit Chipsatzgrafik von AMD, Intel und Nvidia, c't 19/08, S. 122
- [3] Martin Fischer, Bildersprinter, Grafikkarten für Spieler, c't 20/08, S. 128

Anzeige

3DMark06 SM 3.0 besser ►	3DMark Vantage P GPU besser ►	Leistungsaufnahme Idle/3D [Watt] ◀ besser
7979	12837	115/256
7101	9881	92/186
6387	9707	38/161
6315	8210	69/136
6042	7712	34/126
5782	5721	45/103
5675	5704	42/102
5568	6378	41/97
5309	5235	34/78
5283	5915	69/131
5087	3476	57/150
4807	4249	30/81
4274	3592	14/51
4223	3731	28/62
3755	3330	29/61
3508	2846	9/46
2849	0 ¹	30/112
2219	1280	15/40
1747	0 ¹	29/79
1711	1194	19/41
1578	846	12/30
1418	889	8/17
998	372	10/22
870	264	12/18
825	445	16/27
613	170	10/17
524	199	11/20
516	0 ¹	20/30
298	0 ¹	9/18

c't

Jürgen Schmidt

Wachwechsel

10 Antiviren-Programme im Test

Nach den schlechten Ergebnissen der 2008er-Generation sollen es jetzt die Nachfolger richten und den geplagten Anwender wieder besser vor den Gefahren aus dem Netz schützen.



Rechtzeitig zum Test erreichten uns neue Versionen von Avira AntiVir, AVG, BitDefender, F-Secure, G Data, Kaspersky, NOD32, Norton, Panda und Windows Live OneCare. Wenn die fehlenden Hersteller ihre neuen Versionen fertig haben, werden wir diese in einer zweiten Runde nachtesten.

Die Hersteller bieten einiges an neuer Technik auf, um der verschärften Gefahrenlage Herr zu werden: Erweiterte Heuristik mit virtuellen Laufzeit-Scans, Behaviour Based Blocking, In-The-Cloud-Erkennung über schwarze und weiße Listen und vieles mehr. Um den Produkten gerecht zu werden, haben wir unser Testkonzept in Zusammenarbeit mit dem Antiviren-Testlabor AV-Test (www.av-test.de) ebenfalls überarbeitet.

Antiviren-Software arbeitet auf zwei Ebenen. Ein On-Demand-Scanner überprüft regelmäßig oder auf Anweisung hin einzelne Dateien, Ordner oder das gesamte System. Während der normalen Arbeit überwacht im Hintergrund ein On-Access-Wächter alle Zugriffe auf Ressourcen und blockiert Zugriffe etwa auf bösartige Dateien oder Webseiten.

Die einfachsten Tests der AV-Programme suchen an bestimmten Positionen in einem Programm nach charakteristischen Zeichenketten. Diese sogenannten Signaturen stellen eine Art Fingerabdruck eines Schädlings dar. Doch Signaturen kommen im Zweifelsfall immer erst nach einer Schädlingsschwelle beim Anwender an, können also vor neuen Gefahren kaum schützen.

Selbstverständlich haben wir diese grundlegende Schutzfunktion trotzdem ausgiebig getestet. Der dafür eingesetzte Virenzoo enthielt knapp eine halbe Million Schädlinge, die alle im letzten halben Jahr mehrfach in freier Wildbahn gesichtet und gemeldet wurden. Da viele Hersteller traditionell Ad- und Spyware etwas anders behandeln, führen wir die Ergebnisse dieser Gattung getrennt auf.

Wer bei den On-Demand-Testläufen über diesen Zoo mehr als 95 Prozent der Schädlinge aufspüren konnte, bekam ein „sehr gut“. Insgesamt sollte man diese Tests jedoch nicht überbewerten. Eine gute Note in dieser Kategorie zeigt nur, dass ein Hersteller die Hausaufgaben

erledigt. Das sollte eigentlich selbstverständlich sein und die bis auf wenige Ausnahmen sehr guten Ergebnisse bestätigen diese Einschätzung.

Heureka

Um auch neue Schädlinge zu erkennen, setzen die AV-Hersteller sogenannte heuristische Verfahren ein. Die versuchen, eine Datei anhand allgemeiner, eher unscharfer Kriterien zu beurteilen. Verwendet sie einen verdächtigen Laufzeitpacker? Wurde der PE-Header nachträglich manipuliert, um die Analyse zu erschweren? Oder finden sich in der Datei vielleicht Code-Sequenzen, die Registry-Einträge verändern? All das kann, muss aber nicht auf ein Schadprogramm hinweisen. Bei heuristischen Tests wird die untersuchte Datei nicht auf dem realen System ausgeführt. Eine Laufzeitanalyse wie etwa bei BitDefenders B-HAVE findet nur in einer virtuellen Sandbox statt und ist natürlich zeitlich begrenzt.

Die Kunst dabei ist, das Ganze so auszubalancieren, dass man zwar gute Erkennungsraten erzielt, aber auch keinen falschen Alarm gibt. Dabei lassen sich die Hersteller nur sehr ungern in die Karten schauen. Ein aktueller Trend ist es, die Heuristik schärfer einzustellen und die damit produzierten Fehlalarme über weiße Listen bekanntermaßen harmloser Programme abzufangen. Das geht dann aber zu Lasten wenig verbreiteter Programme, die es nicht auf diese Listen schaffen.

Um die Heuristiken zu testen, muss man zunächst die Erkennung durch Signaturen ausschließen. Dazu greifen wir zu einem Trick: Die Scanner müssen mit dem Signaturstand von Anfang September Schädlingssdateien erkennen, die erst zwei beziehungsweise vier Wochen später aufgetaucht sind. Das gibt einen direkten Eindruck davon, wie sich der Scanner gegenüber neuen Bedrohungen verhält, für die noch keine Signaturen vorliegen. Des Weiteren haben wir Schädlinge, die alle Scanner kennen, mit 52 EXE-Packern in verschiedenen Einstellungen komprimiert und erneut von den Scannern untersuchen lassen. Die insgesamt 2941 Virenvariationen waren dann zwar immer noch voll lauffähig,

wurden aber häufig von den Scannern nicht mehr erkannt.

Verhaltenskontrolle

Als dritte Verteidigungslinie beim Virenschutz fungiert die Überwachung in Echtzeit. Verhaltenskontrolle – im englischen Sprachraum Behaviour Based Analysis – soll unbekannte Schädlinge anhand verdächtiger Aktivitäten entlarven. Verankert sich ein Programm via Registry dauerhaft im System, liest den Inhalt von Browser-Fenstern mit, setzt einen Hook auf Tastatureingabefunktionen des Systems und sendet dann noch Daten ins Netz, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es sich um ein Spionageprogramm handelt. Anders als bei der Heuristik läuft das Programm zum Analysezeitpunkt bereits – und zwar auf dem echten System.

Wir testeten die Verhaltensanalyse, indem wir 20 Schädlinge auf Systemen mit aktivem Virenwächter tatsächlich ausführten. Wir wählten dabei gezielt Exemplare, die erst nach dem Testbeginn im deutschsprachigen Raum freigesetzt wurden und die ihre Autoren augenscheinlich so getrimmt hatten, dass sie von den Scannern nicht erkannt wurden. Insbesondere befand sich darunter auch eines der vorgeblichen Antiviren-Pakete, die auf dem PC des Opfers ganz schreckliche Gefahren entdecken, für deren Beseitigung man jedoch erst die teure Vollversion erwerben muss (mehr zu diesen Fake-AV-Lösungen auf heise-security.de: www.heise-security.de/artikel/117197).

Jedem einzelnen Schädling stellten wir eine Umgebung bereit, in der er seine Aktivitäten voll entfalten konnte, also etwa zusätzliche Komponenten aus dem Netz nachladen oder sich mit einem IRC-Server verbinden – zumindest solange der Wächter nicht einschritt. Eventuelle Reaktionen der Wächter wurden protokolliert und nach einer bestimmten Zeit wurde das System auf Zeichen einer Infektion untersucht. Dazu gehören neben installierten Schadprogrammen unter anderem auch Registryeinträge, die der Schädling erstellt hat. Somit kann der Test nicht nur aufdecken, ob der Wächter das Programm erkannt hat, sondern auch, ob er es wirklich aufhalten konnte, das System also danach noch sauber war.

Da es bei der Verhaltenskontrolle noch schwerer als bei der Heuristik ist, möglichst alle Bösen zu fangen, ohne dabei falschen Alarm zu geben, installierten wir als Gegenprobe zwanzig Programme beziehungsweise Updates. Dabei zeigte sich dann auch prompt, dass Pandas True-Prevent ernsthaft Probleme bereitet und beispielsweise das Windows Update blockierte.

Ihre Fähigkeiten, Rootkits aufzuspüren und zu neutralisieren, mussten die Antiviren-Programme ebenfalls live an zehn aktiven Rootkits nachweisen. Besondere Probleme bereitete vielen dabei das Fuzen-Rootkit, das nur noch daran zu erkennen war, dass es Prozesse versteckte. Lediglich AVG, Avira und G Data konnten diese aufspüren.

Eine aktuell wachsende Bedrohung ist Schad-Software im Web, die Schwachstellen im Browser oder in installierten Programmen ausnutzt. Experten prophezeien, dass bald mehr Systeme durch Webseiten mit Drive-By-Downloads infiziert werden als über E-Mails. Folglich ist es immer wichtiger, dass Antiviren-Software auch Schutz vor Webseiten mit Exploits für bekannte Schwachstellen bietet. Dies testeten wir mit zehn verschiedenen Exploits, die zum Teil auch versuchten, die Entdeckung durch diverse Tricks zu umgehen. Alle Exploits konnten auf verwundbaren Systemen tatsächlich Code einschleusen. Bei F-Secure und Bit-Defender aktivierten wir zu diesem Zweck den standardmäßig ausgeschalteten Web-Filter, zogen jedoch in der Bewertung einen Punkt ab.

Ausgebremst

Leider beansprucht Antiviren-Software immer mehr Ressourcen, die dann nicht mehr für produktive Aufgaben zur Verfügung steht. Kann man die regelmäßigen Komplett-Scans noch auf die Nacht verschieben, nervt ein Wächter permanent, wenn er den ganzen Systemspeicher an sich reißt oder vor jedem Start eines Programms eine minutenlange Gedenkpause erzwingt.

Die tatsächliche Belastung eines Systems durch ein Antiviren-Programm ist schwer zu messen. Wir haben deshalb versucht, sie durch drei Tests zu quantifizieren. So maßen wir die Zeit, die der Scanner benötigte, um Dateien mit insgesamt 741 MByte

zu überprüfen. Als Zweites haben wir gemessen, wie lange es dauert, diese Dateien bei aktivem Wächter zu kopieren. Der dritte, neue Test kombiniert in einem Skript eine ganze Reihe von I/O-intensiven Operationen, wie das Schreiben von Dateien mit zufälligem Inhalt, das Erstellen und Auspacken von Archiven und so weiter. Diese Tests wurden mehrfach wiederholt, unter anderem auch nach einem Komplett-Scan des Systems, um diesbezügliche Optimierungen der Hersteller für den Alltagsbetrieb zu berücksichtigen.

Auch wenn die nackten Zahlen wenig aussagen, spiegeln die Ergebnisse dieser Tests doch ganz gut den subjektiven Eindruck von der Arbeitsgeschwindigkeit mit der jeweiligen Antiviren-Software wieder. Ein nützlicher Tipp für leidende Vista-Anwender: Alle Antiviren-Programme enthalten mittlerweile auch einen recht guten Schutz vor Spyware, der den des eingebauten Vista Defenders übertrifft. Somit ist der Verlust an Sicherheit gering, wenn man den Defender abschaltet. Die freigegebenen Ressourcen bringen aber oft spürbare Besserung (siehe auch [2]).

Falscher Alarm

Eine weitere unerfreuliche Nebenwirkung von Antiviren-Software sind die bereits erwähnten Fehlalarme. Heuristiken, die unscharf bestimmte Gattungen von Schadsoftware erkennen sollen, schlagen eben gelegentlich auch bei harmlosen Dateien an. Zur Katastrophe wird das, wenn der Wächter in bester Absicht wichtige Systemdateien löscht. Dass dies ein durchaus realistisches Szenario ist, haben in den letzten Monaten Kunden von Trend Micro und Kaspersky erleben müssen.

Weniger spektakulär, aber langfristig ebenfalls verheerend für das Vertrauen der Anwender sind Fehlalarme, wenn sie wenig verbreitete Software betreffen. So meldete in unserem Test Bit-Defender und auch G Data bei einem harmlosen Forensik-Tool auf der DVD des aktuellen iX-Security-Sonderhefts „Trojan.Generic.92531“. Ein Klick auf „Vireninformationen“ öffnete dann eine Webseite der Virendatenbank, die aber leider keine Ergebnisse aufwies. Avira machte es mit einem Fehlalarm „TR/Rootkit.“

Gen“ nicht besser, F-Secure steuerte ebenfalls zwei Warnungen bei.

Immer häufiger tauchen auch sogenannte „Virus-total-Viren“ auf. Bei www.virustotal.com kann man Dateien hochladen und bekommt dann die Scan-Ergebnisse von mittlerweile rund zwanzig aktuellen Virenschannern. Darunter befinden sich auch einige mit sehr einfach gestrickter Heuristik, die schon bei einem schrägen Packformat Laut geben. Schließt der Anwender das nicht explizit aus, bekommen die Hersteller die hochgeladenen Samples inklusive der Scan-Ergebnisse der Konkurrenz. Es ist ein offenes Geheimnis, dass mancher Hersteller dann bei Dateien, die Konkurrenten als Viren identifizieren, erstmal eine Signatur schreibt und ausliefert, bevor er sich an die Analyse der Datei macht. So machen dann öfter mal Fehlalarme die Runde, die nach zwei, drei Tagen mit einem Signatur-Update wieder korrigiert werden.

Der Leidtragende ist der Anwender: Ohne konkrete Informationen, was denn genau zu einer Meldung der Antiviren-Software führte, kann er nur auswürfeln, ob er dem Hersteller der bemängelten Software oder dem der Antiviren-Software vertraut. Angesichts der mittlerweile bekannten Fehlalarme fällt diese Entscheidung immer öfter zu Ungunsten der AV-Software aus.

Rechthaberei

Immer noch haben einige Programme Probleme damit, wenn sie ein Anwender startet, der nicht als Administrator registriert ist. So finden Kaspersky, F-Secure

und NOD32 Schädlinge in Systemverzeichnissen zwar, können sie aber nicht löschen.

Außerdem heißt „alle Dateien“ oder „komplettes System“ scannen nicht bei allen Herstellern, dass auch tatsächlich alle Verzeichnisse überprüft werden. Startet ein Nicht-Admin einen solchen Komplett-Scan, testen lediglich Avira, G Data und OneCare tatsächlich alle Dateien. Alle anderen übergehen stillschweigend die Verzeichnisse anderer Anwender. Nun ist es zwar durchaus verständlich, dass man Skrupel hat, wenn ein eingeschränkter Anwender Dateien seines Admins löschen lassen kann. Aber zumindest ein deutlicher Hinweis darauf gehört in jedes Programm. Sonst verlassen sich unter Umständen Anwender, die sich routinemäßig nur als eingeschränkter Nutzer anmelden, darauf, dass „alle“ auch wirklich „alle“ heißt.

AVG Anti-Virus

Die Antiviren-Software von AVG Technologies, früher Grisoft, kann sich nirgends besonders auszeichnen, fällt aber auch nach unten nie ganz aus dem Rahmen. Die Freude über recht gute Werte bei der Signaturerkennung im Malware-Zoo trübt das schlechteste Ergebnis im Bereich Spyware. Auch die Heuristik ist am unteren Ende des Mittelfelds anzusiedeln und bei der Verhaltenserkennung ist noch Fehlanzeige. Trotz Active Surf-Shield mit eigener Toolbar für Firefox und IE überzeugt der Schutz vor Web-Exploits nicht.

Ebenfalls am unteren Ende des Testfelds liegt der Hersteller

mit seiner durchschnittlichen Reaktionszeit auf neue Schädlinge, wo er sechs bis acht Stunden länger als die schnellsten Hersteller braucht. Während der Durchsatz des Scanners miserabel ausfällt, geht der Wächter recht flott zu Werke und bremsst das System wenig aus. Es ließ sich jedoch nicht feststellen, welche Optimierungen da für einen derartigen Boost sorgen.

Positiv ist zu vermerken, dass AVG jetzt anders als noch in der Vorgängerversion auch aktive Rootkits aufspüren und meist sogar entfernen kann. Allerdings fehlt diese Funktion in der kostenlosen Version, die es seit kurzem auch auf Deutsch gibt.

Die komplett überarbeitete Oberfläche ist sehr zergliedert, sodass man manchmal länger als nötig nach einer Option suchen muss. Im Großen und Ganzen lässt sich das Programm aber noch ordentlich bedienen. Angesichts des mit 62 Euro am oberen Ende angesiedelten Preises kann AVG letztlich nicht überzeugen; die kostenlose Free Edition kann man hingegen durchaus in die engere Wahl ziehen.

Avira AntiVir Premium

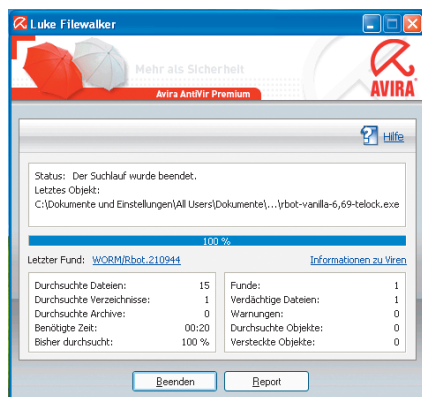
Der zweite Kandidat mit einem kostenlosen Ableger glänzt mit reihenweise guten Ergebnissen: Durchweg über 99 Prozent in allen Schädlingskategorien schaffte sonst keiner. Das kombiniert AntiVir mit der neben G Data besten Heuristik und dem mit Abstand besten Ergebnis bei unseren Web-Tests. Bei den Rootkits leistet sich Avira nur einen Patzer, aber den ausgerechnet beim prominenten Sony-Rootkit, den es erst erkannte, als wir die erweiterte Gefahrenkategorie „Security Privacy Risk (SPR)“ aktivierten. Der Hersteller versprach, dies zu ändern. Alles in allem schirmt Avira somit sehr gut ab. Das einzige echte Manko im Bereich Erkennung ist die fehlende Reaktion auf verdächtiges Verhalten. Hier sollte der Hersteller baldmöglichst nachziehen, um nicht ins Hintertreffen zu geraten.

Arbeiten muss Avira auch am Drumherum. So verstümmelt die Oberfläche die Pfadangaben von Schädlingsfunden so, dass man oft nur noch raten kann, wo der Virus stecken soll. Im Report findet sich dann zwar der komplette Pfad, aber kein Link mehr auf die Vireninformationen. Mit denen ist



Bei AVG verliert man sich schnell in den vielen Untermenüs.

Anzeige



Antivir findet viel, verrät aber nicht immer genug darüber, was genau.

Die Verhaltenskontrolle ist bei FSecure die dritte Verteidigungslinie.



es ohnehin nicht weit her. Immer wieder landet man bei „Zu Ihren Suchkriterien wurde keine Beschreibung gefunden“ oder Texte wie „Silly.gen: Böse Menschen machen Fehler...“, die bei der Entscheidung, ob es sich bei einem Fund möglicherweise um einen Fehlalarm handelt, kaum weiterhelfen.

Die Dreierlizenz für 50 Euro ist sicher kein Schnäppchen, dafür bekommt man jedoch ein solides Produkt. Die kostenlose Version hat Avira hingegen ziemlich heftig gedrosselt: Mit AntiSpyware, WebGuard und AntiDrive-by fehlen wichtige Schutzkomponenten.

BitDefender Antivirus 2009

Das BitDefender-Paket bietet so viele Zusatzfunktionen, dass man hier gar nicht alle aufzählen kann: einen Spiele-Modus, ICQ/MSN-Verschlüsselung und so weiter. Recht nützlich ist die Funktion zum Verwalten von PCs im Netz. Dabei erklärt man einen Rechner zum Master und dieser kann dann künftig die Sicher-

heitsfunktionen der anderen überwachen. Das umfasst neben dem Zustand des Wächters und dessen Updates auch die Suche nach Schwachstellen wie fehlenden Windows-Updates, veralteter Software und schwachen Passwörtern.

Leider fallen viele dieser Funktionen eher in die Kategorie gut gemeint denn gut gemacht. So meldete die Schwachstellensuche, dass der schon nicht mehr ganz frische Firefox 3.0.1 in Ordnung wäre, weil derzeit 3.0 aktuell wäre. Da hat BitDefender gleich drei sicherheitsrelevante Updates verschlafen; den steinalten Thunderbird kennt es erst gar nicht. Die Passwortfunktion moniert zwar das Passwort „test“ für den User „test“, aber das war anscheinend schon der ganze Test. „ttest“ akzeptiert es genauso also starkes Passwort wie den einzelnen Buchstaben „A“.

Außerdem schlagen die Nachlässigkeiten auch bis auf die Kernfunktionen durch. Ein Komplettskan meldete eine Datei mehrfach, geriet dann prompt beim Reinigen selber durcheinander und warnte, dass sich die Datei

nicht löschen ließe. Dabei hatte der Scanner den Schädling bereits selbst entfernt und verbreitete mit der Warnung unnötig Panik. Dieses Bild komplettiert die große Zahl an Fehlalarmen und die an vielen Stellen mangelhafte deutsche Übersetzung der sehr unübersichtlichen Oberfläche.

Diese Mängel kann letztlich auch die gute Scan-Leistung nicht mehr wettmachen, die eigentlich für einen Platz in der oberen Hälfte des Testfelds gereicht hätte. Doch eine gute Antiviren-Lösung braucht auch eine strikte Qualitätssicherung, die dafür sorgt, dass im fertigen Produkt nur wirklich getestete und ausgereifte Funktionen landen.

F-Secure Anti-Virus 2009

F-Secure kämpft seit einigen Jahren mit dem Image der Software gewordenen Bremse. Mit seiner 2009er-Version will der finnische Hersteller dagegen etwas unternehmen. Doch diese Bemühungen spiegeln sich nicht in den Ergebnissen unserer Performance-tests wieder. Der F-Secure-Wächter reduziert den Durchsatz deutlich mehr als jedes andere Programm im Test. Außerdem dauerte es fast doppelt so lang wie etwa bei AntiVir, bis der PC die Aufgaben der Test-Suite erledigt hatte. Auch subjektiv fühlte sich der Rechner mit F-Secure deutlich zäher an; ein System mit wenig Speicher (Vista mit 512 MByte) ging völlig in die Knie, so dass kein sinnvolles Arbeiten mehr möglich war.

Erschwerend hinzu kommt, dass der Wächter immer wieder spontan entscheidet, zur Reinigung einer Datei mal eben ein paar Tausend andere zu scannen, was sich dann auch nicht abbrechen lässt. Nicht hilfreich für produktives Arbeiten ist auch, dass F-Secure nach dem Blockieren von

Web-Exploits gelegentlich einen Neustart des Systems einforderte.

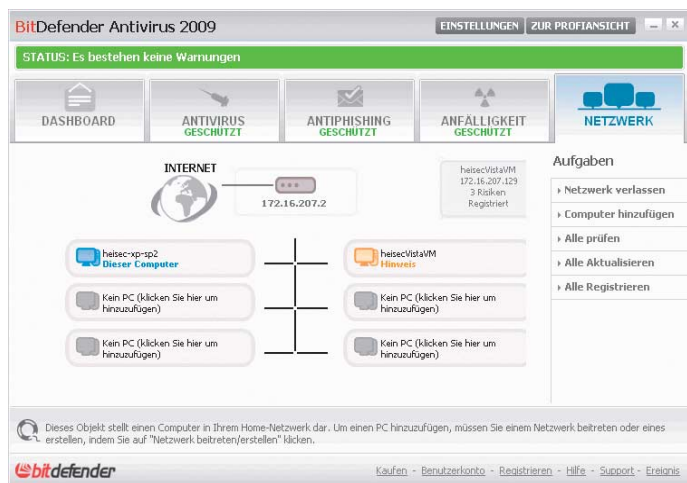
Zwar glänzt F-Secure mit einer guten Signaturerkennung quer durch den ganzen Schädling-zoo. Doch leider konnte der Scanner bei der Heuristik nicht nennenswert zulegen und erkannte nach zwei Wochen ohne Update gerade mal mäßige 37 Prozent der Schädlinge. Selbst bei der Verhaltensüberwachung, bei der die Finnen im letzten Jahr abräumten, musste sich F-Secure diesmal einem Konkurrenten geschlagen geben. Nur noch etwa die Hälfte der Schädlinge konnte der Wächter aufhalten.

Negativ fallen die schlecht dokumentierten „not-Virus“-Alarme auf, die dem Anwender keine ausreichende Entscheidungsgrundlage liefern. Insgesamt bleibt ein nach wie vor solides Produkt mit übermäßigen Ressourcenanforderungen, das allerdings nicht mehr ganz zum Spitzfeld gehört.

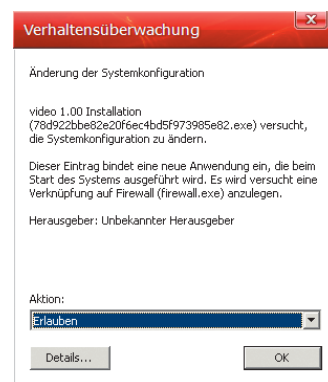
G Data AntiVirus 2009

Zunächst die guten Nachrichten: G Data hat seine Antiviren-Software nun ebenfalls mit einer Verhaltenskontrolle ausgestattet, die auch tatsächlich unbekannte Schadprogramme identifizieren und blockieren konnte. Web-Schädlinge filtert der Wächter ebenfalls aus – allerdings nur mit mäßigem Erfolg. Dafür glänzt der Scanner mit nach wie vor überdurchschnittlicher Signaturerkennung und dem besten Heuristikergebnis. Zusammen ergibt das eine sehr effiziente Kombination von Schutztechniken.

Doch auch die negativen Seiten sollen nicht verschwiegen werden. Bei der Geschwindigkeit von Scanner und Wächter hat



Ein Master überwacht bei BitDefender die Sicherheit der Clients.



Auch G Data warnt vor verdächtigen Aktivitäten, die auf Schad-Software hinweisen.

der Hersteller zwar nachgebessert. Doch während die gezielte Suche in Dateien jetzt im Mittelfeld liegt, ist der Wächter nach F-Secure immer noch der zweitgrößte Performancefresser. Das liegt wohl unter anderem daran, dass er wie auch die Finnen mit BitDefender und Avast gleich zwei Engines einsetzt.

Von BitDefender erbt G Data leider auch viele Fehlalarme, ein Problem, das G Data mit eigenen Filtern entschärfen will, aber nur unzureichend in den Griff bekommt. Die allgemein unzureichende Dokumentation der Viren-Signaturen verstärkt dabei die Unsicherheit beim Anwender noch. Viel zu oft erscheint beim Klick auf „Vireninformation“ nur eine Webseite mit „Keine Ergebnisse vorhanden“. Oder es kommt eine Liste mit rund einhundert Links, aus denen sich dann wohl der Kunde den passenden herausuchen soll.

Die eigentlich recht gut bedienbare Oberfläche könnte ebenfalls noch etwas Feinschliff bei der Aufteilung der Menüs vertragen. Es muss nicht sein, dass sich in den erweiterten Wächtereinstellungen noch weiter erweiterte Optionen finden. Insgesamt ist G Data somit ein gutes Produkt mit Handicaps. Diese Ergebnisse lassen sich übrigens nur begrenzt auf die Firmenversion übertragen, da diese andere Engines einsetzt.

Kaspersky Anti-Virus 2009

Im letzten Jahr fiel die renommierte Antiviren-Software des russischen Herstellers durch Schwächen bei Erkennung von Spyware und vor allem durch mi-

serable Ergebnisse in den Heuristiktests auf. In beiden Bereichen konnte Kaspersky nachlegen und spielt damit wieder oben mit. Die Spyware-Erkennung ist sehr gut, die Heuristik zumindest wieder im oberen Mittelfeld und das alles ohne merkbare Geschwindigkeitseinbußen. Allerdings erkaufte sich Kaspersky diese Geschwindigkeit, indem beispielsweise im Wächter die heuristische Erkennung deaktiviert ist – ein zweifelhafter Kompromiss.

Außerdem leistet sich der Scanner bei den Rootkits einige Aussetzer. Nicht ganz offensichtlichen Web-Exploits hat der Web-Filter auch nicht viel entgegenzusetzen. Beunruhigend ist hier vor allem, dass bei einer Variante eine Warnung mit der Behauptung erschien, der Trojaner wäre „verboten“ worden – der Schadcode kam aber trotzdem im Browser an.

Bei der als „Proaktiver Schutz“ bezeichneten Verhaltenskontrolle fallen die Ergebnisse ebenfalls nicht berauschend aus; selbst wenn der Wächter anschlug, gelang es ihm nicht, den Rechner sauber zu halten. Dazu informiert das Programm, dass ihm für eine „umfassende Programmkontrolle“ zusätzliche Komponenten der Internet Security Suite fehlen. Angesichts der Tatsache, dass der Anwender immerhin 50 Euro für die Dreierlizenz eines renommierten AV-Produkts bezahlt hat, dürfte der Hinweis, dass er nochmal in die Tasche greifen soll, auf wenig Verständnis stoßen.

Dafür bietet Kaspersky ähnlich wie BitDefender eine Schwachstellen-Analyse des Systems an und genau wie diese moniert er weder den unsiche-



Auch Kaspersky hat mittlerweile eine moderne Oberfläche spendiert.

ren Firefox noch das nicht einmal mehr unterstützte Mail-Programm Thunderbird 1.50.14. Und auch für die abgeschalteten Windows-Updates hat der Schwachstellenscanner keine Warnung übrig. Die Idee ist gut – die Umsetzung mäßig.

Der Download der angekündigten Rettungsdisk war über den gesamten Testzeitraum hinweg „momentan“ nicht verfügbar. Für die alternative PE-CD muss man selbst BartPE installieren und eine Windows-XP-CD parat halten, was sich für Anwender mit Vista schwierig gestaltet. Service sieht anders aus.

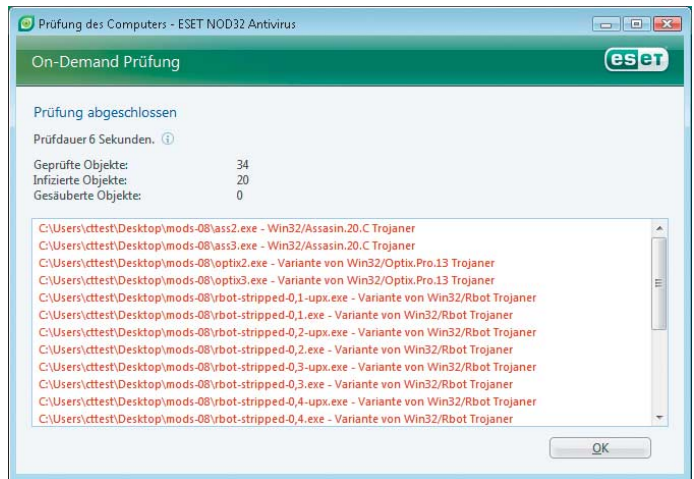
Auch die Bedienung lässt an einigen Stellen zu wünschen übrig. So kann man als Reaktion auf einen Schädlingsfund des Wächters nur Desinfizieren oder Blockieren, nicht aber das Verschieben in Quarantäne festlegen. Dass beim Löschen eine

Backup-Kopie angelegt wird, ist nicht offensichtlich. Zu finden ist die dann auch nur sehr umständlich; automatisch gelöschte Dateien landen mal in „Quarantäne“ und mal unter „Desinfizierte“. Es muss auch nicht sein, dass ein Schädlingsfund gleich mehrere Popup-Fenster erzeugt. Die Dokumentation der Malware-Funde, die als Nicht-Virus („not-Virus“) gekennzeichnet sind, ist zumeist unzureichend. Insgesamt hat Kaspersky zwar deutlich nachgelegt, muss aber gerade im Bereich Bedienerfreundlichkeit noch einiges tun, um wieder zum Spitzenfeld aufzuschließen.

Eset NOD32 Antivirus

NOD32 war in den letzten Jahren immer der Geheimtipp für einen schlanken, schnellen Scanner, der zwar keine umwerfende Signaturbasis mitbringt, aber dafür

Anzeige



Und jetzt? Schön wäre es, wenn man die gefundenen Trojaner zum Beispiel löschen könnte.

neue, noch unbekannte Bedrohungen mit überragender Trefferquote entdeckt. Die aktuellen Testergebnisse legen jedoch leider nahe, dass es an der Zeit sein könnte, sich von dieser Einschätzung zu verabschieden.

Zwar ist NOD32 immer noch schnell – wenn auch nicht mehr der schnellste – aber gerade in der einstigen Paradedisziplin, der Heuristik, landet der Scanner mit 47 Prozent nur noch im Mittelfeld. Es liegt nahe, dass Eset da ein Opfer seiner steigenden Bekanntheit wurde und jetzt auf den Listen der gezielt auszu-tricksenden Scanner gelandet ist. Dass im Gegenzug Signaturerkennung deutlich besser wurde, kann da nur wenig trösten. Insbesondere, weil der Wächter keine verhaltensbasierte Erkennung vorweisen und der Web-Filter auch nicht überzeugen kann. Das ist für das teuerste Produkt im Testfeld zu wenig.

Dafür hat Eset die Oberfläche von Grund auf renoviert, was

der Übersichtlichkeit deutlich zugutegekommen ist. Am Bedienkonzept ist trotzdem noch Arbeit erforderlich. So erwartet man als Anwender nach dem Scan eines Ordners, bei dem Viren gefunden wurden, mehr als nur die Möglichkeit „Ok“ anzuklicken. Zum Beispiel will man mehr über den gefundenen Trojaner erfahren oder zumindest eine Option, ihn zu löschen oder unter Quarantäne zu stellen.

Symantec Norton AntiVirus 2009

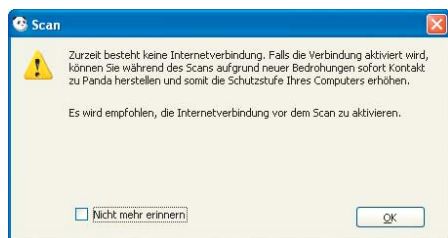
Dafür wartete Symantec mit einer positiven Überraschung auf. Nachdem der Marktführer in den Tests von c't jahrelang Prügel einstecken musste, stellt er jetzt ein Produkt vor, an dem es erstmals mehr zu loben als zu kritisieren gibt.

Das beginnt mit der Reaktion auf das Auftauchen neuer Schädlinge, die bislang immer mehrere Stunden länger dauerte



Die Auslastungsanzeige gibt einen Eindruck davon, wie viel der aktuellen Systemlast Norton verursacht.

Anzeige



Panda Scanner arbeitet besser mit aktiver Internet-Verbindung.

als bei der Konkurrenz. Mittlerweile setzt Symantec sogenannte Pulse Updates ein, mit denen sie die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit auf ein sehr gutes Niveau heben konnten. Dahinter verbergen sich kleine, etwa 3 bis 4 KByte große Update-Häppchen, die etwa im Zehn-Minuten-Takt bereitgestellt werden. Der Client schaut auch entsprechend häufig auf dem Server nach, sodass er eigentlich immer auf dem neuesten Stand ist.

Außerdem hat Norton jetzt eine Verhaltensanalyse, die den Namen verdient. Rund drei Viertel der unbekannten Schädlinge hat der Wächter auf Grund ihres verdächtigen Verhaltens als Gefahr identifiziert und an den anderen fand er zumindest etwas auszusetzen – das war spitze. Bestenfalls Mittelmaß sind jedoch die Heuristik, der Web-Filter und die Geschwindigkeit des Wächters; bei der Erkennung von Ad- und Spyware gehört Norton zu den schlechteren Scannern.

Dafür bietet das Paket eine Reihe von praktischen Erweiterungen, die das Leben mit Virenschutz angenehmer gestalten. So nutzt der Scanner die Leerlaufzeit eines Computers für einen Quick-Scan zwischendurch, der bei User-Aktivität auch unterbrochen wird, wie man am eingebauten Speed-o-Meter erkennen kann. Anwendungen in Vollbild-

darstellung aktivieren automatisch einen Silent-Modus, in dem keine störenden Popup-Meldungen erscheinen.

Außerdem sortiert Norton Insight die vorliegenden Dateien in verschiedene Vertrauensstufen ein. Danach müssen beispielsweise von Microsoft digital signierte Dateien nicht erneut geprüft werden und ein Komplett-Scan eines Vista-Systems dauerte statt 50 nur noch 14 Minuten. Das Verhältnis dürfte allerdings schlechter werden, je mehr normale und damit unsignierte Software installiert ist.

Praktisch sind auch die Netzwerkfunktionen, mit denen man den Status weiterer Norton-PCs im Netz überwachen kann. Leider ist es nicht möglich, übers Netz ein Signatur-Update oder einen Komplett-Scan anzuschicken.

Die Bedienung von Norton ist auf Endanwender ohne allzu große Computerkenntnisse zugeschnitten. Sie werden nicht durch unnötige Popup-Fenster belästigt; bei den meisten Vorfällen entscheidet der Wächter selbstständig, was zu tun ist. Das birgt natürlich die Gefahr, dass gerade bei Power-Usern auch mal etwas zu viel gelöscht wird. Das kann zum echten Problem werden, weil weder im Alarmfenster noch im protokollierten Verlauf oder den Details Dateinamen oder gar Pfade erschei-

nen. Man muss schon lange suchen, um diese grundlegenden Informationen in den „Details“ der „Risikodetails“ der „erweiterten Details“ aufzuspüren.

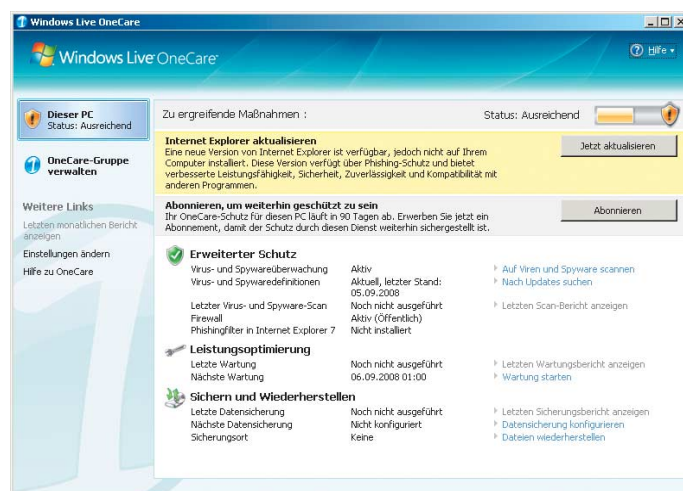
Auch die Übersichtlichkeit der erweiterten Optionen lässt ein wenig zu wünschen übrig. Trotzdem: Wer sich in den letzten Jahren keine irreversible Allergie gegen die Farbe Gelb zugezogen hat, kann jetzt Norton Antivirus auch angesichts des Preises von 30 Euro wieder ernsthaft in Betracht ziehen.

Panda Antivirus Pro 2009

Panda wirbt mit seiner „einzigartigen In-The-Cloud-Technik“, bei der zusätzlich zum normalen Scan auch ein zentraler Server befragt wird, ob Erkenntnisse über eine Datei vorliegen. Dieser sammelt auch Community-Input. Im Test äußerte sich das so, dass der Panda-Scanner einen Schäd-

ling der ITW-Liste nur erkannte, wenn eine Internet-Verbindung verfügbar war. Schnitt man den Rechner vom Internet ab, vergaß der Scanner diese Signatur wieder und übersah die bössartige Datei erneut. Der Wächter profitiert von den In-The-Cloud-Diensten gar nicht. So richtig überzeugen kann dieses Konzept der ausgelagerten Signaturen nicht. Außerdem ist bislang nicht genau dokumentiert, welche Daten da zum Test an den Server übertragen werden.

Abgesehen vom ITW-Ausrutscher funktionierte die Signaturerkennung bei Panda sehr gut. Dafür war die Heuristik mit nur 25 Prozent erkannter Schädlinge – also weniger als die Hälfte der guten Wächter – mit Abstand die schlechteste im Test. Ähnlich schlecht schnitt Panda bei den Tests der Web-Exploits ab und bei den Rootkits erkannte der Scanner als einziger Kandidat nicht einmal alle inaktiven Exemplare.



Microsofts OneCare ist eigentlich schon eine Internet Security Suite mit Desktop Firewall und Online-Backup.

Anzeige

Antiviren-Software für Windows XP und Vista

Programmname	Avira AntiVir Premium	AVG Anti-Virus Professional Edition	BitDefender Antivirus 2009	F-Secure Anti-Virus 2009	G Data AntiVirus 2009
Hersteller	Avira	AVG Technologies	BitDefender	F-Secure	G Data
Homepage	www.avira.de	www.avg.de	www.bitdefender.de	www.f-secure.de	www.GData.de
Programmversion	8.1.0.367	8.0.169	12.0.10.1	9.00 build 148	19.0.0.49
unterstützte Windows-Versionen (Herstellerangaben)	2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP/Vista (+ 64 Bit)	XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)
Updates pro Woche / durchschnittliche Größe	35 / 95 KByte	14 / 100 KByte	100 / 95 KByte	30 / 150 KByte	160 / 110 KByte
mittlere Reaktionszeit bei Ausbrüchen	0 bis 2 Stunden	6 bis 8 Stunden	2 bis 4 Stunden	2 bis 4 Stunden	0 bis 2 Stunden
Funktionsumfang					
Prüfung bei E-Mail-Empfang/-Versand via Outlook Express und Thunderbird	✓/✓ ¹	✓/✓ ¹	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Webtraffic-Prüfung	✓	✓	✓ ²	✓ ²	✓
Rettungsmedien: beiliegend / erstellbar / aktualisierbar	-/✓/✓	-/✓/✓	✓/-/✓	✓/-/✓	✓/✓/✓
Erkennung					
Signatur: Schadsoftware (469027)	99 %	97 %	98 %	98 %	99 %
Signatur: Ad- und Spyware (16224)	99 %	87 %	89 %	96 %	99 %
Heuristik bei 2 / 4 Wochen alten Signaturen	61 % / 57 %	45 % / 34 %	55 % / 45 %	37 % / 27 %	64 % / 54 %
Win32-Laufzeitpacker	63 %	66 %	86 %	83 %	92 %
Rootkits (erkannt/entfernt) (von 10/9)	8 / 8	9 / 8	9 / 8	9 / 8	9 / 7
Web-Exploits (10)	9	2	3	3	4
Fehlalarme (von 20 000 sauberen Dateien)	3	3	11	3	1
Verhaltenserkennung					
Schadsoftware blockiert / warnt (von 20)	0 / 0	0 / 0	0 / 0 ⁶	8 / 0	4 / 6
harmloses Programm gewarnt / blockiert (von 20)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0
Performance					
Scanzeit 741 MByte: On-Demand/On-Access	71 s / 157 s	208 s / 101 s	115 s / 209 s	114 s / 410 s	95 s / 207 s
Test-Suite (nacktes Vista: 467 s)	626 s	581 s	690 s	1136 s	935 s
On-Demand-Scanner: Scantiefe					
modifizierte Archive erkannt (von 23)	23	21	23	23	23
einfach gepackte Archive (von 11)	11	10	11	11	11
verschachtelte Archive (von 6)	6	5	6	6	6
selbstentpackende Archive (von 6)	6	5	6	6	6
Warnung bei passwortgeschützten Archiven	✓	✓	✓	- ³	✓
eingeb. Objekte: OLE / Web-OLE / Passwort (30/21/8)	30 / 21 / 8	24 / 0 / 8	30 / 21 / 8	30 / 21 / 8	30 / 21 / 8
Bewertung					
Signatur-Erkennung Schadsoftware / Ad- und Spyware	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Erkennung Heuristik / verhaltensbasiert	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕	⊕⊕ / ○
Erkennung Rootkits / Web-Exploits	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○
Signatur-Updates und Reaktionszeiten	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕⊕
Bedienung	⊕	○	○	○	⊕
Geschwindigkeit	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Preis für drei PCs (neu / Verlängerung)	49,95 € / 49,95 € ⁵	62,09 € / 46,56 € ⁵	29,95 € / 22,46 €	49,95 € / 39,95 €	39,95 € / 35 €

¹ standardmäßig werden ausgehende Mails nicht gescannt

² standardmäßig wird HTTP-Verkehr nicht gescannt

³ meldet nur 3 von 4 passwortgeschützten Archiven

⁴ trotz Meldung, dass die verschickte E-Mail einen infizierten Anhang enthält, nicht geblockt, Hersteller hat nachgebessert

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

In der aktuellen Version ist wieder das Pandas TruPrevent enthalten, die zuvor auf die Security-Suite beschränkt war. Diese verhaltensbasierte Kontrolle erkannte zwar zehn Schädlinge, hinterließ dann aber nie einen gänzlich sauberen Rechner und schlug auch bei normalen Programmen an: Jeweils in einem Test konnte das Windows- und das Java-Update nicht ausgeführt werden, eine Installation des Google-Desktops meldete „Internet Explorer Hijacking“. Mit diesem Schutz tut man sich keinen Gefallen, weshalb wir auch Abzüge in der Bewertung vorgenommen haben.

Windows Live OneCare

Microsoft liefert mit OneCare ein Paket, das eigentlich schon als

Internet Security Suite durchgehen kann. Unter anderem wird die Windows Firewall so gepimpt, dass sie auch ausgehende Verbindungen von Programmen überwacht. Um nicht bei jeder Applikation nachfragen zu müssen, kommt eine von Microsoft erstellte Whitelist zum Einsatz, die offenbar sogar Firefox erkennt und automatisch raus lässt. Dafür meldete die Firewall die Netzwerkaktivitäten einiger Schädlinge im Test der Verhaltenskontrolle. Dies beruhte jedoch allein auf deren Netzwerkaktivität und ein Ablehnen der Verbindungsanfrage hatte keine weiteren Konsequenzen für den Schädling. Er hätte beispielsweise trotzdem ungestört einen Keylogger im System verankern können. Deshalb werteten wir

dies nicht als verhaltensbasierte Erkennung. Darüber hinaus enthält das Paket ein Online-Backup und eine Systemwartungsfunktion.

Bei den Kernkomponenten einer Antiviren-Software hat Microsoft jedoch gespart. So gibt es weder Notfallmedien noch einen Web-Filter oder eine richtige Verhaltenserkennung. Gerade bei Web-Exploits leistet sich OneCare einen bösen Fauxpas und schlägt zwar beim Aufruf einiger böser Seiten an – der böse Code landet jedoch trotz der Meldung, dass er erfolgreich entfernt wurde, im Browser und wird dort ausgeführt. Offensichtlich hat der Wächter nur die vom Internet Explorer angelegte, temporäre Datei entdeckt und gelöscht; einen echten Web-Fil-

ter gibt es nicht. Und dass ausgerechnet der Betriebssystemhersteller Schwierigkeiten hat, Rootkits aufzuspüren, die Systemfunktionen kompromittieren, enttäuscht schon ziemlich.

Auch die Bedienung von OneCare hat ihre Tücken. So meldet es nach einem Scan nicht etwa die Gesamtzahl der inkriminierten und deshalb gelöschten Dateien, sondern nur die verschiedenen Signaturkennungen. Schlug eine davon mehrfach an, können sich hinter einem einzelnen Fund Dutzende gelöschter Dateien verbergen. Da die Meldungsfenster kein echtes Protokoll der Aktionen anbieten, erfordert es eine Entdeckungsreise in die Untiefen der Software, wenn man OneCare deren Namen und Pfad entlocken will. Fündig wur-

	Kaspersky Anti-Virus 2009	Eset NOD32 Antivirus	Norton AntiVirus 2009	Panda Antivirus Pro 2009	Windows Live OneCare
	Kaspersky Lab www.kaspersky.de 8.0.0.454 XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit) 160 / 85 KByte 2 bis 4 Stunden	Eset www.eset.de 3.0.672.0 2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit) 21 / 60 KByte 2 bis 4 Stunden	Symantec www.symantec.de 16.0.0.125 XP/Vista (+ 64 Bit) 1750 / 10 KByte 0 bis 2 Stunden	Panda Security www.pandasecurity.com 8.00.00 XP(+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit) 21 / 135 KByte 6 bis 8 Stunden	Microsoft http://onecare.live.com/ 2.5.2900.15 XP/Vista (+ 64 Bit) 21 / 150 KByte 6 bis 8 Stunden
	✓/✓	–/– ⁴	✓/✓	✓/✓	–/–
	✓	✓	✓	✓	–
	–/✓/✓	–/–/–	✓/–/✓	✓/–/–	–/–/–
	99 %	94 %	99 %	97 %	97 %
	98 %	94 %	90 %	96 %	97 %
	56 % / 46 %	47 % / 45 %	45 % / 41 %	25 % / 25 %	57 % / 43 %
	89 %	86 %	93 %	57 %	76 %
	7 / 5	9 / 9	9 / 9	5 / 4	4 / 4
	3	2	4	2	0
	6	0	1	4	0
	6 / 0	0 / 0	14 / 5	10 / 2	0 / 9 ⁷
	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 2	5 / 0 ⁷
	50 s / 108 s 632 s	62 s / 95 s 598 s	48 s / 105 s 788 s	48 s / 79 s 766 s	102 s / 135 s 760 s
	23	18	20	23	23
	11	10	10	11	11
	6	6	5	6	6
	6	2	5	6	6
	✓	✓	–	–	–
	30 / 21 / 8	4 / 3 / 8	30 / 21 / 7	30 / 21 / 8	30 / 21 / 7
	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
	⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊕⊕	⊖ / ⊖	⊕ / ⊖⊖
	○ / ⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ○	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖⊖
	⊕	⊕	⊕⊕	⊖	⊖
	○	○	⊕	⊕	○
	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○
	49,95 € / 34,95 €	64,95 € / 45 €	39,99 € / 29,99 €	44,95 € / 35,95 €	49,95 € / 49,95 €
	⁵ kostenlose Version mit Einschränkungen für Privatgebrauch		⁷ Firewall meldet Netzwerkaktivität		
	⁶ Behaviour Blocking per Default aus				

den wir erst unter „Einstellungen ändern/Protokollierung“; dort kann man auch im Nachhinein ein „Supportprotokoll erstellen“, das minutiös alle Aktivitäten auflistet.

Auch wenn Microsoft mittlerweile eine gute Signatuererkennung mit brauchbarer Heuristik kombiniert, kann man OneCare noch nicht empfehlen.

Fazit

Auch hier die guten Nachrichten vorweg: Die Hersteller haben den Fehdehandschuh der Malware-Schreiber aufgenommen und mit deutlichen Verbesserungen ihrer Produkte reagiert. So sind etwa Heuristikergebnisse um die 50 Prozent keine Ausnahme mehr, was im Vergleich zum letz-

ten Test fast eine Verdoppelung darstellt. Auf die steigende Bedrohung durch Rootkits haben sie mit integrierten Anti-Rootkit-Funktionen reagiert, die von Ausnahmen abgesehen recht gut funktionieren. Und immerhin die Hälfte der Kandidaten kann mittlerweile mit einer echten Verhaltenskontrolle aufwarten, die auch bei völlig unbekannten Programmen verdächtige Aktivitäten entdeckt, blockiert und teilweise sogar wieder rückgängig machen kann.

Doch kein c't-Test ohne Mäkel – Entschuldigung! – Kritik: Fehlalarme durch AV-Software sind zur Plage geworden, gegen die die Hersteller mehr unternehmen müssen. Dazu gehört insbesondere, besser zu dokumentieren, was eine konkrete

Warnung bedeutet. Auch das Thema Performance ist längst nicht erledigt. Die Verbesserungen der aktuellen Versionen beziehen sich zum größten Teil auf die On-Demand-Scanner, die man jedoch ohnehin über Nacht laufen lassen kann. Viele Wächter bremsen das System immer noch gehörig aus.

Und schließlich mussten wir feststellen, dass der Schutz vor böartigen Webseiten bei weitem nicht ausreichend ist. Die meisten Web-Filter erkennen zu wenig reale Exploits und sie lassen sich zu leicht austricksen. Hersteller, die auf lokale Schwachstellen-Scanner setzen, um dafür zu sorgen, dass keine verwundbare Software zum Einsatz kommt, müssen dies konsequenter umsetzen und auch bessere Hilfe-

stellung beim Upgrade bieten. Die in [3] vorgestellten Tools leisten da schon jetzt bessere Arbeit.

Die Tipps für eine Kaufentscheidung fallen diesmal erfreulich klar aus. Vom Einsatz von Panda und OneCare muss man derzeit abraten. Auch bei BitDefender und AVG reicht es nicht für eine Empfehlung. NOD32 ist für die gebotene Leistung zu teuer; F-Secure kommt nur in Frage, wenn Performance keine Rolle spielt und Kaspersky ist zwar schnell, aber leider auch nirgends mehr so richtig gut.

Für die engere Auswahl bleiben demnach Antivir, Norton und G Data. Sie versammeln die besten Bewertungen in den sicherheitsrelevanten Tests, weisen aber jeweils spezifische Stärken und Schwächen auf. Antivir ist richtig flott, es fehlt jedoch mit der Verhaltensanalyse ein wichtiges Sicherheitselement komplett. Da kann Norton glänzen, schwächelt aber bei der wichtigen heuristischen Erkennung ein wenig. Und G Data ist nur dann eine Option, wenn Geschwindigkeit keine hohe Priorität hat.

Bei den kostenlosen Programmen sieht es mittlerweile recht mau aus: Avira verkrüppelt die Free-Version so weit, dass man sie kaum mehr guten Gewissens empfehlen kann. Es bleibt folglich AVG, bei dem man die fehlende Rootkit-Erkennung beispielsweise durch einen gelegentlichen Testlauf des kostenlosen F-Secure-Tools Blacklight oder des mächtigen, aber auch komplizierten Anti-Rootkit-Tools GMER kompensieren kann (siehe Soft-Link). Aber vielleicht wollen Sie ja mit der Entscheidung auch noch warten, bis wir in einem der folgenden Hefte die jetzt fehlenden Hersteller getestet haben. (ju)

Literatur

- [1] Dirk Knop, Jürgen Schmidt, Auf der Pirsch, 17 Antivirenlösungen unter Windows Vista und XP, c't 1/08, S. 92
- [2] Jürgen Schmidt, Ungebremsst sicher, Antiviren-Software auf älteren Systemen, www.heise.de/security/artikel/107531
- [3] Daniel Bachfeld, Schnell aktuell, Update-Manager sorgen für mehr Windows-Sicherheit, c't 19/08, S. 198

Anzeige

Anzeige



Herbert Braun, Thomas Kaltschmidt,
Peter König, Andrea Trinkwalder

Grafik-Bausatz

Adobe Creative Suite 4 für Bildbearbeitung, Grafik und Web-Design

Die Creative Suite 3 holte die Macromedia-Produkte Flash, Dreamweaver und Fireworks erstmals unter das Adobe-Dach – in der Version 4 sollen die Einzelteile zusammenwachsen. Zugpferd Photoshop setzt auf Grafikbeschleunigung und schafft den Sprung in die 64-Bit-Welt.

Die Creative Suite 4 geht wie die letzte Version [1] in sechs Ausbaustufen an den Start. Zur Wahl stehen je zwei Suiten für Design und Web (Standard und Premium), eine für die Videoproduktion sowie die Master Collection für Leute, die sich nicht entscheiden können, das nötige Kleingeld aber übrig haben.

Mit dem Erwerb einer Creative Suite 4 muss der Nutzer Adobes geänderte Produktaktivierung schlucken, die nunmehr komplett unsichtbar abläuft. Bei sämtlichen seit Juni 2008 veröffentlichten Adobe-Produkten – also auch Acrobat 9 – entfallen sowohl die telefonische Aktivierungsalternative als auch generell die Anforderung zur Freischaltung der

Software. Stattdessen verbindet sie sich eigenmächtig mit dem Aktivierungsserver, was nicht wenige Nutzer als inakzeptable Grenzüberschreitung oder gar Ausspionieren empfinden dürften. Adobe beteuert, außer der IP-Adresse keine personenbezogenen Daten zu übermitteln. Zudem könne man die Software auf Rechnern, die nicht mit dem Internet verbunden sind, ohne Aktivierung betreiben. Das Deaktivieren ist nach wie vor möglich – sofern der Nutzer sich dieses Erfordernisses überhaupt noch bewusst wird. Details konnten wir mit der uns vorliegenden Beta-Version nicht testen.

Diese ist laut Adobe ansonsten aber feature-complete und stabil, sodass wir sie als Grundlage für

einen Prüfstand ausnahmsweise gelten ließen. Die finalen Ausgaben sind für Oktober (in Englisch) respektive November (in Deutsch) angekündigt.

Bei genauerem Hinsehen mussten wir allerdings feststellen, dass die Betas von Premiere und AfterEffects doch noch ständig abstürzen und auch keineswegs schon sämtliche versprochenen Funktionen implementiert hatten, weshalb wir sie noch nicht mit bewerteten. Auch ein Urteil über das von Adobe als Webseiten-Reißbrett vermarktete Macromedia-Gewächs Fireworks müssen wir mangels Stabilität vorerst schuldig bleiben. Testberichte zu diesen Komponenten reichen wir daher in einer der kommenden Ausgaben nach. Da wir Flash CS4 Professional bereits in [2] ausführlich gewürdigt haben, widmet sich dieser Artikel lediglich den Hauptbestandteilen der Web- und Design-Suiten.

Sämtliche CS4-Anwendungen laufen unter Mac OS X und Windows XP/Vista und empfangen ihre Nutzer mit einander angeglichenen Programmoberflächen. In der Menüleiste reihen sich rechts von den Menüs häufiger benötigte Navigationshilfen sowie Anzeigeoptionen etwa zum Ein- und Ausblenden von Hilfslinien und Linealen aneinander. Paletten und Bildfenster lassen sich wie gewohnt frei schwebend platzieren oder als Tabs ins Programmfenster kleben; sämtliche solchermaßen angetackerten Elemente folgen dem Hauptfenster beim Ver- und Zusammenschieben. Diesen Magnetismus kann man abschalten.

Photoshop

Die Zeichner und Maler unter den Bildbearbeitern können sich über die frei bewegliche Zeichenfläche („Rotate View“) freuen: Die Arbeitsfläche lässt sich nun während des Pinselns beliebig hin- und herdrehen. Vorteil: Wie bei der Arbeit auf Papier kann man die Pinselstriche immer so führen, wie man es am besten beherrscht. Dank verbessertem Bildschirm-Anti-Aliasing werden Bilder nunmehr in jeder Vergrößerungsstufe korrekt angezeigt.

Mit diesen neuen Display-Funktionen folgt Photoshop Adobes Videoschnittprodukten in das Reich der OpenGL-Beschleunigung: Photoshop CS4

führt die Berechnung der naturgemäß schnell wechselnden Ansicht sowie das Anti-Aliasing ausschließlich auf dem Grafikprozessor aus. Der Hersteller hat die zugrundeliegenden Prozesse zunächst für Nvidia-Grafikkarten optimiert, wobei vermutlich auch andere OpenGL-2-fähige Karten als Beschleuniger taugen.

Auf einem 2,8-GHz-Dual-Core-Athlon mit GeForce 8400 GS funktionierte das Drehen, Verschieben und Zoomen des virtuellen Papiers in Echtzeit – egal ob wir eine 500-MByte- oder eine 3,5-GB-Datei bewegten. Auch die Hilfslinien folgen der Rotation; eine korrekte Projektion der Bildabmessungen auf die Lineale findet dabei aber nicht statt. Da sich der Pinsel ebenfalls mitdreht, muss man bestimmte Varianten – etwa Grabbüschel – leider doch in der gewohnten Ansicht anwenden.

Lupe, Hand und Pinsel wurden ebenfalls mit OpenGL-Beschleunigern gedopt: Selbst in riesigen Bildern taucht Photoshop rasend schnell stufenlos von der Vollbildansicht auf Pixelebene ein – in den höchsten Zoomstufen trennt ein überlagertes Gitter die einzelnen Pixel optisch voneinander. Beim OpenGL-beschleunigten Navigieren verschiebt man das Bild nicht wie bisher mit einer Unzahl hektischer Mausebewegungen, sondern versetzt ihm einfach einen kräftigen Schubs: Der gibt ihm kinetische Energie, sodass es sich immer weiter bewegt und langsam ausläuft. Mit einigen beherrzten Mausezügen durchquert man so den gesamten Bildbereich wie Michael Phelps das olympische Schwimmbecken.

Man darf gespannt sein, wie stark Photoshop künftig die Grafikprozessoren als Applikationsbeschleuniger einspannt. Extrem gedacht: Warum lässt man nicht sämtliche Photoshop-Filter von den äußerst schnellen GPUs berechnen, sind die leistungsfähigen unter ihnen doch in der Lage, 30 000 Threads parallel zu verarbeiten, während ein Quad-Core-Prozessor gerade mal vier auf einmal schafft? Dagegen spricht vor allem der hohe Entwicklungsaufwand, da man nicht alle Filter 1:1 auf GPU-Betrieb umstellen kann: Für manche Funktionen müsste man einen anderen, für den Grafikprozessor geeigneteren Algorithmus implementieren – als besonders

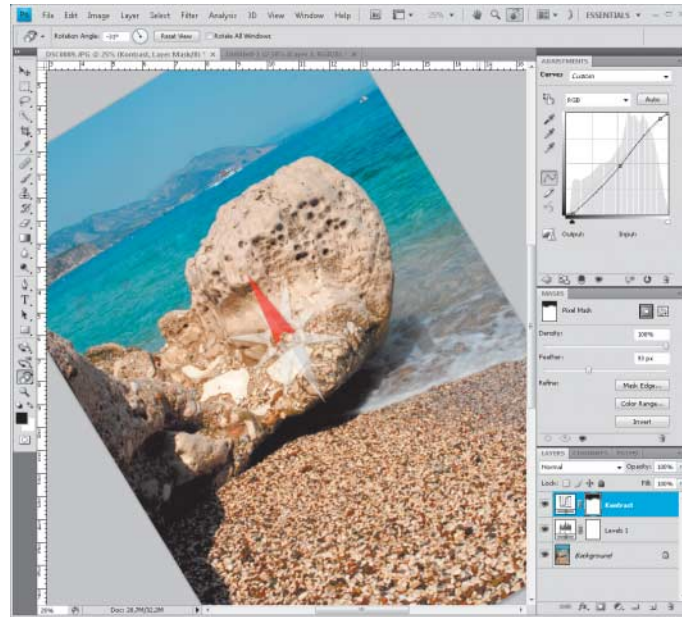
GPU-freundlich gelten beispielsweise Matrixoperationen.

Von einem weiteren technischen Fortschritt profitieren nur Windows-Nutzer: Photoshop läuft jetzt nativ auf 64-Bit-Systemen, kann sich also ausgiebig an großzügiger RAM-Ausstattung bedienen. Auf 32-Bit-Systemen kommt er nur an knapp 1,7 GByte Arbeitsspeicher heran. Einen spürbaren Performance-Gewinn verzeichneten wir bei Dateien ab circa 1 GByte. Beispielsweise dauerte die 1600-fache Vergrößerung eines 10-Megapixel-Bildes (16 Bit Farbtiefe pro Kanal) unter Windows Vista (32 Bit, 1,7 GByte RAM zugewiesen) knapp zehn Sekunden, unter Windows Vista (64 Bit, 6 GByte RAM zugewiesen) nur sechs; beim Konvertieren desselben in ein Smart Object holte die 64-Bit- gegenüber der Standard-Version mehr als zwei Minuten heraus (Konvertierungszeit: 1,5 Minuten). Die 6400-fache Vergrößerung schaffte die 64-Bit-Variante in nur 18 Sekunden gegenüber 2,75 Minuten.

Mac-Nutzer mit 64-Bit-Ambitionen müssen sich laut Adobe bis zum nächsten Release gedulden. MacBook-Air- oder -Pro-Besitzer tröstet der Hersteller derweil mit der Unterstützung von MultiTouch-Gesten auf dem Trackpad etwa für das Zoomen oder Rotieren.

Ungeachtet von OpenGL- und 64-Bit-Performance-Steigerungen wünschten wir uns eine reaktionsfreudigere Oberfläche. Insbesondere schnelle, großflächige Pinselstriche brachte Photoshop CS4 im Test nur mit Verzögerung aufs Blatt. Ebenfalls unschön: Legt man als primäre Partition für die Auslagerungsdatei nicht die Systempartition fest, lässt sich die Anwendung nur noch mit Administratorrechten starten. Und im Test auf unserem 64-Bit-System funktionierte das Öffnen von Dateien via Adobe Bridge nicht.

Die Harmonie zwischen dem Raw-Paket Lightroom 2 und dem in Photoshop eingebauten Importmodul hat Adobe bereits mit Veröffentlichung von Camera Raw 4.5 wiederhergestellt. Raw-Dateien lassen sich somit direkt von Lightroom aus als Smart Objects in Photoshop öffnen und bei Bedarf via Camera Raw-Dialog nachjustieren. Hier wäre – insbesondere bei der Arbeit mit den neuen selektiven



Die Photoshop-Arbeitsfläche lässt sich GPU-beschleunigt beliebig drehen, eine neue Palette erleichtert den Umgang mit Einstellungsebenen.

RAW-Korrekturen – eine Vorschauoption wünschenswert, die sämtliche auf die Rohdaten gestapelten Einstellungsebenen mit einrechnet. Im Übrigen mag das Camera-Raw-Update nur mit Photoshop-Versionen ab CS3 zusammenarbeiten; Besitzer älterer Ausgaben mit Harmonisierungsbedarf bittet Adobe zum Update auf CS4. Wer sich auf die enge Verzahnung einlässt, muss also Photoshop künftig fast ebenso aktuell halten wie das vorge-schaltete Lightroom.

Eine faszinierende Neuerung ist das „Content-Aware Scale“, eine Art Zuschneiden- und Skalieren-Automat. Dabei markiert der Nutzer wichtige Bildinhalte grob und speichert sie in einer Maske – diese Schutzzonen erhält Photoshop beim automatischen Zerhacken und wieder Zusammenfügen in ihrer ursprünglichen Größe. Brauchbare Ergebnisse erzielten wir beim Zuschneiden von Landschaftsbildern mit Personen im Vordergrund; die sichtbaren, aber nicht allzu auffälligen Nahtstellen ließen sich mit wenigen Handgriffen kaschieren. Erwartungsgemäß scheitert die Funktion bei Fotos mit sich verjüngenden Linien und anderen perspektivischen Effekten. Auch wer Bilder unproportional vergrößern möchte, wird in der Regel enttäuscht: Bei starker Streckung ziehen sich ehemals feine Strukturen wie Schlieren durch den

Hintergrund. Um diese Aufgabe zu meistern, müsste Photoshop Texturen automatisch ergänzen, statt sie bloß zu skalieren.

Ansonsten hat sich Adobe vor allem der Verbesserung des Vorhandenen gewidmet: Nachbelichter und Aufheller gehen weniger brachial zu Werke als bisher und nichtdestruktive Korrekturen bekommen eine eigene, praktische Palette. Die Deckkraft und den weichen Rand von Ebenenmasken kann man jederzeit nachjustieren, wovon Smart-Ob-

jects-Masken leider ausgenommen sind. Makrofotografen können dank der erweiterten „Auto-Blend“-Funktion eine Bilderserie mit unterschiedlichen Schärfen-zonen in ein Bild mit großer Tiefenschärfe überlagern.

Photoshop Extended macht vor allem 3D- und Videokünstlern das Update schmackhaft, dient sich aber auch Architekten und Medizinern an: Photoshop CS4 Extended kann Objekte und ihre Texturen nicht nur lesen, sondern auch wesentliche Eigenschaften einer 3D-Szene wie Beleuchtung und Materialien bearbeiten und hinzufügen. Darüber hinaus lassen sich 3D-Objekte direkt mit Hilfe von Photoshop-Pinseln bemalen; für ein besseres Rendering sorgt der neue Ray-Tracer. „Audio Playback“ erhält beim Videoexport auf Wunsch die Tonspur, und nicht-quadratische Pixel werden besser dargestellt.

InDesign

Laut Adobes Werbebotschaften verschwimmen mit InDesign CS4 die Grenzen zwischen Web- und Print-Layouts. Ähnlich wie der Interactive Designer des Konkurrenten QuarkXPress kann nun auch Adobes DTP-Software interaktive Inhalte im Flash-Format erzeugen; so stehen diverse neue Paletten zur Wahl von Seitenübergängen und zum Definieren von Schaltflächen bereit. Auf Wunsch generiert der SWF-Ex-

Adobe Creative Suite 4

	Design Stand.	Design Prem.	Web Stand.	Web Prem.	Product. Prem.	Master Collect.	Preis	Upgrade ³
Photoshop Ext.	–	✓	–	✓	✓	✓	1487 €	475 €
Photoshop	✓	–	–	–	–	–	1010 €	296 €
Illustrator	✓	✓	–	✓	✓	✓	856 €	296 €
InDesign	✓	✓	–	–	–	–	1010 €	296 €
Acrobat 9 Pro	✓	✓	–	✓	–	✓	665 €	225 €
Flash	–	✓	✓	✓	✓	✓	831 €	296 €
Dreamweaver	–	✓	✓	✓	–	✓	570 €	296 €
Contribute	–	–	✓	✓	–	✓	237 €	118 €
Fireworks	–	✓ ¹	✓	✓	–	✓	415 €	177 €
After Effects	–	–	–	–	✓	✓	1427 €	356 €
Premiere	–	–	–	–	✓	✓	1010 €	356 €
Soundbooth	–	–	–	✓ ¹	✓	✓	296 €	94 €
Encore	–	–	–	–	✓	✓	– ²	– ²
OnLocation	–	–	–	–	✓	✓	– ²	– ²
Dynamic Link	–	–	–	–	✓	✓	– ²	– ²
Bridge	✓	✓	✓	✓	✓	✓	– ²	– ²
Version Cue	✓	✓	✓	✓	–	✓	– ²	– ²
Device Central	✓	✓	✓	✓	✓	✓	– ²	– ²
Preis	2022 €	2617 €	1189 €	2260 €	2498 €	3569 €		
Upgrade ³	713 €	891 €	475 €	772 €	832 €	1189 €		
¹ neu im Paket ² nicht als Einzelprodukt erhältlich ³ jeweils günstigstes								
✓ vorhanden – nicht vorhanden								



Das intelligente Skalieren bewahrt als wichtig definierte Objekte in voller Größe (hier die Personen und Laternen), während es den Hintergrund skaliert und bei Bedarf Teile herausschneidet.



Das funktioniert bei klaren Linien weniger gut, als besonders dankbare Motive hingegen erwiesen sich Landschaftsaufnahmen mit eher groben Strukturen.



port auch gleich eine HTML-Datei. Die Interaktivität des SWF-Exports beschränkt sich im Grunde auf simple Präsentationsprojekte und offeriert somit nur einen Bruchteil der Möglichkeiten des Quark Interactive Designers. Schick: Der Seitenübergang namens „Page-Curl“ simuliert optisch das Umblättern einer Seite.

Wer raffiniertere Effekte wünscht, kann sein Layout im neuen XFL-Format – einem XML-Ableger – exportieren und mit Flash CS4 weiterbearbeiten. Anders als angekündigt handelt es sich bei XFL bisher nicht um einen Ersatz des binären Flash-Formates FLA, sondern nur um eine neue Austausch-Pipeline von InDesign nach Flash. Das Dateiformat von Flash CS4 bleibt weiterhin FLA, tatsächlich beherrscht Flash nicht einmal den Export nach XFL. Firmensprecher Alexander Hopstein betonte gegenüber c't, dass Adobe an seinen XFL-Plänen festhalte. Allerdings müsse das neue Format zu 100 Prozent kompatibel zu FLA werden, wofür man mehr Zeit benötige.

Das Übertragen von Vektorelementen, Bildern und Texten inklusive Transparenzen von InDesign nach Flash funktioniert ausgesprochen gut und exakt. Beim Umwandeln von Textbereichen in Flash-Text bleiben leider die Absatzstrukturen auf der Strecke – das Ergebnis sind viele kleine Zeilen-, Wort- und Buchstabenschnipsel. Auch die mit InDesign definierten Seitenübergänge und Button-Aktionen gehen über die XFL-Routen verloren. Beim PDF-Export hingegen bleiben alle außer dem Page-Curl-Effekt erhalten.

Eine neue Im-/Exportfunktion namens InDesign-Markup (IDML) verspricht darüber hinaus echtes

Roundtripping, also das verlustlose Verändern und Erstellen von Dokumenten außerhalb von InDesign mit Hilfe von XML-Werkzeugen. IDML- sind XML-Dateien in einer Ordnerstruktur, die mit ZIP-Komprimierung gespeichert werden; sie beschreiben das komplette Dokument mit allen Facetten in einer gut les- und bearbeitbaren Form.

Das neue, frei konfigurierbare Live-Preflight lässt sich deutlich leichter bedienen als etwa die Job-Jackets in XPress. Die Prüfungen decken alle wesentlichen Fehlerquellen ab, etwa zu dünne Haarlinien, falsche Farbmodi, Bilder mit zu geringen Auflösungen oder Textübersatz. Prüfprofile lassen sich im- und exportieren, sodass ein Dienstleister seine Kunden mit individuellen Profilen ausstatten kann. Der Clou: Während der Arbeit informiert ein kleiner grüner oder roter Punkt am unteren Fensterrand dezent über mögliche Problemstellen. Per Doppelklick auf den roten

Punkt kann der Layouter die Fehler schnell lokalisieren und sich erläutern lassen. Im Unterschied zu XPress spürt InDesign auch Problemstellen in – etwa aus Illustrator – importierten Grafikdateien auf. Zur Lösung solcher Probleme muss man natürlich das Mutterprogramm bemühen.

Dank bedingtem Text lassen sich nun mehrsprachige Versionen von Dokumenten komfortabel erstellen. Mehrsprachigkeit konnte man bisher zwar über Ebenen umsetzen, doch bei der Arbeit mit bedingtem Text reduziert sich der Aufwand für Layout-Änderungen auf nur einen Textrahmen.

Viele weitere Detailverbesserungen erleichtern die tägliche Arbeit. Smart Guides helfen beim wiederholten Platzieren und Skalieren sowie dem Einhalten des richtigen Abstandes. Die erweiterte „Verknüpfen“-Palette zeigt außer frei wählbaren Metadaten der importierten Grafiken und Bilder nun endlich auch auf

verschiedenen Seiten platzierte, identische Objekte in einem Ordner sortiert an.

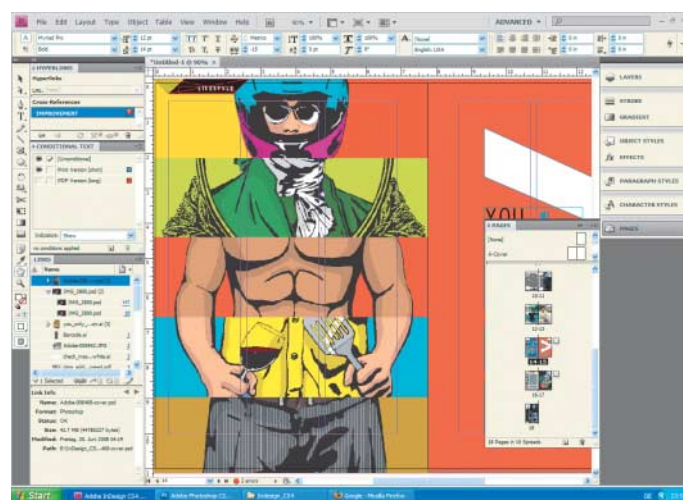
Für Freunde umfangreicher Dokumente dürften die Querverweise eine willkommene Neuerung sein. Die Inhalte von Tabellen darf man jetzt im Story-Editor bearbeiten, bisher wurde dort nur ein Tabellensymbol angezeigt. Absatzstilvorlagen können nun auch auf regulären Ausdrücken (GREG) basieren. Beispiel: Alle Zahlen plus Maßeinheiten sollen kursiv erscheinen.

Illustrator

Beim vorigen Versionssprung bekam Illustrator als praktisch einziges neues Handwerkszeug einen Vektorradierer spendiert [1]. Diesmal ist ein „Blob Brush“ dran, was man wörtlich als „Kleckspinsel“ übersetzen könnte. Der Pinsel kleckst aber nicht, sondern setzt Striche in Wunschbreite auf die Zeichenfläche – ein drucksensitives Grafiktablett lässt die Pinselspur auch weich an- und abschwellen. Der Witz dabei: Überlappende Striche zieht Illustrator automatisch zu einer Vektorform zusammen, sodass sich flächige Objekte flott und frei Hand anlegen lassen. Im Prinzip funktioniert der Blob Brush wie die Umkehrung des Vektorradierers, der sich damit prima zur Korrektur von Ausrutschern mit dem neuen Pinsel eignet. Beide zusammen sind ein ideales Gespann, um beispielsweise die sägerauen Kanten eines vektorisierten Bitmap-Bildes per Pinselstrich zu beruhigen.

Gradienten muss man nicht mehr fernab der Zeichnung in einem separaten Fenster zu rechtzupeln, Illustrator CS4 legt den Farbverlaufsbalken direkt auf das Zielobjekt. Ein Doppelklick auf einen der Farbdefinitionsunkte (color stops) blendet eine Palette ein, über die man im Gradienten endlich auch Deckkraftwerte von weniger als hundert Prozent festlegen kann.

Verwendet man viele Formen mit rechenintensiven Effekten wie dem Gauß'schen Weichzeichner, kann man diese temporär für die gesamte Grafik abschalten. Dazu reicht es, ein weichgezeichnetes Element anzuklicken und den Effekt in der Palette zu markieren – die globale Auswahl besorgt dann der Menüeintrag „Select/Same/Appearance Attribute“. Analog verändert man das Er-



InDesign CS4 präsentiert sich wie die anderen CS4-Tools leicht geliftet, aber im Bedienungskonzept nahezu unverändert.

scheinungsbild etwa diverser ähnlich verzerrter Schriftzüge auf einen Rutsch. Dabei kann man mehrere ausgefeilte Stilvorlagen gleichzeitig anwenden, sofern diese Eigenschaften wie Linienstil, Füllung und Transparenz getrennt voneinander bestimmen.

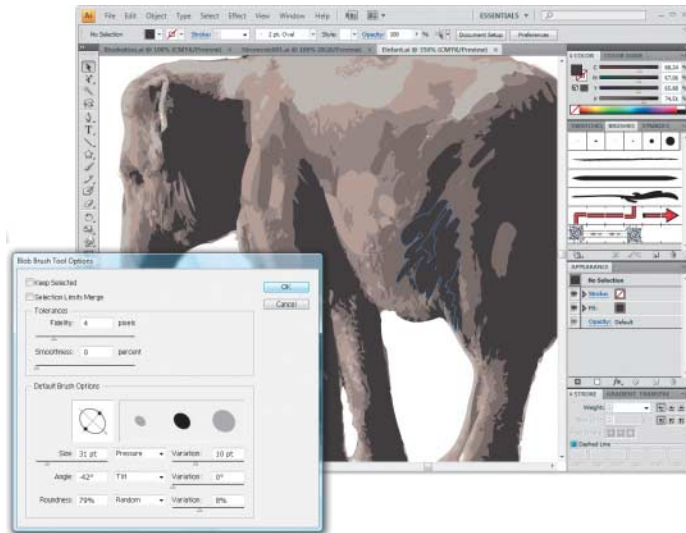
Eine neue Palette (Separations Preview) reduziert die Anzeige auf einzelne Farbauszüge für Cyan, Magenta, Yellow und Key. Per Tabs wechselt man flink zwischen mehreren geöffneten Dateien.

Auf Wunsch unterteilt Illustrator die Grafik in verschiedene virtuelle Zeichenbretter namens „Artboards“. Diese funktionieren ähnlich wie das Schnittbereichswerkzeug der Vorversion, wobei pro Datei bis zu 100 solcher Boards möglich sind. Beim PDF-Export wandert jedes Artboard auf eine eigene Seite. Anders als beim Löschen von Seiten in DTP-Programmen bleibt allerdings der Inhalt zurück, wenn man ein Artboard verwirft.

Dreamweaver

Dreamweaver, der nach dem endgültigen Aus für GoLive einzige verbleibende Webeditor aus dem Hause Adobe, hilft Entwicklern durch eine Reihe neuer Funktionen beim Gestalten dynamischer Webseiten. So geht der Editor nun sehr souverän mit mehreren Datenquellen um, die er in einer „Related Files“-Werkzeugleiste erschließt. In die gleiche Richtung zielt der Code-Navigator, der ähnlich wie die Entwicklungswerkzeuge in den Browsern die vollständigen CSS-Eigenschaften eines Webseitenelements auflöst: Ein Klick ins Kontextmenü oder die Tastenkombination Strg+Alt+N klappt die CSS-Selektoren aus allen eingebundenen Stylesheets zusammen, listet die dort definierten Eigenschaften als Tooltips und navigiert nach Anklicken in die jeweiligen Dateien.

Einen Schwerpunkt hat Adobe auf die Ajax-Funktionen gelegt, die den Anwendern die Entwicklung eigener dynamischer Anwendungen enorm erleichtern. Das beginnt mit dem Daten-Assistenten, der als Teil des JavaScript-Frameworks Spry in Dreamweaver eingegangen ist: Spry kann nicht nur aus einer XML-Quelle eine Ajax-Anwendung zaubern, sondern auch aus einer gewöhnlichen Webseite,



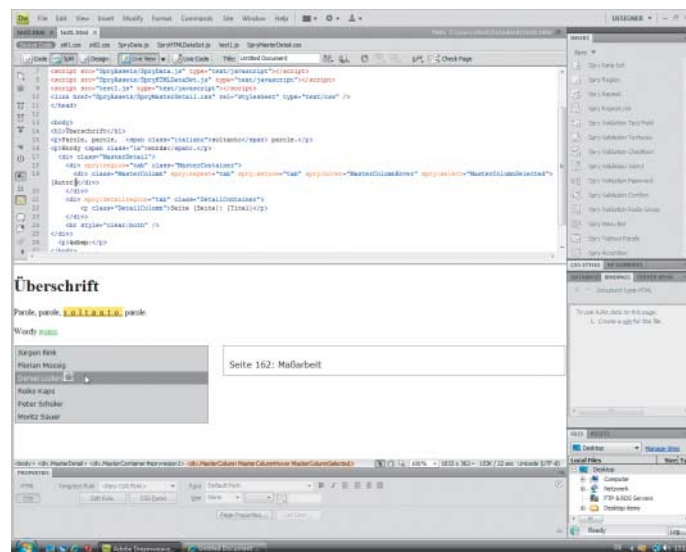
Illustrators „Blob Brush“ lädt zu flotten Pinselstrichen ein und verleiht auch vektorisierten Pixelbildern den Charme einer Handzeichnung.

die die Daten beispielsweise in Form einer Tabelle oder Liste enthält. Die Spry-Skripte konvertieren die Daten im Browser, Änderungen am ursprünglichen Datenbestand erfordern keine Eingriffe in die Anwendung.

Um das Ergebnis dieser Maßnahme zu bestaunen, muss der Nutzer nicht in den Browser wechseln: Der neue Live-View-Modus erweist sich als vollwertiger Ersatz. Eine integrierte Web-Kit-Engine erlaubt Dreamweaver, auch externe, dynamisch nachgeladene Datenquellen einzulesen. „Live Code“, das Gegenstück für den Lesezugriff auf den Quelltext, zeigt das per JavaScript ge-

nerierte Markup, einschließlich aller Zustandsänderungen, beispielsweise durch onmouseover-Ereignisse. Wenn das nervt, lassen sich die Skripte mittels der Taste F6 auch einfrieren. Die Live-Modi dürften die wichtigsten Gründe für ein Update auf Dreamweaver CS4 sein; allerdings konnten sie bei Änderungen am JavaScript-Code das Live-Versprechen nicht einlösen.

Auch die Handhabung externer Ajax-Frameworks hat Adobe vereinfacht; so sollen sich künftig fertige Widgets (zum Beispiel ein Kalender oder dynamische Datentabellen aus YUI) über den Extension Manager einbinden



Mit dem Spry-Datenimport und Live View geht im neuen Dreamweaver die Arbeit an Ajax-Anwendungen leicht von der Hand.

lassen. Allerdings sind die dazu nötigen Erweiterungs-Container noch nicht verfügbar.

Generell haben sich die JavaScript-Fähigkeiten des Editors erheblich verbessert. Durch Code-Introspektion greift Dreamweaver auf die Methoden und Eigenschaften von JavaScript-Objekten zu und bietet Autovervollständigung an, wie es sich für eine richtige Entwicklungsumgebung gehört. Und schließlich räumt das Programm auch noch den Code auf und verlagert automatisch die Skripte und Event-Handler aus dem Markup in eigene Skriptdateien.

Fazit

Einen großen Sprung nach vorne haben die Webanwendungen vollbracht: Dreamweaver hat die Anforderungen zeitgemäßer Webentwicklung umgesetzt und zeigt sich für verstärkten JavaScript- und Ajax-Einsatz bestens gerüstet. Flash wiederum lockt mit einem neuen, objektbasierenden Bewegungsmodell für Animationen.

Eher speziell nehmen sich die Änderungen in den klassischen Grafikanwendungen aus: Die mit CS4 begonnene OpenGL-Beschleunigung oder die 64-Bit-Unterstützung allein dürfte für den einen oder anderen Photoshop-Anwender das Update rechtfertigen, für die Masse sicherlich nicht. Ähnliche individuelle Entscheidungen stehen bei InDesign CS4 an: Schon der intelligente Live-Preflighter, das IDML-Format und die gute Zusammenarbeit mit Flash können die Update-Kosten einspielen. Die kleinen Helfer namens Smart Guides erleichtern konsistentes Layout, ohne den Arbeitsfluss zu unterbrechen. Wer nicht auf diese Neuerungen gewartet hat, darf das Update getrost überspringen. (atr)

Literatur

- [1] André Kramer, Herbert Braun, Thomas Kaltschmidt, Frank Puschner, Sascha Wolter, Ich heirate eine Familie, Die Creative Suite 3 bringt Adobe- und Macromedia-Programme unter einen Hut, c't 10/07, S. 112
- [2] Sascha Wolter, Flash-Integration, Adobe veröffentlicht Flash CS4 Professional und Flash Player 10, c't 22/08, S. 86



Boi Feddern

Platten-Karussell

3,5"-Festplatten bis 1,5 Terabyte und schnelle Notebookplatten

Ein kleiner Schritt bei der Datendichte, aber ein großer bei der Kapazität:
Seagate verkauft als erster Hersteller eine Festplatte mit 1,5 Terabyte.

Während in den vergangenen Jahren die Einführung neuer Festplattenreihen fast inflationäre Ausmaße annahm, treten die Hersteller derzeit spürbar auf die Bremse und erweitern erst einmal nur ihre bestehenden Laufwerksfamilien um einige Mitglieder. Der Star dieses Plattenkarussells ist die erste Festplatte mit 1,5 Terabyte von Seagate.

In der Vergangenheit tauchten immer mal wieder Probleme in Hardware, BIOS oder Betriebssystem auf, wenn die Festplattenkapazität bestimmte Grenzen überschritt, zuletzt bei 128 GByte [1]. Doch dieses Mal sollte eigentlich alles gut gehen, denn alle modernen BIOSse,

Treiber und Betriebssysteme beherrschen eine 48-Bit-Adressierung, die bis 128 Petabyte reicht.

Leider heißt das aber nicht, dass in der Praxis doch Überraschungen lauern können: So förderte die Einführung der ersten 1,5-TByte-Festplatte einen Fehler im nForce-Festplattentreiber von Nvidia zu Tage. Ältere Vista-Treiber von Nvidia konnten nur maximal 2^{31} Sektoren adressieren, was bei einer Sektorgröße von 512 Byte ein Terabyte ergibt. Betroffen von diesem Fehler war offenbar aber nur die Vista-Version des Treibers. Abhilfe schafft das Einspielen des aktuellen Treibers mindestens der Version 15.23 (mit Grafik)

beziehungsweise 15.24 (ohne Grafik, siehe Soft-Link).

Gemeinsam einsam

Dass Seagates 1,5-TByte-Platte keine neue Familie gründet, sondern zur seit langem etablierten Familie Barracuda 7200.11 zählt, mag auf den ersten Blick überraschen, erklärt sich aber beim genaueren Hinsehen. Gegenüber den Vorgängermodellen mit maximal 1 TByte gibt es nämlich keine revolutionären Änderungen. Die Kapazität erreicht der Hersteller durch vier statt zuletzt drei Scheiben und eine nur leicht höhere Bit- und Spurdichte, wobei die Datendichte nun bei 375 GByte pro Scheibe liegt – ein

recht geringer Sprung von zuvor 334 GByte pro Scheibe. So stellt das 1,5-TByte-Modell auch keinen neuen Temporekord auf. Maximal 125 Megabyte pro Sekunde ermittelten wir schon bei Modellen mit 334 GByte pro Scheibe, während die ebenfalls aus dieser Familie erhältlichen Vier-Scheiben-Laufwerke mit 250 GByte pro Scheibe nur rund 100 MByte/s erreichen.

Alle Mitglieder dieser Festplattenfamilie arbeiten mit derselben Drehzahl. Daher steht die Datendichte in direktem Zusammenhang mit der Geschwindigkeit. Wenn in einer bestimmten Zeit aufgrund höherer Dichte mehr Daten unter den Köpfen vorbeierotieren, erhöht sich die Übertragungsrate entsprechend. Allerdings ist das Tempo nicht über das ganze Medium hinweg gleich schnell, denn die Magnetscheiben von Festplatten sind in Zonen mit unterschiedlicher Sektorzahl eingeteilt. Im Außenbereich bringt eine Platte mehr Sektoren unter und arbeitet dementsprechend am schnellsten, im inneren Bereich, wo weniger Sektoren liegen, dagegen langsamer.

Das beweisen Messungen mit unserem Festplattenbenchmark H2benchw. Das Messprotokoll von H2benchw enthält ein Diagramm. Dort trägt der Benchmark die Transferrate als Messkurve über der Kapazität auf. In der Tabelle geben wir Minimum, Mittelwert und Maximum der Transferkurve zu jeder Platte an. Die Messergebnisse ermittelten wir unter Windows Vista SP1 an einem Mainboard von Asus (P5E3 WS Pro) mit Intel-Chipsatz (Southbridge ICH9R), einer Intel-CPU (Core 2 Duo E4400 mit 2 GHz) sowie 2 GByte Arbeitsspeicher. Serial-ATA-Festplatten betreiben wir an den Onboard-Schnittstellen und SAS-Laufwerke an einem PCI-Express-Hostadapter von LSI (SAS3442E-R).

Familiendrama

Wer die Ergebnisse zu den Barracuda-7200.11-Platten der letzten Platten-Karusselle mit den aktuellen vergleicht, stellt deutliche Unterschiede fest. Überhaupt entpuppt sich die Reihe Barracuda 7200.11 für den Käufer mittlerweile als schwer durchschaubare Wundertüte, denn nur bei Lektüre des Kleingedruckten oder anhand weni-

ger Ziffern in der Seriennummer lässt sich erkennen, welche Leistung man näherungsweise von einer Platte aus dieser Serie erwarten darf.

Schwierig wird es schon, wenn man „die“ Terabyte-Festplatte von Seagate kaufen möchte. Hier gibt es nämlich zwei: die in c't 4/08 getestete ST31000340AS mit vier Scheiben [2] à 250 GByte sowie die ST31000333AS mit drei Scheiben à 334 GByte. Und die kleineren Platten dieser Serie gibt es auch noch mit unterschiedlichen Cache-Größen, erkennbar an der drittletzten Ziffer in der Seriennummer („8“ steht für 8 MByte, „6“ für 16 MByte und „3“ für 32 MByte).

Viel mehr noch verirren sich Anwender im kryptischen Buchstaben- und Ziffernlabyrinth der Festplattenbezeichnungen von Samsung. Ein Beispiel: Wir konnten für diesen Test erstmals von Samsung eine schnelle Notebookplatte mit 7200 U/min, 250 GByte, 16 MByte Cache und einer 3 GBit/s schnellen SATA-Schnittstelle ergattern. Sie hat den Namen HM251JJ und unterscheidet sich von der ebenfalls erhältlichen HM250JJ nur durch den optional eingebauten Freifallsensor. Mit dessen Hilfe erkennt die Platte jeden Sturz ab wenigen Zentimetern Fallhöhe, stoppt daraufhin sofort den Lese- oder Schreibvorgang und parkt die Köpfe in sicherem Abstand von der Oberfläche der Magnetscheibe auf einer Rampe.

Dann gibt es allerdings noch die HM251JI sowie die HM250JI, die beide nur mit 8 MByte Cache und einer 1,5 Gbit/s schnellen SATA-Schnittstelle arbeiten, nur mit 5400 U/min rotieren und sich aufgrund unterschiedlicher Bit- und Spurdichten untereinander auch noch bei den Transferraten unterscheiden. Hätten Sie es erraten? Ein bisschen mehr Transparenz bei den Produktbezeichnungen wäre sicher angebracht.

Wer A sagt ...

Hitachi dröselte in seinen Datenblättern die Produktbezeichnungen eigentlich fein säuberlich auf und erklärt genau, welcher Buchstabe und welche Ziffer für welche Eigenschaft einer Platte wie Cache-Größe, Drehzahl et cetera steht. Doch jetzt steigt auch dieser Hersteller ins Be-

zeichnungs-Chaos ein und bringt verwirrenderweise eine Deskstar 7K1000.B heraus. „B“ meint hier nicht beispielsweise Beta, sondern könnte eher für „Besser“ stehen. Im Vergleich zur „alten“ Deskstar 7K1000, in der noch bis zu fünf Scheiben mit je 200 GByte rotierten, speichert die „B“-Version jetzt nämlich maximal 375 GByte pro Scheibe, wobei nur das 750-GByte-Modell mit dieser hohen Datendichte arbeitet.

Beim hier vorgestellten Terabyte-Modell formatiert Hitachi die Magnetscheiben mit rund 334 GByte pro Scheibe. Die Datendichte reicht aber, um in den noch recht elitären „Hunderter“-Club derer Hersteller einzutreten, die Festplatten für Desktop-PCs mit Transferraten jenseits von 100 MByte/s anbieten können. Bislang zählten hierzu nur Samsung und Seagate. Western Digital schrammte mit seiner als „Hochleistungsfestplatte“ beworbenen Caviar Black, die nur maximal 99,8 MByte/s wuppt, im letzten Test [3] daran noch knapp vorbei.

Nicht allein durch den Wegfall zweier Scheiben, sondern auch durch den Einsatz besonders leichter Bauteile und einer effizienten Laufwerkselektronik gelang es Hitachi bei seiner neuen Deskstar 7K1000.B, die Leistungsaufnahme deutlich zu reduzieren. Im Leerlauf benötigt das Terabyte-Modell (HDT-721010SLA360) nur noch 6,1 Watt und bei Zugriffen 9,1 Watt.

Noch sparsamer arbeiten die Caviar-Green-Platten von Western Digital. Gegenüber der Vorgängerversion Caviar GP („GreenPower“) reduzierte WD ebenfalls eine Scheibe und erhöhte die Datendichte auf rund 334 GByte. So sinkt nicht nur die Leistungsaufnahme im Leerlauf auf extrem niedrige 3,7 Watt und 5,7 Watt bei Zugriffen, sondern die Platte arbeitet mit 90 MByte/s auch noch einen Tick schneller als die GP-Platten. Aufgrund ihrer niedrigen Drehzahl von 5400 U/min kann sie normalschnellen 3,5"-Festplatten mit 7200 U/min prinzipbedingt aber nicht das Wasser reichen.

Die Renner

Energiesparen wird zunehmend im Serverumfeld ein Thema – man denke nur an den aktuellen Trend, in teuren Serversystemen

Festplatten zumindest teilweise durch Solid State Disks zu ersetzen, die aus Flash-Speicherbausteinen aufgebaut sind. Nach wie vor zählen hier jedoch auch extrem hohe Transferraten und niedrige Zugriffszeiten, um beispielsweise Datenbankabfragen zu beschleunigen. Das erreicht man bei Festplatten naturgemäß nur mit einer hohen Drehzahl von 10 000 oder 15 000 U/min. Dann arbeiten die Festplatten allerdings nicht energiesparend, was langfristig gegen sie und für Flash-Speicher im Server sprechen könnte.

Hitachis Antwort auf die im letzten Platten-Karussell vorgestellte erste 3,5"-Serverplatte mit 450 GByte und Serial Attached SCSI (SAS) der Reihe Cheetah 15K.6 von Seagate ist nun die Ultrastar 15K450. Mit 5,8 Millisekunden sind die mittleren Zugriffszeiten hier spürbar kürzer als bei Desktop-Festplatten mit 7200 U/min, die zum Lesen oder Schreiben eines beliebigen Sektors im Mittel bis zu zehn Millisekunden benötigen.

Allerdings sind 5,8 Millisekunden für eine 3,5"-Serverplatte mit 15 000 U/min ungewöhnlich lange. Man erwartet eigentlich 3 bis 4 Millisekunden wie bei Seagates Cheetah 15K.6, die auch mit den im letzten Test aufgestellten Rekord-Transferraten von 184 MByte/s das Hitachi-Laufwerk (155 MByte/s) um Längen schlägt.

Messknechte

Sowohl Zugriffszeit als auch Dauertransferraten haben Einfluss auf das Abschneiden einer Festplatte in unserer Disziplin IOMix. Es ist als Ergänzung zu den abstrakten Messwerten von H2bench gedacht und soll einen Eindruck von der Leistung einer Festplatte in der Praxis vermitteln. Wir lassen hierbei einen bunten Mix aus sequenziellen

und zufällig verteilten Lese-/Schreibzugriffen (random read/write) mit unterschiedlich großen Datenblöcken, wie er auch beim Arbeiten unter Windows vorkommen kann, auf die Platte los. Als Ergebnis finden Sie in der Tabelle die bewältigten I/O-Operationen der Platte. Je höher dieser Wert und je länger der Balken, desto flotter lässt sich mit dem Laufwerk arbeiten.

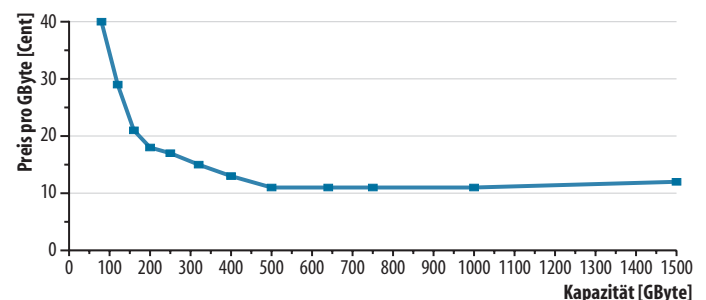
Die Geräusche aller Festplatten ermitteln wir im Leerlauf und bei Zugriffen – wenn möglich in den beiden Akustikmodi „Laut“ und „Leise“ – in einem schalltoten Messraum aus 25 Zentimetern Entfernung. Als Ergebnis finden Sie in der Tabelle Werte in Sone. Ein doppelter Sone-Wert bedeutet die doppelte Lautstärke.

Je mehr Scheiben ein Laufwerk benötigt, desto lauter ist es tendenziell. So zählt ausgerechnet Seagates 1,5-TByte-Platte im lauten Akustikmodus mit mehr als ein Sone Betriebsgeräusch nicht mehr zu den wohnzimmer-tauglichen Laufwerken.

Dauerläufer

Als Alternative zu den nach wie vor verhältnismäßig teuren SAS-Serverfestplatten liegen für den Dauerbetrieb (24x7) ausgelegte Serial-ATA-Disks mit bis zu 1 TByte voll im Trend. Alle großen Festplattenhersteller bieten solche Laufwerke mit der Standard-Drehzahl von 7200 U/min nun an. Sie sind für den Einsatz in RAID-Systemen gedacht, wo es nicht in erster Linie auf kurze Zugriffszeiten ankommt.

Seit diesem Platten-Karussell gesellt sich auch Samsung mit seiner SpinPoint F1 RAID zu der Runde und lässt gleich mit einem ungewöhnlich langen Garantieversprechen von sieben Jahren aufmerken. Üblich waren bislang fünf Jahre für Serverplatten und drei für herkömmliche 3,5"-Laufwerke. Die längere Ga-



Ab 500 GByte bis 1 TByte Kapazität kostet das Gigabyte nur 11 Cent. Der Kauf kleinerer Platten für Desktop-PCs lohnt kaum noch.

rantie bezahlt man allerdings mit etwa 50 Euro Aufpreis gegenüber der vom Tempo und der Lautstärke her ebenbürtigen „normalen“ SpinPoint F1 gleicher Kapazität.

Wie die schon länger erhältlichen „Raid Edition“-Platten von Western Digital sollen auch die Samsung-Platten auf das Zusammenspiel mit RAID-Controllern optimiert sein und arbeiten mit einer reduzierten Fehlerkorrektur. Aufgrund des hohen Preises lohnt die Investition in solche Laufwerke für Privatanwender jedoch kaum [4].

Wolf im Schafspelz

Bei Notebookplatten liegt die Königskapazität derzeit bei 500 GByte. Da die Hersteller allerdings zunächst nur 167 GByte auf einer 2,5"-Magnet-scheibe unterbrachten, brauchte man dafür immer mindestens drei Scheiben. Die passen normalerweise jedoch nur in 12,5 Millimeter hohe Gehäuse, weshalb die Laufwerke in nur wenige Mobilrechner passen. Fujitsu und Hitachi entschieden sich dennoch vor einigen Monaten, Platten in dieser Bauhöhe an-

zubieten und eher Nischenmärkte zu bedienen. Samsung dagegen entschloss sich, eine dritte Scheibe in ein 9,5-Millimeter hohes Gehäuse zu quetschen, wodurch das Laufwerk zwar weniger robust gegen Stöße ist, aber immerhin in alle Notebooks passt.

Die Strategie, „Erster“ zu sein, scheint dieses Mal voll aufgegangen zu sein, denn bislang kauften nicht nur alle Anwender, die gerade ihr Notebook aufrüsten wollten, bei Samsung ein, sondern auch die Konkurrenz. Seagate hat beispielsweise vor einigen Wochen mit viel Tam-tam neue externe Festplatten angekündigt, darunter eine externe 2,5"-Platte, obwohl die dafür vorgesehenen Momentus-5400.6-Platten mit 500 GByte noch längst nicht fertig sind. Dennoch tauchten erste Exemplare der neuen FreeAgent-Platten mit 500 GByte Kapazität bereits im Handel auf: Seagate bestückte sie ironischerweise mit Samsung-Laufwerken.

Eine sehr ungewöhnliche Maßnahme, erwartet man doch von einem Markenhersteller, dass er ausschließlich auf Laufwerke aus eigener Produktion und nicht

wie ein OEM-Hersteller auf fremde Platten zurückgreift. Hier scheint also Not am Mann zu sein, denn auch Seagate ist sicher nicht entgangen, dass Samsung voraussichtlich noch diesen Monat erstmals eigene externe Platten anbieten will und sich der Konkurrenzkampf unter den Festplattenherstellern somit bei USB-/eSATA-Laufwerken weiter verschärft.

Mehr Flachmänner

Während Seagate indes weiter über den Plänen zur Fertigung von Notebookplatten mit 500 GByte brütet, ließen die anderen Hersteller für diesen Plattentest schon neue 2,5-Zöller mit 9,5 Millimetern aus den Laboren schlüpfen. Toshiba schickte uns erstmals eine 400-GByte-Platte, wobei die MK4058GSX gut 10 MByte/s langsamer ist als die in [3] getesteten Samsung-Laufwerke. Kurz vor Redaktionsschluss und frisch aus dem Festplattenwerk traf außerdem noch die neue Scorpio Blue von Western Digital ein, die mit etwa 75 MByte/s vom Tempo her mit den in c't 13/08 getesteten 500-GByte-Samsung-Platten gleich-

auf liegt, aber mit nur zwei Magnetscheiben auskommt.

Schnelleres Tempo von bis zu 85 MByte/s versprechen bislang nur Notebookplatten mit 7200 U/min, die es mittlerweile von allen Herstellern mit immerhin bis zu 320 GByte zu kaufen gibt. Testergebnisse zu diesen Platten finden Sie in den älteren Platten-Karussells. In diesem Test gesellen sich Hitachis Travelstar 7K320 (HTS723232L9SA61) sowie dazu die bereits angesprochene Samsung HM251JJ mit 250 GByte. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Pralle Scheiben, Serial ATA, Wechselrahmen, RAID & Co., c't 3/05, S. 86
- [2] Boi Feddern, Platten-Karussell, Notebookplatten bis 320 GByte und die Rückkehr von 3,5"-Laufwerken mit 5400 U/min, c't 4/08, S. 104
- [3] Boi Feddern, Notebook-Laufwerke mit 500 GByte und neue Mini-Festplatten, c't 13/08, S. 124
- [4] Boi Feddern, Fast geschenkt, Mehr Datensicherheit durch RAID, c't 22/08, S. 178



Festplatten im Überblick

Typ	Kapazität [GByte]	Drehzahl [min ⁻¹]	Interface	Cache [KByte]	Bauform [Zoll]	Zugriffszeit schnell/leise [ms]	Dauertransferrate Lesen min/mittel/max [MByte/s]	Schreiben min/mittel/max [MByte/s]	IOMix leise/schnell [I/Os pro Sekunde]	Laufgeräusch Ruhe [Sone]	leise [Sone]	schnell [Sone]
Excelstor												
V9250 Venus ²	233	7200	U6	7174	3,5/1	13,2/13,4	42,5/75,5/90,2	40,2/75,6/90,2	96/99	0,5	0,7	0,7
V9250S Venus	233	7200	S2Q	7174	3,5/1/1	13,3/13,5	49,8/75,8/90,3	49,8/75,8/90,5	111/111	0,5	0,7	0,7
Hitachi												
HDT721010SLA360 Deskstar 7K1000.B	932	7200	S2Q	15 001	3,5/1	10,9/12,1	60,4/91,5/110	60,4/91,5/110	116/118	0,8	1,0	1,3
HTS723232L9SA61 Travelstar 7K320	298	7200	S1Q	15 058	2,5/0,37	12,0/13,2	40,3/63,5/82,0	40,3/62,9/76,4	101/106	0,9	0,8	0,8
HUS15454VLS300 Ultrastar 15K450	419	15 000	SAS	16 000 ¹	3,5/1	5,8/–	96,1/130/154	95,2/129/150	–/338	2,1	–	3,9
Samsung												
HE103UJ SpinPoint F1 RAID	932	7200	S2Q	32 767	3,5/1	10,0/12,3	46,9/88,6/117	52,4/85,9/115	115/143	0,7	1,0	1,1
HM251JJ SpinPoint MP2	233	7200	S2Q	16 384	2,5/0,37	13,9/15,3	46,1/65,6/82,3	45,3/64,1/83,5	80/84	0,7	0,9	0,9
Seagate												
ST31500341AS Barracuda 7200.11	1397	7200	S2Q	32 000 ¹	3,5/1	10,5/–	59,5/95,4/123	59,4/95,0/122	–/123	0,9	–	1,2
Toshiba												
MK4058GSX	373	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	14,0/–	30,3/47,2/62,9	29,5/47,1/63,1	–/102	0,7	–	0,8
Western Digital												
WD10EACS-00D6B1 Caviar Green	932	5400	S2Q	16 384	3,5/1	10,6/14,3	42,8/72,3/91,7	41,5/71,3/90,8	111/148	0,5	0,5	0,8
WD5000BEVT-11ZAT0 Scorpio Blue	466	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	11,9/15,1	35,9/57,4/74,8	36,9/57,5/74,8	105/132	0,6	0,6	0,6

¹ Herstellerangabe: Platte meldet Cache-Größe nicht

² gemessen am IDE-Hostadapter eines Mainboards von Gigabyte (GA-MA790X-DS4)

Kapazität: Von Windows erkannte Gesamtkapazität in GByte. Ein GByte entspricht 1024 MByte = 1 048 576 KByte = 1 073 741 824 Byte. Die Hersteller rechnen dagegen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte.

Drehzahl: der Platte in Umdrehungen pro Minute (Herstellerangabe)

Interface: Serial ATA: S1 = 1,5 GBit/s, S2 = 3 GBit/s, Q = Native Command Queuing, SAS = Serial Attached SCSI. Bei Parallel-ATA-Platten (IDE): größtmöglicher Ultra-DMA-Mode

Cache: Größe des platteninternen Puffers in KByte gemäß der Angabe der Festplatte selbst (ATA-Kommando IDENTIFY DEVICE)

Bauform: Formfaktor in Zoll/Einbauhöhe der Platte in Zoll

Zugriffszeit: mittlere Zeit für das Lesen oder Schreiben eines zufällig ausgewählten Sektors der Platte in ms. Die Hersteller geben dagegen die (niedrigere) Positionierzeit an.

(S)ATA-Platten

SAS-Platten

2,5"-(S)ATA-Platten

Dauertransferrate: Transferrate beim linearen Lesen oder Schreiben der gesamten Platte in MByte/s in der Reihenfolge Minimum/Mittelwert/Maximum. Ein niedriger Minimalwert (weniger als die Hälfte des Maximalwerts) deutet auf einzelne Ausreißer in der Messkurve hin.

IOMix: Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit dem Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde. Bei Platten mit Akustik-Management in der leisesten (dunkler Balken) und in der schnellsten Einstellung (heller Balken).

Laufgeräusch: Ergebnisse der c't-Geräuschmessung in Sone, jeweils im Ruhezustand (keine Zugriffe) und im Betrieb (Random-Seek). Bei Platten mit Akustik-Management in den beiden Betriebsarten **leise** und **schnell**.

ct

Anzeige



Christian Hirsch

Propellertausch

Sechs Nachrüstkühler für Grafikkarten

Bei schnellen Grafikkarten trübt nicht selten lautes Lüftersausen die Freude über hohe 3D-Performance. Alternative Kühler zum Nachrüsten versprechen flüsterleise Kühlung.

Bei der Rechnerkonfiguration achten viele Bastler inzwischen auf langsam drehende Gehäuselüfter und sparsame Prozessoren mit großen Kühlern. Bei Grafikkarten, wo auf den ersten Blick schier

grenzenlose Auswahl herrscht, schrumpft das Angebot rasch, wenn man besonders leise Varianten sucht. Meist verbauen die Produzenten der Grafikkarten die Referenz-Kühlmodule, die die Chiphersteller Nvidia und

AMD empfehlen. Dank Regelung arbeiten diese im 2D-Modus recht leise, drehen unter 3D-Last aber hörbar auf.

Der Trend der Leistungsaufnahme verläuft bei leistungsstarken Grafikkarten momentan

leider in die entgegengesetzte Richtung als bei Prozessoren. Während leistungsfähige Dual-Core-CPU's inzwischen weniger als 65 Watt konsumieren, verbrennen 3D-Karten in der umsatzträchtigen 150-Euro-Klasse wie die Radeon HD 4850 oder die GeForce 9800 GT inzwischen etwa das Doppelte unter Vollast. Zudem steht den Herstellern im Vergleich zu den Prozessorkühlern bei Grafikkarten deutlich weniger Raum zur Verfügung, da möglichst kein weiterer Steckplatz blockiert werden soll. Solche Single-Slot-Kühlsysteme sind in der Regel nur 15 Millimeter hoch. Deshalb sitzen darauf nur kleine Lüfter mit weniger als 70 Millimeter Durchmesser, die in der Spitze mit über 5000 Umdrehungen pro Minute und entsprechender Lautstärke rotieren.

Bei mehr als 130 Watt Leistungsaufnahme reicht diese Form der Kühlung nicht mehr aus: Karten wie die GeForce 9800 GTS oder Radeon HD 4870 haben im Referenzdesign doppelt hohe Kühler, was zudem den Vorteil bietet, die warme Luft durch Öffnungen in der zweiten Slot-Blende nach außen befördern zu können. Vor allem bei den preisgünstigen Karten der Einstiegs- und Mittelklasse mit geringer Abwärme verbauen die Kartenhersteller aber häufig nicht die Referenzkühler, sondern eigene Designs. Dabei kommen teilweise unregelmäßige Lüfter zum Einsatz, die lauter als notwendig sind.

Ruhe im Karton

Als Alternative zu den vorinstallierten Kühlern bieten diverse Hersteller Nachrüst-Kits an. Die Palette reicht dabei von recht einfachen Kühlkörpern mit einem Lüfter für unter 10 Euro bis hin zu weit ausladenden Multi-Heatpipe-Systemen mit bis zu drei Ventilatoren für über 40 Euro [1]. Für den Test haben wir uns je einen Kühler von Arctic Cooling, CoolerMaster, Scythe, Thermalright, Xigmatek und Zalman besorgt, die sich an einer Radeon HD 4850 von XpertVision beweisen mussten. Als Vergleich dienen der Lautstärkepegel und die damit erzielten Chiptemperaturen des Referenzkühlers.

Die Leistungsaufnahme der mit Standardtaktfrequenzen ar-

beitenden Grafikkarte liegt im 3D-Betrieb mit dem kostenlosen Fur-Benchmark (siehe Soft-Link) bei durchschnittlich 117 Watt. Für praxisnahe Bedingungen steckte die Karte auf einem G35-Mainboard von Asus (P5E-VM HDMI) in einem üblichen geschlossenen Midi-Tower-Gehäuse. Bei der Messung der Lautheit waren Prozessor und Netzteil passiv gekühlt, die Festplatte befand sich in einem geschlossenen Entkoppler aus Schaumgummi. Die Bewertung der Lautstärke erfolgt nach dem Verfahren für Komplettsysteme, in 0,5-Sone-Schritten verschlechtert sich die Note um eine Stufe. Als Maß für die Kühlleistung bestimmten wir nach 15 Minuten 3D-Last die Kerntemperatur des Grafikchips mit der Software GPU-Z (siehe Soft-Link) sowie mit einem Fühler die Temperatur der MOSFET-Chips der Spannungsversorgung. Bei 95 °C und höher gibt es die Note „sehr schlecht“, bei 90 °C „schlecht“ und so weiter. Eine zusätzliche Abwertung gab es, wenn zum Beispiel in einer Montagevariante die Karte überhitzte oder die Temperatur der Spannungswandler 90 °C überschritt.

Risiko

Bevor man einen Nachrüstkühler kauft, sollte man sich darüber im Klaren sein, dass beim Umbau der Original-Grafikkarte in der Regel die Herstellergarantie erlischt, da diese sich auf das unveränderte Produkt bezieht. Zudem kann es Probleme bei der Abwicklung von Gewährleistungsansprüchen beim Händler geben. Zwar muss der Verkäufer in den ersten sechs Monaten

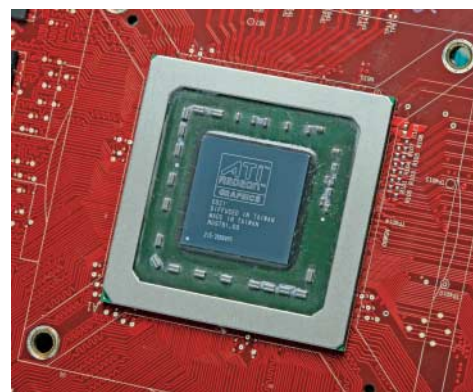
nachweisen, dass der Fehler nicht bereits beim Kauf bestand. Sollte sich aber herausstellen, dass ein Defekt durch den Umbau herrührt, kann der Händler eventuell Schadenersatz für die Erschleichung des Gewährleistungsanspruchs verlangen.

Zudem eignet sich nicht jeder Nachrüstkühler für jede Grafikkarte. Die größten Chancen bestehen, wenn die Karte im Referenzdesign des Chipherstellers gefertigt ist. Bei abweichenden Platinenlayouts der Kartenhersteller können Bauteile wie Kondensatoren mit dem Kühler in Konflikt geraten oder die Befestigungslöcher besitzen andere Abstände.

Bei neuen Grafikkarten müssen die Kühlerhersteller erst testen, ob die Leistung ihrer Modelle ausreicht und die Befestigung kompatibel ist, bevor sie die Freigabe erteilen. Nvidia lagert zum Beispiel bei einigen GeForce-8800-Varianten und den GTX-200-Karten die Ansteuerung der DVI- und HDTV-Ausgänge auf den sogenannten NVIO-Chip aus, der einen eigenen Kühlkörper erfordert. Zwar enthalten die meisten modernen GPUs einen Temperatursensor und eine Notabschaltung, welche bei Überhitzung eingreift, die Speicherchips besitzen aber keinen derartigen Schutz.

Auf den Webseiten der Kühlerhersteller befinden sich daher meist aktualisierte Kompatibilitätslisten mit Hinweisen, die man vor dem Kauf unbedingt studieren sollte. Dabei kommt es auf die exakte Typenbezeichnung der Grafikkarte an. So sitzt auf der GeForce 9800 GTX ein G92-Chip mit 65 Nanometern Strukturgröße, während Nvidia

Anders als moderne CPUs haben Grafikchips häufig keinen Heatspreader und sind daher deutlich empfindlicher.



auf der GeForce 9800 GTX+ die 55-nm-GPU G92b mit neun Prozent höheren Taktfrequenzen einsetzt.

Vor der Installation des Nachrüstkühlers muss der bisherige Kühler weichen. Bei der Demontage ist Vorsicht angebracht, da im Unterschied zu den aktuellen Prozessoren von Intel und AMD kein Heatspreader das empfindliche Die schützt. In einigen Fällen besteht zudem das Risiko, Chips von der Platine zu reißen, wenn der Kartenhersteller Kühlkörper mittels Wärmeleitkleber befestigt hat. Reste von Wärmeleitpaste beziehungsweise -pads müssen vor Installation der neuen Kühlkörper sehr sorgfältig entfernt werden, damit diese ausreichend fest haften und sich der Wärmeübergang nicht durch eingeschlossene Luftblasen verschlechtert. Bei hartnäckigen Rückständen hilft ein mit Waschbenzin getränktes Tuch.

Arctic Cooling Accelero Twin Turbo

Langjährige Erfahrung mit Nachrüstkühlern für Grafikkarten kann der Schweizer Hersteller Arctic Cooling vorweisen. Beim Accelero Twin Turbo verteilen vier Kupfer-Heatpipes die Abwärme des Grafikchips auf die Kühlrippen. Als einziger Hersteller verbaut Arctic Cooling bei seinem Modell einen PWM-Lüfter mit 4-Pin-Stecker [2], welcher die Lüftersteuerung der Grafikkarte in Anspruch nimmt. Damit ist sichergestellt, dass die Karte nicht durch zu niedrige Drehzahl überhitzt oder im 2D-Modus unnötig Lärm macht. Alternativ liegt ein Adapter für einen Laufwerks-Stromanschluss bei.

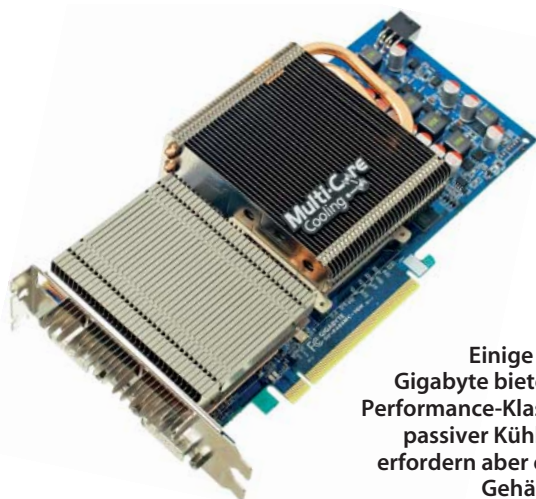
Im Unterschied zu den anderen getesteten Kühlern ist die Wärmeleitpaste bereits aufge-

bracht, sodass etwas Vorsicht bei der Montage angebracht ist. Für bessere Kühlung der Speicherbausteine und der Wandlerchips der Spannungsversorgung sorgen kleine Aluminiumprofile mit Klebepads. Die 80-mm-Lüfter des Accelero Twin Turbo drehen in Verbindung mit der Lüftersteuerung der Radeon HD 4850 unter 3D-Last mit 600 min⁻¹ vergleichsweise langsam, sodass die Lautstärke flüsterleise, 0,2 Sone nicht überschritt. Trotzdem blieb der Chip 13 °C kühler als mit dem Originallüfter der Grafikkarte, der bei gleicher Beanspruchung mit 4,4 Sone aufheulte.

Coolermaster Coolviva Pro SE

Beim Coolviva Pro SE von Coolermaster sorgen drei parallele Heatpipes für eine gleichmäßige Verteilung der GPU-Abwärme auf die Lamellen. Ein 75-mm-Ventilator schaufelt Luft durch die Kühlrippen in Richtung Gehäuserückseite. Durch die beigelegte gelochte Slotblende entweicht zumindest ein Teil der erwärmten Luft aus dem System.

Das 3-Pin-Kabel des Lüfters reichte nicht bis zum Anschluss auf dem Mainboard. Mit dem beigelegten Adapter auf einen Laufwerksstecker ließ sich dieses Problem umgehen. Der Lüfter rotierte unregelmäßig mit 2200 Umdrehungen pro Minute und erzeugte dabei eine gerade noch erträgliche Lautheit von 1,2 Sone. Bei der Kühlleistung erreichte der Coolermaster mit 80 °C GPU-Temperatur einen Platz im oberen Mittelfeld. Zusätzliche Kühlkörper gibt es beim Coolviva Pro SE lediglich für die Speicherbausteine, die Spannungswandler müssen ohne auskommen. Im Test heiz-



Einige Hersteller wie Gigabyte bieten auch in der Performance-Klasse Karten mit passiver Kühlung an. Diese erfordern aber eine sehr gute Gehäusebelüftung.



Als einziger Kühler besitzt der Arctic Cooling Accellero Twin Turbo einen 4-Pin-Anschluss für die Lüftersteuerung der Grafikkarte.



Der Coolviva Pro SE von Coolermaster war mit 24 Euro günstigster Nachrüstkühler im Test.



Scythe gelingt beim Musashi der Kompromiss aus leise und kühl. Allerdings verdeckte der Kühler die SATA-Anschlüsse auf dem Test-Mainboard.

ten sich diese im Vergleich zum Originalkühler trotzdem nur um 8 °C höher auf.

Scythe Musashi

Der japanische Kühlhersteller Scythe schickt mit dem Musashi seinen ersten Grafikkartenkühler ins Rennen. Zwei U-förmige Heatpipes leiten die Wärme vom Grafikkchip zu einem 22 Zentimeter langen Lamellenpaket aus Aluminium. Darauf sitzen zwei nur 13 Millimeter flache Lüfter mit 100 Millimeter Durchmesser, die neben den Rippen auch die Bausteine auf der Kartenoberfläche kühlen. Für die Speicherchips und Spannungswandler legt Scythe kleine Aluminium-Kühlkörper mit Klebepads bei, die allerdings nicht sonderlich fest hielten. Über vier Schrauben fixiert eine Platte auf der Rückseite den Chipkühler. Da die Schrauben einen geringeren Durchmesser als die Bohrungen der Radeon HD 4850 haben, ließ sich der Musashi-Kühler immer noch leicht hin und herschieben. Mit der beigelegten Kupferplatte erhöhte sich zwar der Anpressdruck, aber das Spiel bestand immer noch.

Neben dem Zalman VF900-Cu LED besitzt der Scythe Musashi als einziger eine manuelle Lüf-

terregelung über ein Potentiometer. Damit lassen sich die Ventilatoren unabhängig voneinander zwischen 800 und 2000 min⁻¹ steuern. Allerdings liegen die Drehknöpfe schwer erreichbar auf einer Slotblende auf der Rückseite des PC. Wegen seiner schieren Größe setzt sich der Musashi bei der Kühlleistung an die Spitze des Feldes und überragt die Länge der Radeon HD 4850 deutlich. Dadurch blockiert er aber vier der sechs SATA-Anschlüsse des Mainboards unseres Test-PC und erschwert außerdem den Zugang zum Stromanschluss der Grafikkarte. Mit kleinster Drehzahl kühlte der Musashi den Chip auf 70 °C und unterschritt die Messgrenze der Lautheit von 0,1 Sone. Bei 2000 Umdrehungen pro Minute sank die Temperatur der Spannungswandler deutlich um 23 °C, während die GPU nur wenige Grad kühler wurde. Die Lautstärke erhöhte sich auf 1,2 Sone.

Thermalright HR-03 GT

Der teuerste Kühler im Test stammt von Thermalright und wird vom Hersteller ohne Lüfter ausgeliefert. Für den Test kombinierten wir ihn mit einem langsam drehenden Ixtrema-Lüfter

mit 92 Millimeter Durchmesser von SilenX. Der Kühler mit sechs Heatpipes lässt sich auf zwei Arten montieren. Platziert man das Lamellenpaket oberhalb der Karte, blockiert er zwar keinen weiteren Kartensteckplatz, allerdings bekommen dabei die Speicherchips und die Spannungswandler keine Luft ab. Im Test überhitzte die Radeon HD 4850 mit dieser Anordnung und schaltete glücklicherweise ohne Schaden ab.

Bei Montage mit den Kühlrippen unterhalb der Karte stieg die Temperatur der Spannungswandler unter Last auf kritische 96 °C, Abstürze gab es aber keine mehr. Ein Nachteil dieser Montagevariante ist der große Platzbedarf: Mindestens drei weitere Steckplätze versperrt der Thermalright HR-03 GT mit Lüfter. Der unregelmäßige SilenX-Lüfter drehte mit 1400 Umdrehungen pro Minute und war dabei mit 0,4 Sone sehr leise.

Xigmatek Battle-Axe

Xigmatek setzt bei seinen Prozessorkühlern bereits seit geraumer Zeit auf Heatpipes, die direkt mit der CPU Kontakt haben. Mit dem Battle-Axe hält diese Bauweise nun auch bei Grafikkartenkühlern Einzug. Die Heatpipes geben

ihre Wärme wie bei den meisten anderen Kühlern an Aluminiumlamellen ab, diese sind aber an der Unterseite umgeklappt und unterbinden damit den Luftstrom auf die Bauteile der Grafikkarte. Zudem bläst dadurch einer der beiden Ventilatoren gegen die Slotblende, was die Kühlleistung herabsetzt.

Der Battle-Axe lärmt mit 2,8 Sone am lautesten von allen Nachrüstkühlern. Ursache dafür ist die mit 2400 min⁻¹ für 80-mm-Lüfter recht hohe Drehzahl, für die der Hersteller auch keine Regelmöglichkeit vorsieht. Die Entkopplung der Ventilatoren über Gummihalierungen kann dies nicht wettmachen. Trotz seiner Größe, bei der er den Platz weiterer drei Steckplätze in Beschlag nimmt, erreicht der Kühler mit 84 °C Chiptemperatur nur das Mittelfeld. Nach Aussage von Xigmatek wurde der Battle-Axe für die GeForce 8800 GTX und 8800 Ultra entwickelt, die einen Heatspreader auf dem Chip haben. Bei GPUs ohne Deckel, wie der getesteten Radeon HD 4850, haben daher nicht alle Heatpipes Kontakt zum Die, was die Kühlleistung etwas verschlechtert.

Zalman VF900-Cu LED

Der kleinste Kühler im Test stammt von Zalman und ist komplett aus Kupfer gefertigt. Zwei Heatpipes bilden zusammen mit feinen Rippen das für Zalman typische Fächerdesign. Die Drehzahl des blau beleuchteten 80-mm-Lüfters lässt sich über ein Potentiometer zwischen 1300 und 2400 min⁻¹ regeln.

Allerdings verzichtet der Hersteller auf Kühlkörper für die

Nachrüstkühler für Grafikkarten – Messergebnisse				
Typ	Drehzahl [min ⁻¹]	Temperatur GPU [°C]	Temperatur Spannungswandler [°C]	Lautheit [Sone]
Arctic Cooling Accellero Twin Turbo	600	86	93	0,2
Coolermaster Coolviva Pro SE	2200	80	89	1,2
Scythe Musashi	900	70	84	<0,1
Thermalright HR-03 GT	1400	70	96	0,4
Xigmatek Battle-Axe	2400	84	71	2,8
Zalman VF900-Cu LED	2400	92	98	1,1
Originalkühler Radeon HD 4850	6800	99	81	4,4



Der Thermalright HR-03 GT bietet zwei Montagemöglichkeiten, bei der Lüfteranordnung oberhalb der Karte bekommen die Spannungswandler aber keine Kühlluft ab und überhitzen.



Die beiden 80-mm-Ventilatoren lärmten bei Xigmateks Battle-Axe immer mit voller Drehzahl.



Mit seinen filigranen Fächern und den vergleichsweise kleinen Abmessungen braucht der Zalman VF900-Cu LED eine hohe Lüftergeschwindigkeit für die Kühlung der Radeon HD 4850.

Spannungswandler, sodass unter 3D-Last die Temperatur der Wandlerchips bei niedrigster Drehzahl die 100 °C-Grenze durchbrach und kurze Zeit später die Sicherheitsabschaltung der Radeon-Karte eingriff. Mit maximaler Lüftergeschwindigkeit des VF900-Cu LED erhöhte sich die Lautstärke von 0,2 auf 1,1 Sone deutlich, dafür überstand unsere Testkarte mit dieser Einstellung den Belastungsparcours. Dank seiner Höhe von nur drei Zentimetern belegt der Zalman-Kühler nur einen weiteren Slot.

Alternativen

Alle getesteten Kühler besitzen einen Lüfter. Wer unbedingt Wert auf eine lautlose Grafikkarte legt und das Risiko des Umbaus vermeiden will, muss Abstriche bei der Leistungsfähigkeit in 3D-Spielen machen. Zwar bietet unter anderem Gigabyte mit der GV-R485MC-1GH eine passiv ge-

kühlte Performance-Karte mit Radeon HD 4850 an, die im Test mit üblicher Gehäusebelüftung aber bereits nach wenigen Minuten überhitzte und bei 116 °C Chip-temperatur abschaltete. Um die 130 Watt Wärme wirksam abzutransportieren, muss das Gehäuse stark durchlüftet sein, was den Vorteil der lautlosen Grafikkarte mehr als aufhebt. Passive Kühlung sollte bei normaler Gehäusebelüftung Einsteiger- und Mittelklasse-Karten mit unter 50 Watt Leistungsaufnahme vorbehalten bleiben.

Beim Kauf leistungsfähiger Grafikkarten der Performance-Klasse sollte man eher auf Modelle mit Doppel-Slot-Kühler achten, die die heiße Luft gleich aus dem Gehäuse blasen. Ein größerer Ventilator benötigt zudem weniger Umdrehungen für den gleichen Luftdurchsatz und arbeitet daher leiser. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Lautstärke ist die verbaute Lüf-

tersteuerung. Ventilatoren mit 4-Pin- und 3-Pin-Anschluss deuten auf eine Regelung hin; bei nur zweiadrigem Kabel ist Vorsicht geboten.

Fazit

Bei aktuellen Grafikkarten empfehlen sich Nachrüstkühler nur für Bastlernaturen. Die 30 Euro für einen Austausch Kühler machen bei vielen Karten ein Viertel der Gesamtkosten oder mehr aus. Zudem ist der Umbau immer mit dem Risiko eines Totalschadens verbunden und man setzt Garantie und Gewährleistung aufs Spiel. Sinnvoll sind die Alternativkühler hingegen als Ersatz für defekte Lüfter älterer Grafikkarten oder bei lauten Komplettsystemen, deren Garantiezeit bereits abgelaufen ist. Der beste Kompromiss aus Lautstärke und Kühlleistung gelingt Scythe mit dem Musashi, der durch seine Größe aber den Zu-

gang zu Mainboard-Anschlüssen versperren kann. Als einziger Kühler nutzt der Accellero Twin Turbo von Arctic Cooling die Lüfterregelung der Grafikkarte und arbeitet sehr leise. Mit drei weiteren blockierten Steckplätzen genehmigt sich der Thermalright HR-03 GT extrem viel Platz und erfordert noch zusätzlich den Kauf eines Lüfters, obwohl er mit 44 Euro bereits an sich recht kostspielig ist. Nur durchschnittliche Leistungen bieten die Nachrüstkühler von Zalman und Cooler Master, während der Xigmatek Battle-Axe ohne Regelung viel zu laut ist. (chh)

Literatur

- [1] Christian Hirsch, Stille Giganten, Leise Kühler für aktuelle Prozessoren, c't 24/07, S. 178
- [2] Christof Windeck, PWM-Lüfter, c't 7/07, S. 218

Soft-Link 0823166

Nachrüstkühler für Grafikkarten

Typ	Accellero Twin Turbo	Coolviva Pro SE	Musashi	HR-03 GT	Battle-Axe	VF900-Cu LED
Hersteller / URL	Arctic Cooling / www.arctic-cooling.com/deu	Cooler Master / www.cooler-master.de	Scythe / www.scythe-eu.com	Thermalright / www.thermalright.com	Xigmatek / www.xigmatek.de	Zalman / www.zalman.co.kr
Lüfter Typ / Leistung	2 × Arctic Cooling / 1,8 W	Cooler Master / 2,4 W	2 × Scythe / 1,8 W	Silenx Extrema 92 / 1,3 W	2 × Xigmatek / 2,0 W	Zalman / 3 W
Lüftergröße	2 × 80 mm	75 mm	2 × 100 mm	92 mm	2 × 92 mm	80 mm
Regelung	PWM	–	2 × Poti auf Slotblech	–	–	Poti (Fanmate 2)
Anschluss	3-Pin, 4-Pin, Adapter auf Laufwerksstecker	3-Pin, Adapter auf Laufwerksstecker	2 × 3-Pin, Adapter auf Laufwerksstecker	3-Pin, Adapter auf Laufwerksstecker	2 × 3-Pin, Adapter auf 1 × 3-Pin	3-Pin
Drehzahl	500 ... 2000 min ⁻¹	2200 min ⁻¹	800 ... 2000 min ⁻¹	1400 min ⁻¹	2400 min ⁻¹	1300 ... 2400 min ⁻¹
Abmessungen inkl. Lüfter (ca. B × T × H) / Gewicht	215 mm × 105 mm × 55 mm / 349 g	180 mm × 130 mm × 40 mm / 273 g	253 mm × 110 mm × 35 mm / 380 g	155 mm × 110 mm × 55 mm ¹ / 371 g ¹	195 mm × 115 mm × 60 mm / 452 g	97 mm × 97 mm × 30 mm / 189 g
Zusatzkühlkörper für	Speicher- und Wandlerchips	Speicherchips	Speicher-, Wandler-, NVIO-Chip	Speicher- und Wandlerchips	Speicher-, Wandler-, NVIO-Chip	Speicherchips
Zubehör	Anleitung (d, e), 2 Slotblenden mit Öffnungen	Anleitung (d, e), Wärmeleitpaste (Spritze)	Anleitung (d, e), Wärmeleitpaste (Tütchen)	Anleitung (e), Wärmeleitpaste (Spritze)	Anleitung (d, e), Wärmeleitpaste (Tütchen)	Anleitung (e), Wärmeleitpaste (Tube)
Bewertung						
Montage	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕
Kühlleistung	○	⊕	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕
Geräusch	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
Preis	30 €	24 €	35 €	44 € + 12 € Lüfter	39 €	32 €

¹ ohne Lüfter

ct

Anzeige

Anzeige

Noogie C. Kaufmann

Trittbrettfahrer

Suchmaschinen-Marketing birgt rechtliche Risiken

Bezahlte Suchmaschinenwerbung beschäftigt die Gerichte. Im Vordergrund stehen dabei gebuchte Schlüsselbegriffe, die mit Unternehmensnamen oder geschützten Marken von Mitbewerbern kollidieren.

Wer sucht, der findet – bei den Suchmaschinenbetreibern vor allem und an herausgehobener Stelle Links zu Firmen, die für ihre Bevorzugung bezahlt haben. Unter der Überschrift „Anzeigen“ (Google) oder „Sponsoren-Links“ (Yahoo) erscheinen nach der Eingabe entsprechender Suchbegriffe Einträge von Werbekunden des Suchmaschinenbetreibers. Sie haben selbst gewählte Stichwörter (genannt AdWords oder Keywords) als Auslöser für die Platzierung ihrer Werbung in Trefferlisten gebucht.

Gezahlt wird dafür nur dann, wenn ein User auf eine Anzeige klickt. Da sich oftmals mehrere Kunden für dasselbe AdWord entscheiden, bestimmt die Höhe des Klickpreises auch die Rangfolge – wer mehr zahlt, rückt vor.

Firmennamen

Die Suchmaschinenbetreiber prüfen nicht, ob Werbekunden durch ihre Stichwortauswahl möglicherweise fremde Rechte verletzen. Ob die Reservierung eines AdWords rechtlich wasserdicht ist, hängt unter anderem davon ab, inwieweit sie im Einklang mit Namens-, Marken- und Wettbewerbsrecht steht. In der Beurteilung dieser Frage herrscht bei den Gerichten noch keine Einigkeit.

Das Oberlandesgericht (OLG) Düsseldorf sah kein Problem mit gebuchten Stichwort-Aufhängern, die Kennzeichen fremder Unternehmen betreffen, und erklärte deren Verwendung für zulässig [1]. In dem Fall, den es zu entscheiden galt, stand der Suchbegriff „Beta Layout“ auf dem Prüfstand. Geklagt hatte die Beta Layout GmbH, eine Herstellerin von Leiterplatten, weil ein Konkurrent genau ihren Firmennamen als AdWord bei Google reserviert hatte. Obwohl dieser Begriff nicht selbst in der ge-

schalteten Werbeanzeige erschien, erblickte die Firma schon in der Buchung des Suchbegriffs als Werbeanker eine Verletzung von Paragraph 15 des Markengesetzes (MarkenG). Er verbietet es, im geschäftlichen Verkehr fremde Unternehmenskennzeichen unbefugt zu nutzen – dazu gehört auch das Herbeiführen von Verwechslungen.

Diese Gefahr sah das Gericht nicht gegeben. Durch den Hinweis „Anzeigen“ werde selbst einem unerfahrenen Internetnutzer klar, dass es sich bei dem Werbenden nicht um das Unternehmen, dessen Name dem Suchbegriff entspricht, sondern schlicht um einen Anzeigenkunden des Suchmaschinenbetreibers handle. Auch der in der Anzeige angegebene Link schließe eine Verwechslungsgefahr aus. Er zeige offensichtlich auf eine Webpräsenz mit ganz anderem Namen.

Die Beta Layout GmbH wollte darüber hinaus auch Verstöße gegen das Wettbewerbsrecht geltend machen. Doch auch den behaupteten unzulässigen Kundenfang nach Paragraph 4 Nr. 10 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) sahen die Richter nicht. Die Buchung

eines Unternehmensnamens als Aufhänger zur Schaltung einer Anzeige stelle kein unlauteres Abfangen möglicher Kunden dar.

Geschützte Marken

Stand im geschilderten Fall die Verwendung eines Firmennamens im Vordergrund, ging es bei den meisten anderen Gerichten um den Schutz eingetragener Marken. Die vorliegenden Urteile weisen hier in verschiedene Richtungen.

Das OLG Köln vertrat eine liberale Linie und erklärte die Reservierung von AdWords für rechtmäßig, wenn diese zwar identisch mit einem geschützten Markennamen seien, aber nicht in der Anzeige als solcher auftauchten [2]. Ähnlich wie ihre Richterkollegen in Düsseldorf meinten die Kölner, wegen des Hinweises „Anzeigen“ und der räumlichen Trennung zur Trefferanzeige werde der Internetnutzer nicht davon ausgehen, „die Angaben in der Trefferliste hätten die gleiche Verbindung zum Suchbegriff wie die Angaben in dem als solchen gekennzeichneten Anzeigenteil“.

Es liege keine „markenmäßige“ Benutzung durch die Bu-

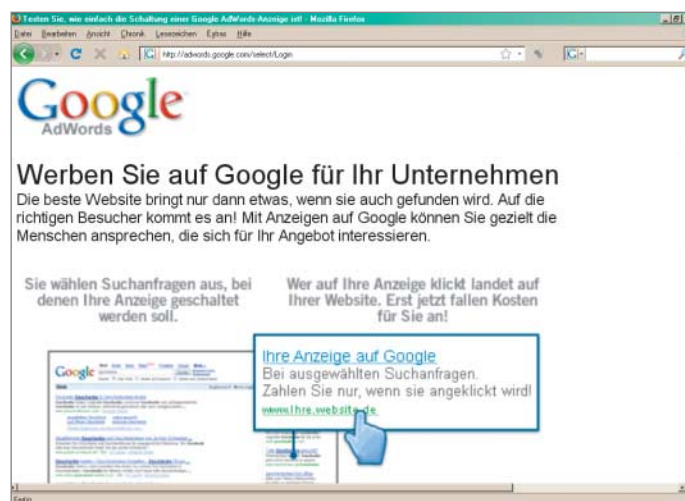
chung vor. Das sei aber Voraussetzung für die Verletzung von Markenrechten. Schließlich verstehe der gewöhnliche Suchmaschinennutzer das AdWord nicht als Hinweis auf die Herkunft eines Produkts oder einer Dienstleistung.

Gegenmeinungen

Weniger großzügig in puncto Markenrecht zeigten sich die Oberlandesgerichte Braunschweig und Stuttgart. Beide hielten eine Buchung von AdWords für rechtswidrig, sobald diese mit einer geschützten Marke identisch seien. In Braunschweig ging es um die Marke „bananabay“, die ein Versender von Erotikartikeln hatte eintragen lassen und die ein Mitbewerber als Keyword buchte. Anders als die Kölner bejahten die Braunschweiger Richter in diesem Fall eine markenmäßige Benutzung [3]. Dabei verglich das Gericht die Suchmaschine mit einem Verkäufer im Laden um die Ecke: Komme ein Kunde ins Geschäft und verlange einen Artikel unter Nennung eines Markennamens, so gehe er davon aus, dass der Verkäufer ein Produkt aus dem Regal hole, das vom Markeninhaber stamme. Nicht anders verhalte es sich bei der Reservierung von Markennamen als AdWords. Der Internet-User bringe den Schlüsselbegriff in der Anzeige mit dem Markeninhaber gedanklich in Verbindung und werde dabei über die tatsächlichen Umstände getäuscht.

Das Argument, dass der Markenname in der Anzeige selbst überhaupt nicht sichtbar sei, hielt das Gericht nicht für stichhaltig. Maßgeblich sei allein, „dass mit Hilfe des Suchworts das Ergebnis des Auswahlverfahrens beeinflusst und der Nutzer auf diese Weise zu der entsprechenden Internetseite geführt wird“. In die gleiche Kerbe schlug auch das OLG Stuttgart und verbot ebenfalls die Buchung markenidentischer AdWords [4].

Ein gutes Geschäft machen Suchmaschinenbetreiber mit dem Angebot von Werbeschaltungen in den Trefferlisten zu bestimmten Suchbegriffen.



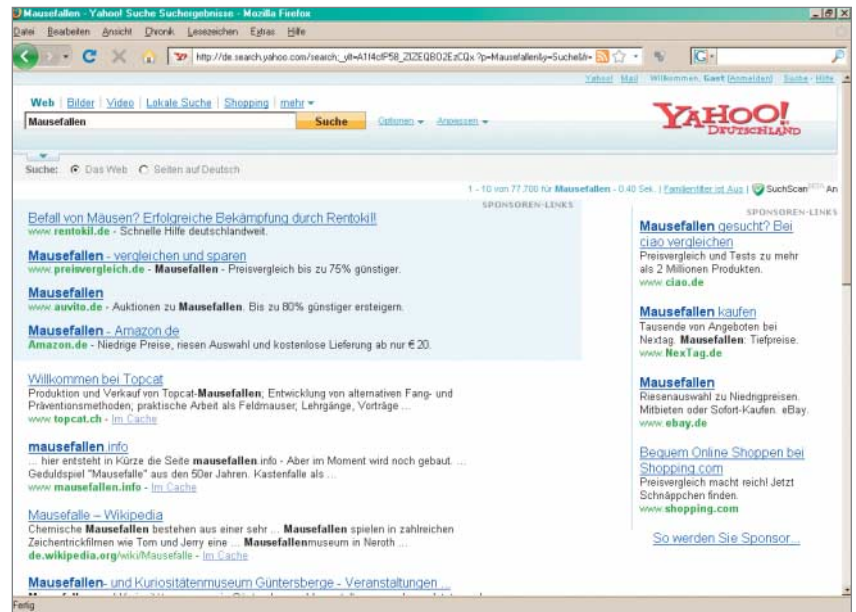
Einen Sonderfall in juristischer Hinsicht stellt die bei der Buchung von Werbeanekern mögliche Unterscheidung zwischen „genau“ und „weitgehend“ passenden Keywords dar. Entscheidet sich der Werbekunde für genau passende Begriffe, wird seine Anzeige nur dann eingeblendet, wenn das Schlüsselwort exakt mit dem eingegebenen Suchbegriff übereinstimmt. Wählt er hingegen die Option „Weitgehend passend“, erscheint seine Werbung auch dann, wenn das Suchwort in einem bestimmten Sachzusammenhang mit dem gebuchten Begriff steht. Wann ein solcher vorliegt, entscheidet das System des Suchmaschinenbetreibers.

Unschärfe rettet nicht

Google nennt zum Beispiel das AdWord „Web-Hosting“: Hat der Werbekunde diesen Begriff gebucht, so erscheint seine Anzeige auch dann, wenn der Nutzer „Web-Hosting-Firma“ oder „Webhost“ als Suchwort eingibt [5]. Bei dieser Option auf „weitgehend passende“ Schlüsselwörter besteht das Risiko, dass in der Kombination auch geschützte Marken auftauchen. Nach dem bereits angeführten Urteil des OLG Stuttgart liegt auch darin eine rechtswidrige Markenbenutzung. Es spielt keine Rolle, dass nicht der Werbekunde, sondern das Suchmaschinensystem die Wortkombination gewählt habe. Schließlich sei der Kunde bei derartigen Markenverletzungen, die er zwar ermöglicht, aber nicht selbst verschuldet habe, immerhin als „Störer“ unterlassungspflichtig.

Nach dieser Rechtsfigur kann ein Rechteinhaber von jemandem auch dann die Unterlassung von Rechtsverletzungen verlangen, wenn dieser unverschuldet einen Beitrag dazu geleistet und dabei bestimmte Prüfungspflichten nicht eingehalten hat. Dieser Beitrag lag hier in der Buchung von „weitgehend passenden“ Schlüsselwörtern. Die Verletzung von Prüfungspflichten begründeten die Richter damit, dass dem Werbekunden aufgrund der Warnhinweise von Google hätte klar sein müssen, dass es zum unrechtmäßigen Zusammenstoß mit geschützten Marken kommen könnte. Er hätte deshalb entweder auf die Option ganz verzichten oder

Yahoo hebt die bezahlten Werbehinweise als „Sponsoren-Links“ hervor.



eine genaue Prüfung möglicher Kollisionen vornehmen müssen.

Alternative: Werbeagentur

Angesichts der unklaren Rechtslage entsteht bei Unternehmen, die griffige AdWords buchen wollen, große Unsicherheit. Gerade kleine und mittelständische Firmen verfügen selten über die Voraussetzungen, vorab prüfen zu können, ob die Reservierung statthaft ist oder nicht. Die Einschaltung spezialisierter Rechtsanwälte können sie sich oft nicht leisten.

Ein Ausweg kann die Beauftragung von Werbeagenturen sein, denn ihnen sollte die rechtliche Problematik vertraut sein und sie kennen die Fallstricke. Dies gilt insbesondere für jene Anbieter, die sich auf die Suchmaschinenoptimierung spezialisiert haben. Wenn es dennoch zu einer Fehlberatung kommt, die eine kostenpflichtige Abmahnung oder gar eine noch teurere einstweilige Verfügung nach sich zieht, bleibt für den Werbenden dann die Möglichkeit, die Agentur in die Verantwortung zu nehmen. Sie darf ihren Kunden mit seinen Werbemaßnahmen nicht ins offene Messer von Rechtsrisiken laufen lassen, die er nicht kennt.

Nach einer Entscheidung des OLG Düsseldorf haben Werbeagenturen die Pflicht zu prüfen, ob eine von ihnen vorgeschlagene Marketing-Maßnahme rechtlich zulässig ist oder nicht [6]. In

dem Fall, den es zu entscheiden galt, schloss ein Getränkeautomatenhersteller mit einer Werbeagentur einen Vertrag über die Durchführung von drei Mailings, wofür die Agentur rund 20 000 Mark in Rechnung stellte. Als die Aktion dann lief, sah ein Mitbewerber darin eine Wettbewerbsverletzung und reagierte mit einer anwaltlichen Abmahnung. Da der Werbende diese „gelbe Karte“ nicht akzeptierte, erwirkte sein Konkurrent eine einstweilige Verfügung.

Die Kosten, die der Rechtsstreit verursacht hatte, verlangte der Getränkeautomatenhersteller von seiner Werbeagentur zurück. Zu Recht, wie das OLG entschied: Die Durchführung von Mailings sei Gegenstand eines Werkvertrags. Der wiederum sei dann mangelhaft erfüllt, wenn die Maßnahme nicht den Buchstaben des Wettbewerbsrechts entspreche. Die Agentur hätte die Aktion überprüfen müssen. Da sie das unterlassen habe, müsse sie auch für den eingetretenen Schaden gerade stehen.

Dieses Düsseldorf Urteil lässt sich ohne große Mühe auf die Haftung von Agenturen für Fehlberatungen bei der Schaltung von AdWords übertragen. Schließlich handelt es sich auch hierbei um einen Vertrag mit Prüfungspflichten. Verstößt die Buchung gegen geltendes Recht, liegt ein Mangel vor, und für den dadurch verursachten Schaden wird die beauftragte Agentur aufkommen müssen.

Anfang des kommenden Jahres wird der Bundesgerichtshof (BGH) möglicherweise die bestehende Rechtsunsicherheit bei der Buchung von AdWords beenden – bis dahin müssen Werbende, die auf eigene Faust Schlüsselbegriffe buchen, mit einem Rechtsrisiko leben. (fm)

*Der Autor ist Rechtsanwalt in Hamburg.
(kaufmann@dr-bahr.com)*

Literatur

- [1] OLG Düsseldorf, Urteil vom 23. 1. 2007, Az. I-20 U 79/06: www.suchmaschinen-und-recht.de/urteile/Oberlandesgericht-Duesseldorf-20070123.html
- [2] OLG Köln, Urteil vom 31. 8. 2007, Az. 6 U 48/07: www.suchmaschinen-und-recht.de/urteile/Oberlandesgericht-Koeln-20070831.html
- [3] OLG Braunschweig, Urteil vom 12. 7. 2007, Az. 2 U 24/07: www.suchmaschinen-und-recht.de/urteile/Oberlandesgericht-Braunschweig-20070712.html
- [4] OLG Stuttgart, Urteil vom 26. 7. 2007, Az. 2 U 23/07: www.suchmaschinen-und-recht.de/urteile/Oberlandesgericht-Stuttgart-20070726.html
- [5] Buchungsoption „Weitgehend passende Keywords“ bei Google: <http://AdWords.google.com/support/bin/answer.py?hl=de&answer=6136>
- [6] OLG Düsseldorf, Urteil vom 13. 3. 2003, Az. I-5 U 39/02, www.jurpc.de/rechtspr/20030269.htm

ct

HOTLINE Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite ctmagazin.de/faq, per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

Anzeige steht kopf

? Ich habe aus Versehen eine falsche Tastenkombination gedrückt, jetzt steht mein Windows-Desktop auf dem Kopf. Wie bekomme ich wieder die normale Ansicht?

! Sie verwenden vermutlich eine Radeon-Grafikkarte mit einem älteren Grafikkartentreiber. Bis zur Catalyst-Treiberversion 5.7 waren bereits mit der Installation die Tastaturkürzel für die Bildrotation aktiv. Mit der Tastenkombination Strg+Alt+Pfeil-nach-oben erscheint der Desktop wieder in der gewohnten Ausrichtung. Bei neueren Treiber-Versionen sind die Tastaturbefehle standardmäßig deaktiviert, über das „Catalyst Control Center“ lassen sich diese unter „Hotkeys/Hotkey Manager“ aber einstellen. (chh)

Bilder fürs iPhone sortieren

? Wenn ich Bilddateien aus unterschiedlichen Quellen via iTunes auf mein iPhone übertrage, erscheinen sie dort in anderer Reihenfolge als im Windows-Explorer. Wie kann ich die Reihenfolge festlegen?

! Zum Beispiel mit dem kostenlosen Bildbetrachter IrfanView (Download siehe Soft-Link). Öffnen Sie die Thumbnail-Ansicht und wählen im Menü Optionen/Thumbnails sortieren „keine Sortierung“. Jetzt können Sie die Bilder mit der Maus in die gewünschte Reihenfolge bringen. Selektieren Sie dann alle Bilder (Strg+A) und wählen „Datei/Batch-Konvertierung mit selektierten Bildern“.

In dem folgenden Dialog stellen Sie Batch-Umbenennen ein, wählen ein Muster für die Dateinamen wie „image###“ und ein Zielverzeichnis (normalerweise das aktuelle). Nach einem Klick auf Starten heißen Ihre Bilder

image001, image002 und so weiter. Wenn Sie diesen Ordner auf das iPhone synchronisieren, erscheinen die Bilder in der gewünschten Reihenfolge. (bo)

Soft-Link 0823174

Windows XP Service Pack 3 jetzt?

? Als Microsoft das Service Pack 3 für Windows XP fertiggestellt hatte, gab es viele Berichte über Probleme damit. Mittlerweile wird es mir als Auto-Update angeboten. Soll ich es installieren?

! Kurz nach der Fertigstellung des SP3 wurden Kompatibilitätsprobleme mit Microsofts Unternehmensanwendung „Dynamics Retail Management System“ (RMS) sowie mit „Norton Internet Security 2008“ bekannt. Microsoft hat mittlerweile einen Fix zum Download bereitgestellt (siehe Soft-Link), und Symantec verteilt ebenfalls einen Patch via „LiveUpdate“.

Auch sonst spricht aus unserer Sicht nichts mehr gegen eine Installation des SP3: Bei unseren Tests in der letzten Zeit klappte es stets problemlos und auch die Anzahl der Leser, die sich wegen Problemen damit bei uns melden, ist gering. Wie bei jedem größeren Umbau des Betriebssystems empfiehlt es sich jedoch, zuvor ein Backup anzufertigen. (axv)

GEZ-Gebühr für Beamer?

? Jemand von der Gebühreneinzugszentrale hat mir erzählt, dass man auch für einen Beamer GEZ-Gebühr zahlen muss. Mein technischer Sachverstand sagt mir aber, dass ein Beamer ohne eingebauten Tuner gar kein Fernsehen (oder Radio) empfangen kann – und daher auch keine Gebühren fällig werden. Stimmt das?

! Da haben Sie die GEZ wohl auf dem falschen Fuß erwischt. Auf unsere Anfrage beteuerte uns die Pressestelle der GEZ, dass Anzeigegeräte wie Beamer oder Monitore „nur in Kombination mit einem Empfangsteil ein anmeldepflichtiges Rundfunkempfangsgerät“ darstellen. Für die Eigenschaft als Rundfunkempfangsgerät komme es „allein darauf an, dass das Gerät geeignet ist, unabhängig vom Empfangsweg ‚Rundfunk‘ zu empfangen und hör- und sichtbar zu machen

Batch-Umbenennen in IrfanView bringt dem iPhone die gewünschte Bilder-Reihenfolge bei.



Wer einen Beamer ohne angeschlossenes Empfangsgerät (zum Beispiel Kabel- oder Satelliten-Receiver) verwendet, muss keine GEZ-Gebühr zahlen.

oder aufzuzeichnen.“ Beamer haben üblicherweise keinen TV-Tuner an Bord – wenn Sie also keinen Kabel- oder Satelliten-Receiver angeschlossen haben, müssen Sie für den Projektor auch keine GEZ-Gebühr zahlen. (jkj)

PC-Tastenbelegung am Mac

? Ich bin auf Mac OS X umgestiegen und ganz zufrieden. Allerdings fehlt mir die Windows-konforme Funktion der Tasten „Pos 1“ und „Ende“, von denen ich am PC eifrig Gebrauch gemacht habe. Kann ich das am Mac nicht irgendwie erreichen?

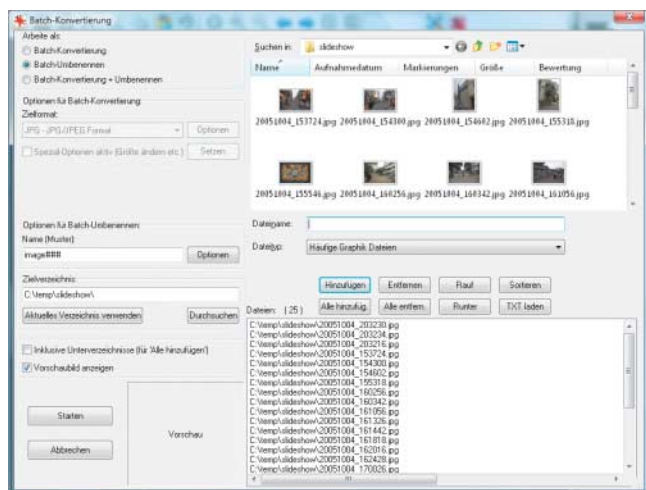
! Das Verhalten von Tasten kann man für Programme, die die Cocoa-Bibliothek nutzen, über die Textdatei DefaultKeyBindings.dict im Verzeichnis ~/Library/KeyBindings anpassen (~ steht für das Home-Verzeichnis des angemeldeten Benutzers). Sollte sie noch nicht vorhanden sein, muss man sie nebst den nötigen Verzeichnissen anlegen. Dann muss man sich noch ab- und erneut anmelden.

Um beispielsweise das Verhalten der Tasten „Pos*1“ und „Ende“ Windows-konform einzustellen, schreibt man

```
{
/* Pos 1 */
"\UF729" = "moveToBeginningOfLine.";
/* Ende */
"\UF72B" = "moveToEndOfLine.";
/* Shift + Pos 1 */
"\$UF729" = "moveToBeginningOfLineAndModifySelection.";
/* Shift + Ende */
"\$UF72B" = "moveToEndOfLineAndModifySelection.";
}
```

in die Konfigurationsdatei. Damit springt man mit Pos 1 und Ende nicht mehr an den Textanfang respektive das Textende, sondern wie unter Windows an Zeilenanfang und -ende. Nimmt man noch die Shift-Taste zu Hilfe, selektiert man beim Bewegen der Textmarke auch gleich den übersprungenen Text. Llew Mason pflegt in seinem Blog weitere Hinweise zur Tastenkonfiguration unter Mac OS X (siehe Soft-Link). (adb)

Soft-Link 0823174



Unsichere Erweiterungen

? Ich versuche unter Firefox 3 das Add-on Mnenhy zu installieren. Nach dem Download der Erweiterung teilt mir der Browser aber lediglich mit, dass er die Erweiterung wegen fehlender sicherer Update-Wege nicht installieren werde. Was kann ich tun?

! Wenn eine Erweiterung für Firefox eine Update-URL anbietet, die keine verschlüsselte Kommunikation mit dem Update-Server nutzt, und auch keinen Hash-Wert zur Überprüfung der Update-Integrität einsetzt, weigert sich der Browser einfach, das Add-on zu installieren. Wenn Sie dem Autor des Add-on vertrauen, können Sie Firefox im Einstellungsfenster die Prüfung auf sichere Updates abgewöhnen. Geben Sie dazu in der Adresszeile des Browsers `about:config` ein und legen Sie einen neuen Schlüssel (boolean) mit dem Namen „`extensions.checkUpdateSecurity`“ an. Wenn Sie anschließend den Wert des Schlüssels auf „`false`“ setzen, lassen sich die Add-ons ohne Update-Prüfung installieren.

Einen Haken hat der Trick allerdings. Stellt man die Option durch Setzen des Wertes auf „`true`“ wieder an, schaltet Firefox die unsicheren Erweiterungen ab. Man muss also sehr genau abwägen, was wichtiger ist, ein Add-on oder die höhere Browser-Sicherheit. (spo)

Wenn Erweiterungen kein sicheres Aktualisieren vorsehen, verhindert Firefox ihre Installation.



Paralleldrucker an USB-Adapter

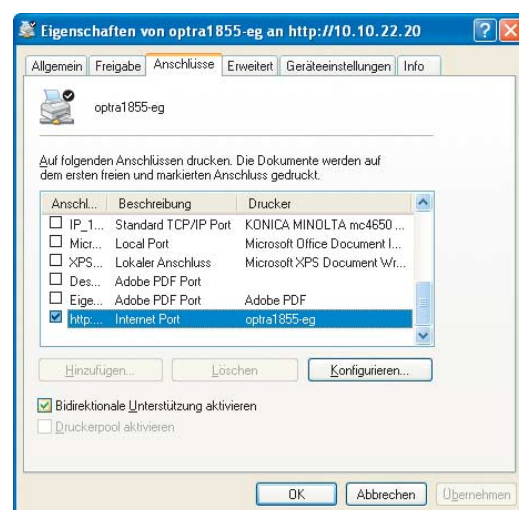
? Ich möchte einen älteren Drucker mit Parallelport an einem neueren Rechner betreiben und verwende dazu einen USB-Parallel-Konverter. Der Treiber lässt sich zwar problemlos installieren, Druckaufträge verweigert das System jedoch mit der Fehlermeldung „connection problem“.

! Vermutlich gibt es ein Problem bei der bidirektionalen Kommunikation zwischen Drucker und Treiber über den USB-Parallel-Konverter. Billigere Adapter sind nicht für den Datenempfang ausgelegt.

Sie können das Problem jedoch umgehen, indem Sie im Dialog zu den Druckereigenschaften auf dem Reiter Anschlüsse die bidirektionale Kommunikation deaktivieren. Auf diese Weise sollte das Drucken funktionieren, wenn auch ohne gerätespezifische Rückmeldung etwa über Tinten- oder Tonerstand, Papierstaus oder dergleichen. (tig)

Weg damit

? Im Artikel „Inneneinrichtung“ (c't 21/08, S. 96) schreiben Sie, dass man anhand eines Installationspakets herausfinden kann, wo der Systeminstaller Dateien abgelegt hat. Was aber tut man, wenn die Pkg-Datei nicht mehr vorliegt?



Deaktivieren der bidirektionalen Kommunikation behebt Verständigungsschwierigkeiten zwischen PC und Drucker, beispielsweise bei billigen Parallel-USB-Adaptern.

! Der Systeminstaller von Mac OS X legt für jede von ihm installierte Software eine sogenannte Quittung im Verzeichnis `/Library/Receipts` ab. Sie trägt ebenfalls die Endung „`.pkg`“, enthält aber keine Dateien mehr, sondern nur noch Verwaltungsinformationen. Der Installer will diese Quittungen nicht öffnen, wohl aber die Shareware Pacifist, die die Informationen übersichtlich in einer hierarchischen Liste präsentiert. Wer sich mit einer schlichten Textdarstellung zufriedengibt, kann einer Quittung im Terminal mit

`lsbom <Pfad zur Pkg-Datei>/Contents/Archiv.bom`

die Pfade zu den ehemals enthaltenen Dateien entlocken.

Anzeige

Die Shareware Pacifist zeigt anhand der Receipt-Dateien an, wo ein Software-Paket überall seine Dateien verteilt hat.

Etliche Uninstaller nutzen die Daten aus den Receipts, um Software zu entfernen. Da diese Programme aber ihre Arbeit ohne Rücksicht auf Abhängigkeiten zwischen Paketen erledigen, kann ihr Einsatz auch das Betriebssystem beschädigen. Wir raten deshalb von ihrem Einsatz ab. (adb)

Dateiname	Größe	Eigentü	Gruppe	Zugriffsrechte	Änderungsdatum
isoimages	191,4 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	
texts	263,1 KB	root	wheel	drwxr-xr-x	
libpixops.dylib	29,2 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
licenses	789 Bytes	root	wheel	drwxr-xr-x	
messages	2,2 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	
mksosfs	472,8 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
thnucdnt	170,3 KB	root	wheel	drwxr-xr-x	
tools-upgraders	1,8 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	
Uninstall VMware Fusion.app	223,1 KB	root	wheel	drwxr-xr-x	
vm-support.tool	8,3 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
VMKMounter.app	1,8 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	
vmnet-apps.sh	1,1 KB	root	wheel	-r-xr-xr-x	11.09.08
vmnet-bridge	1,1 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmnet-dhcpd	3,6 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmnet-dhcpd.conf	776 Bytes	root	wheel	-r--r--r--	11.09.08
vmnet-nat.conf	1,2 KB	root	wheel	-r--r--r--	11.09.08
vmnet-natd	3,9 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmnet-netifup	1,1 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmnet-sniffer	1,1 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmtoolsd	3,9 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-authd	656,1 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-cloneBootCamp	5,3 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-config-net.pl	149,1 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-licenseTool	3,6 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-ntfs	196,3 KB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-rawdiskCreator	5,4 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-vdiskmanager	6,8 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-vmx	10,1 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmware-vmx-debug	13,4 MB	root	wheel	-rwxr-xr-x	11.09.08
vmtoolsd	95,6 KB	root	wheel	drwxr-xr-x	
Contextual Menu Items	21,3 KB	root	wheel	drwxr-xr-x	
FusionVMKPlugin.plugin	21,3 KB	root	admin	drwxr-xr-x	
LaunchDaemons	520 Bytes	root	wheel	drwxr-xr-x	
com.vmware.launchd.vmware.plist	520 Bytes	root	wheel	-r--r--r--	11.09.08
QuickLook	1,8 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	
VMware Fusion QuickLook.qgenerator	1,8 MB	root	wheel	drwxr-xr-x	

Alle Konten im Anmeldebildschirm

Ich habe vor einiger Zeit mit einer Tuning-Software den Anmeldebildschirm von Windows XP auf das alte Windows-2000-Layout gesetzt. Da sich mittlerweile aber mehrere Personen an dem Rechner anmelden müssen, brauche ich die ursprüngliche Windows-XP-Anmeldung zurück. Mit der Tuning-Software kriege ich das nicht hin. Geht es mit Bordmitteln?

Ja, in der Systemsteuerung können Sie unter „Benutzerkonten/Art der Benutzeranmeldung ändern“ die „Willkommenseite“ reaktivieren (das erfordert Administratorrechte). (axv)

Bei der Analyse der Fehlermeldung hilft der Artikel „Wenn Windows blaumacht“ aus c't 10/04 weiter. Falls Sie diese Ausgabe nicht mehr zur Hand haben, können Sie den Artikel online nachbestellen (siehe Soft-Link).

Sollte sich das Problem auf einen fehlerhaften Treiber zurückführen lassen, können Sie diesen in der Systemsteuerung unter „System“ im Gerätemanager loswerden: Rufen Sie dort über das Kontextmenü des Geräts die Eigenschaften auf und reaktivieren Sie dann unter „Treiber“ den „Vorherigen Treiber“. (axv)

Soft-Link 0823174

Bluescreen-Analyse

Beim Booten von Windows Vista erscheint seit kurzer Zeit ein blauer Bildschirm, der aber sofort wieder verschwindet, ehe ich dort etwas lesen kann. Anschließend startet der PC automatisch neu. Drücken der Pause-Taste ändert daran leider nichts. Mit den nach dem Neustart angezeigten Informationen kann ich als normaler PC-Anwender nichts anfangen. In der Systemsteuerung ist nur zu erfahren, dass der PC unerwartet heruntergefahren wurde. Das Senden des Fehlerberichts an Microsoft hat auch nichts ergeben, da es für das Problem dort keine Lösung gibt. Wissen Sie Rat?

Den Inhalt des Bluescreens können Sie lesen, wenn Sie in der Systemsteuerung unter „System/Erweiterte System-einstellungen/Erweitert/Einstellungen von Starten und Wiederherstellen“ die Option „Automatisch Neustart durchführen“ ausschalten.

Benutzer ohne sudo-Recht

Ich möchte einen Server mit Ubuntu aufsetzen. Die Anwender sollen dort aber nicht, wie bei Ubuntu üblich, über sudo mit ihrem eigenen Passwort Admin-Rechte erlangen können. Stattdessen soll dazu das root-Passwort erforderlich sein. Wie stelle ich das um?

Geht es lediglich darum, dass Benutzer keine Programme mit Superuser-Rechten starten können sollen, reicht es, sie beim Anlegen nicht in die Gruppe admin aufzunehmen. Beim Anlegen der Accounts über die Benutzerverwaltung von Ubuntu ordnen Sie ihnen dazu das Profil „Desktop User“ (wenig Rechte) oder „Unprivileged“ (keine Rechte) zu.

Sollen einzelne Benutzer dennoch mit sudo arbeiten dürfen, können Sie ihnen in der sudoers-Datei mit der Zeile

```
odi ALL=(ALL) ALL
```

dieses Recht einräumen (hier für den Benutzer odi). Sudo erwartet dann das Passwort des Benutzers als Legitimation.

Soll sudo stattdessen das root-Passwort abfragen, müssen Sie dazu in der Datei /etc/sudoers in der Zeile „Defaults“ die Option „rootpw“ ergänzen – und den jeweiligen Benutzern das root-Passwort mitteilen. (odi)

Pages-Dokumente mailen

? Zahlreiche Versuche sind bisher gescheitert, ein Pages-Dokument korrekt per E-Mail zu versenden. Beim Empfänger (mit identischer Mac-OS-X- und Pages-Version) kommt nur ein wenige Byte großer Anhang an, nicht aber die über ein MByte dicke Originaldatei. Der Effekt tritt bei allen ausprobierten E-Mail-Providern auf. Wo liegt der Hase im Pfeffer?

! Dokumente von Pages sind keine Dateien, sondern sogenannte Pakete. Das sind Verzeichnisse, die im Dateisystem speziell gekennzeichnet sind. Der Finder von Mac OS X versteckt diese Tatsache geschickt vor dem Benutzer: Nach einem Doppelklick öffnet der Finder nicht das Verzeichnis, sondern startet das passende Programm, das dann das „Dokument“ anzeigt.

E-Mail-Programme, welche die Mac-Gepflogenheiten nicht kennen, verschicken deshalb gerne Müll oder bringen gleich eine Fehlermeldung, dass sie die „Datei“ nicht lesen können. Es klappt aber, wenn Sie das Pages-Dokument in ein Archiv packen, etwa im Finder mit dem Befehl aus dem Kontextmenü, ehe Sie es Ihrem E-Mail-Programm kredenzen. Apple Mail und Microsoft Entourage erkennen den Sachverhalt und erstellen automatisch oder auf Nachfrage ein Zip-Archiv.

Über den Kontextmenü-Befehl „Paketinhalt zeigen“ können Sie Einblick in die Struktur eines Pages-Dokuments nehmen, etwa um die verwendeten Bilder zu extrahieren. (adb)

Installer-Dateien entsorgen

? Ist es möglich, die Sammlung von Windows-Installer-Dateien mit der Endung msi respektive msp, die unter C:\windows\installer liegen, zu verschieben? Mangels Platz auf der Platte ist dies auf meinem Rechner leider notwendig geworden. Auf die Krücke, eine leere Partition anstelle des Installer-Verzeichnisses einzublenden, möchte ich nicht zurückgreifen.

! Einen Weg, diesen Ordner zu verschieben, kennen wir leider auch nicht. Möglicherweise ist Ihnen aber schon damit geholfen, in dem Verzeichnis einmal gründlich aufzuräumen: Der Ordner dient dem Windows-Installer zum Speichern von Informationen über installierte Programme, Patches und Updates sowie für die dazugehörigen Deinstallationsroutinen. Durch das Löschen von Einträgen verlieren Sie in der Regel nicht mehr als die Möglichkeit, installierte Programme wieder zu deinstallieren. Dateien und Ordner wahllos von Hand löschen sollten Sie aber trotzdem nicht, denn häufig verweisen Registry-Einträge auf sie und Funktionen wie automatische Programm-Updates stürzen gnadenlos ab, wenn sie ihre Dateien nicht finden.

Besser ist es, diese Aufgabe von dem Microsoft-Tool „Windows Installer Clean Up“ (Download siehe Soft-Link) erledigen zu lassen: Es löscht nicht nur überflüssige .msi- und .msp-Dateien, sondern tilgt auch die auf sie verweisenden Registry-Einträge. Aber auch dieses Werkzeug bewirkt, dass sich die zu einem gelöschten Eintrag gehörigen Programme anschließend nicht mehr über die Systemsteuerung entfernen lassen – sollten Sie später Ihre Meinung ändern und eines der Programme loswerden wollen, müssen Sie es zunächst noch einmal installieren, um es dann deinstallieren zu können. (hos)

 [Soft-Link 0823174](#)

Anzeige



Einladung A5 quer.pages



Dokumente des Programms „Pages“ sind in Wirklichkeit geschickt getarnte Verzeichnisse.

FAQ

Oliver Lau

Programmieren lernen

Antworten auf die häufigsten Fragen

? Ich will programmieren lernen. Was brauche ich?

! Zunächst einmal brauchen Sie wie beim Erlernen einer Fremdsprache sehr viel Eifer – aber zusätzlich noch Freude an kreativer Arbeit und ein ausgeprägtes Abstraktionsvermögen. Letzteres bedeutet, Probleme so weit aufdröseln zu können, dass man die daraus entstehenden Teilprobleme direkt als Programm formulieren kann. Der kreative Anspruch ergibt sich daraus, dass es häufig mehrere Wege zur Lösung gibt, etwa besonders elegante oder besonders kurze – oder vermeidbar umständliche.

? Ist eine Programmiersprache schwierig zu erlernen?

! Das Vokabular der meisten Programmiersprachen umfasst nur ein paar Handvoll Wörter, und auch Grammatik und Zeichensetzung sind so simpel, dass selbst eine leicht erlernbare Sprache wie Englisch dagegen unbezwingbar wirkt.

Auf den zweiten Blick merkt man jedoch, dass es beim Programmieren nicht nur um das Beherrschen des Sprachwortschatzes geht, sondern um die Kenntnis der daraus entstandenen umfangreichen Bibliotheken, die dem Programmierer beispielsweise Funktionen an die Hand geben, um Dateien zu verarbeiten, Grafiken zu zeichnen oder Datenbestände zu sortieren.

? Heißt das, ich muss erstmal viele Handbücher wälzen, bevor ich mit dem Programmieren loslegen kann?

! Nein. Programmieren ist ein ständiges Lernen durch Tun. Zum Glück bietet Ihnen eine Programmiersprache sehr viel mehr als eine Fremdsprache Gelegenheit zum Üben. Vor dem Ausführen des Programms wird jeder noch so kleine Fehler in Syntax, Grammatik oder Zeichensetzung unnachgiebig angemeckert. Die Fehlermeldungen helfen Ihnen wie der Fremdsprachenlehrer Ihr Programm so lange zu korrigieren, bis es wie gewünscht läuft.

? Wann greife ich zu einer Compilersprache, wann zu einer Skriptsprache?

! Mit einer Skriptsprache kommen Sie schneller zu einem ersten Ergebnis: Code eintippen, starten, läuft. Wenn er mal nicht läuft: korrigieren, starten, fertig. In der Regel wuchern in Skriptsprachen geschriebene Programme jedoch sehr stark und lassen sich

bereits nach kurzer Zeit kaum mehr überblicken.

Mehr Strukturierungsmöglichkeiten und damit bessere Übersicht bieten Compilersprachen wie C/C++, C#, VB.NET, Delphi (Pascal) oder Java. Ihr großes Plus ist, dass sie zu meist mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) ausgeliefert werden, die einen komfortablen Editor, den Compiler und einen Debugger – damit sucht man Fehler – unter eine Haube bringt.

Bei Skriptsprachen hingegen müssen Sie sich Ihre Entwicklungsumgebung typischerweise aus Einzelteilen zusammensetzen. Ein Beispiel: So mancher Skripte-Schreiber installiert sich zunächst die Sprache, dann als Entwicklungsumgebung das frei erhältliche Eclipse und abschließend klinkt er darin Editor und Debugger als Plug-in ein.

? Wie taste ich mich ans Programmieren heran?

! Beschäftigen Sie sich mit einem der vielen Tutorials im Web, wandeln Sie die Beispiele spielerisch ab und schauen Sie, was passiert. Natürlich können Sie auch ein Lehrbuch zur Wunschsprache von vorne bis hinten durcharbeiten und dann erst die erste Zeile schreiben.

Programmierlehrbücher kaufen Sie bitte nicht unesehen. Besser, Sie gehen in die Buchhandlung oder Bibliothek Ihres Vertrauens und schmökern sich erst einmal gemütlich durch alle Einsteigerwerke, bis Sie das Buch gefunden haben, das Ihnen am besten gefällt.

? Ist es egal, in welcher Sprache ich programmiere?

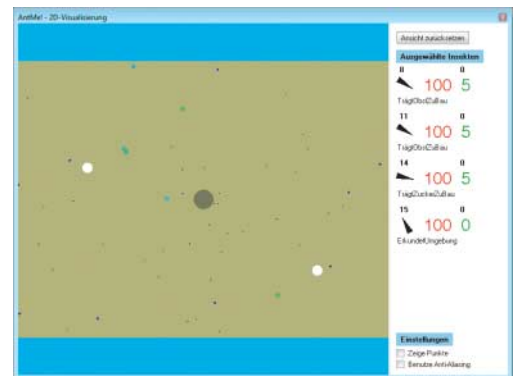
! Es ist prinzipiell egal, in welcher Sprache man programmiert, wenn man das Programmieren lernen will, ohne ein konkretes Ziel vor Augen zu haben. Denn mit den Programmiersprachen verhält es sich so ähnlich wie mit Sprachen als Kommunikationsform: Ihre Konzepte sind sehr ähnlich, nur in der Syntax (Vokabular) unterscheiden sie sich sehr stark. Ausnahmen bestätigen freilich die Regel [1].

? Ich habe aber ein Ziel: Ich will ein Spiel programmieren.

! Da scheiden Skriptsprachen wegen ihrer vergleichsweise schlechten Performance und der mageren bis nicht vorhandenen grafischen Ausgabe aus. Eine Compilersprache wie C++, C# oder Java eignet sich besser.

Aber Obacht: Wer glaubt, nur durch tiefe Kenntnis einer Programmiersprache ein gutes Spiel schreiben zu können, irrt gewaltig. Denn dazu gehört viel mehr, etwa gestalterische Fähigkeiten, das Produzieren von Musik und Sounds oder die Kenntnis von Algorithmen etwa zur Erzeugung von künstlicher Intelligenz.

Um sich ein bisschen in die Spielwelt einzufinden, ohne gleich ein komplettes Spiel selbst programmieren zu müssen, bietet sich AntMe! an. Bei diesem Projekt für die Entwicklungsumgebung Visual Studio steuert man eine Ameisenkolonie. Die Krabblers müssen Zucker und Äpfel in den Bau schleppen und sich dabei gegen gefräßige Käfer zur Wehr setzen (siehe Soft-Link).



Mit AntMe! kann man sich spielerisch ans Programmieren herantasten, indem man über einfache Kommandos das Verhalten einer Ameisenkolonie bestimmt.

? Ich will meine Jobchancen verbessern, indem ich Programmieren lerne. Welche Sprache soll ich bevorzugen?

! So platt es klingt: jeweils die, die in den Stellenanzeigen am häufigsten nachgefragt wird. Zurzeit sind das Java und C++. Auch wenn sich das Blatt dereinst zu Gunsten anderer Sprachen wenden sollte: Mit Java und C++ macht man nichts verkehrt. Freilich kann es nicht schaden, für ein paar pfiffige Hacks Skriptsprachen wie Perl oder Python drauf zu haben. (ola)

Literatur

[1] Oliver Lau, Hexenwerk, Ein Plädoyer für esoterische Programmiersprachen, c't 22/07, S. 192

Soft-Link 0823178

Anzeige



Oliver Bartels, Ernst Ahlers

Wandelbare Funker

Software Defined Radio macht Funk flexibler

Nicht nur beim Hervorzaubern von Musik aus Mittelwellenrauschen mittels einer simplen Empfängerplatine an der PC-Soundkarte spielt Software Defined Radio die Hauptrolle, auch viele Mobilfunk-Basisstationen verlassen sich für Erweiterungen auf SDR. Das Konzept ist verblüffend simpel, die Anwendungen aber mannigfaltig.

Digitale Signalprozessoren (DSP) sind mittlerweile so schnell geworden, dass sie nicht nur Bilder und Töne, sondern hochfrequente Antennensignale direkt verarbeiten: Bestimmte Funktechniken kann man direkt in Software implementieren, die gleiche Hardware versteht dank Software Defined Radio (SDR) mehrere Standards und kann on the fly dazwischen wechseln.

SDR eignet sich dabei gleichermaßen für Hochleistungs-Digitalfunksysteme wie für den guten alten UKW-Rundfunk. Das kann man mit passender Software wie beispielsweise dem Open-Source-Projekt GNU Radio sogar selbst am PC ausprobieren; eine Auswahl von Projekten und Produkten finden Sie über den Soft-Link.

Um das Konzept richtig einordnen zu können, hilft ein kurzer technischer Rückblick auf die Entwicklung des Rundfunks: Der Sender moduliert die Musik auf einen Hochfrequenzträger, entweder als Amplitudenmodulation (AM) bei Lang-, Mittel- und Kurzwelle oder als Frequenzmodulation (FM) bei UKW. Bei AM beeinflusst die Amplitude des Musiksignals die Stärke des Sendesignals; bei FM bestimmt das Musiksinal dagegen die Frequenz des Sendesignals.

Empfängerseitig richtet im einfachsten Fall eine simple Diode das von der Antenne

aufgenommene AM-Signal gleich, das Resultat muss nur noch auf Lautsprecherpegel verstärkt werden. Solchen Detektorempfängern genügte im Rundfunk-Pleistozän ein paar Meter Antennendraht, um den Ortssender hörbar zu machen.

Verbessert man die Antenne und platziert man einen Hochfrequenzverstärker vor die Diode, dann kommen mehrere Sender gleichzeitig herein, eine Senderselektion nach der Antenne wird nötig. Die geschieht beispielsweise mit einem abstimmbaren Schwingkreis, der nur ein vergleichsweise schmales Frequenzband durchlässt. Solch ein Radioempfänger lässt sich sogar grafisch am PC nachbilden (siehe Kasten auf S. 185).

Allerdings nimmt die absolute Selektivität eines Schwingkreises ab, je höher die Senderfrequenz ist, er lässt ein breiteres Frequenzspektrum durch. Beispielsweise würden am Mittelwellen-Bandende um 1500 Kilohertz Störungen durch Nachbar-sender zunehmen. Deshalb setzt man seit einigen Jahrzehnten Überlagerungsempfänger (Superhets) ein. Sie mischen das Antennensignal mit einem intern erzeugten Signal (Lokaloszillator, LO), sodass das Empfangssignal auf eine deutlich niedrigere und besser filterbare Zwischenfrequenz

(ZF, englisch IF) heruntergesetzt wird. Dann folgen wie gehabt Gleichrichtung und Audioverstärker.

Rechenradio

Hier liegt der Einstieg zu SDR, denn hinter der Mischung steckt keine Addition der Signale, sondern eine Multiplikation: Nur aus dem Produkt zweier Sinus-Signale entsteht eine Differenzfrequenz, die dem fest eingestellten Filter zugeführt werden kann.

Multiplizieren können Computer sehr gut, und damit kann man die Mischung auch in Software nachbilden. Dazu muss das Radiosignal zunächst in den Computer gebracht werden, was nicht mehr als eine angemessene Vorverstärkung und einen Analog-Digital-Wandler voraussetzt, etwa den der Soundkarte. Genauso machen das manche SDR-Projekte für den PC.

Der A/D-Wandler liefert das Eingangssignal als zeitlich gleichmäßigen Strom von Messwerten. Der beschreibt nach dem Nyquist-Shannon-Abtasttheorem alle Frequenzen bis kurz unter die halbe Abtastrate des Wandlers vollständig – zumindest im Rahmen der Auflösung und Genauigkeit des Wandlers. Damit hat der Computer alles, was er zum Empfang beliebiger Sender bis zu dieser Frequenz

braucht, wenn deren Signal mit brauchbarer Amplitude am Wandlereingang anliegt.

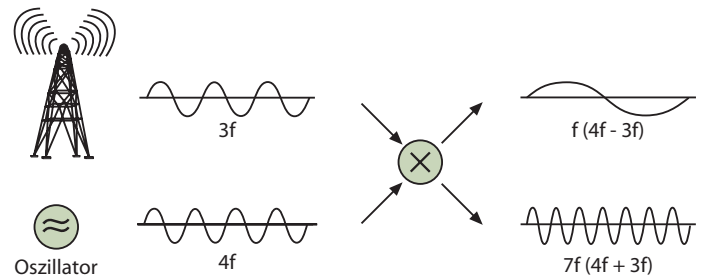
Der LO lässt sich ebenfalls rechnerisch darstellen, sein Signal ist eine reine Sinusfunktion. Deren Momentanwerte lassen sich leicht aus einer Tabelle erzeugen; den Zeiger auf die Tabelle berechnet der Prozessor für jeden neuen Abtastmoment über einen Phasenakkumulator mit festem Inkrement neu. Das ganze ergibt einen Numerical Controlled Oscillator (NCO).

Nun reicht es scheinbar, jeweils den aktuellen LO-Wert mit dem A/D-Wert zu multiplizieren, den Betrag zu bilden – das entspricht der Diodengleichrichtung des Detektorempfängers – und das Ergebnis an den Digital/Analog-Wandler der Soundkarte zu liefern. Doch damit kommt nur ein Mischmasch aus dem Lautsprecher, denn noch fehlt der Filter. Er muss zunächst die Signale abseits des gewünschten Senders aus dem Gemisch entfernen.

Ausgesiebt

Auch den Filter kann man in Software realisieren. Der klassische Fall ist ein Tiefpass, der nur Signale unterhalb seiner Grenzfrequenz durchlässt. Das klappt im einfachsten Fall schon, indem man den Mittelwert aus dem aktuellen und einem oder mehreren vorhergehenden Signalwerten bildet: Bei einem niederfrequenten Signal unterscheidet sich der Mittelwert kaum vom aktuellen Signalwert, das Signal hat sich zwischen den verschiedenen Abtastzeitpunkten nur unwesentlich geändert. Demgegenüber ist bei einem hochfrequenten Signal im Extremfall der vorherige Signalwert positiv und der aktuelle negativ, die Summe liegt dicht bei null.

Mittels Mischung setzt man hohe Funkfrequenzen auf leichter auswertbare tiefe um. Dafür braucht man im Kern keine komplexen Funktionen, sondern nur eine simple Multiplikation.



Ein Hochpassfilter entsteht, indem man den Ausgang eines Tiefpasses vom passend verzögerten ursprünglichen Signal abzieht, sodass die anderen Frequenzen übrig bleiben. Der Bandpass für die Zwischenfrequenz lässt sich aus zwei Tiefpässen mit unterschiedlichen Grenzfrequenzen bauen: Man zieht vom Ausgangssignal des Filters mit der höheren Grenzfrequenz einfach das Signal des anderen Filters ab.

Hier zeigt sich einer der SDR-Vorteile: Die Software-Filter lassen sich je nach der aktuellen Anforderung mit nahezu beliebigem Frequenzgang konstruieren und an beliebiger Stelle in den Signalpfad einfügen. So könnte man beispielsweise bei einem Software-Radio per Mausklick einen eng benachbarten Störsender mit einem zusätzlichen Notchfilter – dem Gegenteil eines engen Bandpasses – gezielt ausblenden. Der Fantasie und Experimentierfreude sind dank Software kaum Grenzen gesetzt, allenfalls läuft irgendwann die Prozessorlast auf 100 Prozent.

Bei der Mischung kann die gleiche Differenzfrequenz entstehen, wenn sich das Empfangssignal oberhalb oder unterhalb der LO-Frequenz befindet: Mit 100 MHz LO-Frequenz entsteht bei einem 90-MHz-Eingangssignal

signal ebenso wie bei einem 110-MHz-Signal das gleiche 10-MHz-Mischprodukt. Die Unterscheidung schafft ein Vektordemodulator, indem er das Empfangssignal gleichzeitig auf zwei Mischer gibt, die das LO-Signal einmal direkt und einmal um 90 Grad Phasenwinkel verzögert bekommen.

Vektoren trennen

Führt man beide Mischprodukte auf einen eigenen A/D-Wandler, nimmt deren Ausgabe als I/Q-Koordinaten (Inphase/Quadrature) und setzt dort einen Punkt in ein Diagramm, dann beschreibt der I/Q-Vektor mit der Abtastung einen Kreis. Dabei dreht der Vektor bei der höheren Eingangsfrequenz gegen und bei der niedrigeren Frequenz mit dem Uhrzeigersinn. Die I/Q-Werte kann man mathematisch als komplexe Zahl ansehen; der komplexe Datenstrom enthält die komplette Information über alle Frequenzen rechts und links des Lokaloszillatorsignals bis jeweils zur halben Abtastfrequenz.

Zum Erzeugen eines Sendesignals kehrt man den Prozess einfach um und erhält einen Vektormodulator. Ein großer Vorteil dieser Lösung ist, dass man in der Signalver-

Softe Filter

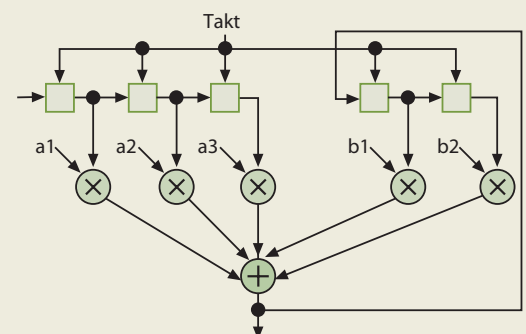
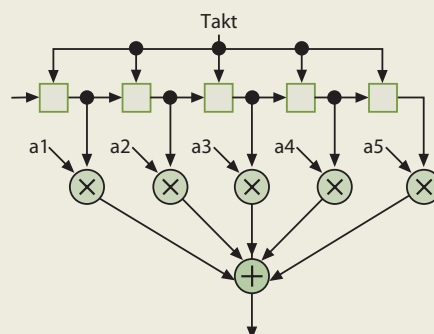
Bei Software-Filtern gibt es zwei Grundtypen: FIR-Filter (Finite Impulse Response) bilden den Ausgangswert nur aus dem aktuellen und vorherigen Eingangswerten, nicht aber aus akkumulierten vorherigen Ausgangswerten. Beim IIR-Filter (Infinite Impulse Response) gehen hingegen mehr oder weniger viele vorige Ausgangswerte ein, der Filter greift quasi in die Vergangenheit zurück. Bei geschickter Konstruktion kann man damit sehr scharf trennende Filter (steile Filterkurven) mit wenig Rechenaufwand konstruieren.

Für Digitalempfänger sind IIR-Filter weniger geeignet, weil sie die aktuellen Symbole – Abschnitte eines Sendesignals, die ein oder mehrere Bits durch die Signalamplitude und Phase über eine Codetabelle repräsentieren – mit Anteilen aller vorherigen Symbole mischen. Daraus entsteht Intersymbolinterferenz, die Bitfehler auslöst.

Doch auch mit FIR-Filtern lassen sich nahezu beliebige Filterkurven darstellen: Mit dem Faltungssatz lässt sich zeigen, dass die

Koeffizienten eines FIR-Filters direkt per Fouriertransformation aus dem Wunschspektrum ableitbar sind. Die Fouriertransformation ist eine mathematische Abbildung, die das Spektrum eines Signals mit dessen Zeitdarstellung, den nacheinander vom A/D-Wandler kommenden Messwerten, verknüpft. Fast Fourier Transformation (FFT), die besonders effizient in Hard- und Software realisierbar ist, ist die Basis unter anderem des für DVB, WLAN und Wimax genutzten OFDM.

FIR-Filter (links) berechnen ihren Ausgangswert nur aus den letzten n Eingangswerten. IIR-Filter ergeben bei gleichem Aufwand zwar schärfere Filterkurven, koppeln aber auch frühere Ausgangswerte in ihre Berechnung ein und eignen sich deshalb weniger für Digitalsignale.



arbeitungskette keine Bandpassfilter als ZF-Filter benötigt. Weil die Zwischenfrequenz bis null heruntergehen darf, genügen zwei einfache Tiefpassfilter.

Weg von der Hardware

Klassischerweise laufen die digitalen Signalverarbeitungsschritte fest verdrahtet in Hardware. Typisch ist das für Massenprodukte wie WLAN-Adapter: Sie verfügen häufig über ein ASIC, einen speziell für diese Applikation entwickelten Chip, der FFT (Fast Fou-

rier Transformation) und grundlegende Filteroperationen in Hardware abwickelt und einem Mikrocontroller oder gleich dem PC-Prozessor das WLAN-Protokoll überlässt. Allerdings kann die WLAN-Karte nur Standards unterstützen, die sich auf die hartverdrahtete Logik abbilden lassen. Bei Erweiterungen ist eine Neubeschaffung angesagt. Das kann man bei einer WLAN-Karte angesichts gefallener Preise noch verschmerzen.

Der Betreiber eines Mobilfunknetzes wird aber kaum seine Tausende Basisstationen wegen neuer Mobilfunkstandards, zum Bei-

spiel EDGE für GSM oder HSDPA für UMTS, zu fünf- bis sechststelligen Summen pro Station umrüsten wollen. Hier hilft ihm SDR. Solange die Parameter der Sender und Empfänger nicht grundlegend verändert werden, reicht es, eine neue Radio-Software in die Station einzuspielen.

Die Basisstationen verfügen dazu über digitale Signalprozessoren (DSP), schnelle Rechenchips, die auf Signalverarbeitung in Software optimiert sind. Ihr Kernbestandteil ist eine Recheneinheit mit mindestens einem MAC-Block (Multiply/ACcumulate),

Die 2,5-Milliarden-Dollar-Funkarchitektur

Weil Software zunehmend mehr Signalverarbeitungsfunktionen übernimmt, wird ein Framework nötig, um bereits entwickelte Programmteile möglichst gut wiederverwenden zu können. Deshalb startete das amerikanische Militär Mitte 2002 eines der ambitioniertesten Projekte zur flächendeckenden Einführung von SDR-Technik.

Ins Joint Tactical Radio System (JTRS) flossen seitdem über 2,5 Milliarden US-Dollar, die Gesamtkosten des mit Vorstudien seit 1997 laufenden Programms werden auf 37 Milliarden Dollar geschätzt. Bemerkenswert für militärische Projekte dieser Größenordnung ist, dass das System unter dem Namen Software Communication Architecture (SCA) standardisiert und offengelegt ist.

Den Kern der SCA bildet eine verschlankte Version des CORBA Component Model (CCM), als „Minimum Corba“ an typische Embedded-Hardware – etwa die Leistungsklasse aktueller SOHO-Router-Prozessoren – angepasst.

Übertragungsverfahren für bestimmte Anwendungen – beispielsweise für ein UHF-Sprechfunkgerät – heißen bei SCA Applications. Sie bestehen aus Sicht der SCA aus einer Sammlung gleichartiger Komponenten, die zur Laufzeit Daten miteinander austauschen und alle eine identische Management-Schnittstelle besitzen. Weitere Schnittstellen bilden sogenannte Ports: Applikationskomponenten dürfen nicht direkt mit der Hardware kommunizieren, denn Corba-Komponenten (Devices) abstrahieren diese ebenfalls.

Das Ganze läuft unter der Fuchtel eines Domain Managers, der Devices über einen oder mehrere Device Manager steuert. Zur Laufzeit registrieren sich letztere beim Domain Manager, der die Applikationskomponenten auf die Hardware verteilt (Deployment). Dadurch wird SCA so flexibel, dass es gleichermaßen ein simples Handfunkgerät mit fixem Hardware-Layout wie auch komplexere Mehrkanal-

geräte mit Hotplug-Fähigkeiten abbilden kann.

Das Wissen über Applikationen und Devices beziehen Domain und Device Manager aus dem Domain Profile, einer Sammlung von XML-Dateien (Deskriptoren). Ihren formalen Aufbau definiert die SCA-Spezifikation per Document Type Definition (DTD). Das Betriebssystem eines SCA-kompatiblen SDR muss POSIX-kompatibel sein, was auf marktübliche Echtzeitbetriebssysteme wie beispielsweise QNX zielt. Die Applikationskomponenten dürfen folglich nur POSIX-APIs verwenden, die im SCA Environment Profile aufgeführt sind. Direkte Dateisystemzugriffe und das Starten von Prozessen sind tabu, POSIX-Message-Queues und -Threads hingegen erlaubt.

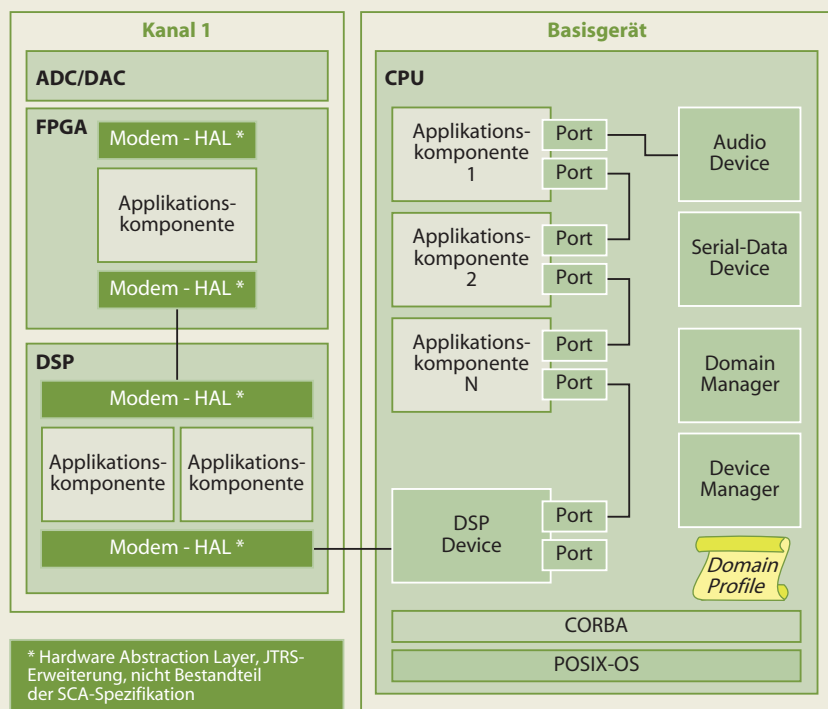
Werterhalt

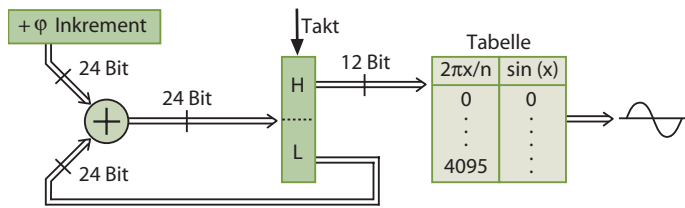
Von SCA erhofft man sich leichte Portierbarkeit und Wiederverwendbarkeit des Source-Codes der Übertragungsverfahren, damit das System der schnellen Hardware-Evolution folgen kann.

Beim SCA-Vorgänger SpeakEasy lief die Hardware nämlich den Software-Entwicklern davon: Bei Inbetriebnahme der Prototypen war bereits die nächste Generation digitaler Signalprozessoren auf dem Markt, mit der die Geräte von Kleiderschrank- auf Umzugskartonformat zu schrumpfen gewesen wären. Nur war die neue Generation nicht binärkompatibel, die überwiegend in Assembler geschriebenen Routinen waren damit hinfällig.

Schließlich schafft ein offener Standard ein gemeinsames Verständnis zwischen Entwicklern und fördert den Markteintritt von Drittanbietern, sei es über Tools oder fertige SCA-Frameworks. So soll gleichsam ein SDR-Ökosystem entstehen. (Peter Schäfer-Hutter)

Die Software Communications Architecture abstrahiert alle Signalverarbeitungsstufen in einem Funkgerät. So soll das System bei einem Hardware-Wechsel mit minimalem Aufwand wieder zum Laufen kommen.





Numerical Controlled Oscillator: Das für die Mischung erforderliche lokale Sinussignal erzeugt ein Signalverarbeitungssystem per Tabelle.

Bus-Kreuzungen MAC-Elemente oder kleine Speicherblöcke (Block RAM) zum Merken von Zwischenwerten. Die Logikelemente kann der Entwickler für unterschiedliche Operationen wie etwa logisches Und oder Addition konfigurieren, typisch sind vier bis sechs Eingänge pro Element und ein bis zwei Ausgänge.

Der entscheidende Vorteil von FPGAs ist ihre massive Parallelität: Alle MAC-, Speicher- und Logikelemente arbeiten parallel und die Daten liegen dort, wo sie auf dem kürzesten Weg zur Verarbeitungseinheit gelangen können. Zudem kann man Schiebeoperationen wie etwa zum Multiplizieren mit dem festen Wert Zwei einfach durch eine geeignete Verdrahtung realisieren: Das RAM wird per Schalterkonfiguration lediglich um ein Bit versetzt angeschlossen. FPGAs erlauben derzeit einen Durchsatz von mehreren hundert MBit/s einschließlich Verschlüsselung und Fehlerkorrektur; die so entstehende Signalverarbeitungseinheit für einen Funkstandard heißt auch CODEC (Coder/Decoder).

Typische Vertreter von DSP-FPGAs sind Bausteine von Altera, Lattice oder Xilinx: Sie enthalten von unter 20 bis über 1000 parallel arbeitende 18×18-Bit-Multiplizierer und ebenso viele RAM-Blöcke auf einem Chip. Massive FPGAs können mehrere tausend

der Multiplikation und Addition in einem Schritt durchführt – klassische x86-PC-Prozessoren lernen das erst mit der 2010 erscheinenden AVX-Befehlssatzerweiterung. Die MAC-Operation wird vor allem bei digitalen Filtern ausgiebig gebraucht (siehe Kasten „Softe Filter“).

DSPs sind schlicht wegen der hohen Zahl der pro Sekunde eingehenden Datenwerte unvermeidlich: Eine Milliarde MAC-Operationen pro Sekunde reichen bei 200 Filterkoeffizienten gerade einmal für fünf Millionen Abtastwerte pro Sekunde und damit laut dem Nyquist-Shannon-Theorem für eine maximale Signalfrequenz von 2,5 MHz. UKW-Rundfunk wäre damit nach dem Heruntermischen leicht demodulierbar, doch für einen WLAN-Kanal etwa reicht das noch lange nicht, denn WLAN funkt mit 20 oder 40 MHz breiten Signalen.

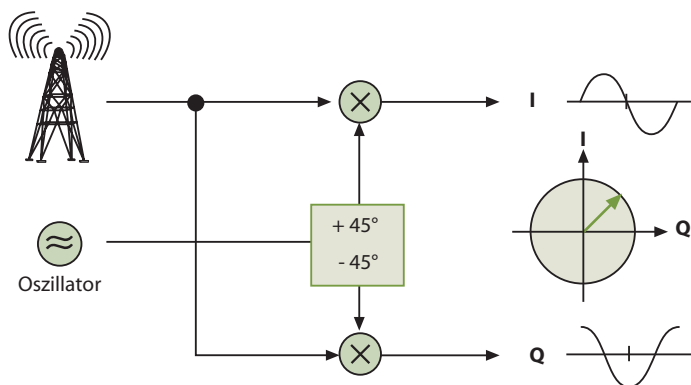
In der Anfangszeit der Mobilfunktechnik steckten in den Basisstationen Unmengen

von DSPs, die Elektronik füllte einen unhandlichen, mannshohen Schaltschrank. Nicht jeder Standortvermieter ist von einer solchen Lösung angetan, vom Stromverbrauch ganz zu schweigen. Um Signalverarbeitungsoperationen zu beschleunigen, ging man dazu über, MAC-Elemente mit frei konfigurierbarer Logik in FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) zu kombinieren.

Spezialistenevolution

Bei FPGAs handelt es sich um große Felder gleicher, einfacher Logikelemente auf einem Chip, die über eine Unmenge elektronischer Schalter an Onchip-Busleitungen hängen. Den Schalterzustand (verbunden/getrennt) setzt eine unmittelbar benachbarte Speicherzelle, deren Inhalt eine externe CPU beim Systemstart einschreibt – das FPGA ist so dynamisch rekonfigurierbar. Außerdem hängen an manchen

Anzeige



Ein Vektor-demodulator erzeugt aus dem Empfangssignal per doppelter Mischung ein komplexes Basisbandsignal, das sich besonders gut für digitale Weiterverarbeitung eignet.

Euro pro Bauteil kosten, kleinere Ausführungen mit ungefähr 100 Multiplizierern sind schon für deutlich unter 100 Euro zu haben.

Runtergemischt

Die Schnittstelle zur analogen Welt bildet in einem Digitalfunksystem ein Hochfrequenzteil (RF Frontend). Es verstärkt das schwache Empfangssignal sowie umgekehrt das Sendesignal und setzt außerdem die Funkfrequenzen um: Um beispielsweise ein Mobilfunksignal bei 1,8 GHz zu verarbeiten, wäre es unsinnig, gemäß Nyquist vier Milliarden Abtastwerte pro Sekunde zu erzeugen – das Signal selbst ist ja nur wenige Megahertz breit.

Es reicht völlig aus, das Funksignal zunächst analog auf eine niedrige Zwischenfrequenz oder direkt in das Basisband (auf null Hertz) herunterzumischen und in den A/D-Wandler zu schicken. Der kann es dann angemessen langsam abtasten und die Messwerte an ein oder mehrere FPGAs liefern, die als Codec arbeiten. Deren Extrakt, die schon weitgehend fertigen Nutzdaten, erhält ein gewöhnlicher Prozessor. Dabei kommen häufig DSPs zum Einsatz, denn sie können die in den FPGAs gespeicherten Filterkoeffizienten effizient berechnen, um sich an Schwankungen der Funkübertragung dynamisch anzupassen.

Radiomann 2008

Die beschriebenen Hardwareblöcke enthält beispielsweise das passend zum Open-Source-Projekt GNU Radio entworfene USRP-System (Universal Software Radio Peripheral).

Dessen Basisplatine trägt zwei doppelkanalige AD/DA-Wandler (12 Bit A/D mit 64 MHz, 14 Bit D/A mit 128 MHz), ein FPGA (Altera Cyclone) und einen USB-2.0-Port. Zum Funksystem wird USRP mit Slots für verschiedene Aufsteckplatinen, die die analoge Elektronik inklusive LO mit Basisband-/ZF-Mischer für unterschiedliche Frequenzbereiche enthalten.

In unseren Versuchen mit GNU Radio und dem USRP mit LFRX-Board (Eingang/Verstärker für 0-50 MHz) konnten wir ohne Schwierigkeiten einen Mittelwellenempfänger zusammenbauen, der schon mit einem Zweimeter-Drahtstück am Eingang einen Ortssender in verständlicher Qualität wiedergab. Mit einer aktiven Antenne ließen sich auch lokale UKW-Sender hörbar machen, deren Spiegel Frequenz im Kurzwellenband lag. Wer dank Amateurfunklizenz darf, kann GNU Radio und den USRP mit einem nachgeschalteten Leistungsverstärker sogar als Sender benutzen und eigene Übertragungsverfahren erproben.

Ausblick

Wegen der dank Software möglichen Flexibilität und Erweiterbarkeit ist zu erwarten, dass sich SDR auch bei in großen Stückzahlen fabrizierten Handgeräten mittelfristig durchsetzt, denn Handys, PDAs, Netbooks und Notebooks sollen immer mehr Funkstandards wie Bluetooth, WLAN, GSM, UMTS oder Wimax unterstützen.

Mit SDR kann dasselbe Hochfrequenz-Teil bei mobilem Einsatz zunächst per GSM oder

UMTS eine Verbindung aufbauen. Bekommt das Mobilgerät darüber die Nachricht, dass ein schnelleres WLAN oder künftig ein superschnelles LTE-Netz verfügbar ist, dann rekonfiguriert es sein SDR: Der GSM-Codec wird einfach durch einen LTE-Codec ersetzt. Man braucht nicht mehr für jeden Standard eine eigene Einsteckkarte und spart damit Platz, Energie und Kosten.

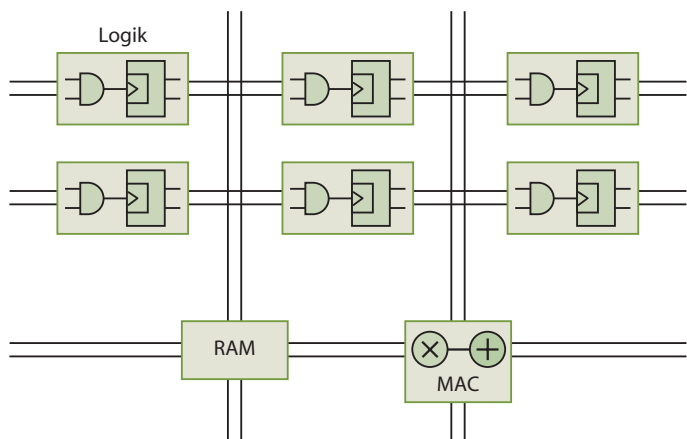
Weitere Anwendungen von SDR liegen im militärischen Bereich, beispielsweise bei Kommunikationsgeräten, Radar und bei Störsendern gegen gegnerische Funkssysteme (Electronic Counter Measures, ECM). Solche Systeme haben nur so lange militärischen Wert, wie der Gegner keine Mittel hat, sie zu umgehen: Ein Radar soll möglichst gut fremde Flugkörper erkennen, aber selbst möglichst schlecht zu orten sein, um keine Informationen für einen Angriff preiszugeben.

SDR erlaubt in sehr kurzer Zeit die Betriebsparameter von Radarsystemen zu ändern, was Gegenmaßnahmen erschwert. Hochleistungssysteme können heutzutage ihr Signal über mehrere hundert Megahertz, teilweise sogar über mehrere Bänder im GHz-Bereich verteilen, sodass der nächste Sendepuls auf einer unvorhersehbaren Frequenz auftauchen kann.

Friedlichere Anwendungen von SDR gibt es in Radarsystemen für den Umweltschutz oder im Wetterradar: Da ein Hardwareaustausch im All nicht gerade preiswert ist, können Forscher Radarsatelliten bei Bekanntwerden neuer Kriterien zum Quantifizieren von Umweltproblemen reprogrammieren. Hier ist eine Datenvorverarbeitung unumgänglich, weil die Geschwindigkeit der Weltall-Erde-Verbindung begrenzt ist.

Auch in der Radioastronomie gibt es vielfältige Anwendungen für SDR. Beispielsweise kann ein Empfänger im Radioteleskop unterschiedlich parametrisiert werden, um neue Radioquellen im All oder bekannte Quellen anders zu analysieren. In der Labor-messtechnik für Funksysteme ist SDR ebenfalls nützlich. Hochwertige, spezialisierte Messgeräte für bestimmte Funkstandards kosten schon mal so viel wie eine Luxuslimousine. Mit SDR genügt bei Aufkommen eines neuen Standards ein Software-Update zum Aktualisieren des Messgeräts.

Selbst in Massen-anwendungen wird man häufig Teil-SDR-Systeme finden: Bei billigen UMTS-USB-Sticks läuft ein Teil des Codecs auf dem PC, was natürlich Rechenleistung kostet. Angesichts der in vielen Fällen reichlich vorhandenen Reserven und des Kostendrucks kann diese Lösung dennoch sinnvoll sein. Hüten sollte man sich allerdings vor Marketing-SDR: In letzter Zeit scheint es üblich, selbst kleinste Parametrierungsoptionen einer weitgehend festverdrahteten Hardware – bei WLAN-Access-Points etwa ein per Firmware-Update nachgerüstetes DFS (automatischer Kanalwechsel) – als „SDR“ zu verkaufen, sei es einer Zertifizierungsstelle oder dem geschätzten Kunden. (ea)



Field Programmable Gate Arrays bestehen aus Hunderten bis Tausenden busgekoppelter Logik- und RAM-Blöcke, zu denen sich noch Dutzende MAC-Einheiten gesellen. Damit kann ein FPGA Signalverarbeitung massiv parallel erledigen.

Soft-Link 0823180

Signalverarbeitung im PC mit GNU Radio

Das Open-Source-Signalverarbeitungspaket GNU Radio hat bereits eine zehnjährige Geschichte hinter sich. Nun kommt mit der grafischen Oberfläche GNU Radio Companion (GRC) die entscheidende Komponente hinzu, mit der auch Programmierlaien leicht eigene Anwendungen bauen können. GNU Radio setzt seinen Schwerpunkt zwar auf Funkanwendungen, ist aber nicht darauf beschränkt: Man kann ohne Weiteres mit der PC-Soundkarte Audiosignale verarbeiten und dafür mit dem GRC den Signallaufplan zusammenklicken, etwa um mal eben schnell die Soundkarte als NF-Oszilloskop oder Spektrumanalyzer zu zweckentfremden.

GNU Radio macht übrigens nicht bei digital nachgebildeten analogen Komponenten Halt, sondern bietet auch (De-)Modulatoren für digitale Übertragungsverfahren wie etwa BPSK oder QAM. Bei den Quellen und Senken kann man auch WAV-Dateien oder UDP/IP-Netzwerkverbindungen auswählen, dem Experimentiertrieb sind kaum Grenzen gesetzt. Wer wegen der von GRC verwendeten und erzeugten Python-Module Prozessorengpässe beim Umgang mit Live-Signalen befürchtet, kann beruhigt sein: Die Python-Module steuern lediglich das Zusammenspiel von in C++ geschriebenen Binärprogrammen, die die eigentliche Signalverarbeitung erledigen.

Vor Spaß und Spiel haben die Open-Source-Götter allerdings den Fleiß gesetzt. Für viele Linux-Distributionen gibt es mehr oder weniger aktuelle Binärpakete, die man über die Softwareverwaltung installieren kann. Windows-Nutzer müssen indes selbst Hand anlegen und GNU Radio unter Cygwin, MinGW oder nativ selbst übersetzen, denn direkt installierbare Binaries gibt es dafür noch nicht. Hilfestellung dabei leistet die Anleitung auf den Projektseiten (siehe Soft-Link).

Die Installation unter Opensuse 11.0 ist mit wenig Handarbeit verbunden: Nach Hinzufügen des Hamradio-Repositories – auf der Kommandozeile am schnellsten als root mit dem Befehl `zypper ar -r http://download.opensuse.org/repositories/hamradio/openSUSE_11.0/hamradio.repo` – muss man lediglich das Paket `gnuradio` installieren, entweder auch auf der Kommandozeile mit `zypper in gnuradio` oder grafisch mit der Softwareverwaltung von Yast.

Zum Redaktionsschluss war Version 3.1.3-svn9719 vom 5. Oktober aktuell, das Repository ist also auf recht aktuellem Stand. In dieser Fassung und bei den teilweise deutlich älteren Paketen anderer Distributionen fehlt jedoch ausgerechnet der nützliche

GRC. Regulärer Bestandteil von GNU Radio wird GRC erst ab Version 3.2, doch in der Trunk-Version für Entwickler ist er seit Kurzem enthalten.

Signalbaukasten aufgebaut

Die Trunk-Version müssen Sie selbst übersetzen. Das Herunterladen der GNU-Radio-Quelltexte und die meisten weiteren Schritte geschehen auf der Kommandozeile: `svn co http://gnuradio.org/svn/gnuradio/trunk gnuradio` holt die Quellen. Wenn wie beim Vorbereiten dieses Artikels einzelne, interessante Komponenten wie der GRC vorübergehend abgeschaltet sind, kann man bestimmte Revisionsstände mit `svn co -r ver http://[...] gnuradio` herunterladen; für `ver` setzt man den gewünschten Softwarestand ein.

Das Übersetzen bereiten Sie im neu entstandenen Unterverzeichnis `gnuradio` mit `./bootstrap` und `./configure` vor. Das configure-Skript meldet je nach Umfang des installierten Opensuse-Systems mehr oder weniger viele fehlende Pakete. Unter einer 11.0-Testinstallation mussten wir beispielsweise folgende manuell nachinstallieren, damit GNU Radio möglichst vollständig entsteht: `python-devel`, `-wxGTK`, `-numpy`, `-lxml` 2.04, `pyxml`, `wxPython2.8-devel`, `swig`, `fftw3-devel`, `libcppunit-devel`, `boost1_36-devel`, `guile-devel`, `libusb-devel` und `SDL-devel`.

Für das ebenfalls nötige Paket `python-cheetah` fügen Sie im Paketmanager die Quelle `http://ftp5.gwdg.de/pub/linux/suse/opensuse/repositories/devel:/languages:/python/openSUSE_11.0/devel:languages:python.repo` hinzu. Den Small-Devices-C-Compiler `SDCC` (`sdcc` 2.40 und `sdcc-common` 2.40) findet man über `rpmfind.net`. Beide Pakete installieren Sie auf der Kommandozeile mit `sudo rpm -i sdcc*`.

Wenige Klicks reichen, um im GNU Radio Companion einen Detektor-empfänger für Mittelwelle nachzubauen. Mit einem externen, schnellen Wandlerboard und Antenne gibt der PC sogar das Programm eines Orts-senders live wieder.



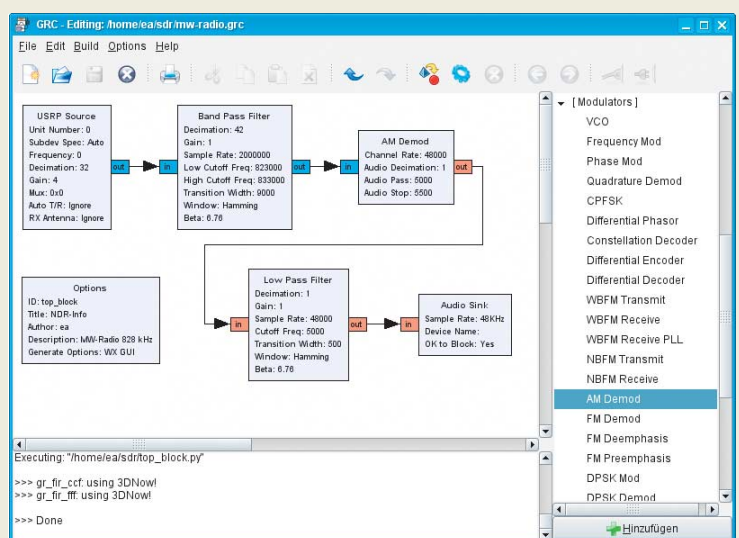
Das Universal Software Radio Peripheral dient als Hardware-Basis für eigene SDR-Versuche mit der Software GNU Radio. Zum Empfänger und Sender wird es mit Aufsteckplatinen für verschiedene Frequenzbereiche.

Ist `configure` endlich erfolgreich durchgelaufen, können Sie das längliche Übersetzen mit `make`; `make check` starten. Wenn alles glatt gegangen ist, baut `sudo make` install GNU Radio ins System ein. Nach einem abschließenden `sudo /sbin/ldconfig` kann man schließlich den GRC starten.

Glückliche Besitzer eines I/Q-Empfängersystems USRP müssen das Gerät dem Device-Manager `udev` mit einer Regel als Einzeiler in der Datei `/etc/udev/rules.d/10-usrp.rules` bekannt machen:

```
ACTION=="add", BUS=="usb", SYSFS{idVendor}=="7
"ffff", SYSFS{idProduct}=="0002",7
GROUP=="usrp", MODE=="0660"
```

Nachdem Sie in der Systemverwaltung noch die Nutzergruppe `usrp` erzeugt und sich als Mitglied hinzugefügt haben, kann GRC per USB auf die Hardware zugreifen.



Stefan Rubner

Eimerweise Online-Speicher

Erste Schritte mit Amazons Web-Storage-Dienst S3

In vielen Fällen ist es nicht ökonomisch, auf Verdacht eine große Speicherlösung für den Online-Auftritt zu unterhalten. Praktischerweise vermietet der Online-Buchhändler Amazon seine Festplatten, und zwar so flexibel, dass der Kunde immer nur so viel bezahlt, wie er benötigt. Dabei lassen sich die bei Amazon gehosteten Daten völlig transparent in die eigenen Webseiten einbetten.



Egal wie groß die Festplatte im Rechner ist, sie ist zu klein – das gilt ganz besonders für Webserver. Speziell der Einsatz von Multimediainhalten stellt Firmen vor die Frage, mit welchem Konzept sich der Hunger auf Speicherplatz seitens der Applikationen und Anwender auf Dauer und gleichzeitig kostengünstig befriedigen lässt. Amazon offeriert mit seinem Simple Storage Service, kurz S3, eine interessante Lösung. Bevor man damit loslegt, sollte man sich aber mit deren Besonderheiten vertraut gemacht haben.

Amazon unterhält mehrere Rechenzentren in den USA sowie eines in Europa. Ein Content Delivery Network, das die Daten abhängig vom Standort des Besuchers aus dem nächstgelegenen Standort ausliefert, betreibt Amazon aber noch nicht. Allerdings sind Amazons Dienste we-

sentlich günstiger als die von Akamai und Co. Wann immer kurzfristig viel Speicherplatz gefragt ist oder breitbandige Multimediainhalte die Internetanbindung des Webserver überbeanspruchen drohen, ist S3 eine Option. heise online zum Beispiel lagert aus diesem Grund seine Videos bei S3.

Für den Zugriff auf die Funktionen von S3 benötigen Sie einen Account bei den Amazon Web Services [1]. Dazu genügen eine funktionierende E-Mail-Adresse sowie eine gültige Kreditkarte. Nutzer von Amazons „Elastic Compute Cloud“ (EC2) haben automatisch Zugriff auf die S3-Dienste [2]. Wer bereits einen normalen Amazon-Zugang besitzt, kann auch diesen zum S3-Account upgraden und loslegen. Für den Zugriff auf Ressourcen bei S3 benötigt der Benutzer der eine AWS Access

Key ID sowie den zugehörigen Secret Access Key, die sich unter dem Menüpunkt „AWS Account Identifiers“ der Amazon-AWS-Weboberfläche erfragen lassen.

Als zentrale Elemente unterscheidet S3 Buckets, Objects und Keys. Buckets (deutsch: Eimer) sind die Container für Objects, also die in S3 verwalteten Dateien. Keys sind die eindeutigen Bezeichner für Objects. Heißt ein Bucket zum Beispiel hommingberger-gepardenforelle.de und das Object bilder/forellegross.jpg, dann lässt es sich bei S3 unter der URL hommingberger-gepardenforelle.de.s3.amazonaws.com/bilder/forellegross.jpg abrufen.

Alles im Eimer

Diese URL suggeriert eine mehrstufige Ordner-Hierarchie mit einem Unterordner/-Bucket „bilder“. Solche Unterordner gibt es bei S3 aber nicht, der Dienst unterstützt nur eine globale Bucket-Ebene; in den Buckets verwaltet S3 Dateien tatsächlich in einer flachen Struktur, die man sich am besten als Array vorstellt. „bilder/forellegross.jpg“ ist also nichts anderes als ein Verweis, ein Zeiger auf eine Datei.

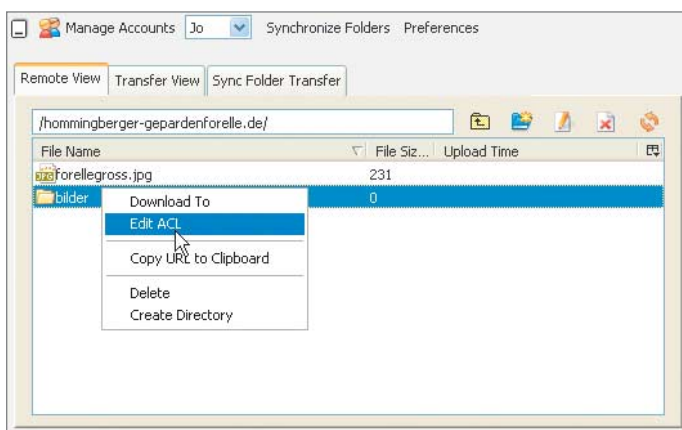
Jeder Nutzer kann 100 Buckets anlegen, die beliebig viele Daten enthalten dürfen. In Bucket-Namen sind alle Buchstaben und Zahlen sowie Punkte und das Minus-Zeichen erlaubt, sofern dieses nicht vor oder nach einem Punkt steht. Generell verboten sind der Slash / und der Backslash \, da diese intern als

virtuelle Directory-Begrenzer dienen. Als maximale Länge lässt Amazon 63 Zeichen zu. Da S3 intern die Buckets verschiedener Nutzer nicht unterscheidet, darf der Name des Buckets nicht bereits vergeben sein.

Für den Zugriff auf S3 unterhält Amazon REST- und SOAP-Schnittstellen. Um den Dienst zu erkunden, muss man sich aber nicht in die Untiefen der Programmierung begeben. Es existieren allerlei Helferlein, die die Bedienung von S3 erleichtern. Für den Schnelleinstieg und die Arbeit am S3-Backend empfiehlt sich zum Beispiel Firefox in Verbindung mit dem Add-On S3Fox (siehe Soft-Link). Mit seiner Hilfe lassen sich die Möglichkeiten von S3 in einer einfach zu bedienenden Oberfläche schnell austesten.

Beim Anlegen eines neuen Buckets muss der Benutzer entscheiden, ob dieses auf dem europäischen Server oder in den USA liegen soll. Diese Entscheidung hat mehrere Konsequenzen. Wie bei den Amazon-Diensten allgemein üblich, sind die Kosten für in Europa genutzte Services ein wenig höher als bei in den USA gehosteten Diensten (siehe Kasten „Quellensteuer“).

Dafür sind die Daten vom europäischen Server ein wenig schneller beim Kunden, die Bandbreite lag bei unseren Versuchen zu verschiedenen Tageszeiten mit 2200 bis 4000 KBit/s etwa 50 Prozent über der vom US-Server. Allerdings schwankte die Bandbreite bei beiden Varianten sehr stark und stürzte bei



Die Firefox-Erweiterung S3Fox stellt S3-Buckets und -Objekte wie Ordner und Dateien dar.

Downloads von Servern jenseits und diesseits des Atlantik manchmal auf unter 1000 KBit/s. Die Nutzung der europäischen Server lohnt sich also nur, wenn es auf größtmögliche Übertragungsraten ankommt.

S3Fox bildet die flache Bucket-Struktur auf eine Ordner-Hierarchie ab, bei der, wie gewohnt, die Slashes und Backslashes auf Unterordner verweisen: Das Object `bilder/forelle.jpg` zum Beispiel zeigt S3 als `forelle.jpg` im Unterordner `bilder` an.

Für den Upload ist in S3Fox das Menü „Synchronize Folders“ zuständig. Hat man auf dem PC einen Ordner mit hochzuladenden Dateien angelegt, gibt man den zugehörigen Ordner in S3 an und wählt den Befehl „Put to S3“. Um die Daten wieder von S3 herunterzuladen, genügen nun einfache HTTP-Requests. Gibt man etwa „`http://s3.amazonaws.com/homingberger-gepardenforelle.de/bilder/forelle.jpg`“ in die Adresszeile eines Browsers ein, ruft er die Beispieldatei ab. Alternativ kann auch der Name des Buckets als zusätzliche Subdomain vornan gestellt werden, wie bereits eingangs gezeigt.

Diese Variante ist für in Europa angelegte Buckets übrigens die einzig gültige, der Weg über den Bucket-Namen im Pseudo-Dateipfad steht hier nicht zur Verfügung. Dies ist ein weiterer Grund dafür, Buckets auf US-Servern anzulegen, denn viele der unzähligen für S3 verfügbaren Bibliotheken nutzen die Adressierung über `http://s3.amazonaws.com` mit nachfolgendem Bucket-Namen, sind also auf die Nutzung mit US-Buckets zugeschnitten.

Abschließbarer Wasserhahn

Damit nicht jedermann einfach so Daten aus den Buckets lesen oder gar in diese schreiben oder aus diesen löschen kann, legt S3 Informationen per Voreinstellung als private Daten ab, für deren Nutzung man sich mit der AWS Access Key ID und dem Secret Access Key authentifizieren muss. Markiert man Daten als öffentlich (public) – das lässt sich ebenfalls bequem mit S3Fox erledigen – kann jedermann die Inhalte direkt und ohne Authentifizierung abrufen.

Schon damit lassen sich nützliche Funktionen realisieren. Durch das Einrichten eines Buckets mit den Namen „bilder“ etwa und das Überspielen der zugehörigen Daten aus dem lokalen Web-Root nach S3 können Abrufe dieser Dateien auf den Amazon-Dienst umgelenkt werden, um so den eigenen Webserver erheblich zu entlasten.

Nicht jedermann möchte allerdings, dass die Aufruf-URL der Form „`homingberger-gepardenforelle.de.s3.amazonaws.com/bilder/forelle.jpg`“ verhält, wo die Daten tatsächlich liegen. Hier bietet S3 einen Ausweg über den Eintrag zusätzlicher CNAME-Definitionen in die Konfiguration des für die Original-Domain zuständigen DNS-Servers an. Angenommen, der mittels S3-Auslagerung zu entlastende Web-Auftritt ist unter der Domain „`www.homingberger-gepardenforelle.de`“ zu finden. In diesem Fall legt man nun ein öffentliches Bucket mit den Namen „`bilder.homingberger-gepardenforelle.de`“ an. Als erster, direkt sichtbarer Effekt sind die in diesen Buckets abgelegten Daten folglich unter URLs wie „`bilder.homingberger-gepardenforelle.de.s3.amazonaws.com/forelle.jpg`“ erreichbar. Als nächste Aktion ist nun der DNS-Server für die Domain „`www.homingberger-gepardenforelle.de`“ mit einem zusätzlichen CNAME-Eintrag zu versehen:

```
bilder.homingberger-gepardenforelle.de
CNAME bilder.homingberger-gepardenforelle.de.s3.amazonaws.com
```

Sobald diese Einträge über das DNS-Update-System im Internet bekannt sind, lassen sich die Daten auch unter URLs wie „`bilder.homingberger-gepardenforelle.de/forelle.jpg`“ erreichen, es tauchen keine Hinweise auf die Amazon-Webdienste mehr in den URLs auf.

Sturzflut

Downloads können sich beim Einsatz von S3 als echte Kostentreiber entpuppen (siehe Kasten „Quellensteuer“). Speziell wer großvolumige Multimedia-Inhalte anbieten möchte, steht schnell vor der Frage, ob sich Amazon hier wirtschaftlich nutzen lässt. Auch hierfür hat Amazon S3 zumindest teilweise eine Lösung parat. Zwar bietet das Unternehmen derzeit noch keine echten

Quellensteuer

Wie für seine anderen Webdienste rechnet Amazon auch den Simple Storage Service nach Nutzung ab:

Gebühren für die S3-Nutzung

	US-Bucket	EU-Bucket
Speicherplatz je GByte		
bis 50 TByte	0,15 US-\$	0,18 US-\$
50 bis 100 TByte	0,14 US-\$	0,17 US-\$
100 bis 500 TByte	0,13 US-\$	0,16 US-\$
ab 500 TByte	0,12 US-\$	0,15 US-\$
eingehender Traffic je GByte	0,10 US-\$	0,10 US-\$
ausgehender Traffic je GByte		
bis 10 TB	0,17 US-\$	0,17 US-\$
10 bis 50 TB	0,13 US-\$	0,13 US-\$
50 bis 150 TB	0,11 US-\$	0,11 US-\$
ab 150 TB	0,10 US-\$	0,10 US-\$
je angefangene 1000 PUT-, POST- oder LIST-Requests	0,01 US-\$	0,012 US-\$
je angefangene 10 000 GET- und sonstige Requests	0,01 US-\$	0,012 US-\$

Anhand dieser Werte lässt sich schnell der für die Nutzung des Dienstes monatlich anfallende Rechnungsbetrag abschätzen. Belegt man beispielsweise ein EU-Bucket mit 2000 Dateien, die ein Gesamtvolumen von 2 TByte besitzen, fallen hierfür schon einmal 360 Dollar Gebühren an. Das Hochladen der Dateien zu S3 kostet einmalig 200 Dollar für den reinen Datentransfer und vernachlässigbare 0,024 Dollar für die dabei anfallenden PUT-Requests.

Bei einem geschätzten Download-Volumen von 9 TByte, verteilt auf 200 000 Downloads, fallen dann noch 0,24 Dollar für die GET-Requests sowie 1530 Dollar für das Download-Volumen an. Das mag auf den ersten Blick teuer erscheinen. Rechnet man allerdings durch, was ein vergleichbares Speichersystem mit Backup und Wartung kostet, ist S3 vergleichsweise günstig – und bietet zudem die Möglichkeit, Speicherplatz je nach Bedarf aufstocken oder reduzieren zu können.

Streaming-Protokolle an, aber über die Kopplung mit EC2 und dem kostenlosen Datentransfer zwischen S3 und EC2 (innerhalb derselben geografischen Region) lassen sich hier zumindest eigene Lösungen entwickeln.

Wer nur Downloads anbieten möchte, kann sich aber auch einer weiteren Option bedienen: der integrierten Unterstützung des Bittorrent-Protokolls. Dazu muss lediglich der Parameter „?torrent“ an die URL des gewünschten Files angehängt werden. Bei Eingang eines solchen Requests sendet S3 nicht die eigentliche Datei an den Nutzer, sondern eine Torrent-Datei, die zur Fütterung eines passenden Clients verwendet werden kann. Da bei Bittorrent-Transfers im Idealfall ein großer Teil der Datenmenge von anderen Bittorrent-Nutzern, nicht aber vom S3-Server bezogen wird, sinken die für das Transfervolumen anfallenden Kosten meist deutlich.

Dieser Artikel kann nur die ersten Schritte mit S3 beschreiben. Wer sich ein wenig in die

APIs einarbeitet, der kann den Dienst für die verschiedensten Zwecke einsetzen; mittlerweile nutzen Dutzende Unternehmen S3 auf die verschiedenste Weise. Der Mail-Provider Mailtrust zum Beispiel speichert Backups der bei ihm gehosteten E-Mail-Accounts bei S3. Im Resource Center der Amazon Web Services finden Entwickler ausführliche Dokumentationen und Bibliotheken für den Zugriff auf S3 aus den verschiedensten Programmiersprachen heraus. Bei den Bibliotheken sollte man aber im Hinterkopf behalten, dass sie in der Regel für US-Server ausgelegt sind; will man seine Daten in Europa lagern, muss man sie noch von Hand anpassen. (jo)

Literatur

- [1] Startseite der Amazon Web Services: <http://aws.amazon.com>
- [2] Stefan Rubner, Stunden-Server, Virtuelles Hosting mit Amazons Elastic Compute Cloud, c't 14/08, S.168

 **Soft-Link 0823186**

 **ct**



Mirko Dölle

Namensgeber

Linux-Devices mit Udev individualisieren

Der Linux-Kernel nummeriert alle Rechner-Komponenten. HAL weiß, ob ein bestimmtes Device ein Wechseldatenträger, eine Soundkarte oder ein DVB-T-Empfänger ist. Aber erst der Udev-Daemon und eine Handvoll Regeln sorgen dafür, dass ein Gerät immer wieder denselben Namen erhält, sodass Programme wie Benutzer es auch wiedererkennen.

Will man unter Linux ein bestimmtes Gerät ansprechen, egal ob das ein USB-Stick, ein Drucker oder ein Netzwerkgerät ist, muss man seinen Namen kennen. Doch gerade bei externer Peripherie, die zum Beispiel über USB angeschlossen wird, oder Erweiterungen des Rechners kann man nicht davon ausgehen, dass Linux die Geräte immer unter dem gleichen Namen führt. Je nachdem, in welcher Reihenfolge die Hardware angeschlossen oder initialisiert wird, kann es durchaus zu Namenswechseln kommen.

Erst Udev erlaubt es, einem bestimmten Gerät stets den gleichen Namen zuzuordnen, egal wo es angeschlossen ist und wann es initialisiert wird. Das gilt auch für Hardware, die nach dem Systemstart etwa per USB hinzugefügt wird.

Für die Hardware-Erkennung ist jedoch nicht Udev zuständig, sondern die verschiedenen Bustreiber des Kernels. Sie suchen bei der Initialisierung des Bussystems nach bereits angeschlossenen Geräten und melden sie an den Kernel (Coldplug). Anschließend überwachen sie Veränderun-

gen auf dem Bus und benachrichtigen den Kernel, falls ein Gerät entfernt oder ein neues angeschlossen wird (Hotplug). Der Kernel ist dann dafür verantwortlich, dass der zugehörige Treiber die Arbeit aufnimmt.

Automatische Treibersuche

Welcher Treiber für welches Gerät zuständig ist, ermittelt der Kernel anhand verschiedener IDs, die jedes Gerät besitzt. Bei PCI-Geräten sind dies die Vendor-ID, die Device-ID, die Subvendor- und Subdevice-IDs sowie die Geräteklasse. Die Treiber ihrerseits teilen dem Kernel über das Makro `MODULE_ALIAS` alle IDs mit, für die sie verantwortlich zeichnen – für PCI-Geräte findet man diese Angaben in der Datei `/lib/modules/$(uname -r)/modules.pcimap` oder kann sie alternativ mit dem Befehl `modinfo` für jedes Kernel-Modul von Hand ermitteln.

Wurde der Treiber geladen und hat er das Gerät initialisiert, ist es grundsätzlich betriebsbereit. Allerdings benötigen Anwendungen den Namen eines Device Files, um auf die Hardware zugreifen zu können. Der Kernel schert sich nicht um den Namen, für ihn sind ausschließlich die Major- und Minor-Device-Nummer der Gerätedateien von Interesse.

Dynamische Gerätedateien

Die Namensvergabe und das Anlegen der Device Files erledigt der Udev-Daemon. Allerdings muss der Daemon dafür explizit benachrichtigt werden, wenn neue Hardware zur Verfügung steht. Dazu wurden die sogenannten User-Events (Uevent) eingeführt. Findet der Kernel neue Hardware oder bemerkt er eine Veränderung an einem der Busse, meldet er dies über einen Socket dem Udev-Daemon. Udev kümmert sich dann um die notwendigen Device Files und informiert als letzten Arbeitsschritt den HAL-Daemon (Hardware Abstraction Layer).

HAL ist der zentrale Verteiler, wenn es um Meldungen über neue Hardware geht oder wenn Applikationen Informationen über die Hardware benötigen. So klinkt sich zum Beispiel der Automounter des Desktops neben anderen Programmen auf dem D-Bus ein und wartet auf die Nachricht von HAL, dass ein neues Gerät zur Verfügung steht. Details zum Gerät erfährt der Automounter dann auf Nachfrage von HAL. Wie man mit HAL und D-Bus-Applikationen viele alltägliche Dinge automatisieren kann, erklären die Artikel aus [1] und [2].

Regelkunde

Ein großer Vorteil von Udev ist seine Flexibilität. So werden die gesamte Namensgebung und alle Automatismen durch Konfigurationsdateien gesteuert, in die der Benutzer eingreifen kann. Darüber hinaus erfüllt Udev die meisten Aufgaben, für die früher der Hotplug-Daemon zuständig war – angefangen vom Nachladen spezieller Kernel-Module bis hin zum automatischen Start eines RAID-Verbunds.

Was Udev tun soll, wenn ein bestimmtes Gerät angeschlossen oder wieder entfernt wird, legen verschiedene Regeldateien im Verzeichnis `/etc/udev/rules.d` fest. Zukünftig sollen aber einige grundlegende Regeldateien in das Verzeichnis `/lib/udev/rules.d` verschoben werden. Udev verarbeitet die Regeldateien in jedem Fall verzeichnisübergreifend in lexikalischer Reihenfolge.

Besitzt man zum Beispiel einen MP3-Player und möchte sicherstellen, dass er beim Anstecken nur von einem bestimmten Benutzer eingebunden werden kann, ist es nötig, in das vorhandene Udev-Regelwerk einzugreifen. Man sollte aber möglichst keine der vorhandenen Regeldateien verändern, sondern stattdessen eigene anlegen, damit bei einem etwaigen Update von Udev, das möglicherweise auch geänderte Regeldateien mitbringt, die eigenen Regeln nicht überschrieben werden.

Jede Regeldatei ist eine Ansammlung von Einzelregeln, wobei jede Regel aus einer einzelnen Zeile besteht. Soll sie zur besseren Darstellung umbrochen werden, ist am Ende der unvollständigen Zeile ein Backslash einzufügen. Hier als Beispiel eine Udev-Regel, die den MP3-Player für einen bestimmten Benutzer reserviert:

Welche Geräte ein Kernel-Modul unterstützt, verrät modinfo.

```

mid@mid-ct: ~ - Befehlsfenster - Konsole
Sitzung Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe

filename:      /lib/modules/2.6.22-3-686/kernel/drivers/net/e1000/e1000.ko
version:       7.3.20-k2-NAPI
license:       GPL
description:    Intel(R) PRO/1000 Network Driver
author:        Intel Corporation, <linux.nics@intel.com>
srcversion:    6DB39DFE385628913292FF9
alias:         pci:v00008086d000010C5sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010C4sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010BCsv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010B8sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010BASv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010B9sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010B5sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d000010A4sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000109ASv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d00001099sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d00001098sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d00001096sv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000108Csv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000108Bsv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000108ASv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000107Fsv*sd*bc*sc*i*
alias:         pci:v00008086d0000107Esv*sd*bc*sc*i*

```

```
SUBSYSTEM=="usb", ATTRS{serial}=="35599402", \
OWNER="1000", MODE="0600"
```

Regeln bestehen üblicherweise aus zwei Teilen, den Bedingungen und den Aktionen. Im Beispiel gibt es zwei Bedingungen, gefolgt von zwei Zuweisungen als Aktionen. Die Regel erfordert, dass das neue Gerät per USB angeschlossen wird und eine bestimmte Seriennummer besitzt. Dann wird dem Benutzer mit der User-ID 1000 exklusiv Zugriff auf das Device gewährt.

Udev stellt eine Reihe von Attributen zur Verfügung, die Sie als Bedingungen in eigenen Regeln verwenden können, sowie weitere Attribute für Zuweisungen. Eine Übersicht finden Sie in der Tabelle Udev-Attribute.

Udev führt die Aktionen einer Udev-Regel nur dann aus, wenn alle Bedingungen erfüllt sind. Die Bedingungen werden dabei der Reihe nach abgearbeitet, bis das Ergebnis feststeht – also im Zweifel die erste nicht zutrifft. Das ist wichtig für Regeln, die externe Programmaufrufe enthalten. Doch dazu später mehr.

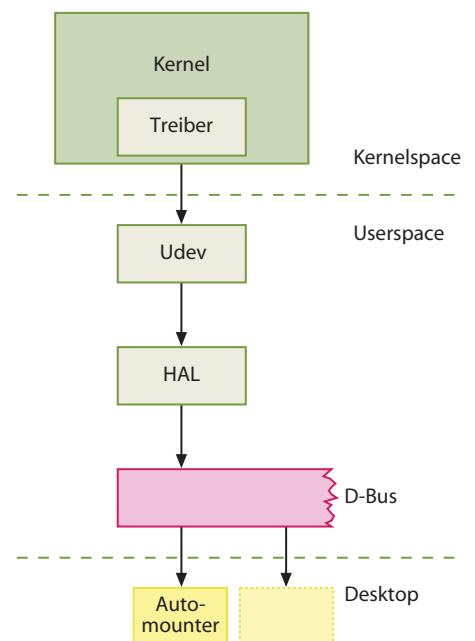
Einen Großteil seiner Flexibilität verdankt Udev den Zugriffsmöglichkeiten auf das virtuelle Dateisystem `sysfs`, das in verschiedenen Pseudo-Dateien umfangreiche Informationen zu jedem Device bereithält und das standardmäßig unterhalb von `/sys` eingebunden wird. Mit dem Attribut `ATTR`, ältere Regeln enthalten häufig noch das Synonym `SYSFS`, liest Udev die als Parameter angegebene Datei und vergleicht ihren Inhalt mit der Vorgabe. Verwendet man relative Dateipfade, so beziehen diese sich immer auf das `sysfs`-Verzeichnis des gerade verwendeten Geräts, das der Kernel Udev mitteilt. In der folgenden Regel wird bei Netzwerkkarten der Inhalt der Datei `address`, sie enthält die MAC-Adresse, dazu benutzt, um dem Device einen bestimmten Namen zuzuordnen:

```
SUBSYSTEM=="net", \
ATTR{address}=="00:0f:b0:97:d8:ee", NAME="eth0"
```

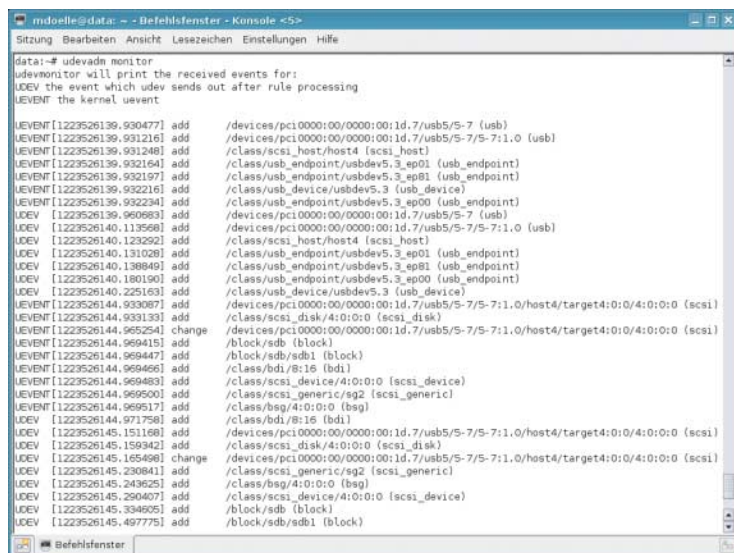
Für Vergleiche im Bedingungsteil der Regel stehen die Operatoren `=="` für Gleichheit

und `!="` für Ungleichheit zur Verfügung. Attribut-Zuweisungen werden über `="` vorgenommen, wenn eine andere Udev-Regel den Wert später verändern darf, oder über `:=`, falls der Wert schreibgeschützt werden soll. Mit `+="` lassen sich Listen aufbauen, etwa um einem Gerät gleich mehrere Namen zuzuordnen. Dies spielt vor allem beim Anlegen von symbolischen Links eine Rolle.

Beim Anlegen von Udev-Regeln, die auf eine eindeutige Eigenschaft eines Geräts abzielen, sollte man vorsichtig sein. Übertreibt man es, erhält man am Ende ein Linux-System, dass mit dem Rechner quasi „verdonkelt“ ist und schon bei kleinsten Änderungen



Findet der Kernel im Betrieb neue Hardware, wandert diese Information über Udev und HAL bis zum Automounter des Desktops.



an der Hardware nicht mehr richtig funktioniert. Ein Paradebeispiel dafür ist die Linux-Distribution OpenSuse.

So reserviert OpenSuse mit Hilfe von Udev standardmäßig eth0 für die Netzwerkkarte mit der Mac-Adresse, die bei der Installation eth0 war. Das hat den Vorteil, dass bei nachträglichem Einbau einer zweiten Netzwerkkarte die alte Karte eth0 bleibt, selbst wenn die neue Karte bei der Hardware-Erkennung vor der ursprünglichen Netzwerkkarte auftaucht. Auch zum Einbinden der Festplattenpartitionen benutzt OpenSuse einen eindeutigen Gerätenamen, der unter anderem die Seriennummer der Festplatte enthält. Damit bootet OpenSuse selbst dann, wenn eine weitere

Festplatte eingebaut oder die vorhandene an einen neuen Controller angeschlossen wird.

Spielt man aber nach einem Festplatten-Crash ein Backup auf einer neuen Platte auf, führt diese enge Verknüpfung mit der Hardware dazu, dass OpenSuse im schlimmsten Fall nicht mehr bootet, weil sich die Seriennummer der Festplatte geändert hat und OpenSuse deshalb seine Dateisysteme nicht mehr findet.

Ähnlich ergeht es einem Administrator, der im Notfall einen neuen Server aus dem Regal nimmt und dort die Festplatte des alten einbaut. Zwar bootet OpenSuse in diesem Fall, jedoch läuft die Netzwerkkonfiguration ins Leere, da die Netzwerkschnittstel-

Der Udev-Monitor zeigt die vom Kernel an Udev übergebenen Uevents sowie die zugehörigen Reaktionen von Udev an.

len andere Namen bekommen. Werkzeuge zur Fernwartung funktionieren also erst gar nicht.

Maßgeschneidert

Es gibt aber auch viele gute Gründe, Geräten feste Namen zuzuordnen. Etwa USB-Geräten, denn je nachdem, wann sie angeschlossen werden und ob vielleicht zuvor ähnliche Geräte im Betrieb waren, würden sie ohne eine entsprechende Udev-Regel mit unterschiedlichen Namen auftauchen. Bei fest eingebauten Komponenten hingegen ist die Einrichtung von Udev-Regeln für die Namensvergabe meist überflüssig, wenn man den Rechner nicht gerade täglich umbaut, und im Schadensfall eher hinderlich als nützlich.

Möchte man mit dem UMTS-Handy am USB-Port ins Internet, muss man bei der Konfiguration der Zugangsdaten auch das Modem-Device angeben – und falls das Handy einmal ein anderes Modem-Device zugeordnet bekommt, entsprechend anpassen. Abhilfe bringt eine Udev-Regel, die den symbolischen Link umtsmodem anlegt:

```
SUBSYSTEM=="usb", KERNEL=="ttyacm[0-9]*", \
ATTR{idVendor}=="0fce", ATTR{idProduct}=="d039", \
SYMLINK+="umtsmodem"
```

Damit ist der symbolische Link an ein bestimmtes Handy-Modell gekoppelt. In der Praxis genügt dies üblicherweise, weil man selten mehrere Handys des gleichen Typs verwendet. Wer möchte, kann natürlich auch die eindeutige Seriennummer als zusätzliches Kriterium verwenden, die über die Pseudo-Datei serial im Sysfs abgerufen wird:

```
SUBSYSTEM=="usb", KERNEL=="ttyacm[0-9]*", \
ATTR{idVendor}=="0fce", ATTR{idProduct}=="d039", \
ATTR{serial}=="357315016445220", \
SYMLINK+="umtsmodem"
```

Allerdings lassen sich Regeln nicht beliebig präzisieren, Udev erlaubt maximal fünf ATTR-Attribute pro Regel. Auch bei Zugriffen auf die Umgebungsvariablen über die ENV-Attribute ist nach fünf Attributen Schluss.

Will man eine Udev-Regel für sein eigenes Handy schreiben, sollte man es zunächst einmal anschließen und zum Beispiel per `udevadm monitor` feststellen, wie viele Komponenten sich am System anmelden und wo sie in den Sysfs-Dateibaum einsortiert werden. Anschließend sucht man nach Dateien wie zum Beispiel Vendor- und Product-ID oder Seriennummer, mit der man das Gerät ausreichend verwechslungssicher in einer Udev-Regel erfassen kann. Das ist nicht immer ganz einfach.

Unterscheidungsmerkmale

Bei UMTS-Handys zum Beispiel gibt es in der Regel zwei Modem-Devices, etwa um eine SIM-Karte mit getrennter Privat- und Geschäftsnummer nutzen zu können, `ttyACM0` und `ttyACM1`. Im Sysfs finden Sie die Details zu den beiden Modems unterhalb von

Udev-Attribute

Attribut	Beispiel	Beschreibung
Bedingungsattribute		
ACTION	ACTION=="add"	Event-Typ: add, change oder remove
ATTR	ATTR{serial}=="684775236"	vergleicht mit Inhalt einer Datei im Sysfs
ATTRS	ATTRS{removable}=="1"	wie ATTR, sucht auch in übergeordneten Verzeichnissen
DRIVER	DRIVER=="ipw2200"	Name des zuständigen Treibers (Kernel-Modul)
DRIVERS	DRIVERS=="option"	wie DRIVER, sucht auch in übergeordneten Verzeichnissen
ENV	ENV{ID_PATH}=="2*"	vergleicht mit einer Umgebungsvariablen
KERNEL	KERNEL=="event[0-9]"	Kernel-Device-Bezeichnung
KERNELS	KERNELS=="[0-9]*.*[0-9]"	wie KERNEL, sucht auch in übergeordneten Verzeichnissen
PROGRAM	PROGRAM=="/bin/true"	führt den Befehl aus; bei Rückgabewert 0 ist das Ergebnis wahr
RESULT	PROGRAM=="/bin/echo test", RESULT=="test"	vergleicht mit der Ausgabe des zuvor aufgerufenen Programms
SUBSYSTEM	SUBSYSTEM=="net"	Kernel-Subsystem, das das Event auslöst
SUBSYSTEMS	SUBSYSTEMS=="usb"	wie SUBSYSTEM, sucht auch in übergeordneten Verzeichnissen
TEST	TEST=="lib/udev/devices/\$name"	prüft, ob es die angegebene Datei gibt
Aktionsattribute		
ATTR	ATTR{queue/read_ahead_kb}="256"	schreibt den Wert in die angegebene Sysfs-Datei
ENV	ENV{libsane_matched}="yes"	exportiert die Variable mit dem Wert in die Umgebung (Environment)
GROUP	GROUP="vboxuser"	setzt die Gruppenzugehörigkeit des Device
MODE	MODE=="0660"	setzt die Zugriffsrechte des Device
NAME	NAME=="eth0"	legt den Namen eines Device fest
OWNER	OWNER=="root"	bestimmt den Eigentümer des Device
OPTIONS	OPTIONS="last_rule", OPTIONS="ignore_device"	legt fest, dass die Udev-Regel die letzte für dieses Gerät ist bzw. dass das Gerät insgesamt ignoriert wird
RUN	RUN+="/sbin/modprobe option"	führt das angegebene Kommando aus, ohne auf den Rückgabewert zu achten
SYMLINK	SYMLINK+="umtsmodem"	legt einen symbolischen Link mit dem angegebenen Namen an, der auf das tatsächliche Device verweist

class/tty, was Ihnen auch udevadm beim Anschließen vermeldet.

Bei herkömmlichen SIM-Karten mit nur einer Nummer gibt es ebenfalls beide Modem-Devices, allerdings bekommt eines davon keine Verbindung. Sie müssen also zunächst einmal herausfinden, welches der beiden Modem-Devices das richtige ist, und dann die im Sysfs vorhandenen Dateien miteinander vergleichen, um ein Entscheidungskriterium zu finden. Bei USB-Modems ist die Interface-Nummer ein guter Anhaltspunkt, die man im Unterverzeichnis device der Modem-Details findet:

```
SUBSYSTEM=="usb", KERNEL=="ttyacm[0-9]*", \
ATTR{idVendor}=="0fce", ATTR{idProduct}=="d039", \
ATTR{device/bInterfaceNumber}=="01", \
SYMLINK+="umtsmodem"
```

In manchen Fällen ist es nötig, Pseudo-Dateien nicht nur unterhalb des Sysfs-Verzeichnisses des Device zu finden, sondern auch in darüberliegenden Verzeichnissen zu suchen. So findet man zum Beispiel die Eigenschaften der ersten Partition eines USB-Sticks im Verzeichnis /sys/block/sdb/sdb1 – ob es sich dabei aber um eine Partition handelt, die auf einem Wechselmedium liegt und deshalb für normale Anwender erreichbar sein soll, lässt sich nur über die Pseudo-Datei /sys/block/sdb/removable feststellen, also einer Pseudo-Datei, die oberhalb des Eigenschaften-Verzeichnisses der Partition liegt. Hier kommt das Attribut ATTRS zum Einsatz, das auch übergeordnete Verzeichnisse nach Pseudo-Dateien durchsucht:

```
KERNEL=="sd*[0-9]", ATTRS{removable}=="1", \
GROUP="users", MODE=="0660"
```

Mit ATTRS lassen sich allerdings keine Eigenschaften finden, die nur im Sysfs-Baum des zugehörigen Bussystems zu finden sind. Ein Beispiel sind die UMTS-Datenkarten von Vodafone. Wie bei UMTS-Handys wird dem Modem der Datenkarte ein Modem-Device zugeordnet, dessen Details zum Beispiel unter /sys/class/tty/ttyACM0 abrufbar sind. Im Unterschied zum Handy findet sich die USB-Interface-Nummer jedoch nicht im Unterverzeichnis device, sondern nur im Sysfs-Zweig des USB-Busses, also zum Beispiel unter /sys/bus/usb/devices/6-1:1.0. Dort kann das Attribut ATTRS die Pseudo-Datei mit der Interface-Nummer nicht aufspüren, der Aufruf ATTRS{bInterfaceNumber} führt zu keinem Ergebnis. Abhilfe bringt ein spezielles Konstrukt, das mit der Udev-Variablen %s arbeitet:

```
SUBSYSTEM=="usb", KERNEL=="ttyacm[0-9]*", \
ATTR{idVendor}=="0afo", ATTR{idProduct}=="5000", \
PROGRAM="/usr/bin/test %s{bInterfaceNumber} = 00", \
SYMLINK+="umtsmodem"
```

Die Variable %s{bInterfaceNumber} ersetzt Udev durch den Inhalt der Datei bInterfaceNumber, wobei Udev diese Datei auch im Bussystem findet. Anschließend führt Udev die Befehlszeile aus, die dem Attribut PROGRAM zugewiesen wurde, und interpretiert deren Rückgabewert (Exit Status) als Wahrheitswert. Das Beispiel verwendet dafür das Pro-

gramm test. Alternativ könnte man das PROGRAM-Attribut zusammen mit dem RESULT-Attribut verwenden, das die Ausgabe des Programmaufrufs verwendet:

```
SUBSYSTEM=="usb", KERNEL=="ttyacm[0-9]*", \
ATTR{idVendor}=="0afo", ATTR{idProduct}=="5000", \
PROGRAM="echo %s{bInterfaceNumber}", \
RESULT=="00", SYMLINK+="umtsmodem"
```

Mit den Attributen PROGRAM und RESULT lassen sich auch andere externe Programme oder eigene Skripte einbinden, um Geräte voneinander zu unterscheiden oder auch eine Initialisierung vorzunehmen. Allerdings darf das nicht zu lange dauern – Udev verarbeitet Uevents sequenziell, sodass es bei komplexen Programmen zu einem Rückstau der Events kommt und die Devices erst mit merklicher Verzögerung eingebunden werden. Daher empfiehlt es sich auch, beide Attribute grundsätzlich am Ende einer schon möglichst präzisen Bedingungskette einzusetzen, damit die Programme nicht zu häufig aufgerufen werden.

Externe Hilfsprogramme

Ein weiteres Beispiel für einen externen Programmaufruf in einer Udev-Regel ist die Initialisierung von UMTS-USB-Sticks wie dem Novatel Wireless MC950D. Dieser präsentiert sich unmittelbar nach dem Anschließen als USB-Flash-Speicher, der den Windows-Treiber für den UMTS-Stick enthält. Auf diese Weise hat man unter Windows stets den passenden Treiber zur Hand, wenn man den UMTS-Stick dabei hat. Ist der Treiber geladen, schaltet er den UMTS-Stick in den Modem-Modus um.

Unter Linux ist das Programm usb_modeswitch für die Umschaltung verantwortlich. Damit der UMTS-Stick automatisch nach dem Anschließen in den Modem-Modus umschaltet, verwendet die folgende Regel das RUN-Attribut, das lediglich im Aktionsenteil der Regel vorkommen darf und dessen Rückgabewert nicht überprüft wird:

```
SUBSYSTEM=="usb", \
ATTR{idVendor}=="1410", ATTR{idProduct}=="5010", \
RUN+="/usr/sbin/usb_modeswitch"
```

Udev-Variablen

Variable	Beschreibung
%E{...}, %env{...}	Inhalt der angegebenen Umgebungsvariablen
%M, %major	Major-Device-Nummer des Geräts
%N, %stempnode	temporärer Device-Node des Geräts
%P, %parent	Device-Node des übergeordneten Geräts
%S, %sys	Mountpoint von Sysfs
%b, %id	Name des übergeordneten Device/Busses
%c, %result	Ausgabe des letzten Programmaufrufs
%d, %driver	Treiber-Name
%k, %kernel	Device-Bezeichnung des Kernels
%m, %minor	Minor-Device-Nummer des Geräts
%n, %number	Nummer der Kernel-Device-Bezeichnung (z. B. 1 bei sda1)
%p, %devpath	Device-Pfad des aktuellen Geräts
%r, %root	Root-Verzeichnis von Udev
%s{...}, %attr{...}	Inhalt der angegebenen Sysfs-Datei

Hat der UMTS-Stick den Modus gewechselt, wechselt er auch die Product-ID und meldet sich als neues USB-Modem-Gerät beim Rechner an. Der Einsatz von usb_modeswitch hat im Fall des Novatel-USB-Modems allerdings eine unangenehme Begleiterscheinung: Das USB-Storage-Modul wird kurzzeitig abgeschaltet, weshalb zur gleichen Zeit angeschlossene USB-Festplatten und USB-Speicherriegel von der Umschaltung betroffen sind. Man sollte das UMTS-Modem daher nicht anschließen, wenn gerade Daten auf ein USB-Medium kopiert werden. Beim Novatel-Modem gibt es jedoch eine Alternative: Der Hersteller verwendet den Befehl zum CD-Auswurf, um das UMTS-Modem in den Modem-Betrieb umzuschalten. Das entsprechende Linux-Programm dafür ist eject:

```
SUBSYSTEM=="usb", \
ATTR{idVendor}=="1410", ATTR{idProduct}=="5010", \
RUN+="/usr/bin/eject /dev/%k"
```

Die geänderte Regel enthält eine weitere Udev-Variable, %k. Sie steht für den vom Kernel vergebenen Gerätenamen, im Fall eines Speichermediums also zum Beispiel „sda“. Eine Liste der wichtigsten Udev-Variablen finden Sie in der Tabelle Udev-Variablen.

Umgebungsvariablen

Neben den Udev-Variablen, die man als Parameter übergibt, exportiert Udev an externe Programme verschiedene Umgebungsvariablen mit Informationen zur gerade angeschlossenen Hardware. Es würde zu weit führen, hier alle zu nennen, mit einer einfachen Udev-Regel und einem kleinen Shell-Skript kann man sich im Bedarfsfall aber einen einfachen Überblick verschaffen:

```
RUN+="/usr/local/bin/saveenv.sh"
```

Dieser Udev-Regel fehlt jegliche Bedingung, weshalb sie für jedes einzelne Gerät ausgeführt wird. Möchte man nur ein bestimmtes Gerät beobachten, fügt man einfach die nötigen Bedingungen hinzu. Das Shell-Skript saveenv.sh besteht lediglich aus drei Zeilen:

```
#!/bin/bash
date >> /var/log/saveenv.log
set >> /var/log/saveenv.log
```

Eine ähnliche Regel wie zum Aufruf von saveenv.sh verwendet Udev, um den HAL-Daemon (Hardware Abstraction Layer) per D-Bus über neue Geräte zu informieren. Dies ist meist die letzte Regel, die Udev abarbeitet:

```
RUN+="/socket:/org/freedesktop/hal/udev_event"
```

So lange es nur um die Namensgebung oder Initialisierung von Hardware geht, sind die Mittel von Udev jedoch ausreichend. (mid)

Literatur

- [1] Mirko Dölle, USB-Automateur, USB-Geräte unter Linux erkennen und in automatische Prozesse einbinden, c't 16/07, S. 184
- [2] Natanael Mignon, Linux-Omnibus, D-Bus: Plug'n'Play auf dem Linux-Desktop, c't 23/06, S. 208 

Christian Guckelsberger

Der Vogel aus dem Würfel

Polygon-Modeling mit Blender, Teil 2

Ausdrucksstarke Autos, drohende Dinos und fluffige Faultiere haben eines gemeinsam: Sie bestehen aus mehr oder weniger komplexen Drahtgittern. Ein Beispielprojekt im kostenlosen 3D-Programm Blender zeigt, welche Arbeitsmethoden grobe Quader in organische Formen verwandeln.



Der erste Teil dieses 3D-Tutorials führte anhand des Open-Source-Programms Blender grundsätzliche Modeling-Methoden vor [1]. Im zweiten Teil erhält der dort begonnene Vogel nun einen Kopf, Krallen sowie Stummelflügel.

Möglicherweise machen Sie beim Nachbau des Beispielobjekts die Erfahrung, dass Ihr Vogel nicht exakt wie die hier abgedruckten Bilder aussieht. In einigen Bereichen sind Abweichungen sogar unausweichlich, da etwa zur Ausformung des Schnabels immer wieder Punkte einzeln verschoben werden müssen. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, vor jeder tiefgreifenden Operation den aktuellen Stand unter einem neuen Namen abzuspeichern (F2). So steht stets die Rückkehr zu einem früheren Zustand offen, wenn man sich bei einem bestimmten Schritt vertan hat.

Der Übersichtlichkeit halber sollte das Verschiebewerkzeug (Grab, G) stets nur in einer orthogonalen 2D-Ansicht verwendet werden – sonst bewegt sich ein Punkt schnell ungewollt entlang unerwarteter Achsen. Man kann Pannen auch dadurch vorbeugen, dass man Verschiebungen routinemäßig auf eine Achse beschränkt. In einigen Fällen bietet sich das auch für Skalierungen an. Zur Erinnerung: Dazu drückt man nach der Anwahl des Werkzeugs den Buchstaben für die zu verwendende Achse (X, Y oder Z).

Wie beim ersten Teil stehen auch diesmal wieder alle für das Projekt relevanten Dateien zum Download bereit (siehe Soft-Link am Artikelende). Dazu gehören diesmal auch eine .blend-Datei mit dem fertigen Vogel sowie Screenshots aller Arbeitsschritte.

Die Grundstruktur des Kopfes entsteht aus insgesamt fünf Extrusionen bis hin zur oberen Kante der Vorlagenskizze. Wählen Sie dazu zunächst per Border Select (B) die Punkte des

Modell-Oberkante aus und wenden Sie dann Extrude/Region (E) an. Die erste Extrusion sollte auf halber Höhe des Schnabels enden, die zweite an deren oberem Rand, die dritte auf Höhe des unteren Pupillenrands und die vierte am oberen Ende des gezeichneten Auges. Damit der Vogel keinen Kegelkopf bekommt, endet die letzte Extrusion etwas unterhalb der Vorlage – siehe Bild 21.

Kopf über Hals

Die seitliche Ansicht sieht gar nicht schlecht aus – anders als die Frontansicht. Als Nächstes ist die Extrusion also in der Frontansicht an den Umriss des Kopfes anzupassen. Dazu kann man die Punkte entweder per Hand zurechtzupfen oder den in Teil 1 beschriebenen Kniff mit dem Skalieren-Werkzeug wiederholen.

Wechseln Sie zunächst im rechten Viewport in eine isometrische 3D-Ansicht, indem Sie den Mauszeiger bei gedrücktem MMB nach rechts ziehen. Selektieren Sie in der untersten Ebene der gerade vollzogenen Extrusion an der Modellinnenseite mit dem RMB den mittleren Punkt. Die Innenseite ist die, an der entlang das Modell später gespiegelt wird. Der Befehl „Cursor->Selection“ aus dem Snap-Menü (Umschalt+S) bewegt den Cursor an den Punkt der Selektion.

Heben Sie die Auswahl auf (A). Wählen Sie jetzt in der Frontansicht mit der Rechteck-Selektion (B) die rechts vom Cursor liegende Punktreihe aus. Von vorn gesehen sollten vier Punkte ausgewählt sein – in Wirklichkeit sind es sieben, nur dass drei davon direkt hinter den anderen liegen. Die Punkt-Taste (.) aktiviert den 3D-Cursor.

Skaliert man die Punkte jetzt entlang der X-Achse (S, X), lassen sich die Punkte horizontal in Form einer Halbkugel verschieben,

Abkürzungen

Im Text verwendete Kurzformen:

Strg+Q	gleichzeitig zu drückende Tasten
Num-1	eine Taste auf dem Ziffernblock
(A)	ein Tastendruck
Add/Circle	eine Menüverschachtelung
LMB	linke Maustaste (Left Mouse Button)
MMB	mittlere Maustaste (Middle Mouse Button)
RMB	rechte Maustaste (Right Mouse Button)
Popup	das mit der Leertaste aktivierte Popup-Menü von Blender

bis sie in der Vorderansicht auf der Kontur der Zeichnung liegen – siehe Bild 22. Wer sichergehen will, dass die Punkte nicht entlang der Y-Achse davonwandern, aktiviert im rechten Viewport vor dem Skalieren die rechte Seitenansicht (Num-3).

Wiederholen Sie diese Prozedur mit jedem der vorhin extrudierten Querschnitte bis zur obersten Ebene. Das liest sich komplizierter, als es ist. Nach dem zweiten Skalieren-Befehl geht die Arbeit recht flott von der Hand. Gewöhnen Sie sich an diese Routinen – Polygon-Modeling bedeutet häufig die Wiederholung derselben Schritte mit abgewandelten Parametern.

Wenn die Kontur in der Vorderansicht stimmt, ist das Profil dran. Um den Hinterkopf zu formen, wählen Sie in der Seitenansicht die Punkte rechts vom Cursor und wiederholen die oben beschriebenen Skalierungsschritte entlang der Y-Achse (S, Y). Nachdem die Hinterseite stimmt, ziehen Sie in den oberen beiden Reihen auch noch die Vorderseite nach innen – in der Seitenansicht also die Punkte links vom Skalierungsanker.

Noch ist der Kopf etwas platt. Das lässt sich ändern: Wählen Sie dazu zuerst in der

Erste Hilfe bei Problemen

? Der Skalieren-Befehl reagiert derart empfindlich, dass sich immer wieder Polygone ineinander verschieben. Gibt es dafür eine elegantere Lösung?

! Der Skalieren-Befehl reagiert differenzierter auf Mausbewegungen, wenn Sie den Mauszeiger vor der Aktivierung des Befehls (S) weiter vom Zentrum des zu skalierenden Bereichs entfernen.

? Wie befördere ich Punkte wieder zur Mittelachse, die sich beim Modellieren verschoben haben?

! Markieren Sie zuerst ein paar Punkte, die noch korrekt auf der vertikalen Achse liegen und richten Sie den 3D-Cursor mit dem Befehl Umschalt+S, „Cursor->Selection“ an diesen Punkten aus.

Wählen Sie dann alle aus dem Raster geraten Vertices aus und aktivieren Sie mit der Punktaste (.) den 3D-Cursor als Angel-

punkt. Rufen Sie das Skalierungswerkzeug auf (S) und geben Sie mit X, Y oder Z an, an welcher Achse Blender die Punkte ausrichten soll. Tippen Sie als Nächstes eine 0 ein und bestätigen Sie den Wert mit der Eingabetaste. Im Fall des Beispielmodells würden Sie die Punkte also mit S, X, 0 entlang der X-Achse ausrichten.

? Wenn ich an bestimmten Punkten zupfe, klaffen plötzlich Löcher im Modell. Wie kommt das und welche Möglichkeit gibt es zur Reparatur?

! Mitunter zerreißen Polygonnetze bei der Bearbeitung – meist liegt es an einem versehentlichen Tastendruck, den Blender kommentarlos als Befehl interpretiert hat.

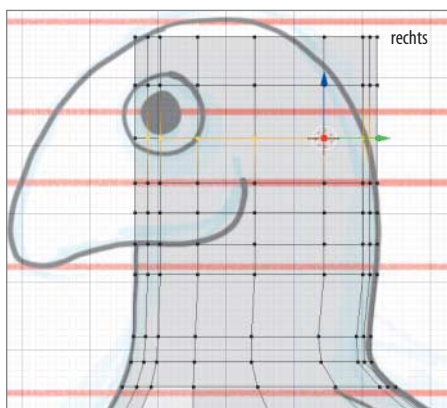
Wenn bereits Löcher klaffen, müssen Sie zunächst die Punkte zurückzupfen, damit sie einander wieder überlagern. Wählen Sie dann im Vertex Select Mode (Strg+Tab, 1)

alle Punkte des Modells aus (A), aktivieren Sie das Specials-Menü (W) und wählen Sie dort den Befehl „Remove Doubles“. Blender gibt in einem Schwebefensterchen zurück, wie viele doppelte Punkte wieder zusammengebracht werden konnten.

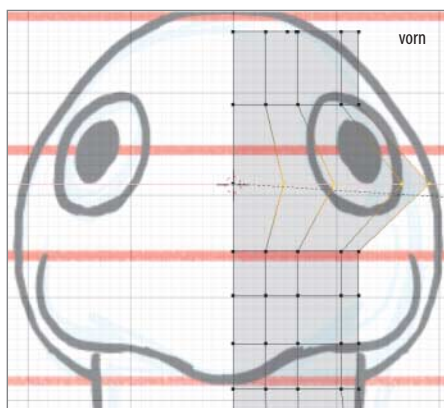
? Ich habe eine Taste gedrückt, Blender reagiert aber nicht. Warum?

! In Blender nimmt immer der Bereich Tastenkürzel entgegen, über dem der Mauszeiger gerade schwebt. Um also ein Werkzeug per Tastenkürzel in einer bestimmten Ansicht aufzurufen, muss der Mauszeiger über diesem Fenster schweben.

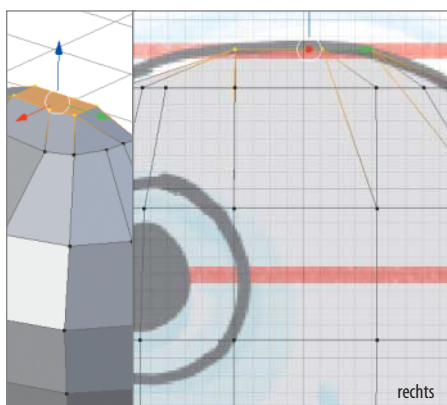
Eigenwilligerweise zählt Blender auch die Leiste am oberen Fensterrand und das Kontrollfeld am unteren Rand als Viewports. Deshalb funktioniert beispielsweise auch die Tastenkombination Strg+MMB in den Kontrollfeldern ebenso als Zoom wie in den 3D-Ansichten.



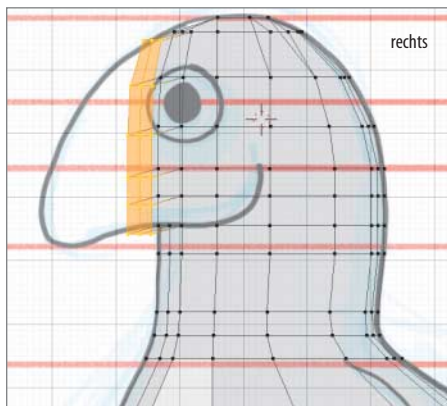
21. Fünf Extrusionen für den Kopf



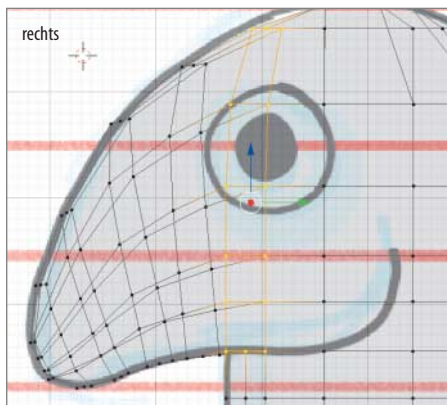
22. Ausformen der Kopf-Grundform



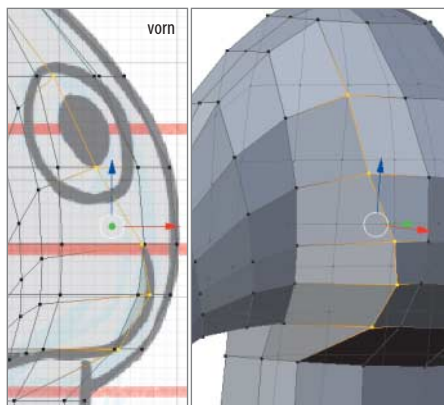
23. Die Kopfspitze erzeugen



24. Der Ansatz für den Schnabel



25. Fünf Extrusionen bilden den Schnabel



26. Seitliche Ausformung des Schnabels

Perspektivenansicht die beiden inneren Polygone aus. Dazu wechseln Sie am besten kurz in den Face-Select-Modus (Strg+Tab, 3), klicken mit Umschalt-RMB auf die Flächen und aktivieren wieder den Vertexmodus (Strg+Tab, 1). Ziehen Sie zuerst die Polygone nach oben (G, Z) und setzen Sie dann die Auswahl zurück. Selektieren Sie in der Seitenansicht die drei rechten Punkte der obersten Ebene (B) und ziehen Sie sie nach links (G, Y), bis der äußere Punkt auf der Zeichnung liegt – siehe Bild 23. Nicht wundern, wenn in der Perspektivenansicht vier Punkte ausgewählt sind – einer davon befindet sich exakt hinter dem anderen.

Mündliche Arbeit

Jetzt ist der Schnabel dran. Zunächst müssen in der Seitenansicht die linken beiden Polygonreihen bis zum Halsansatz markiert werden. Rufen Sie das Extrude-Menü auf, wählen Sie die Option „Region“ und bewegen Sie den Mauszeiger solange nach links, bis die Extrusion in der Seitenansicht keinen der vorhandenen Punkte mehr überlappt (Bild 24).

Passen Sie den extrudierten Bereich so an, dass er in die Kontur der Zeichnung passt. Dazu kommen alle drei Transformationsmethoden zum Einsatz: Kippen Sie den Bereich zuerst leicht auf der X-Achse (R, X) und skalieren Sie ihn dann, bis die Höhe der Schnabelbreite entspricht. Das Ergebnis ver-

schieben Sie in der Seitenansicht, bis sich die äußeren Punkte mit der Vorlage decken. Zuletzt ziehen Sie die Auswahl in der Frontalansicht nach links, bis die linken Punkte wieder auf der Spiegelachse liegen.

Wiederholen Sie diesen Vorgang dreimal, bis Ihr Modell in etwa Bild 25 entspricht. Die drei Flächen am Vorderende werden nach vorn gezogen, um die Schnabelspitze abzuschließen – ähnlich wie zuvor die Kopfspitze. Damit der Schnabel schön rund wird, müssen einzelne Vertices separat verschoben werden.

Wie die isometrische Ansicht zeigt, ist die Arbeit am Schnabel damit noch lang nicht zu Ende: Statt sich organisch nach vorne zu verjüngen, steckt ein steif wirkender Zinken hervor. Da die Vorlage hier keine klar definierte Form vorgibt, ist etwas Improvisation angesagt.

Ändern Sie zunächst die Ansicht des rechten Viewports in eine leicht perspektivisch gekippte Seitenansicht: Schieben Sie bei gedrücktem MMB den Mauszeiger nach rechts, bis sich die Punkte einander nicht mehr überlappen.

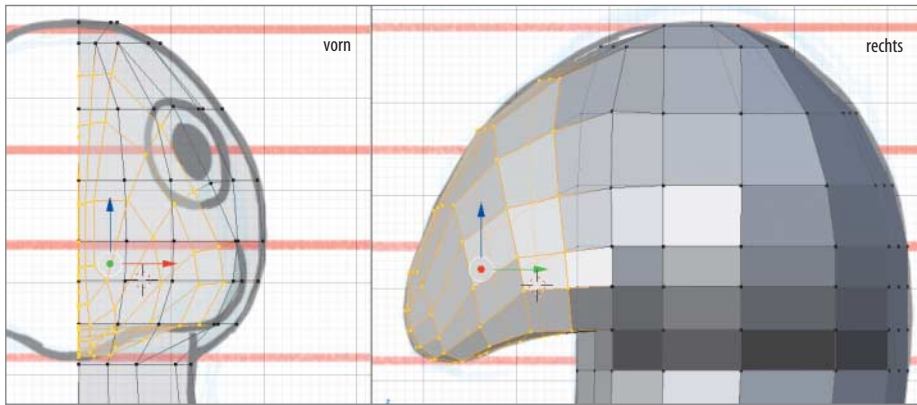
Wählen Sie nacheinander die unteren fünf Punkte am Schnabelansatz (Bild 26) mit der rechten Maustaste aus, um sie in der Vorderansicht von unten nach oben entlang der X-Achse (G, X) zu verschieben.

Bei der hintersten Reihe geht dies noch am einfachsten: Hier sollten die unteren Punkte auf der Schnabelkontur der Zeichnung liegen. Verschieben Sie die darüberliegenden beiden Punkte so, dass sie mit einem leichten Schwung nach oben gehen. Wiederholen Sie diese Schritte für die folgenden Punktpalten, wobei der Schwung jedes Mal schwächer ausfallen soll. Eine Sichtkontrolle im isometrischen 3D-Modus stellt sicher, dass nicht versehentlich die falschen Punkte bewegt werden. Zur Orientierung hilft es, die Darstellung der isometrischen Ansicht aus dem Drahtgittermodus in den Solid-Modus umzuschalten (Z). Bewegen Sie die Punkte immer nur in der Vorderansicht – die Position auf der Y-Achse stimmt ja bereits. Bild 27 zeigt ein mögliches Ergebnis dieser Zupfaktion. Möglicherweise müssen einige Punkte mehrfach verschoben werden, bis die Form passt.

Erweiterter Ansatz

Von der Form her passt der Schnabel jetzt fast, nur der Ansatz am Hals wirkt noch etwas undifferenziert. Daher wird in der Seitenansicht als Nächstes die mittlere Linie an die Kontur des Schnabelansatzes angepasst. Prinzipiell entspricht die Vorgehensweise der beim vorangegangenen Schritt mit vertauschten Fenstern. Da Sie die Punkte nur entlang der Y- und Z-Achsen bewegen, dürfen die Vertices an der Innenseite hier ruhig mitwandern – erzeugen Sie die Selektion also mit der rechteckigen Auswahl (B) oder dem Auswahlpinsel (B, B).

Verschieben Sie in der Seitenansicht die Punkte der in der Mitte des Halses hochlaufenden Linie nacheinander so, dass sie dem



27. Die zurechtgezupfte Schnabelform in der Vorder- und Seitenansicht

Schnabelansatz der Zeichnung folgen (siehe Bild 28).

Nun wird das Modell weiter verfeinert, um den Übergang zwischen Kopf und Schnabel zu betonen. Markieren Sie zunächst mit dem Auswahlpinsel den umliegenden Polygonring nach dem Vorbild von Bild 29. Damit sich im nächsten Schritt keine Dreiecke bilden, muss die Auswahl auch die Innenseite entlanglaufen; dies lässt sich notfalls in der perspektivischen Ansicht korrigieren. Führen Sie jetzt in der Seitenansicht einen Exact Cut durch (K, 2), dessen Form den gerade bewegten Vertices folgt. Der Schnitt sollte wie in Bild 29 gezeigt am Hals beginnen und den Schnabel entlang bis zur Kopfspitze führen.

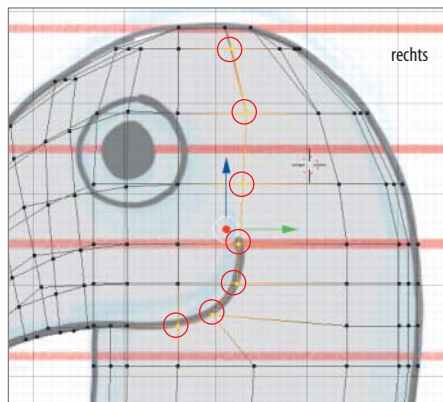
Jetzt verlaufen zwei parallele Kurven am Schnabelansatz entlang. Vor dem nächsten Schritt empfiehlt sich eine Kontrolle der Schnabelform. Wechseln Sie im rechten 3D-Fenster in die isometrische Ansicht, aktivieren Sie den schattierten Anzeigemodus (Z) und drehen Sie das Modell etwas vor und zurück.

Etwa auf Höhe des Auges in der Vorlage fällt eine Delle auf. Glätten Sie diese, indem Sie die zu weit innen liegenden Punkte in der isometrischen Ansicht auswählen und in der Frontansicht entlang der X-Achse verschieben. Das Ziel ist eine abgerundete Form.

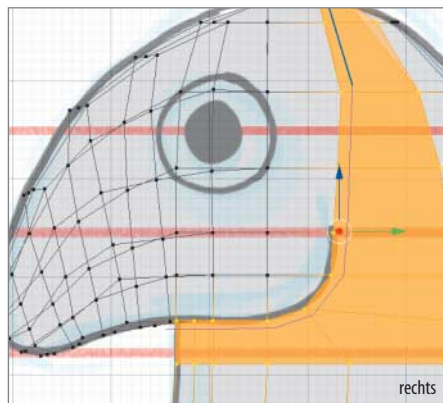
Selektieren Sie zurück in der flachen Seitenansicht die innere Kurve vom Halsansatz bis zum Schnabelende in der Zeichnung und wählen Sie dann in der Vorderansicht die auf der Mittellinie gelegenen Punkte ab. Ziehen Sie die verbleibenden Punkte erst nach unten und dann etwas nach außen, bis sich eine deutliche Kante ergibt.

Ein weiterer Exact Cut entlang der äußeren Kontur verhindert, dass der Schnabel zu scharf hervorsticht. Die dafür benötigte Selektion sieht grundsätzlich wie beim vorangegangenen Exact Cut aus. Die Schnittform (K, 2) darf diesmal an der Seite etwas mehr Abstand zur vorhandenen Kurve einhalten.

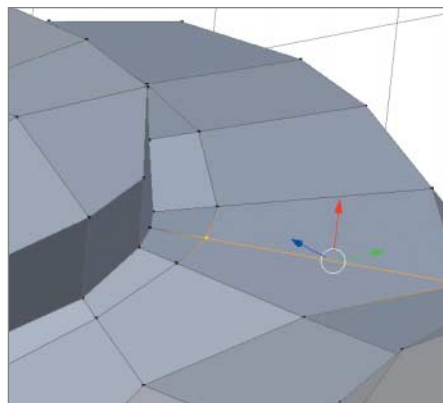
Die nächsten Schritte verfeinern die Schnabelform weiter. Ziehen Sie die in Bild 30 gezeigten Punkte etwas nach oben und nach außen, um diesen Bereich besser abzurunden. Auch der Übergang vom Hals zum Schnabel sieht noch zu hart aus – wählen Sie in einer isometrischen Ansicht die ersten drei Punkte am Übergang aus und



28. Kontur für den Schnabelansatz

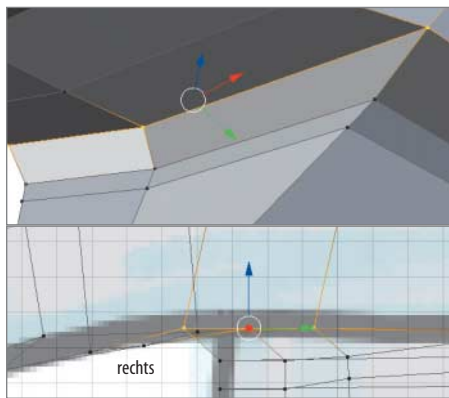


29. Exact Cut entlang der Schnabelkante

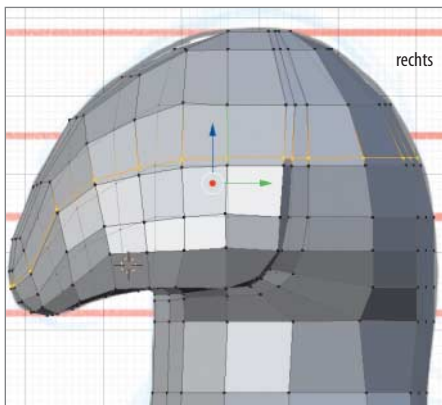


30. Punkte zum Abrunden der Kopfform

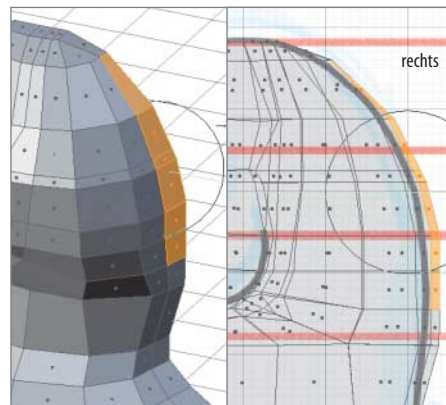
Anzeige



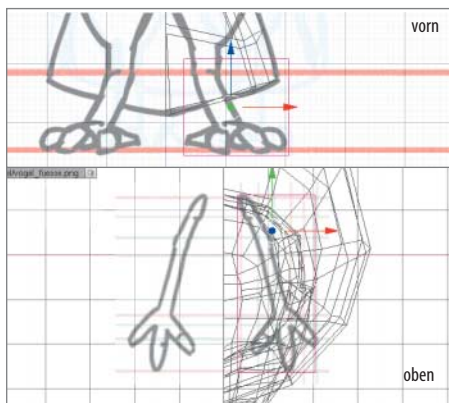
31. Abrundung zwischen Schnabel und Kopf



32. Der Loop Cut für den Schnabelansatz



33. Abrundung des Hinterkopfes



34. Ein Hilfsquader assistiert beim Import des Bildes zur Fußkonstruktion.

verschieben Sie sie entlang der Y-Achse vom Hals weg (siehe Bild 31).

Runde Schnitte

Wählen Sie mit dem Auswahlpinsel die beiden horizontal verlaufenden Punktlinien aus, die das Auge der Vorlage einrahmen, und setzen Sie einen horizontalen Loop Cut (Strg+R) knapp über der unteren Linie, wie in Bild 32 gezeigt.

Bei Blender arbeitet das Loop-Cut-Werkzeug in zwei Phasen: Die Bewegung des Mauszeigers gibt vor, ob der Schnitt entlang der vertikalen oder horizontalen Achse gehen soll. Nach einem Linksklick zur Festlegung der Ausrichtung kann man mit dem Mauszeiger die exakte Schneideposition auswählen und bestätigt den Schnitt mit einem weiteren Linksklick.

Vor dem Abschluss des Schnabels sollte man sich kurz dem Hinterkopf widmen, der noch zu kantig aussieht. Zur Korrektur kommt „Proportional Edit Falloff“ zum Einsatz. In diesem Modus beeinflussen Manipulationen an einer Auswahl auch die umliegenden Punkte.

Ein Druck auf die O-Taste lässt in der Viewport-Leiste ein ringförmiges Symbol orange aufleuchten. Der daneben erscheinende Knopf zeigt an, in welcher Form die Nachbarn beeinflusst werden sollen – im Folgenden kommt der Standardmodus „Smooth Falloff“ zum Einsatz.

Markieren Sie in der Seitenansicht sechs Flächen auf der Rückseite – von der Schnabelhöhe aufwärts (siehe Bild 33). Ziehen Sie die Punkte bei eingeschaltetem Proportional Editing nach rechts, bis der Kopf etwas runder wirkt. Deaktivieren Sie Proportional Edit Falloff dann wieder (O).

Zum Abschluss können Sie den Schnabelansatz abrunden, indem Sie in der Seitenansicht die Punkte des kleinen Quadrats neben dem Auge etwas nach vorne schieben. Ziehen Sie eventuell noch den inneren Punkt etwas nach außen, damit der Steg sanfter in den Kopf übergeht.

An dieser Stelle ist gestalterische Freiheit nicht nur gestattet, sondern gefragt – ziehen Sie Punkte zurecht, bis die Schnabelform ohne Dellen rund erscheint. Bewegen Sie die Vertices am besten einzeln, wechseln Sie in eine isometrische Solid-Ansicht und beschränken Sie die Wirkung des Grab-Werkzeugs auf eine der drei Achsen.

Plastische Krallen

Genug am Kopf herumgedoktert – jetzt sind die Füße dran. Ungeschickterweise illustrieren die beiden bisher in die Szene geladenen Zeichnungen nur, wie der Vogel von vorne und von der Seite aussehen soll – nicht aber die Stellung der Krallen. Eine dritte Zeichnung muss her: vogel_fuesse.png gibt eine Kontur vor (siehe Soft-Link).

Zunächst muss die Zeichnung wieder anhand eines Würfels skaliert und positioniert werden, wie in Teil 1 beschrieben. Fügen Sie per Add/Mesh/Cube einen neuen Würfel zur Szene hinzu, ziehen Sie ihn an die richtige Stelle und skalieren Sie ihn dann so zurecht, dass seine Breite und Tiefe den Vorgaben der vorhandenen Zeichnungen entsprechen – siehe Bild 34.

Jetzt muss eine neue 3D-Ansicht her. Ein Rechtsklick auf die Trennlinie zwischen den Viewports öffnet das Split-Menü; zerteilen Sie das linke Fenster horizontal. Wählen Sie für den neuen Viewport eine Draufsicht („Top Ortho“, Num-7).

Der Befehl „Background Image...“ im View-Menü öffnet das Schwebefenster, um die dritte Vorzeichnung zu importieren, zu skalieren und in die richtige Position zu bug-sieren. Wenn es gar nicht klappt, können Sie folgende Werte verwenden – Size: 3,05, X Offset: 0,00, Y Offset: -1,63. Wenn Position und Größe mit dem Quader übereinstimmen, hat das Hilfsobjekt seine Schuldigkeit getan und kann gelöscht werden (Entf).

Jetzt gilt es, einen Ansatz für das Bein zu erzeugen. Ein Rechtsklick aktiviert den Vogel-Rohbau. Drehen Sie den Vogel in einer isometrischen Ansicht, bis Sie die Unterseite im Visier haben. Ziehen Sie die inneren drei Punkte der abschließenden Fläche zur Mitte hin, also entlang der X-Achse (G, X). Der mittlere Punkt sollte noch etwas weiter nach innen, bis sich daraus eine bauchige Form gebildet hat – siehe Bild 35 oben.

Wählen Sie im Modus „Face Select“ (Strg+Tab, 3) die vier äußeren Polygone der Fläche aus und führen Sie einen Schnitt entlang der Längsachse durch. Dazu wählen Sie im Schneide-Menü die Option „Knife (Midpoints)“ (K, 3) und ziehen einen Strich, der entlang der Y-Achse durch die Mitte der vier selektierten Polygone geht. Um vor diesem Schritt noch näher heranzuzoomen, können Sie den aktiven Viewport mit Strg+Pfeil-nach-oben maximieren; Strg+Pfeil-nach-unten kehrt in die Standardansicht zurück.

Möglicherweise müssen Sie die neu entstandenen Punkte nachträglich näher zur Spiegelachse bewegen, damit das Ergebnis in etwa dem von Bild 35 entspricht. Wählen

Sie die beim Schnitt entstandenen Doppeldreiecke aus und vereinen Sie sie mit der Funktion „Make Edge/Face“ (F) im Mesh-/Faces-Untermenü zu Quads. Gegen die daneben liegenden Dreiecke ist leider nichts auszurichten.

Wählen Sie jetzt die sechs Flächen aus, die sowohl in der Front- als auch Seitenansicht den vorgezeichneten Ansatz des Vogel-Oberschenkels überlappen (Bild 36). Extrudieren Sie diese in der Seitenansicht per „Extrude Region“ bis zum ersten Knick nach unten (E, 1), skalieren Sie das Ergebnis auf der X- und Y-Achse zurecht und bringen Sie es entlang der Y-Achse wieder in Position. Teilen Sie die Extrusion mit einem horizontalen Loop Cut (Strg+R) auf halber Höhe und passen Sie diese Form wieder an die Konturen der Vorlage an.

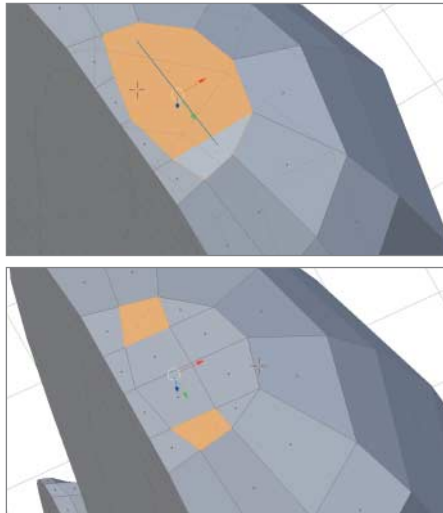
Nutzen Sie die Gelegenheit, um den Beinansatz an die vorgegebenen Konturen anzupassen. Bringen Sie dazu eventuell abweichende Punkte erst in der Seitenansicht entlang der Y-Achse auf Linie, dann in der Vorderansicht entlang der X-Achse.

Extrudieren Sie das Beinchen in der Seitenansicht in zwei Schritten weiter bis zum Krallenansatz. Verschieben Sie die Extrusionen dann an die richtigen Stellen und halbieren Sie jede horizontal, um die Struktur zu verstärken.

Störer verstecken

Passen Sie dann die Form in der Vorderansicht an. Wenn Ihnen dabei die überlappenden Punkte des in Teil 1 modellierten Schwanzes in die Quere kommen, können Sie diesen vorübergehend ausblenden. Wählen Sie dazu mit dem Auswahlrechteck die Schwanzpartie in der Seitenansicht aus und drücken Sie die Taste „H“. Alt+H blendet den versteckten Bereich wieder ein.

Verschieben, skalieren und rotieren Sie die horizontalen Punkttringe, bis die Form der Vorlage folgt. Bei der Kontrolle der Beinform in der isometrischen Ansicht fällt auf, dass sie nach vorne noch etwas flach wirkt. Ziehen Sie zur Korrektur die vordere horizontale Punktlinie entlang der Y-Achse etwas nach vorn, um das Bein abzurunden. Den obersten Punkt kann man etwas nach unten ver-



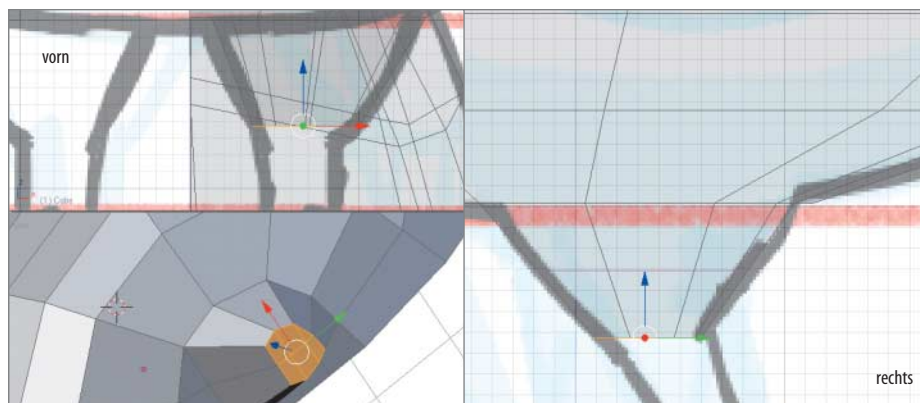
35. Exact Cut an der Unterseite

schieben, damit der Oberkörper eleganter in das Bein übergeht. Wer die Vorlage exakt einhalten möchte, muss die Form danach in der Seitenansicht abermals etwas anpassen.

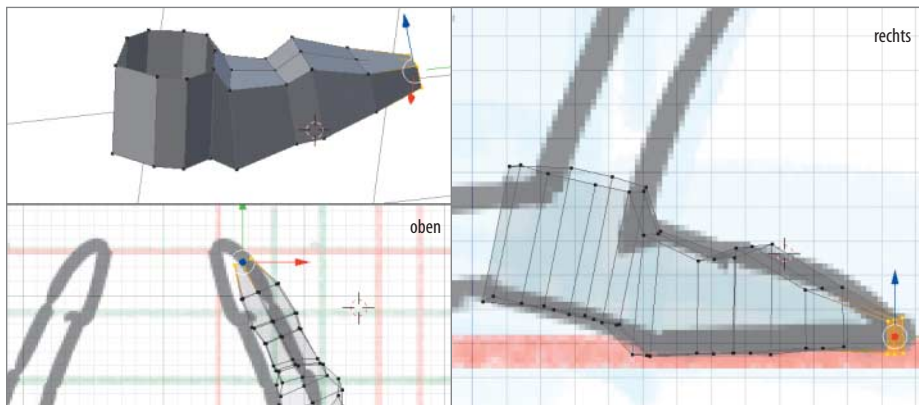
Damit bei der Ausformung der Füße die Punkte der Beine nicht im Weg stehen, wird vor dem Weitermachen der restliche Vogel versteckt – bis auf den Ansatzpunkt. Wählen Sie den untersten Ring des Modells aus und drücken Sie Umschalt+H. Der zugehörige Menübefehl steckt unter „Mesh/Show-Hide Vertices/Hide Deselected“.

Ähnlich wie das Bein entstehen auch die Krallen aus einer Reihe von Extrusionen. Den Anfang macht eine Extrusion in der Seitenansicht, die das sichtbare Zylinderstück bis zur Sohle des gezeichneten Fußes verlängert. Jetzt schlägt endlich die Stunde der vorhin konfigurierten Draufsicht. Markieren Sie die nach hinten innen zeigenden Flächen, um sie per „Extrude Region“ in Richtung der hinteren Kralle zu erweitern – erst ein kurzes Stück, das ein bisschen auf der Z-Achse skaliert wird, dann ein weiteres. Eventuell müssen die unteren Punkte danach nacheinander auf eine gemeinsame Höhe verschoben werden, damit der Vogel nicht allzu krumm steht.

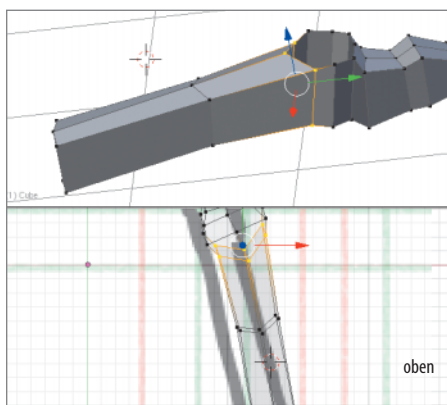
Es wird Ihnen nicht entgehen, dass die Position der Vorlage in der Draufsicht nicht



36. Der Ansatz für das aus Extrusionen erstellte Vogelbein



37. Die hintere Klaue des Vogelfußes entsteht aus fünf Extrusionen.



38. Der Steg für die Vorderzehen

exakt mit der Stellung des Fußansatzes übereinstimmt. Sehen Sie diese Illustration daher als Vorbild, dem nicht sklavisch gefolgt werden muss. Weitere Extrusionen formen für die nach hinten gewandte Zehe eine Klaue heraus, deren Konturringe nach Bedarf verschoben, skaliert und rotiert werden können (siehe Bild 37).

Nach dem Abschluss der hinteren Krallen ist der vordere Fußbereich an der Reihe. Zwei Extrusionen formen einen Steg nach vorne (Bild 38). Nutzen Sie die Draufsicht, um die Punkte zu einem flachen Ende zu formen, wie es in Bild 39 zu sehen ist. Die nächste

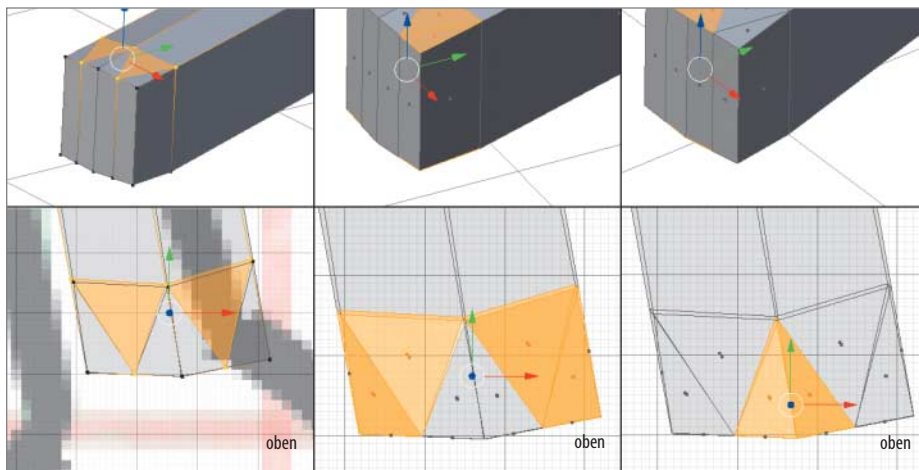
Herausforderung heißt, aus zwei Quads drei Krallen wachsen zu lassen.

Die Krallen ausfahren

Setzen Sie kurz hinter dem Stumpf einen vertikalen Loop Cut (Strg+R) und markieren Sie die vorderen beiden Flächen. Richten Sie eine perspektivische Ansicht des Stegstumpfs nach dem Beispiel aus, aktivieren Sie die Solid-Ansicht (Z) und stellen Sie sicher, dass keine verdeckten Punkte angezeigt werden.

Die zugehörige Option wird durch das Würfelsymbol am rechten Rand der Viewport-Leiste aktiviert – es liegt direkt neben den Selection-Modi; Blender zeigt diese Schaltfläche nur bei aktiver Solid-Ansicht an. Der Tooltip zeigt die Beschriftung „Occlude background geometry“ an. Bei einer niedrigen Bildschirmauflösung müssen Sie die Viewport-Leiste zuerst nach links schieben: Klicken Sie dazu mit dem MMB auf die Leiste und ziehen den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste nach links. Für diese Funktion stellt Blender ausnahmsweise kein Tastenkürzel bereit.

Unterteilen Sie die ausgewählten Flächen wie in Bild 39 gezeigt je einmal senkrecht mit einem Midpoint Cut (K, 3). Setzen Sie das Messer etwas über der oberen Linie der Auswahl an und lassen Sie den Schnitt über den unteren



39. Aufteilung des Stegs, damit drei Zehen hineinpassen

ren Rand gehen. Führen Sie die oben und unten entstandenen Tris im Face Select Mode (Strg+Tab, 3) zu neuen Quads zusammen.

Jetzt muss abermals die Vorderseite extrudiert werden, um sie dann mit dem Skalieren-Werkzeug aufzufächern. Da der Vogelfuß horizontal keiner Achse folgt, wird das extrudierte Stück erst in alle Richtungen vergrößert und dann entlang der Z-Achse wieder verkleinert.

Verschieben Sie als Nächstes die Punkte des aufgefächerten Bereichs in der Draufsicht so, dass sie über den Krallenansätzen in der Vorlage liegen. Mittlerweile sollten Ihre Finger die dazu nötige ABG-Tastenabfolge automatisch drücken können: A zum Abwählen der bisherigen Selektion, B zur Auswahl der anzupassenden Punkte und G zum Bewegen. Die vorderen Krallen entstehen genauso wie die hintere: Bis zum Knick extrudieren, das Ergebnis in der Drauf- und Seitenansicht verschieben und gegebenenfalls skalieren, dann weiter nach vorne extrudieren. Für die seitlichen Krallen reichen zwei Extrusionen, die mittlere kann zur Abrundung ein drittes Segment nahe der Spitze verkraften. In welcher Reihenfolge die Krallen extrudiert werden, ist gleichgültig – Bild 40 zeigt ein mögliches Ergebnis.

Kippen Sie die Quadrate an den vorderen Krallenspitzen etwas nach vorne, damit sie wirken. Dazu ziehen Sie entweder die oberen Punkte nach vorne und unten. Alternativ drehen Sie die isometrische Ansicht so, dass sie exakt von der Seite aus auf die Krallen blicken und dann die abschließende Fläche mit dem Rotationswerkzeug nach vorne kippen.

Jetzt können Sie das restliche Modell wieder einblenden (Alt+H) und wieder auf den gesamten Vogel hinauszoomen. Die Ansicht von oben wird fürs Erste nicht mehr benötigt: Ein Rechtsklick auf die Trennlinie zwischen Front- und Top-View öffnet ein Mini-menü mit der Option „Join Areas“; ein Linksklick bestätigt, welche Ansicht weichen soll.

Flügel machen

Jetzt fehlen dem Vogel eigentlich nur noch Flügel und Augen. Nach der Zupforgie an den Füßen sind die Flügel fast ein Kinderspiel: Verschieben Sie erst in der Seitenansicht die dem gezeichneten Flügelansatz am nächsten stehenden Punkte in einem nach oben gebogenen Halbkreis. Korrigieren Sie deren Position dann nacheinander in der Frontalansicht, bis sie wieder auf der Rundung des Bauches liegen – siehe Bild 41.

Setzen Sie über diese Linie einen horizontalen Loop Cut (Bild 42) und extrudieren Sie aus diesem Ansatz nach und nach den Flügel. Fünf Extrusionen sollten ausreichen (Bild 43). Orientieren Sie sich bei der Flügelform ausschließlich an der Seitenansicht der Zeichnung – in der Vorderansicht endet die Markierung etwas zu weit oben.

Behalten Sie bei der Repositionierung und Umformung der Punktketten stets im Auge, dass der Flügel den Körper an keiner Stelle schneiden darf. Wechseln Sie zur einfacheren

Selektion immer wieder in die isometrische Solid-Ansicht, bei der die Punkte der Gegenseite ausgeblendet werden – die Auswahlwerkzeuge markieren nur, was im Viewport sichtbar ist. Nutzen Sie vor allem den Auswahlpinsel – er eignet sich für organische Formen wesentlich besser als die rechteckige Selektion.

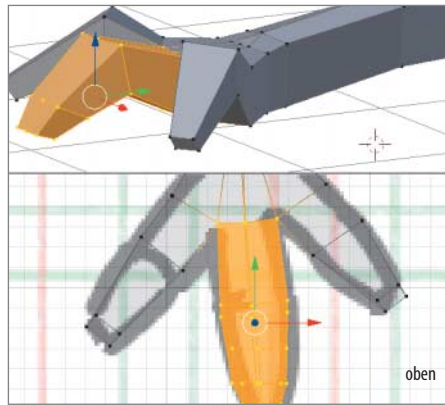
Nun fehlt nur noch das Auge. Sie können es sich einfach machen und eine Kugel an die richtige Stelle setzen – oder die Möglichkeiten der Blender-Funktion „Retopo“ auskosten. Der Name deutet es an: Retopo passt die Topologie eines Meshes an die Vorgabe eines anderen Objekts an. Somit eignet sich die Funktion optimal für die Vogelaugen, da diese direkt auf dem komplex geformten Kopf liegen sollen.

Wechseln Sie mit der Tabulatortaste in den Object Mode und positionieren Sie den Cursor mit der linken Maustaste auf der Höhe des gezeichneten Auges, aber frontal mit einem gewissen Abstand vom Vogel-Mesh. Drücken Sie in der Seitenansicht die Leertaste und erzeugen Sie über das Menü Add/Mesh einen „Circle“ mit 18 Vertices. Verschieben und skalieren Sie ihn in der Seitenansicht, bis er über dem Auge liegt und passen Sie die Position in der Vorderansicht so an, dass er den Vogel nicht berührt (Bild 44).

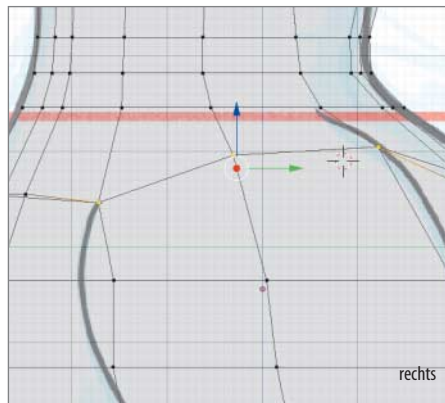
Aktivieren Sie in der Seitenansicht den Solid-Anzeigemodus (Z) und schalten Sie die Button View am unteren Bildschirmrand mit der Taste F9 in den Modus „Editing“. Klicken Sie im Bereich „Mesh“ auf die Schaltfläche „Retopo“. Blender zeigt daraufhin zwei weitere Knöpfe. Wählen Sie „Retopo All“ und klicken mit der rechten Maustaste in der Seitenansicht auf das Vogel-Mesh hinter dem Ring.

In der Frontansicht ist zu sehen, dass der Ring jetzt über dem Vogelkopf drapiert ist und damit die perfekte Ausgangsbasis für das Auge darstellt. Deaktivieren Sie Retopo über die „Retopo“-Schaltfläche.

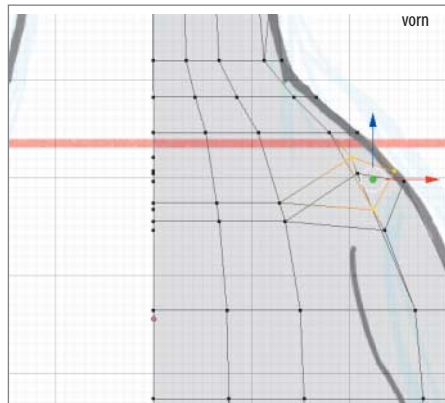
Extrudieren Sie den Vertexring viermal in der Frontalansicht, um daraus das Auge zu formen. Ziehen Sie die erste Extrusion (E, „Only Edges“) etwas nach außen – die Strg-Taste erleichtert die Positionierung – und skalieren Sie den Kreis. Brechen Sie den Versatz bei der zweiten Extrusion mit Esc ab und schrumpfen Sie den Kreis dann direkt. Die



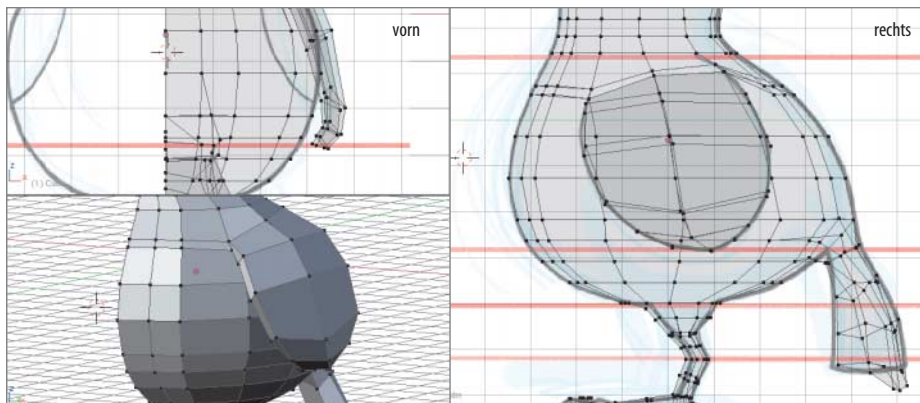
40. Die fertige Vorderkralle



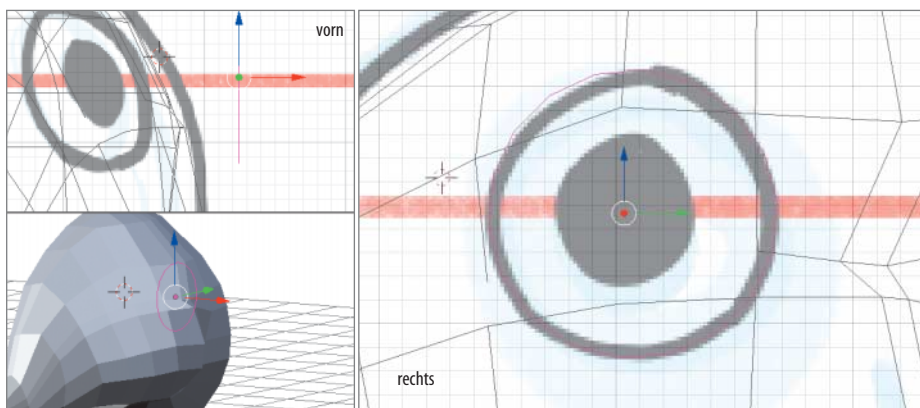
41. Position des Flügelansatzes



42. Ein Loop Cut bildet den Flügelansatz



43. Der aus fünf verformten Extrusionen gebildete Flügel



44. Das Vogelauge entsteht aus einem Ring mit 18 Punkten.

dritte Extrusion wiederholt die erste, um eine neue Hervorhebung zu erzeugen. Damit die vierte Extrusion wieder flach ausfällt, brechen Sie die Verschiebung abermals mit Esc ab. Drücken Sie jetzt die S-Taste, geben Sie die Zahl „0“ ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Dadurch fallen alle Punkte in der Mitte zusammen – siehe Bild 45.

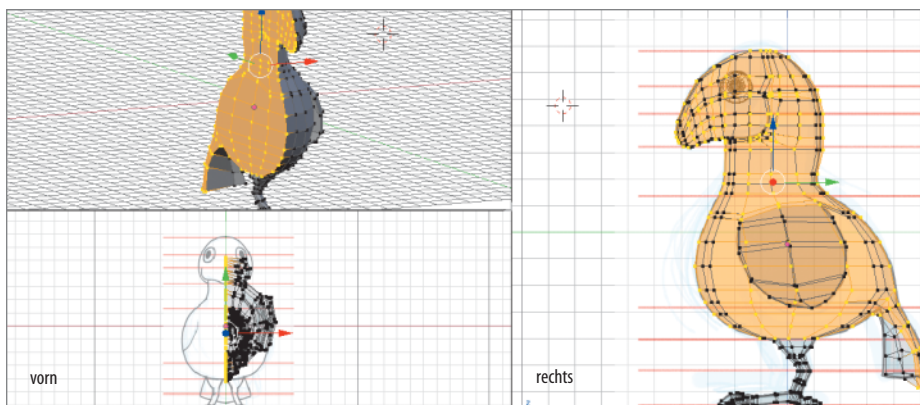
Der Befehl „Rem Doubles“ in der Kategorie „Mesh Tools“ der Editing Buttons vereinigt die Punkte in der Augenmitte, was späteren Artefakten vorbeugt und das Mesh schließt – Rem steht für „Remove“.

Aus halb mach ganz

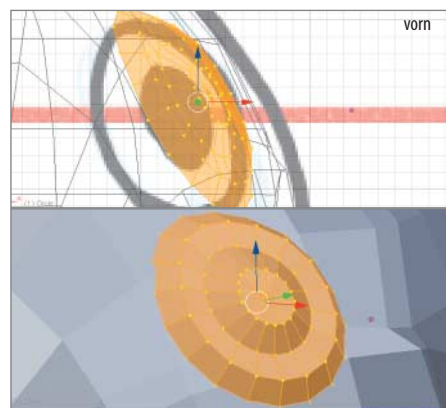
Grundsätzlich ist das Modeling hiermit abgeschlossen – jetzt geht es ans Spiegeln. Dafür dürfen an der Innenseite allerdings keine Flächen mehr liegen; das Modell muss hohl sein.

Sollten während des Modeling einige Punkte von der Mittelachse abgekommen sein, muss vor dem nächsten Schritt der Ausrichten-Tipp aus dem Kasten „Erste Hilfe“ auf Seite 193 angewandt werden. Speichern Sie danach Ihr Dokument unter einem neuen Namen, denn jetzt wirds gefährlich.

Wechseln Sie mit Num-7 in die Draufsicht, wählen Sie dort mit dem Auswahlrechteck vorsichtig alle Punkte auf der Mittelachse (Bild 46) und drücken die Entf-Taste. Blender wird zurückfragen, was gelöscht werden soll.



46. Vor dem Spiegeln müssen in der Mitte alle Flächen entfernt werden.



45. Retopo hilft bei der Augenanpassung.

mitverschmolzen werden, die absichtlich abseits der Spiegelachse lagen.

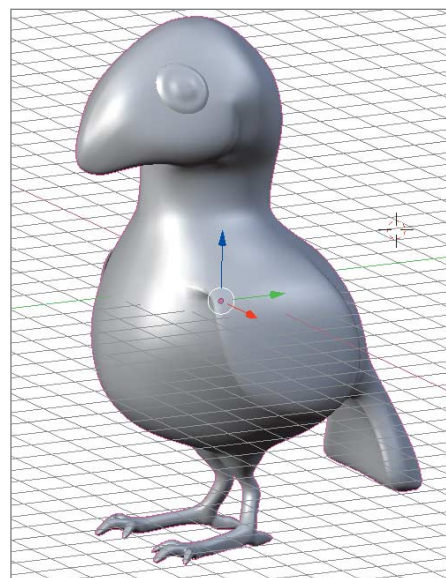
Um das Auge zu spiegeln, markieren Sie es zunächst im Object Mode, duplizieren es (Umschalt+D) und spiegeln es mit Strg+M entlang der X-Achse. Um sich eine nachträgliche Repositionierung des gespiegelten Auges zu sparen, können Sie die Objektmittle vor dem Spiegeln per „Center Cursor“ auf die Mittelachse setzen.

Die letzten Handgriffe runden die Vogelgeometrie mittels Subdivision Surfaces ab. Aktivieren Sie dazu in der Spalte „Modifiers“ der Editing-Schaltfläche die Option „Add Modifier/Subsurf“ und setzen Sie „Levels“ auf den Wert „2“. Um das Modell noch weiter zu glätten, kann man in den Editing-Buttons unter „Link and Materials“ noch „Set Smooth“ anwenden. (ghi)

Literatur

- [1] Christian Guckelsberger, Der Vogel aus dem Würfel, Polygon-Modeling mit Blender, Teil 1, c't 20/08, S. 178

[Soft-Link 0823192](#)



47. Das fertige Modell

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Oliver Lau

Abgehoben

Eine Tour durch die Neuerungen in der C++-Bibliothek von Visual Studio 2008

Der C++ Technical Report 1 beschreibt eine Fülle nützlicher Funktionen und Template-Klassen, die das Schreiben wiederverwendbaren Codes dramatisch erleichtern können. Mit einer Untermenge davon hat Microsoft jetzt Visual Studio 2008 ausgestattet.

Rege Benutzer des Microsoft Developer Network (MSDN) werden es gemerkt haben: Sucht man dort nach Dokumentation zu Win32-API-Aufrufen, bekommt man nur mit viel Glück auf der ersten Suchergebnisseite die gewünschten Treffer angezeigt. Stattdessen dominieren Links in die Dokumentation des .NET Fra-

mework die Suchergebnisse. Anscheinend will Microsoft C/C++-Puristen langsam, aber sicher zu Managed C++ bekehren.

Doch zum Glück nicht sehr konsequent: Seit der Veröffentlichung des Feature Pack 1 (das im später herausgebrachten Service Pack 1 enthalten ist) hat Visual Studio C++ 2008 nämlich in puncto purem C++ dazugelernt.

Genauer: Microsoft hat einen Teil des C++ Technical Report 1 (TR1) – oder amtlich „ISO/IEC TR 19768, C++ Library Extensions“ – implementiert, der eine Reihe von Erweiterungen der C++-Standardbibliothek beschreibt [1]. Dazu gehören Klassen für reguläre Ausdrücke, Smart Pointers, Hash-Tabellen und Zufallszahlengeneratoren. TR1 ist noch kein Standard, aber auf dem Weg dorthin.

Während es das Feature Pack nur für die Standard- und Professional-Ausgabe von Visual Studio C++ 2008 gibt, steht das Service Pack 1 auch für die Express-Editionen zur Verfügung. Sie bekommen es über den Update-Mechanismus von Visual Studio, die im Folgenden vorgestellten Beispielquelltexte wie üblich über den Soft-Link am Ende des Artikels.

Die TR1-Implementierung für Visual Studio ist leider weit davon entfernt, vollständig zu sein. Eine wesentlich umfangreichere Fassung findet man in dem Open-Source-Projekt Boost (siehe auch den Kasten auf S. 208). Im Folgen-

den finden Sie einen Überblick über sämtliche Neuerungen aus dem TR1, die in Visual Studio eingezogen sind.

<array>

Über `#include <array>` bindet man die Header-Datei für die neue Container-Klasse `array` ein. Dabei handelt es sich um eine Spezialisierung der bekannten Container-Klasse für dynamische Arrays `std::vector<>` aus der C++ Standard Template Library (STL). Anders als diese implementiert `array` ein statisches Array. Der Unterschied zu den klassischen statischen Arrays à la `int a[10]` besteht im Wesentlichen darin, dass die `array`-Klasse neben den STL-typischen Iteratoren Operatoren mitbringt, um zwei Arrays miteinander zu vergleichen.

Außerdem kommt `array` ohne den Overhead für die bei `std::vector<>` gegebenenfalls erforderlichen Größenanpassungen des Arrays aus und sollte deswegen ein bisschen schneller zu Werke

gehen. Wirklich spürbar wird der Geschwindigkeitsvorteil aber nur dann – zumindest in der Microsoft'schen Implementierung –, wenn man `std::vector<>` aufwendig mit `push_back()` Element für Element erweitert. Mit noch weniger Overhead als `array` sollten die klassischen statischen Arrays auskommen. Aber das spürt man praktisch nicht, weder beim Lesen noch beim Schreiben.

<random>

Wer das Listing rechts unten aufmerksam studiert, wird sich vielleicht über die eigentümliche Konstruktion der Pseudozufallszahlenfunktion `randomNumber()` wundern, die so ganz anders deklariert ist als die aus der C-Bibliothek bekannte freie Funktion `rand()`. Das hängt damit zusammen, dass die im TR1 beschriebene Zufallszahlenbibliothek nicht nur wie `rand()` einen Generator kennt, sondern mehrere unterschiedliche. Außerdem erlauben sie nicht nur gleichverteilte Zufallszahlen, sondern zum Beispiel auch `normal`-, `Poisson`- oder `Bernoulli`-verteilte.

Im Beispiel steht `mt19937` für den als Mersenne-Twister bekannten Pseudozufallszahlenfolgen-Erzeugungsalgorithmus mit

der astronomisch langen Periode $2^{19\,937}-1$. Diese Zahl ist eine sogenannte Mersenne-Primzahl mit der allgemeinen Form 2^n-1 . Daher rührt auch der Name des Algorithmus.

Anstelle von `mt19937` kann man auch `minstd_rand` schreiben und bekommt damit den von `rand()` bekannten Generator, der nach dem linearen Kongruenzverfahren (linear congruential generator, LCG) funktioniert, also Zufallszahlenfolgen gemäß der Formel $X_{n+1} = (a \cdot X_n + c) \bmod m$ produziert. Bei `minstd_rand` handelt es sich um eine Spezialisierung der Template-Klasse `linear_congruential`, bei der $a = 48271$, $c = 0$ und $m = 2^{31}-1$ ist. Um zum Beispiel die `rand()`-Funktion der Microsoft'schen C-Bibliothek mit $a = 214013$, $c = 2531011$ und $m = 2^{32}$ nachzuempfinden, definiert man einen neuen Typ, zum Beispiel `c_rand`:

```
typedef linear_congruential<__int64,
    214013, 2531011, 4294967296> c_rand;
```

Der so entstandene Generator erzeugt Pseudozufallszahlenfolgen vom Typ `__int64`. Die Angabe von `__int64` anstelle des sonst üblichen `unsigned long` ist nötig, damit die Template-Klasse den Wert `4 294 967 296` (2^{32}) akzeptiert, der – zumindest auf 32-Bit-Rechnern – außerhalb des Wertebereichs

reicht für vorzeichenlose lange Ganzzahlen liegt.

Zu einem Generator gehört ein Verteilungsschema, über das man bestimmt, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Zufallszahl erzeugt wird. Ist sie für jede Zahl gleich, spricht man von einer Gleichverteilung. Die dementsprechende Klasse heißt `uniform_int` für diskrete Zahlen (Ganzzahlen) oder `uniform_real` für Dezimalzahlen (Gleitkommawerte).

Die Klasse `variate_generator` führt Generator und Verteilungsschema zu einem Funktionsobjekt zusammen, das letztendlich die „fertige“ Zufallszahl zurückliefert. Wünscht man Gleichverteilung, erwartet der Konstruktor den Wertebereich, innerhalb dessen der Generator Zahlen erzeugen soll. Das Beispiel simuliert einen Würfel mit der Augenzahl von 1 bis 6, voreingestellt ist 0 bis 10.

Zufallszahlen, deren Histogramm einer gaußschen Glockenkurve (Normalverteilung) gleicht, entstehen durch das Verteilungsschema `normal_distribution`. Zur Modellierung von zufälligen Zeitintervallen etwa beim radioaktiven Zerfall oder der Lebensdauer von Festplatten dient sich die Exponentialverteilung an (`exponential_distribution`), zum Zählen von Vorgängen innerhalb einer festgeschriebenen Zeitperiode die Poisson-Verteilung (`poisson_distribution`). Weitere listet der TR1 auf.

In der Microsoft'schen Implementierung muss der Eingabetyp einer Verteilung – anders als es der TR1 erlaubt – zum Ausgabebetyp des Generators passen. So lässt sich etwa ein Ganzzahlen-Generator wie der Mersenne-Twister nicht zum Einspeisen in eine Verteilung verwenden, die Gleitkommazahlen erwartet, etwa die Normalverteilung. Mixt man dennoch verschiedene Ein- und Ausgabetyper, gibt der Compiler allerdings keine Warnungen aus. Stattdessen erzeugt er Code, der mal läuft und mal nicht. In unseren Versuchen mit `mt19937` als

array vs. vector

Aktion ¹	Dauer
C++ builtin	
Array schreiben, <code>a[i]</code>	165 ms
Array schreiben, <code>*(a++)</code>	97 ms
Array lesen, <code>a[i]</code>	20 ms
Array lesen, <code>*(a++)</code>	19 ms
Visual Studio 2008 C++ SP1	
<code>std::tr1::array</code> schreiben (Iterator)	130 ms
<code>std::tr1::array</code> schreiben []	92 ms
<code>std::tr1::array</code> lesen (Iterator)	45 ms
<code>std::tr1::array</code> lesen []	21 ms
Boost	
<code>boost::array</code> schreiben (Iterator)	125 ms
<code>boost::array</code> schreiben []	89 ms
<code>boost::array</code> lesen (Iterator)	19 ms
<code>boost::array</code> lesen []	21 ms
C++ STL	
<code>std::vector</code> (linit) schreiben	506 ms
<code>std::vector</code> schreiben (Iterator)	124 ms
<code>std::vector</code> schreiben []	91 ms
<code>std::vector</code> lesen (Iterator)	71 ms
<code>std::vector</code> lesen []	26 ms

¹10 Millionen Iterationen

Generator und `normal_distribution<double>` als Verteilung kehrte `randomNumber()` nicht zurück, weil der Funktionsoperator der Verteilung in einer Endlosschleife festhing. Aber das auch nur manchmal: In einigen Versuchen kehrte die Funktion zurück, dann aber stets mit einem ungültigen Wert (NaN, not a number). Diese Macken hatte Boost in der von uns parallel dazu stichprobenartig untersuchten Version 1.36.0 nicht. Und ein bisschen schneller beim Erzeugen von Zufallszahlen ist Boost ebenfalls. Das gilt zumindest in der von uns verwendeten Version, die wir mit Visual Studio 2008 C++ Express Edition übersetzt hatten. Testrechner war ein Pentium 4 mit Hyper-Threading.

<regex>

Sehr praktisch ist eine andere Neuerung, die sich so mancher Programmierer, der außer C++ auch Perl spricht, schon lange gewünscht haben dürfte: reguläre Ausdrücke (Regex). Damit lassen sich Zeichenketten nach nahezu

```
typedef tuple<string, string> argument;
typedef vector<argument> argumentlist;

void parse(const char* fname, argumentlist& args) {
    ifstream file(fname);
    const char* re_assignment = "^((\\w+)\\s*=\\s*(\\w+))";
    if (file.is_open()) {
        string line;
        regex re(re_assignment);
        cmatch match;
        while (!file.eof()) {
            getline(file, line);
            cout << endl << ">>> " << line << endl;
            if (regex_match(line.c_str(), match, re)) {
                if (match.size() == 3) {
                    cout << " Schlüssel: " << match[1] << endl
                        << " Wert : " << match[2] << endl;
                    args.push_back(make_tuple(match[1], match[2]));
                }
            }
        }
        file.close();
    }
}

int main(int argc, char* argv[]) {
    const char* filename = argv[1];
    argumentlist args;
    parse(filename, args);
    for (argumentlist::const_iterator i = args.begin();
        i != args.end(); ++i) {
        string key, val;
        tie(key, val) = *i;
        cout << key << " = " << val << endl;
    }
    return 0;
}
```

Der Parser für eine Konfigurationsdatei in einem vereinfachten INI-Format zeigt, wie man die `Tuple`-Klasse sinnvoll gemeinsam mit regulären Ausdrücken einsetzen kann.

```
void random_demo(void)
{
    const int SZ = 10000000;
    typedef unsigned long ResultType;
    ResultType arr[SZ];
    mt19937 generator;
    uniform_int<ResultType> distribution(1, 6);
    variate_generator<mt19937&, uniform_int<ResultType>>
        randomNumber(generator, distribution);
    for (int i = 0; i < SZ; ++i)
        arr[i] = randomNumber();
}
```

Dank `<random>` entstehen Zufallszahlenfolgen in beinahe beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilung.

beliebigen Mustern durchsuchen und die passenden Passagen auf Wunsch extrahieren oder durch andere Zeichenfolgen ersetzen.

Das Listing auf Seite 205 links zeigt ein einfaches Beispiel: Das Programm liest eine Konfigurationsdatei ein und wertet alle Zeilen aus, in denen es die Zuweisung eines Wertes zu einem Schlüssel nach dem Schema

schlüssel = wert

findet. Die Anzahl der Leerzeichen um das Gleichheitszeichen soll dabei keine Rolle spielen.

Der passende reguläre Ausdruck in der von Perl bekannten Syntax lautet `^(\w+)\s*=\s*(\w*)`. Diesen Ausdruck übergibt man dem Matcher, einem Objekt vom Typ `regex`. Der `regex`-Konstruktor erwartet im zweiten (optionalen) Parameter ein Flag, das anzeigt, welcher Syntax der reguläre Ausdruck folgt.

`cmatch` ist ein `typedef` von `match_results<const char*>` und enthält demnach den zu durchsuchenden String als nullterminierte Zeichenkette. Und nur gegen solche C-Strings lässt sich das Muster vergleichen. C++'ischer ist die Verwendung des auf `match_results<std::string>` basierenden `smatch`. Darüber hinaus stellt die `Regex`-Bibliothek auch einen `Matcher` für 16-Bit-Unicode-Strings in `wmatch` zur Verfügung.

Zufallszahlengeneratoren – Performance

Generator ¹	MS TR1	Boost
ranlux3_01 + normal_distribution<double>	3268 ms	3360 ms
minstd_rand + uniform_int<>	595 ms	346 ms
mt19937 + uniform_int<>	147 ms	136 ms

¹ 10 Millionen Iterationen

Die Ergebnisse der Mustersuche landen in einem Objekt der Template-Klasse `match_results`, das sich um alle notwendigen Speicherallokationen und -freigaben kümmert. Den eigentlichen Vergleich führt erst die Funktion `regex_match()` durch, die dafür den zu durchsuchenden String sowie das Muster- und Ergebnisobjekt als Parameter erwartet.

Bei `regex_match()` muss das Muster auf den kompletten String passen. Zur Suche nach Teilstrengs dient `regex_search()`, zum Ersetzen gefundener Muster durch eine andere Zeichenfolge `regex_replace()`. Um zum Beispiel alle Vorkommen von „wert“ im String `line` durch „<wert>“ zu ersetzen, könnte man schreiben:

```
string str = regex_replace(line,
    regex("wert"), string("<$&>"));
```

Das „\$&“ ist demnach ein Platzhalter für das gefundene Muster.

<tuple>

Schlüssel und Werte aller passenden Zeilen aus der Eingabedatei

landen in Objekten der neuen Klasse `tuple`, die eine Verallgemeinerung von `pair` darstellt und bis zu zehn Elemente aufnimmt. Ein möglicher Einsatzzweck besteht in der Definition von Funktionen, die mehr als einen Wert zurückgeben. In ein `tuple`-Objekt lassen sich alle eingebauten Werte (`int`, `double`, `char`, ...) sowie Objekte und sogar Arrays speichern.

`make_tuple()` erzeugt wie `make_pair()` ein neues Objekt mit den gewünschten Elementen, im Beispiel des Typs `string`.

Seltsam wirkt möglicherweise die Zeile mit `tie(key, val) = *i`, denn Funktionen sind ja in C++ als Linkswert (`lvalue`) einer Zuweisung nicht vorgesehen. Doch geirrt: Bei `tie` handelt es sich gar nicht um eine Funktion, sondern um ein geschicktes aus Template-Funktionen zusammengesetztes Konstrukt, das den als Parametern aufgelisteten Variablen die Werte aus dem rechts des Gleichheitszeichens stehenden `Tupels` zuweist.

Auf einzelne Elemente eines `tuple` greift man per `get<>()` zu. Die

Zeile mit `tie()` hätte man auch wie folgt schreiben können:

```
string key = get<0>(*i);
string val = get<1>(*i);
```

Mit den üblichen Vergleichsoperatoren `==`, `!=`, `>`, `<` und so weiter kann man `Tupel` elementweise miteinander vergleichen.

<unordered_map>

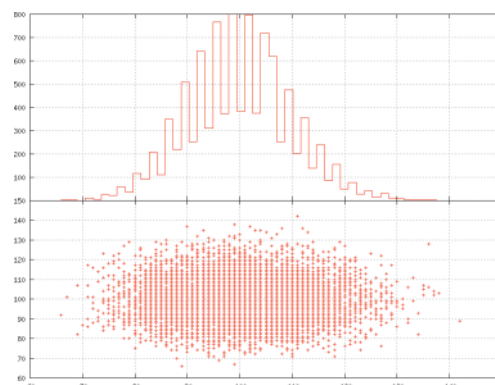
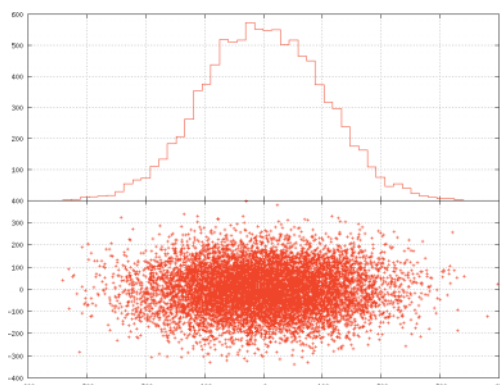
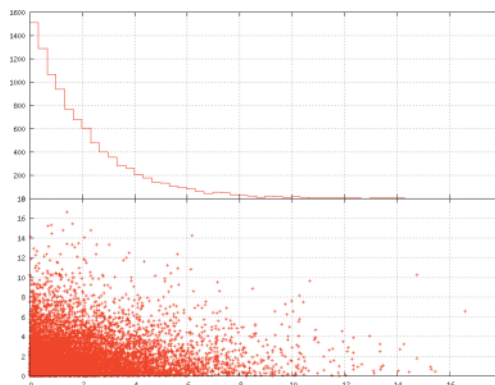
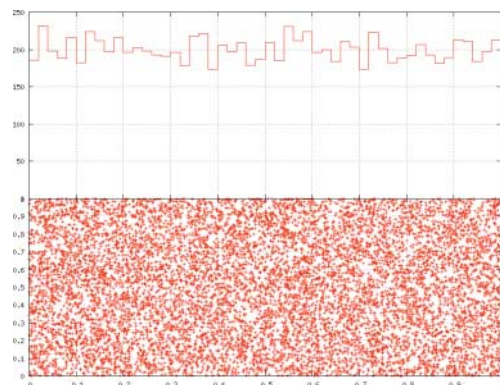
Zum Zugriff auf Daten über einen Schlüssel bietet die C++-Standardbibliothek Klassen für die assoziativen Arrays `set`, `map`, `multiset` und `multimap` an. Üblicherweise sind diese als ausgeglichener binärer Baum implementiert, womit die Zeit zum Zugriff auf ein bestimmtes Element logarithmisch mit der Anzahl darin enthaltener Elemente wächst. Die Komplexität von $O(\log n)$ ist den meisten Anwendungsfällen angemessen – aber eben nicht allen.

Wenn es schneller gehen soll, benötigt man sogenannte Hash-Tabellen, die im Regelfall mit konstanter Komplexität $O(1)$ zu Werke gehen – aber dafür auch mehr Speicherplatz benötigen. Nur in seltenen Ausnahmen (Kollisionen) verschlechtert sich die Zugriffszeit auf $O(n)$.

Der TR1 beschreibt zwei Hash-Tabellen: `unordered_map` und `unordered_set`. „Unordered“ (nicht sortiert) heißen sie deshalb, weil eine solche Container-Klasse keine `less()`-Methode mehr bereitstellen muss, um die Elemente an der richtigen Stelle in den Baum zu hängen. Eine Hash-Tabelle benötigt nur noch eine Funktion, die auf Gleichheit testet, und eine, mit der sich aus dem Schlüssel direkt eine Speicheradresse ermitteln lässt: die Hash-Funktion.

In unseren Tests konnten wir allerdings nur einen geringen Geschwindigkeitsvorteil im einstelligen Prozentbereich für `unordered_map` im Vergleich zu `map` messen. Das änderte sich selbst dann nicht, wenn man beim Konstruieren von `unordered_map` deren Größe vorbestimmte und damit gegebenenfalls erforderli-

Derselbe Generator (`ranlux64_base_01`), aber verschiedene Verteilungsschemata, als Histogramm, darunter jeweils die Zufallszahlen paarweise auf x- und y-Koordinate aufgetragen (Gleichverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Poisson-Verteilung).



che rechenintensive Vergrößerungen der Hash-Tabelle überflüssig machte.

<functional>

Die Header-Datei <functional> birgt neue Klassen, die den Umgang mit Funktionsobjekten erleichtern. Zum Beispiel wie im Listing unten, in dem `for_each`-Schleifen über einen Container iterieren und dabei für jedes Element eine Funktion mit diesem Element als Argument aufrufen.

Die `_1` ist ein Platzhalter für das aktuelle Element des Containers `fib`. Das Programm unten gibt demnach Folgendes aus:

```
1 1 4 9 25 64 169
3 3 6 9 15 24 39
```

Außerdem definiert <functional> die Klasse `function`, deren Objekte im Wesentlichen wie Funktionszeiger funktionieren (siehe das selbsterklärende Listing unten).

<memory>

Bei klassischem C++ können viele Pointer auf ein einzelnes dynamisch (typischerweise per `new`) erzeugtes Objekt zeigen. Löscht

man alle Pointer, bleibt das Objekt bestehen und man kann es in Ermangelung gültiger Zeiger nicht mehr per `delete` tilgen. Dieses Problems nimmt sich die Klasse `shared_ptr` an, die Zeiger auf dynamisch erzeugte Objekte speichert und dafür sorgt, dass das referenzierte Objekt automatisch gelöscht wird, sobald der letzte darauf verweisende `shared_ptr` entweder zerstört oder mit seiner Methode `reset()` zurückgesetzt wurde. Dynamisch erzeugte Arrays (`new[]`) sollte man mit `shared_ptr` allerdings nicht verwalten, dafür gibt es die Klasse `shared_array`.

Das Verhalten eines per `shared_ptr` verwalteten Zeigers demonstriert das Listing auf Seite 209 unten. Es gibt Folgendes aus:

```
vector: 2 1 3 2
set: 1 2 3
Zerstören eines Foo mit x = 2
v geleert.
Zerstören eines Foo mit x = 3
Zerstören eines Foo mit x = 2
Zerstören eines Foo mit x = 1
s geleert.
```

Zur Erklärung: Zunächst werden ein `vector`- und ein `set`-Container mit `shared_ptr`-Objekten gefüllt, die Zeiger auf ein `Foo`-Objekt ent-

```
void square(int x) { cout << x * x << ' '; }
void prod(int x, int y) { cout << x * y << ' '; }

int main(void) {
    array<int, 6> fib = { 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 };
    for_each(fib.begin(), fib.end(), square);
    for_each(fib.begin(), fib.end(), bind(prod, _1, 3));
    return 0;
}
```

Die neuen Platzhalter vereinfachen den Umgang mit Funktionsobjekten.

```
void do_sum_avg(double values[], int n, double& sum, double& avg)
{
    sum = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        sum += values[i];
    avg = (double) sum / n;
}

void do_sumsq_var(double values[], int n, double& sumsq, double& var)
{
    sumsq = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        sumsq += values[i] * values[i];
    var = sumsq / n;
}

void function_test(void)
{
    const int SZ = 5;
    double values[SZ] = { 1, 1, 2, 3, 5 };
    double sum, sumsq, avg, var;
    function<void (double*, int, double&, double&)> run;
    run = &do_sum_avg;
    run(values, SZ, sum, avg);
    run = &do_sumsq_var;
    run(values, SZ, sumsq, var);
    cout << "Summe           = " << sum << endl;
    cout << "Mittelwert        = " << avg << endl;
    cout << "Summe der Quadrate   = " << sumsq << endl;
    cout << "Varianz             = " << var << endl;
}
```

function-Objekte spiegeln den Gedanken generalisierter Callbacks wider.

Anzeige

halten. Weil die „2“ doppelt vorkommt, enthält `s` anschließend drei Elemente, wohingegen `v` vier enthält.

Beim Leeren des Vectors mit `v.clear()` verschwindet deshalb nur der `shared_ptr`, der die „2“ enthält, die vom Set als Duplikat verworfen wurde. Die Referenzzähler der anderen `shared_ptr`-Objekte werden um eins heruntergezählt. Erst wenn sie durch das Leeren des Sets auf Null gehen, werden auch die verbleibenden `shared_ptr`-Objekte zerstört.

Da `shared_ptr` mit Referenzzählern arbeitet, kann es zu Problemen kommen, wenn zwischen mehreren `shared_ptr`-Objekten zyklische Abhängigkeiten bestehen. Beispiel: Eine Funktion hält einen `shared_ptr` auf ein Objekt der Klasse `A`, das wiederum (direkt oder indirekt) einen `shared_ptr` auf sich selbst hält, womit sein Referenzzähler auf 2 steht. Das Zerstören des ursprünglichen `shared_ptr` würde in `A` einen ins Leere zeigenden („dangling“) Pointer hinterlassen, allerdings mit einem Referenzzähler von 1.

Zum Auflösen zyklischer Abhängigkeiten verwendet man stattdessen `weak_ptr`, das eine Referenz auf ein bereits von einem `shared_ptr` verwaltetes Objekt speichert, aber keinen Referenzzähler pflegt. Wenn der letzte `shared_ptr` auf das Objekt zerstört wird – und damit auch das referenzierte Objekt –, mündet der Versuch, den `shared_ptr` aus dem `weak_ptr` zu lesen, im Werfen der Ausnahme `bad_weak_ptr` und ein leeres `shared_ptr`-Objekt wird zurückgegeben.

<type_traits>

Objektorientierte und generische Programmierung tragen den wohl größten Teil zur Wiederverwendbarkeit von Code bei. Manchmal aber sind die Unterschiede zwischen zwei Typen so groß, dass eine Implementierung über Template-Klassen nicht effizient genug ist. An diesem Punkt können die sogenannten „type traits“ (Typmerkmale) den Entwickler unterstützen. Darüber hinaus helfen sie beim Aufdecken von typbezogenen Programmierfehlern und beim Transformieren eines Typs in einen anderen. Außerdem bieten sie die von anderen modernen Sprachen bekannte Typinferenz. Das hört sich jetzt vielleicht so an, als würden Type Traits die Sprache C++ erweitern, aber dem ist nicht so: Es handelt sich lediglich um eine Erweiterung der Standardbibliothek. Implizite Typisierung wie bei C# 3.0 geht in C++ weiterhin *nicht*:

```
var a = 1; // a wird zu einem int
a = "hallo"; // Fehler
```

Wohl aber ist es dank der Type Traits möglich, zum Beispiel herauszufinden, ob eine Variable ein Pointer oder eine Referenz ist, und zwar über `is_pointer` oder `is_reference`. Ob zwei Typen identisch sind, ermittelt `is_same`. Wohlgemerkt, das geschieht bereits zur Compile-Zeit und nicht erst zur Laufzeit.

Aber wozu das Ganze? Welchen Typ eine Variable hat, sieht man einem Programm doch an. Ja, allerdings lassen sich durch Anschauen keine Fälle unter-

scheiden, zum Beispiel, ob man Speicherbereiche schneller mit

```
memcpy(void* dst, void* src, size_t n)
```

als mit der allgemeineren Template-Funktion

```
template <typename SrcIter, DstIter>
DstIter std::copy(SrcIter first, SrcIter last,
                  DstIter out)
```

kopiert. Das ist nämlich immer dann möglich, wenn die den beiden Iteratoren zugrundeliegenden Typen Zeiger sind, die auf Werte desselben Typs zeigen, wobei dieser Typ keinen eigenen Zuweisungsoperator haben darf. Die Zuweisung muss also im C++-Jargon „trivial“ sein.

Diese Fallunterscheidung trifft das Listing oben rechts. Dreh- und Angelpunkt ist die Template-Funktion `constexpr::copy()`, die von den übergebenen Parametern zunächst den Typ ermittelt und per `remove_cv` eventuelle `const`- oder `volatile`-Qualifizierer entfernt.

Anschließend wird geprüft, ob die Typen die oben beschriebenen Bedingungen erfüllen, damit sich der Speicherbereich geschwindigkeitsoptimiert mit `memcpy()` kopieren lässt. Wenn das der Fall ist, wird `can_opt` auf `true` gesetzt. Dieser Wert entscheidet schließlich darüber, welcher der in beiden Kopierstrukturen definierten Kopierroutrinen verwendet wird.

Fazit

Die TR1-Implementierung für Visual Studio 2008 ist lückenhaft und in Anbetracht der wirklich leicht zu bemerkenden Macken als ein wenig lieblos zu bezeichnen. Solange Microsoft hier nicht massiv nachbessert, kann es nur eine Empfehlung geben: Verwenden Sie Boost. Freilich werden Sie über kurz oder lang auch dort auf Fehler stoßen, dafür müssen Sie aber nicht auf den größten Teil der ausgesprochen durchdachten und praktischen Zusatzfunktionen aus dem TR1 verzichten, die so umfangreich sind, dass man ein ganzes Buch darüber schreiben könnte. (ola)

Literatur

- [1] Draft Technical Report on C++ Library Extensions, ISO/IEC DTR 19768, www.open-std.org/jtc1/sc22/wg21/docs/papers/2005/n1836.pdf



Microsoft versus Boost

Mit dem Feature Pack 1 beziehungsweise dem ersten Service Pack (SP1) für Visual Studio 2008 C++ (Standard oder Professional) liefert Microsoft nur eine kleine Untermenge der im TR1 beschriebenen Erweiterungen der C++-Standardbibliothek aus. Aber selbst in dieser kleinen Untermenge finden sich noch mehr als genug Fehler – erschütternd für ein Unternehmen, aus dem stets sehr gute Produkte für Entwickler hervorgegangen sind.

Hätte Microsoft es doch nur so wie Borland ... CodeGear ... Embarcadero gemacht: Der Konkurrent hat seinem C++ Builder 2009 nämlich erst gar keine eigene TR1-Implementierung spendiert, sondern einfach Boost als Teil der Entwicklungsumgebung ausgeliefert. Und das ist wirklich sehr clever, denn anders als man vermuten könnte, steht das frei verfügbare und quelloffene Boost nicht etwa unter der für kommerzielle Zwecke ungeeigneten GNU General Public License oder Ähnlichem, sondern unter einer Abart der wesentlich liberalere-

ren BSD-Lizenz, die das Einbetten auch in nicht quelloffene Projekte erlaubt – in der Boost Software License (Version 1.0 vom 17. August 2003) sogar ohne Nennung der Urheber, sofern die Software ausschließlich in maschinenausführbarer Form verbreitet wird.

Da die TR1-Implementierung von Microsoft in einem anderen Namensraum als die von Boost liegt, läuft der Programmierer keine Gefahr, dass die Einbindung von Boost in Visual Studio Compiler und/oder Linker in Bedrängnis bringt. Boost trägt sich auch mit der kostenlosen Express Edition von Visual Studio 2008 C++.

Die Installation von Boost könnte kaum einfacher sein (Voraussetzung ist ein lauffähiges Visual Studio 2008 C++). Alle Eingaben sind am Visual Studio Command Prompt vorzunehmen:

- ZIP-Datei mit dem Boost-eigenen Build-Werkzeug „jam“ herunterladen und das darin enthaltene `bjam.exe` in ein Verzeichnis kopieren, das im Systempfad liegt.

- ZIP-Datei mit dem Quelltext der Bibliothek herunterladen und entpacken.

- In das dabei entstandene Verzeichnis wechseln und `bjam --prefix=D:\Libs\Boost-1.36` eingeben, wenn das fertige Boost nach `D:\Libs\Boost-1.36` installiert wird (Voreinstellung ist `C:\Boost`).

- Das Kompilieren abwarten und dann mit `bjam` install die Header-Dateien und Bibliotheken in das im vorangegangenen Schritt angegebenen Verzeichnis installieren.

Nun sind in den Einstellungen der Visual-Studio-Projekte nur die Pfade auf die Include- und Library-Dateien anzupassen. Auch am Code muss man ein bisschen feilen, denn bei Boost bewegen sich die Klassen nicht wie bei den Visual-Studio-eigenen TR1-Zusätzen im Namensraum `std::tr1`, sondern in `boost`. Außerdem müssen Boost-Anwender zum Beispiel anstelle von `#include <array>` nur unwesentlich komplizierter `#include <boost/array.hpp>` schreiben. Das wars auch schon.

```

namespace clever {
    template <bool b>
    struct copier
    {
        template<typename I1, typename I2>
        static I2 do_copy(I1 first, I1 last, I2 out);
    };

    template <bool b>
    template<typename I1, typename I2>
    I2 copier<b>::do_copy(I1 first, I1 last, I2 out)
    {
        while (first != last)
            *out++ = *first++;
        return out;
    }

    template <>
    struct copier<true> {
        template<typename I1, typename I2>
        static I2* do_copy(I1* first, I1* last, I2* out)
        {
            memcpy(out, first, (last-first)*sizeof(I2));
            return out+(last-first);
        }
    };

    template<typename I1, typename I2>
    inline I2 copy(I1 first, I1 last, I2 out)
    {
        typedef typename remove_cv<typename
            std::iterator_traits<I1>::value_type>::type v1_t;
        typedef typename remove_cv<typename
            std::iterator_traits<I2>::value_type>::type v2_t;
        enum { can_opt =
            is_same<v1_t, v2_t>::value      &&
            is_pointer<I1>::value           &&
            is_pointer<I2>::value           &&
            has_trivial_assign<v1_t>::value
        };
        return clever::copier<can_opt>::do_copy(first, last, out);
    }
};

```

Type Traits bieten sich an, um zur Compile-Zeit zu entscheiden, ob Speicherbereiche schnell mit memcpy() kopiert werden können oder aber langsam und sicher elementweise in einer Schleife kopiert werden müssen.

Anzeige

```

struct Foo {
    int x;
    Foo(int _x) : x(_x) { }
    ~Foo() { cout << "Zerstören eines Foo mit x = " << x << endl; }
};

typedef shared_ptr<Foo> FooPtr;

struct SetOps {
    bool operator()(const FooPtr& a, const FooPtr& b)
    { return a->x < b->x; }
};

typedef vector<FooPtr> MyVector;
typedef set<FooPtr, SetOps> MySet;

void basicuse(void)
{
    MyVector v;
    MySet s;
    array<int, 4> a = { 2, 1, 3, 2 };
    for (array<int, 4>::const_iterator i = a.begin(); i != a.end(); ++i)
    {
        FooPtr p(new Foo(*i));
        v.push_back(p);
        s.insert(p);
    }
    cout << "vector: ";
    for (MyVector::const_iterator i = v.begin(); i != v.end(); ++i)
        cout << (*i)->x << " ";
    cout << endl;
    cout << "set: ";
    for (MySet::const_iterator i = s.begin(); i != s.end(); ++i)
        cout << (*i)->x << " ";
    cout << endl;
    v.clear();
    cout << "v geleert." << endl;
    s.clear();
    cout << "s geleert." << endl;
}

```

shared_ptr löschen automatisch die von ihnen verwalteten Objekte, wenn die letzte Referenz darauf erlischt.

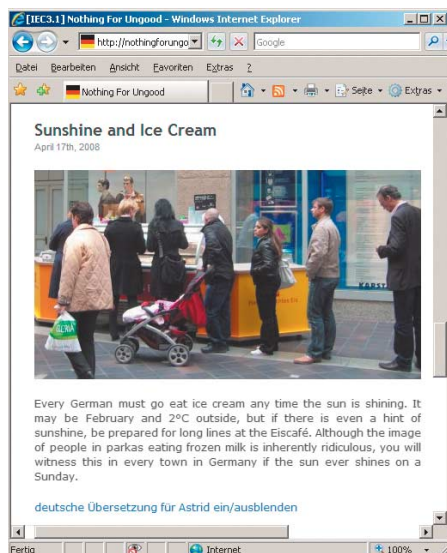


Als Alien in Deutschland

www.nothingforungood.com

Schon der in feinstem Lübke-Englisch formulierte Seitentitel **Nothing For Ungood** deutet dezent darauf hin, dass hier keine Streicheleinheiten zu finden sind. Der Amerikaner John ist mit einer Deutschen verheiratet, lebt bei Münster („It is pretty awesome. Except for the weather“) und beschreibt süffisant, was ihm in seiner neuen Umgebung alles ins Auge fällt.

In fein formulierten Sottisen nimmt er alle möglichen Marotten seines Gastlands aufs Korn: institutionalisierte Kundenfeindlichkeit („German companies even advertise on television to tell you how much they want to avoid having to deal with you“), wie viel das Wort „Geisterfahrer“ über die Verhältnisse auf deutschen Straßen verrät, die absurde Diskrepanz zwischen der Verfügbarkeit von hochprozentigem Alkohol und Aspirin-tabletten ...

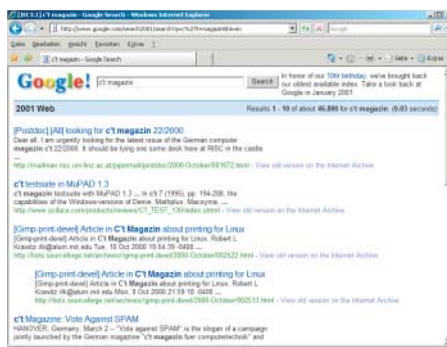


Viele Dinge erscheinen aus deutscher Sicht zunächst ganz normal; erst die Perspektive des Einwanderers führt etwa die Absurdität des Englischunterrichts an deutschen Schulen vor Augen („Germans intentionally learn the wrong kind of English“). Ganz nebenher lernt man dabei als Deutscher auch einiges über US-amerikanische Verhältnisse. Von einigen Artikeln liegt eine deutsche Übersetzung vor – angefertigt „für Astrid“, des Autors Schwiegermutter. (ghi)

Googeln wie damals

www.google.com/search2001.html
http://web.archive.org

Google hat im Rahmen der Feiern zum zehnjährigen Geburtstag ins Archiv gegriffen und den Index von 2001 reanimiert. Er umfasst 1,326,920,000 Seiten und war laut Google der älteste, der sich noch auftreiben ließ. Mit der altmodischen Suchmaske lässt sich nachvollziehen, wie sich das Googeln damals angefühlt hat. Wer mit dem Oldie sucht, dürfte etli-



che tote Links erhalten. Bei Treffern, die auch heute noch existieren, verweist Google per Default zur heutigen Seite; alternativ lässt sich auch die seinerzeit gültige Seite im **Internet Archive** anzeigen, falls vorhanden. Befremdlich, wenn man nach heute weitverbreiteten Begriffen sucht. Zum Begriff „iPhone“ liefert der Oldie lediglich 482 Seiten (heute geschätzte 332 Millionen), die Abfrage „StudiVZ“ ergab 2001 keinen einzigen Treffer. (jo)

Tagesthemen

www.blogmonitor.de

Innerhalb der Blogosphäre wird diskutiert und backtracked, was das Zeug hält. Wo es gerade besonders hoch hergeht, weiß der **Blogmonitor** zu berichten. Das kleine Start-up unter dem Dach von Media Ventures (mp3.de, weg.de, sevenload) klappert emsig Blogs sowie ausgewählte News- und Video-Portale ab und wertet deren Referenzen und Kommentarbereiche aus. Zurzeit erfasse die Datenbank über 30 000 Blogs mit insgesamt mehr als zwei Millionen Beiträgen, steht auf der Website.

Doch die Zahl der angezeigten Blogs und Newsfeeds ist demgegenüber erstaunlich übersichtlich. Wer sich mit der Frage herumquält, ob der Dienst den eigenen Feed einfach noch nicht mitindiziert oder ob dieser tatsächlich so unbedeutend ist, klickt ein wenig im Trüben. Eine Liste der berücksichtigten Quellen oder der Gewichtungskriterien sucht man vergebens. Statistische Aufbereitungen wie etwa bei Technorati lässt die Website ebenso vermissen. Für die eine oder andere Überraschung, worüber sich das Blog-Kollektiv gerade den Kopf zerbricht, sorgt der Blogmonitor aber allemal. (cr)

Radio-Fußball

www.90elf.de

In Zeiten der TV-Live-Berichterstattung aus allen Stadien wirkt die ARD-Bundesliga-Konferenz im Radio wie ein Relikt aus längst vergangenen Tagen; aber nach wie vor erfreut sie sich großer Beliebtheit. Zur aktuellen Saison 08/09 hat die ARD Konkurrenz bekommen: Unter dem Namen **90elf.de** betreibt Regiocast Digital eine Radiostation im Web, die alle Bundesliga-Spiele live überträgt. Das Unternehmen hat dazu weitgehend unbeachtet von der Öffentlichkeit die exklusiven Übertragungsrechte für digitale Verbreitungswege (DVB-T, DVB-H, DMB und Internet) von der Deutschen Fußballliga (DFL) erworben.

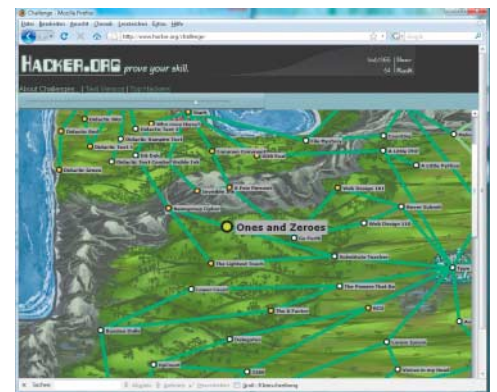
Der Hörer hat die Wahl zwischen Einzelspielen in voller Länge oder einer Konferenzschaltung. Für die einzelnen Spiele muss er sich kostenfrei registrieren. Laut Regiocast soll sich das derzeit von 30 Mitarbeitern betriebene Projekt komplett über Werbung auf der Website und im Audiostream finanzieren.

90elf.de ist nahezu komplett in Flash realisiert. Die Webanwendung frisst zwar ordentlich Ressourcen, ist dafür aber hübsch anzusehen. Läuft eine Spielübertragung, zeigt die Webseite den aktuellen Zwischenstand und einen Liveticker. Als Kommentatoren setzt 90elf.de teils auf alte Hasen wie Günther Koch, aber auch auf unverbrauchte Stimmen, die bislang einen angenehmen Eindruck machten. Ähnlich wie bei Premiere im TV gibt es auch bei 90elf.de Expertenkommentare. So begleitete Trainer Peter Neururer das Ruhrpott-Derby Dortmund gegen Schalke. (hob)

Zwischen Kunst und Wissenschaft

www.hacker.org

Xbraara Fvr Ebg13 yrfa? Wenn ja, dann sind Sie ein Hacker (oder eine Hackse) der alten Schule – oder haben jedenfalls das Zeug dazu. Auf **hacker.org** können Sie beweisen, was Sie sonst noch draufhaben. Finden Sie versteckte Botschaften in Webseiten, Texten, Bildern oder Tönen. Lösen Sie Rechenaufgaben, die den Taschenrechner überfordern. Jonglieren Sie mit HTML, JavaScript, PHP, Python und C.



Es beginnt ganz seicht mit dem Umrechnen zwischen Dezimal- und Hexadezimalsystem, aber die späteren der über hundert Herausforderungen haben es in sich und bieten Hackern stundenlangen Knobelspaß. Zur Entspannung zwischendurch gibts auf der Seite noch einige nette Flash-Puzzles, außerdem zwei Arenen, in denen man selbst programmierte Bots gegen andere antreten lassen kann.

Um die „Challenges“ zu bearbeiten, ist eine kostenlose Registrierung erforderlich. Sollten Sie mehr als 50 herausbekommen, bewerben Sie sich bitte bei uns ;-). (bo)

Soft-Link 0823210

ct

Anzeige



Frankfurt/
Main 2008
Bund-Verlag
137 Seiten,
CD
12,90 €
ISBN 978-3-
7663-3858-7

Karl-Hermann Böker

E-Mail-Nutzung und Internetdienste

Betriebs- und Dienstvereinbarungen

E-Mail-Verkehr und Internetnutzung prägen den Arbeitsalltag an vielen Büroarbeitsplätzen. Datenschutz, Sicherheit sowie Art und Umfang einer privaten Nutzung rücken daher ins Blickfeld von Angestellten, Chefs und Betriebsräten. Die Firma steht im Geschäftsverkehr – ihr obliegen Archivierungspflichten, und sie muss die Betriebssicherheit gewährleisten. Die Angestellten pochen auf den Datenschutz und das Fernmeldegeheimnis. Wer darf daher welche Rechte besitzen, wer worauf zugreifen und welche Obliegenheiten sind zu beachten?

Mit Einzelfragen und Streitigkeiten befassen sich dabei zunehmend auch die Gerichte – doch als „ausgeurteilt“ und rechtssicher kann der Bereich noch lange nicht gelten. So blicken mancher Arbeitnehmer und Vorgesetzte gerne einmal über den Zaun: Wie machen es eigentlich die anderen?

Hier leistet die Schrift des gewerkschaftsnahen Bund-Verlages Hilfestellung. Karl-Hermann Böker hat fast 120 Betriebsvereinbarungen in Bezug auf das Thema E-Mail-Nutzung und Internet aus vielerlei Branchen untersucht. Dabei zeigt sich, dass die Akteure ganz unterschiedlich zu Werke gehen. Einige Arbeitgeber dulden anscheinend private Internetnutzung ohne Einschränkungen stillschweigend und unterlassen nur das Aufrufen kostenpflichtiger Seiten. Andere fordern, dass die Beschäftigten keine Daten auf ihren Rechner laden, die „aus zweifelhaften Quellen stammen und Computerviren enthalten könnten“.

Insbesondere die private Nutzung durch die Beschäftigten wird weiter kontrovers diskutiert. Hier können Geschäftsleitungen und Betriebsräte in Vereinbarungen Handlungsspielräume nutzen. Dabei bietet dieser Band eine große Hilfe, weil er Beispiele aus der betrieblichen Praxis nennt und Vorlagen (auch auf der beiliegenden CD) und Denkanstöße gibt. Nicht zuletzt wird auch bei arbeitsgerichtlichen Auseinandersetzungen ein Blick in diese Sammlung Argumentationshilfen liefern. (Paula Grüneberg/fm)



Boizenburg
2008
vvh Verlag
Walter
Hülbusch
641 Seiten
39,90 €
ISBN 978-3-
940317-21-6

Rainer Kühlen

Erfolgreiches Scheitern

Eine Götterdämmerung des Urheberrechts?

Bildungs- und wissenschaftsfreundlich sollte das neue Urheberrecht wirken. Doch mit der Anfang des Jahres in Kraft getretenen Novelle ist „drastischer kaum je ein politisches Ziel verfehlt worden“. So bilanziert der Professor für Informationswissenschaft an der Universität Konstanz, Rainer Kühlen. Wissen, zumal das mit öffentlichen Mitteln produzierte, dürfe nicht privates Eigentum sein. Kühlen legt dar, wie sich das Urheberrecht immer mehr zum Handelsrecht und Schutz der Verwertungsindustrie gewandelt hat – kräftig befördert durch die Bundesregierung und schlussfolgert, dass „alle Bemühungen der Wissenschaft, diese fatale Entwicklung zu verhindern, erst einmal als gescheitert anzusehen sind“.

Das letzte Wort sei aber noch nicht gesprochen, weil immer mehr Menschen auf den freien und selbstbestimmten Umgang mit Wissen und Information angewiesen sind. In der Open-Access-Bewegung, die sich den freien Zugriff auf öffentlich gemachtes Wissen auf die Fahnen geschrieben hat, und dem Creative-Commons-Modell zum Schutz der Urheber sieht er bereits die „Kopernikanische Wende“.

Darum hält er eine weitere Novellierung für unvermeidlich: „Niemand kann auf Dauer Gesetze verabschieden und durchsetzen, die gegen die Interessen von Bildung und Wissenschaft gerichtet sind“. Die notwendige Korrektur könnte sich seiner Ansicht nach auf einen Satz beschränken: „Verwertungsrechte im öffentlichen Bereich von Bildung und Wissenschaft können von Urhebern nicht exklusiv zur kommerziellen Verwertung abgetreten werden“. Dem bislang stillschweigenden Einverständnis, dass Verwerter durch die vertragliche Übertragung von Nutzungsrechten rechtlich quasi den Urhebern gleichgestellt werden, würde so ein Ende gesetzt.

Konsequent bleibend hat Kühlen sein Buch vollständig ins Internet gestellt (www.inf-wiss.uni-konstanz.de/RK2008_ONLINE). (Richard Sietmann/fm)



Wien 2008
Braumüller
Verlagsbuch-
handlung
175 Seiten
22,90 €
ISBN 978-3-
7003-1674-9

Konstantin Mitgutsch,
Herbert Rosenstingl (ed.)

Faszination Computerspielen

Theorie – Kultur – Erleben

Sind es tumbe Traumtänzer, die ihre Langeweile und verborgene Aggressivität am Bildschirm durch Abdaddeln von Ego-Shootern offenbaren oder eher kreative und fantasiebegabte Charaktere, die sich in bezaubernden virtuellen Welten ergehen und das Alltägliche mit einem geradezu bewusstseinsweiternden Anstrich beleben? Anhänger und Gegner der Computerspielszene stehen sich mit ihren Auffassungen nur allzu oft unversöhnlich gegenüber.

Die Herausgeber dieses Bändchens sind angetreten, diese digitale Kluft zwischen Spielern und Nichtspielern überwinden zu helfen. „Faszination“ heißt ihr Schlüssel, und theoretische und praktische Einblicke in das Erleben beim Spielen sollen die beiden Lager miteinander versöhnen.

Die einzelnen Beiträge befassen sich unter anderem mit der emotionalen Wirkung, der Problematik der Alterseinstufungen, dem E-Sport, der Spielsucht, der Geschichte der Computerspiele sowie geschlechtsspezifischen Aspekten. Dabei diskutieren sie Formen der Gewaltdarstellung, zeigen aber auch Möglichkeiten in den Bereichen Bildung und Lernen auf.

Sehr ausführlich stellen sie die beiden Altersklassifizierungssysteme vor: Das koregulierte Verfahren der Unterhaltungssoftware Selbstkontrolle (USK) und das Pan European Game Informations-System (PEGI). Eine kritische Bewertung fehlt allerdings.

Einen eigenen Weg geht das österreichische Jugendministerium (BuPP). Nach einem aufwendigen Prüfverfahren, an dem auch aktive jugendliche Spieler beteiligt sind, stellt es auf der Website www.bupp.at nur Empfehlungen ausführlich vor.

Schon gibt es erste zaghafte Versuche, das Computerspiel als Kulturgut anzuerkennen, und in allen Altersgruppen gewinnt es weitere Freunde. Dies fördert der vorliegende Sammelband, der eine Brücke zwischen der realen und der virtuellen Welt zu schlagen vermag. (Gerald Jörns/fm)

Anzeige

Spannungsreiche Rückwirkungen

Kann man den Fall der Sowjetunion nachträglich verhindern? Zwei mächtige Offiziere der Roten Armee sind davon fest überzeugt. Mit einer Zeitmaschine reisen sie in die Vergangenheit und töten dort Albert Einstein – schließlich war der maßgeblich am technischen Fortschritt der westlichen

Welt beteiligt. Wieder zurück in ihrer Ausgangszeit müssen sie feststellen, dass sie ihr Ziel nur teilweise erreicht haben: Zwar führt die veränderte Sowjetunion mittlerweile sehr erfolgreich Krieg gegen die westlichen Alliierten, doch plötzlich steht eine imperiale Truppe der Japaner vor ihrer Haustür.

Die Hintergrundgeschichte von **Command & Conquer – Alarmstufe Rot 3** klingt haarsträubend, passt damit aber wunderbar in die Tradition der Reihe. Die Welt von „Alarmstufe Rot“ war schon immer gut für Extreme und nimmt sich auch diesmal von Beginn an selbst nicht ernst. Durch das Tutorial führen beispielsweise drei Panzer (von jeder Fraktion einer), die einander beschießen, wenn sie das Wort haben wollen.

Für ein ganz neues Spielgefühl dürfte vor allem der Co-Kommandant sorgen. Keine der Missionen muss man unbedingt allein spie-



len – wer möchte, darf sich gemeinsam mit einem Spielpartner an den Aufgaben versuchen. Wenn kein menschlicher Mitspieler vorhanden ist, übernimmt der Computer diese Funktion. Auch dann trifft der Co-Kommandant die meisten anliegenden Entscheidungen eigenständig, der Spieler kann ihn allerdings anweisen, bestimmte Stellungen anzugreifen oder auszuspionieren.

Alle Einheiten sind mittlerweile amphibisch einzusetzen und können problemlos zwischen den Elementen wechseln. Bei den japanischen Truppen geht

diese Flexibilität sogar noch weiter: Der technische Fortschritt erlaubt es ihnen, aus Infanteriefahrzeugen plötzlich Flugzeuge werden zu lassen.

Wer kein Problem damit hat, auch mal unfair zu kämpfen, der kann sogenannte Geheimprotokolle einsetzen – also mit Methoden arbeiten, deren Existenz man offiziell natürlich bestreitet: So lassen die Sowjets gern mal Weltraumschrott auf feindliche Stellungen herabregnen, während die Alliierten mit Hilfe von Eisstrahlen ganze Bereiche einfrieren. (Nico Nowarra/psz)

Vereinsmeiers Traumjob

Eigentlich sollte es doch nicht so schwer sein, elf Leute so vorzubereiten und richtig zusammenzustellen, dass sie am Samstag ihre sportlichen Gegner in Angst und Schrecken versetzen können. Welch schwieriges Handwerk ein Fußballtrainer und sein Team tatsächlich betreiben, wird Fans auf dem Platz und erst recht vor dem

Bildschirm nur schwer bewusst. Einen gewissen Eindruck davon verschafft Freunden des simulierten Vereinsgeschäfts der **Fussball Manager 09**, die aktuelle Fassung des jährlich neu aufgelegten Traditionsspiels von Electronic Arts.

Vor allem im Hinblick auf die Bedienung haben die Entwickler etliches besser gemacht als zuvor. Selbst einem Laien in Sachen Fußball dürfte es nun einigemaßen leichtfallen, eine geeignete Taktik und Aufstellung für seine Mannschaft zu finden. Die verschiedenen Optionen sind genau beschrieben und erlauben es, das eigene Team individuell auf den Gegner einzustellen.

Unkompliziert zeigen sich auch das Trainingsmenü und die Mannschaftsverwaltung. Man legt fest, wie stark der Trainingsplan bestimmte Aspekte berücksichtigen soll, und erkennt sofort, ob ein Spieler sein individuelles Trainingsziel erreicht hat oder nicht.

Dieses einfache Bedienkonzept macht sich nicht zuletzt



auch dann bemerkbar, wenn man eine Begegnung verfolgt. Nicht nur, dass die Darstellung mittlerweile sehr nah an Fernsehbilder realer Partien heranreicht – man nimmt nun ganz leicht Auswechslungen vor oder verändert die Taktik im laufenden Spiel.

In den Halbzeitpausen kann man der Mannschaft motivierende Ansprachen halten oder sich einzelne Spieler richtig vorknöpfen. Allerdings sollte man

beachten, dass schlechte Stimmung im Team auch dafür sorgt, dass wirklich große Stars ihrem Verein den Rücken kehren, wie viel man ihnen auch bieten mag.

Geblieben ist unter anderem die Option, einen eigenen Verein zu gründen. Standort, Wappen, Trikotfarben – alles darf man dabei selbst bestimmen. Allerdings heißt das auch, sich erst einmal aus der 3. Liga nach oben zu kämpfen. (Nico Nowarra/psz)

Command & Conquer – Alarmstufe Rot 3

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronic-arts.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanforderungen	2400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	LAN, Internet (6)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕
Langzeitspaß	○
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 16
Preis	55 €

Fussball Manager 09

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronic-arts.de
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	1800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	an einem PC (4)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	⊕
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	55 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht	⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ sehr schlecht

Rückkehr einer Legende

Vor rund 18 Jahren begründete „King's Bounty“ auf dem Computer das Genre der Fantasy-Strategiespiele. Als Heerführer einer Truppe aus Kreaturen verschiedenster Art kann der Spieler ein Königreich erobern. Dieses Konzept wurde später in der „Heroes of Might and Magic“-Serie fortgeführt. Nun hat der ehrwürdige Veteran einen Nachkommen, der den berühmten Namen mit

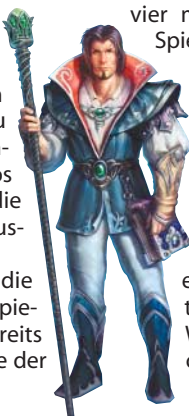
King's Bounty – The Legend

Vertrieb	Nobilis, www.kings-bounty.com/de
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	○
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	⊖
USK-Einstufung	ab 16
Preis	45 €

neuem Spielspaß verbinden will: **King's Bounty – The Legend**.

Die neubelebte Legende hat das Zeug, frischen Wind in das leicht angestaubte Szenarium der Fantasy-Kriegsführung zu bringen. So läuft das gesamte Geschehen nun beispielsweise in Echtzeit ab – vorbei ist die Ruhe, in der man darauf warten durfte, dass der Computer mit seinem nächsten Zug auf die eigenen Gemeinheiten antwortet. Dementsprechend sind die marodierenden Monsterhorden auch nicht mehr unbedingt an einen Platz gekettet. Sie laufen fleißig durch die Gegend und nehmen auch mal die Verfolgung gegnerischer Truppen auf. Wer sich geschickt anstellt, kann diesen Umstand dazu nutzen, schwer erreichbare Schätze kampflös zu sichern, indem er die Bewacher einfach ausmanövriert.

Ebenfalls neu sind die Wutgeister, die dem Spieler zur Seite stehen. Bereits früh kommt die Büchse der



Pandora ins Spiel. In ihr wohnen vier mächtige Wesen, die der Spieler auf seine Seite bringen kann. Gelingt ihm das, stellen sie ihm mächtige Zaubersprüche zur Verfügung, die er mit einer besonderen Energie befeuert, nämlich mit Wut. Wenn seine Truppen Schaden nehmen oder er selbst Feinde ausschaltet, steigt der Pegel seines Wutkontos. Stärkere Sprüche brauchen mehr Ener-

gie, man muss also länger warten. Die Wutgeister sammeln auch Erfahrung und können so, ebenso wie die Spielfigur selbst, ihre Kampfkraft steigern.

Auch der Truppennachschub funktioniert anders als beim Heroes-Modell. Es gibt nicht wöchentlich einen neuen Schwung Soldaten, sondern es kann durchaus passieren, dass bestimmte Einheitentypen gewissermaßen ausverkauft sind. Man muss also flexibel bleiben.

(Nico Nowarra/ps2)

Spiele-Notizen

Online-Rollenspieler, die bei **Everquest 2** Mitglied einer Gilde sind, werden an dem kostenlosen Add-on „Raising the Banner“ ihre Freude haben. Damit lassen sich Gildenhäuser endlich ganz nach Belieben gestalten. Wer über genug Geld verfügt, kann sich sogar eine eigene Bar im Hauptquartier einrichten. Man platziert Bilder an den Wänden und zieht sie beliebig groß auf. Außerdem gibt es ein neues Archäologenteam, dem sich jeder Spieler anschließen kann, um wertvolle Artefakte zu bergen.

Wer online bei **Pirates of the Burning Sea** mit einem eigenen Schiff in See sticht, der profitiert von einigen Verbesserungen, die ein neuer Patch dem Programm spendiert. Dazu zählt etwa ein vereinfachtes System zum Austausch von Waren zwischen den Schiffen. Darüber hinaus kann man nun nicht mehr in jeden Kampf zwischen zwei Spielern eingreifen. Wenn die eigene

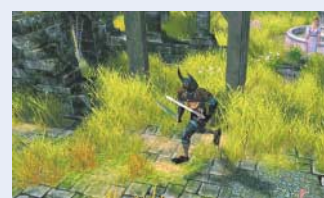
Flotte erheblich zu stark ist, bleibt man außen vor. Damit wollen die Entwickler dazu beitragen, unnötigen Frust bei Neueinsteigern zu vermeiden. Wer das Spiel mit Chipsatzgrafik der Intel-Serien 945 oder 965 nutzen wollte, musste bislang mit Problemen rechnen. Mittlerweile wurden die Anforderungen des Spiels soweit heruntergeschraubt, dass auch diese Hardware damit klarkommt.



Der Patch mit der Versionsnummer 1.02 für den Action-Schleicher **Splinter Cell – Double Agent** kommt vorrangig dem Mehrspielermodus zugute. Er behebt einige Bugs, die zu Ver-

bindungsabbrüchen geführt haben. Auch der Effekt, dass die Nutzung des Mousrads verschiedentlich in Abstürzen mündete, ist nun beseitigt. Eine Reihe von Problemen gab es im Zusammenhang mit Spielernamen – etwa dann, wenn Namen Leerzeichen enthielten. Nach Installation des Patches sollen sie korrekt angezeigt werden.

Mehr Spaß bei Mehrspielerpartien gibt es ab sofort auch bei **Sacred 2**. Das erst vor kurzem erschienene Action-Rollenspiel hatte bislang einige Probleme bei der Einrichtung eines Open Net. Nach der Installation des neuen Softwareflickens soll man jederzeit einen Teilnehmerrechner zum Open-Net-Server machen können. Voraussetzung ist, dass man den Port 7011 öffnet und der Datei s2gs.exe den Weg durch die Firewall freimacht. Außerdem muss man vor der Installation der Version 2.10.1 das „Content Update“,



also den Patch 2.10, einspielen, sonst werden die Verbesserungen nicht wirksam.

Wilde Autorennen mit Karambolagen und verrückten Stunts kann man mit **Flatout 2** ab sofort auch unter Mac OS X erleben. Das für 40 Euro erhältliche Rennspiel, bei dem Crash-Dummies am Steuer sitzen, erlaubt es, Gegner von der Fahrbahn zu rammen und dafür Belohnungen zu kassieren. Ebenfalls für den Mac umgesetzt wurde **Call of Duty 4: Modern Warfare**. Als Mitglied verschiedener Spezialeinheiten jagt der Spieler Terroristen um den Globus.

Soft-Link 0823215

Eine Frage der Körperbeherrschung

Selbst ein guter Sportwagenfahrer ist von Haus aus noch lange kein fähiger Biker. Motorradsport funktioniert anders als Autorennen. Das betrifft nicht nur das völlig andersartige Beschleunigungsverhalten der motorisierten Zweiräder und deren allgemeine Agilität, sondern auch das



MotoGP 08

Vertrieb	Capcom, www.capcom.com
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanforderungen	2400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	LAN, Internet (12)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	○
Langzeitspaß	○
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	40 €

notwendige Verschmelzen des Fahrers mit dem Fahrzeug. Nicht nur die Konzentration muss stimmen, sondern es muss auch der Mut vorhanden sein, die Maschine mitsamt dem eigenen Körper bis in den Grenzbereich in Kurven hineinzuneigen und die dabei wirkenden physikalischen Kräfte zu kontrollieren. In einer Simulation am PC nimmt sich das alles etliche Nummern harmloser aus als in der Realität, aber wer sich auf ein paar Runden **MotoGP 08** einlässt, bekommt schon etwas vom besonderen Reiz eines Motorradrennens mit.

Dank einer offiziellen Lizenz kann Capcom bei diesem Spiel mit originalen Team-, Fahrer- und Fahrzeugnamen glänzen. Das Spiel führt auch die Rennstrecken unter ihren tatsächlichen Bezeichnungen. Freunde des Motorradrennsports werden sich also daheim fühlen.

Drei verschiedene, gut abgestufte Fahrmodelle bieten das



richtige Maß an Herausforderung für absolute Neulinge und alte Motorradhasen. Wer seine Maschine im Arcade-Modus zum Stürzen bringen will, muss sich schon sehr anstrengen. Der Computer unterstützt den Spieler, wo es nur möglich ist, und sorgt dafür, dass dieser sich nur aufs Fahren konzentrieren muss. Anders sieht die Sache aus, wenn man den Simulationsmodus wählt: Wer dann nicht aufpasst, verliert schnell die Kontrolle über das Motorrad.

Die detaillierte Grafik trägt einiges zum überzeugenden Renngeschehen bei. Die Maschinen glänzen, auch die Fahrermonturen sehen realistisch aus. Das Programm bietet Gelegenheit, das Aussehen von Helm und Maschine zu verändern, damit der Spieler seine individuellen Vorlieben pflegen kann.

Mit erfolgreich absolvierten Rennen schaltet er Tuningteile für seine Maschine frei und kann diese so noch weiter an seinen persönlichen Fahrstil anpassen.

(Nico Nowarra/psz)

Auf allen vieren

Wir bleiben im Renngeschäft, und wieder geht es um Fahrzeuge, bei denen die Piloten der frischen Luft und den Unbilden der Strecke ohne schützende Blechhülle ausgesetzt sind. Diesmal allerdings bewegen sie sich knatternd auf vier statt auf zwei Rädern, und statt auf einer anständigen, sauberen Rennstrecke präzise mit Winkeln und Geschwindigkeiten zu hantieren, leisten die

Fahrer sich Ausflüge in Dreck und Schlamm. Das Spiel heißt **Pure**, und Quadrennen sind angesagt.

Die vierrädrigen Fahrzeuge, deren Urbilder aus der Forstwirtschaft stammen, kombinieren auf sehr reizvolle Weise Wendigkeit, Stabilität und Geländefestigkeit. Bei den Rennen, an denen der Pure-Spieler teilnimmt, geht es nicht vorrangig um die Geschwindigkeit, sondern um gelungene Stunts. Mit Vollgas schießt man über Hügelkuppen, um dann gekonnt abzuheben und im Flug wild auf dem Fahrzeug herumzuturnen. Die Salti, Handstände und Überschläge, die hier gezeigt werden, haben nur wenig mit realistischer Akrobatik zu tun. Pure simuliert zwar das rasante Durchs-Geländekackeln, aber glücklicherweise keine Knochenbrüche. Besonders eindrucksvolle Stunts muss man sich erst freifahren, bevor man sie ausführen darf. Die gefährlichen Verrenkungen belohnt das Spiel mit Boost-Energie, die



sich für imposante Sprints einsetzen lässt.

Leider ist das witzige Rennvergnügen nicht gerade leicht zu steuern. Selbst mit einem Gamepad bekommt man die Kombination aus Sprungvorbereitung und artistischen Übungen kaum unter Kontrolle. Was bei den computergesteuerten Fahrern kinderleicht aussieht, wird für den menschlichen Spieler zur frustrierenden Übung.

Das ist angesichts der eindrucksvollen Grafik besonders bedauerlich. Man sieht tolle Landschaften mit einladenden Buchten oder schneebedeckten Bergen im Hintergrund. Die Fahrstrecken sind wunderbar hügelig und gewunden.

Erfolgreich absolvierte Rennen schalten auch bei Pure neue Bauteile frei – dieser Anreiz kann aber über die steuerungstechnischen Schwächen nicht wirksam hinwegtrösten.

(Nico Nowarra/psz)



Anzeige

Sackboys fliegender Zirkus

Schnöde Level-Editoren findet man in vielen Spielen. **Little Big Planet** integriert sie erstmals nahtlos in die Spielwelt und lässt Spieler ihre verrückten Kreationen kostenlos online tauschen. So gestalten sie in der Mischung aus Augsburger Puppenkiste und Crazy Machines ihre eigene Welt.

Little Big Planet

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3
Multiplayer	4 am selben Gerät / 4 online
Sprache	deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	73 €

Der Spieler steuert eine kleine Strickpuppe namens Sackboy, die in der Hauptgeschichte sieben verschiedene Erdteile bereist, die jeweils aus drei größeren und mehreren kleineren Jump-&Run-Leveln bestehen. Der Spieler bewegt Sackboy mit dem Controller wie eine Marionette. Er lässt ihn lachen oder weinen, ernst oder ängstlich dreinblicken. Sackboy kann laufen, springen und Objekte greifen und sich an ihnen festhalten.

Ob er in Afrika auf Safari geht oder in Südamerika in einer Hommage an Tim Burtons Puppenfilm „Corpse Bride“ eine Skelett-Hochzeit vorbereiten muss, Entwickler



Media Molekule ist es gelungen, originelle Themen aus allen Erdteilen für Little Big Planet zusammenzustellen. Wenn in den europäischen Gärten riesige Stiefel vom Himmel herabstampfen, werden Erinnerungen an Monty Python's Flying Circus wachgerufen. Bis zu vier Spieler können jederzeit ein- und wieder aussteigen, was der interfamiliären Kommunikation äußerst förderlich ist.

Little Big Planet belohnt Spieler mit Punkten und Trophäen, wenn sie kreativ werden. Unterwegs findet Sackboy Objekte, die er im

Editor fortan in eigene Level einbauen kann. Demolevel mit vertonten Videos erklären die Funktionen Stück für Stück. Die verschiedenen Materialien gehorchen physikalischen Gesetzen. Aus Holz, Metall, Stein und Textilien lassen sich verschiedenste Figuren basteln und mit Augen, Stacheln oder Elektro-Buzzern ausstaffieren. Ist der Level fertig, kann man ihn online veröffentlichen. Würden doch nur alle Videospiele so viel Charme und Kreativität versprühen und Spieler zum Gestalten animieren. (hag)

Onkel Peters Märchenstunde

„Es war einmal ein Spieleentwickler, der hieß Peter. Er war besessen von der Idee, ein völlig offenes Abenteuerspiel zu entwickeln, in dem Spieler nach Gutdünken Gutes oder Böses tun konnten und nannte es **Table 2**. Die Geschichte begann in einem kleinen Dorf in Albion, wo der Spieler als Junge oder Mädchen seine ersten fünf Goldstücke verdienen musste, um

mit seiner Freundin ins Schloss zu gelangen. Doch kaum im Schloss angekommen, wählte sich der König in Bedrängnis und vermutete in dem Kind eine Gefahr. Er tötete des Spielers Freundin. Der Spieler selbst überlebte und wuchs bei einer Familie auf.

Die Jahre vergingen. Der Spieler hatte den Mord nicht vergessen und Rache geschworen. Also zog er hinaus ins Land und verdiente sein erstes Geld als Schmied und Holzfäller. Die Kämpfe in Albion waren leichtes Spiel für ihn. Selbst ganze Räuberhorden besiegte er mit Schwert oder Bogen. Von dem Geld kaufte

er sich schöne Kleider, um den Bewohnern zu gefallen und einen geeigneten Ehepartner zu finden. Noch in der Hochzeitsnacht wurde die Frau schwanger, weil der Mann kein Kondom benutzte und gebar eine kurze Zwischensequenz später ihr erstes Kind. Doch den Spieler zog es mit seinem Hund wieder hinaus in die Welt. Ein Schattenbund hatte ihn beauftragt, Menschenopfer zu bringen, und so bezirzte er weitere Bürger, ging mit ihnen eine Scheinehe ein und führte sie zum Tempel, wo sie eines qualvollen Todes starben.

Bald konnte sich der Spieler ein komfortables Haus und einige Verkaufsstände leisten, die ihm permanent Geld in die Taschen spülten – selbst wenn er nicht spielte. Und so stieg er weiter zum Helden auf, mehrte seinen Ruhm, bis er endlich den

Mord an seiner Freundin rächen und selbst in das Schloss einziehen konnte. Und wenn er nicht gestorben ist, sitzt der Spieler noch heute vorm Bildschirm und erkundet die Märchenwelt von Albion.“

Table 2 lebt von seiner kunstvoll erzählten Geschichte. In dem Abenteuer-Märchen von Peter Molyneux kann man wirklich eine Rolle im klassischen Sinn ausfüllen und nicht bloß Monster erlegen. Mit ihrer Einstufung ab 16 Jahren war die USK allerdings übervorsichtig. (hag)



Table 2

Vertrieb	Microsoft
System	Xbox 360
Multiplayer	2 koop. am selben Gerät oder online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 16 Jahren
Preis	70 €

Action Painting

Die INKT-Organisation besetzt unter Führung des Generals Schwarz die kunterbunte Stadt Chroma und verbannt alle Farben aus der Stadt. Die kugelförmigen Bewohner leiden unter dem Terror der Inkis. Zum Glück wagt der Titelheld zusammen mit einer Handvoll Untergrund-Rebellen den Kampf gegen das triste Schwarzweiß.

Der Spieler steuert den Blob mittels Wiimote und Nunchuk, wobei er

seine Farbe jederzeit wechseln kann. Hüpfert der Blob auf einen roten und anschließend einen blauen Farbeimer, färbt er sich violett. Jede Hauswand, jedes Plakat und jeden Zaun, den der



Blob berührt, nimmt seine aktuelle Farbe an. Innerhalb von Minuten verwandelt sich eine triste Arbeitersiedlung in ein regenbogenfarbenes Hippie-Paradies. In jedem der zwölf Kapitel der Hauptkampagne gibt es ein bis zwei Dutzend Aufgaben zu erledigen. Einmal muss der Blob einen kompletten Wohnblock in kurzer Zeit rot einfärben, ein anderes Mal schaltet er zehn Inkis aus, bis nach etwa zwölf Stunden die Farbrevolution ihren Höhepunkt erreicht.

Leider ist die Kamera nicht immer optimal positioniert. Die Idee zu **De Blob** stammt von

Kunststudenten aus dem holländischen Utrecht, die zunächst den tristen Bahnhofsvorplatz der Stadt aufpeppen wollten. Das fertige Spiel ist witzig, erfrischend albern und trotz des rudimentären Speichersystems große Unterhaltung für die ganze Familie. (Peter Kusenberger/hag)

De Blob

Vertrieb	THQ
System	Wii
Multiplayer	4 am selben Gerät
Sprache	deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	50 €

Anzeige



Das verrückte Labyrinth

dtp young entertainment
www.dtp-young.com
Nintendo DS
EAN 4017244018940
30 €
ab ca. 8 Jahren

Als Brettspiel stand „Das verrückte Labyrinth“ aus dem Ravensburger Verlag schon 1986 auf der Auswahlliste zum Spiel des Jahres. Genau wie beim Vorbild gilt es auch bei der NDS-Variante, sich in einem Labyrinth den Weg zu einem vorgegebenen Gegenstand zu bahnen. Während man selbst beispielsweise gerade den Geist aus der Flasche ansteuert, versucht der Gegner, möglichst schnell zur Schatztruhe zu gelangen. Bei jedem Zug schiebt der Spieler eine Wegekarte von außen in das Labyrinth, was zu einer Veränderung des gesamten Wegesystems führt – manchmal mit ungeahnten Nebenwir-

kungen. Selbst wenn man schließlich eine Strecke zu seinem Ziel ausgespäht hat, macht der nächste Zug des Gegners oft noch einmal einen Strich durch die Rechnung.

Das Spielfeld, das hier nur sechs mal sechs Karten groß ist, wird anfangs in voller Größe gezeigt – so lässt sich alles gut erkennen. Mit der Select-Taste kann man sich die eigene Position und das nächste Ziel anzeigen lassen. Beim Einschieben der drehbaren Wegekarte erscheint das Spielfeld vorübergehend verkleinert und am Rand markieren Pfeile die Stellen, an denen die Karte eingeschoben werden darf.



Hinter der Variante „schnelles Spiel“ verbirgt sich eine Einzelpartie. Im Kampagnen-Modus wurde die Schatzsuche mit einer kleinen Rahmenhandlung versehen: Ein Archäologe wurde entführt und sein Sohn macht sich nun an fünf Schauplätzen auf die Suche nach ihm. Dabei tritt der Spieler zunächst nur gegen einen virtuellen Gegner an, nach jeder gewonnenen Partie kommen weitere Spieler hinzu. Alle Spielvarianten gibt es in drei verschiedenen Schwierigkeitsstufen. Wer nicht gegen den Computer antreten möchte, kann sich entweder im Multiplayer-Modus mit NDS-Besitzern messen, die eine eigene Ausgabe des Spiels haben, oder meldet im HotSeat-Modus bis zu vier Spieler an. Bei dieser Variante ist es allerdings schwer, den Weg zum gesuchten Gegenstand im Auge zu behalten, denn das Gerät muss dann bei jedem Zug weitergegeben werden.

Fans des Spieleklassikers werden skeptisch fragen, ob die Schatzsuche auf den kleinen Touchscreen eines Nintendo DS



passt. Die Umsetzung für die Konsole ist jedoch rundum gelungen, das Ergebnis ein leicht bedienbares Spiel, das genau wie das Vorbild riesigen Spaß macht. Die fünf schön gestalteten Spielfeldvarianten bringen zusätzliche Abwechslung in die Tüftelei. (Cordula Dernbach/dwi)

Klopf an!

Frühes Fördern am PC

Terzio
www.terzio.de
CD-ROM, Windows XP/Vista
ISBN 978-3-89835-105-8
8 €
ab 3 Jahren

Diese kleine animierte Geschichte beruht auf dem gleichnamigen Bilderbuch von Anna-Clara Tidholm aus dem Hanser-Verlag. Zu jedem Bild gehört ein einfacher Vierzeiler, der in der PC-Version von einer Frauenstimme langsam und klar verständlich vorgelesen wird, sobald die kleinen Spieler sich zu einem neuen Schauplatz geklickt haben. „Schau, ein Haus / mit einer blauen Tür! / Mal sehen, / wer da wohnt“, heißt es etwa zu Beginn. Dann fordert die Sprecherin dazu auf, an der blauen Tür anzuklopfen. Wer dann auch noch die Klinke mit der Maus herunterdrückt, hört das Knarren der Scharniere und sieht, wie die Tür sich öffnet und langsam den Blick ins erste Zimmer freigibt.

Hier wohnt der kleine Michel, der gerade mit seiner Trommel spielt. Das Zimmer lädt zum Erforschen mit der Maus ein: Der dicke rote Gummiball hüpfte nach einem Klick hin und her, das Spielzeugauto flitzte über den Teppich und die Gummiente plantscht so heftig im Wasser der Badewanne, dass das halbe Zimmer dabei überschwemmt wird. Sind alle Aktionen und Geräusche ausprobiert, so wiederholt sich das Spiel mit Anklopfen und Klinkedrücken an der roten Tür, die weiter zur Wohnküche einer siebenköpfigen Kaninchenfamilie führt. Hier kann man Wäsche waschen und per Maus auf die Leine hängen oder einen großen Topf voll Suppe kochen. Im grünen Zimmer machen vier muntere Affen gerade eine Kissen-schlacht und im gelben Zimmer wohnt der kleine Mann mit seiner Katze. Hat man sich schließlich bis zum weißen Zimmer durchgeklickt, so ist es Abend geworden: Drei Bären liegen bereits im Bett, zwei von ihnen putzen noch die Zähne. Mit einem Maus-klick auf deren Bettchen schickt das Kind sie schlafen, klickt es auf die Lampe, so geht das Licht im Bärenzimmer aus.



Terzio hat die CD-ROM jetzt für Windows XP und Vista neu herausgebracht. Zum ersten Mal ist das Programm 1998 erschienen, was die geringe Größe der Bilder (640 x 480 Pixel) erklärt. Die ist zwar alles andere als zeitgemäß, stört den Klickspaß aber auch nicht weiter. Genau wie die Buchvorlage spricht dieses Spiel wirklich kleine Kinder an. Falls

Eltern nicht gern vorlesen, ist die PC-Spielgeschichte eine schöne Alternative zum gemeinsamen Blättern im Bilderbuch – ein ausgesprochenes Förderprogramm ist es allerdings nicht. Eltern sollten sich in jedem Fall die Zeit nehmen, ihr Kind beim Spielen zu begleiten. Nicht nur, weil das Blumengießen beim kleinen Mann schnell frustig wird und der Albtraum des kleinen Bärenmädchens recht gruselig aussieht, sondern auch, weil ein Rundgang durch das bunte Haus gemeinsam viel mehr Spaß macht. (dwi)



Anzeige

TEIL 2

DATENSCHWUND

JAN ★ GARDEMANN



Der Saal, in den Mia gebracht wurde, war von blendend weißem Licht erfüllt und erstreckte sich über mehrere Stockwerke. Säulen und ornamentartige Spitzbögen zierte die weißen Wände. Anerkennend stellte Mia fest, dass Michael Croft es verstand, sich in Szene zu setzen: Licht, das hinter den Verzierungen in den Saal flutete, ließ die dunkel gekleideten Bytebarone, die an einem Konferenztisch aus geschliffenem Kristallglas saßen, wie düstere Verschwörer aussehen. Michael Crofts weißer Anzug wurde von der Helligkeit im Saal hingegen fast überstrahlt, sodass es den Anschein hatte, als würde sein Kopf, in eine leuchtende Aura gehüllt, wie ein Teilhologramm in der Luft schweben.

„... fordern wir Sie mit allem Nachdruck auf, Ihre geostationären Server augenblicklich abzuschalten, Baron Croft“, sagte einer der älteren Anwesenden in diesem Moment. Er hatte sich von seinem Sessel erhoben und ließ den Blick über die Versammelten schweifen. Dabei vermied er es jedoch, Michael Croft direkt anzusehen, wie Mia bemerkte. „Wir werden es nicht länger hinnehmen, dass Ihre Server unseren Tower Datenmaterial entziehen.“

Erst jetzt wurde Mia gewahr, dass der Wachmann sie allein zurückgelassen hatte. Unter dem hohen Eingang und mit der weiten, lichtdurchfluteten Halle vor sich, kam sie sich plötzlich entsetzlich verloren und deplatziert vor.

„Ich begreife nicht, wie Sie annehmen können, ich hätte irgendein Interesse daran, die Server meiner Konkurrenten zu beeinträchtigen“, ergriff Michael Croft nun das Wort. Er hatte eine jugendliche, energische Stimme und vollführte beim Sprechen vage, leicht überheblich wirkende Gesten. „Ich vertraue auf die Mechanismen des Wettbewerbes. Die neuen Server, die ich entwickelt habe, sind um ein Mehrfaches leistungsfähiger als die Ihren, weil ich mir die Schwerelosigkeit und die Kälte des Weltalls zunutze gemacht habe. Diese Tatsache allein reicht aus, mir einen Vorteil zu verschaffen. Es gibt für mich also keinen Grund, Ihre minderwertigen Server anzugreifen, das müssen Sie doch erkennen!“

Die anwesenden Barone lachten abfällig. Ihre zur Schau getragene Überlegenheit wirkte auf Mia jedoch wenig überzeugend. Sie spürte, dass die Männer Furcht hatten und nervös waren.

„Es ist aber doch eine Tatsache, dass Daten in rauen Mengen von unseren Servern abgezogen werden“, erwiderte der stehende Bytebaron mit ätzendem Hohn in der Stimme. Seine Schnittstelle war mit einer verschnörkelten, barocken Tätowierung verziert, die ein komplexes Schutzprogramm barg, wie Mia vermutete. „Die Datenströme entschwinden Richtung Stratosphäre – das haben unsere Spürer eindeutig belegt. Und von wem sonst, wenn nicht von Ihren geostationären Serverblocks sollten die Daten dorthin geleitet werden? Sie verwenden hochfrequente Satellitentechnik, um Ihre im

All schwebenden Server ans Netz anzuschließen. Unzweifelhaft sind es die Übertragungsschirme Ihrer Tower, die ...“

„Das ist doch ausgemachter Blödsinn!“, platzte Croft respektlos dazwischen. „Die Anlagen sind technisch überhaupt nicht dazu ausgelegt, Datensätze aus fremden Servern herauszulösen. Außerdem sind Ihre Tower mit den modernsten Schutzprogrammen ausgestattet. Ich müsste eine ganze Armee von Einbruchspezialisten in meinen Diensten haben, um die Schutzvorrichtungen Ihrer Stationen umgehen zu können.“ Er grinste höhnisch, was sein hübsches Gesicht ein wenig entstellte, wie Mia fand. „Derartige Aktivitäten wären Ihren Spionen doch sicherlich nicht entgangen, Baron Fran. Aber sie haben keine feindlichen Bemühungen meinerseits registriert – ganz einfach deshalb, weil es sie nicht gibt!“

Mia seufzte leise – sie wünschte, dass Michael Croft tatsächlich nichts mit dem mysteriösen Datenschwind zu tun hatte. Doch dann rief sie sich in Erinnerung, dass er ein Bytebaron und sicherlich nicht besser oder schlechter als die anderen Männer in diesem Saal war.

Croft stand auf. In seinen blauen Augen blitzte es jetzt zornig. „Sie instrumentalisieren das Phänomen des Datenverlustes, um eine Handhabe gegen meine Server zu haben. Sie wollen mich ausschalten – da kommt Ihnen dieser mysteriöse Vorfall gerade recht. Es passt Ihnen nicht, dass ein kleiner Emporkömmling wie ich in den Status eines Bytebarons aufgestiegen ist. Anstatt also dem beängstigenden Phänomen auf den Grund zu gehen, erfinden Sie hirnrissige Anschuldigungen ...“

„Die Datenverminderung in unseren Servern ist eine unumstößliche und bewiesene Tatsache!“, warf ein schwächlicher Mann gehetzt dazwischen. „Allein Ihre Datentower im All haben keine Verluste zu beklagen – das ist doch mehr als verdächtig!“ Die Schnittstelle dieses Barons sah aus wie ein Raubtiermaul. Die in die Haut implantierten Fangzähne, die die Kontaktplatte wie einen Schlund umschlossen, bewegten sich, wenn die Mimik des Mannes in Bewegung geriet.

Mia spürte, dass es Zeit war, in die Diskussion einzugreifen. Die Bytebarone waren ganz offensichtlich nicht daran interessiert, sich zusammenzurufen und das Geheimnis um den Informationsschwund gemeinsam zu lüften.

„Nicht nur die Datentower der Bytebarone sind von der Datendezimierung betroffen!“, rief sie mit heller, klarer Stimme in den Saal hinein.

Die Männer hielten irritiert inne und wandten sich Mia zu, deren Ankunft sie entweder ignoriert oder nicht bemerkt hatten. Riecharda hatte sich vorsorglich hinter Mias Rücken verkrochen und hing wie ein pelziger Rucksack von ihren Schultern herab.

„Entfernen Sie dieses Mädchen unverzüglich!“, forderte Baron Fran an Croft gewandt. „Die Anwesenheit einer Schnittstellenlosen betrachte ich als persönliche Beleidigung.“

Croft schüttelte entschieden den Kopf. „Ich möchte hören, was diese Frau zu sagen hat.

Vielleicht bin ich doch nicht der einzige in diesem Raum, der weiß, dass ich nicht für den Datenverlust Ihrer Server verantwortlich bin.“

Er nickte Mia aufmunternd zu, die den Männern daraufhin rasch erklärte, was sie von Allgarta über den Informationsverlust in den ans Netz angeschlossenen Gehirnen erfahren hatte, ohne dabei den Wissenschaftler-Klon zu erwähnen.

Zu ihrer Überraschung herrschte eine Weile Stille in dem Saal. Anstatt darauf zu bestehen, dass sie hinausgeworfen wurde, starteten die Männer nachdenklich und mit nach innen gekehrten Blicken vor sich hin.

„Sie führen eine Volumenmessung ihrer Gehirne durch“, wisperte Riecharda. „Dieses Verfahren wird bei neuen Angestellten durchgeführt, um die Gehaltsstufe zu bestimmen, die sich nach der Auffassungsgabe und dem tatsächlichen Informationsgehalt eines Gehirns richtet. Wiederholt angewendet, vermag dieses Programm auch Veränderungen in einem Gehirn anzuzeigen.“

„Das Mädchen hat recht!“, rief Baron Fran nach einer Weile aufgebracht. Er wirkte auf richtig erschreckt. „Berücksichtigt man die natürlichen Minderungs- und Zuwachsparmeter, ist das Datenvolumen meines Gehirns tatsächlich reell geschrumpft!“

Ein aufgeregtes Gemurmel und Geraune setzte ein. Die anderen Barone waren offenbar zu demselben Ergebnis gekommen. Auch Michael Croft hatte seine Stirn besorgt gekraut, was Mia vermuten ließ, dass er an sich ebenfalls eine Gehirnvolumenmessung vorgenommen hatte.

„Das ist ja entsetzlich!“, übertönte einer der Barone die entstandene Unruhe mit schriller Stimme. Es handelte sich um einen schlaksigen Mann mit hochrotem Gesicht und einer Schnittstelle, die wie eine nässende Wunde zurechtgemacht war. „Wir müssen diesen Wahnsinn sofort stoppen!“

„Die geostationären Server sollen sofort abgeschaltet werden!“, forderte Baron Fran, und diesmal startete er Croft unverwandt ins Gesicht. „Andernfalls sehen wir uns genötigt, zu drastischen Mitteln zu greifen!“

Michael Croft hob beschwichtigend die Arme. „Diese Vorkommnisse beweisen doch, dass meine Server keine Schuld an dem Datenverlust haben“, sagte er. „Ich würde ja wohl kaum mein eigenes Gehirn schädigen, nur um meine Konkurrenz auszuschalten!“

„Vielleicht sind die Prozesse in den Gehirnen ja nur ein Nebeneffekt, den Sie nicht einkalkuliert haben!“, rief der schlaksige Bytebaron hysterisch dazwischen. „Schalten Sie die Server ab. Dann werden wir ja sehen, was geschieht!“

„Die Serverblöcke im All arbeiten vollkommen autark“, erklärte Croft erregt. „Wenn ich sie herunterfahre, werde ich sie zerstören.“ Er lachte rau. „Genau das ist es doch, was Sie wollen. Ich habe mit dem Datenschwind nichts zu tun und werde meine Server nicht opfern, um Ihnen dies zu beweisen!“

„Wenn Sie nicht Vernunft annehmen, Baron Croft, werden wir Ihre Server mit Virusbomben angreifen“, drohte Baron Fran.

„In diesem Fall müssten Sie mit einem empfindlichen Gegenschlag meiner Trojaner rechnen“, gab Croft kalt zurück.

In diesem Moment regte sich Riecharda auf Mias Rücken. Die Labrat zog sich vorsichtig ein Stück empor und wisperte: „Ich bin im Netz auf interessante, verborgene Daten gestoßen, Schee. Die Bytebarone haben zusammen an einem Projekt gearbeitet, das sie Parasit nennen. Michael Croft war als einziger von diesem Vorhaben ausgeschlossen. Ich vermute, er weiß nicht einmal davon.“

„Und was soll ich deiner Meinung nach mit dieser Information anfangen?“, erkundigte sich Mia gereizt, die wütend war, weil ihre Ausführung nicht das Geringste dazu beigetragen hatte, eine Einigung der Bytebarone herbeizuführen.

„Das Parasit-Projekt steht im Zusammenhang mit Crofts neuartigen Datentowern im All. Offenbar haben die Bytebarone nach einer Möglichkeit gesucht, ohne Crofts Wissen von seiner Erfindung zu profitieren.“

Mia kraute die Stirn: Wollte Riecharda etwa andeuten, die Bytebarone hätten versucht, Crofts geostationäre Datentower anzupapfen? Mia fasste neuen Mut, denn wenn beiden Seiten ein aggressiver Akt angerechnet werden konnte, würde eine Pattsituation entstehen und vielleicht eine Grundlage für fruchtbare Gespräche entstehen.

Sie trat vor und reckte herausfordernd die Brust. „Warum erzählen Sie Michael Croft nicht, was es mit Ihren Parasiten auf sich hat?“, rief sie den Bytebaronen zu.

Diesmal waren die Blicke, die ihr die Männer zuwarfen, nicht bloß abfällig und gering-schätzig; es loderte Entsetzen und Hass darin.

Riecharda zischelte Mia hastig die neuesten Erkenntnisse ins Ohr, die sie inzwischen aus dem Netz gewonnen hatte.

Mia grinste böse und trat noch einen Schritt vor. „Es ist also wahr! Die Datentower im All wurden von Ihnen heimlich mit Zusatzmodulen bestückt!“ Sie stemmte die Fäuste in die Hüften. „Versuchen Sie nicht, es zu leugnen – sonst werden meine Verbündeten diese Information für jeden Nutzer zugänglich machen!“

Mia wusste nicht, ob die Labrats so etwas tatsächlich zustande bringen konnten. Doch die Barone schienen den Köder geschluckt zu haben und waren für einen Moment sprachlos. Stumm starrten sie sich an.

Es bedurfte diesmal nicht erst Riechardas gezischelten Hinweises, Mia hatte sich auch so denken können, dass sich die Barone über eine abhörsichere Netzleitung untereinander absprachen. Dass Michael Croft von der stummen Besprechung ausgeschlossen war, verriet seine etwas hilflos wirkende Miene. Doch er warf Mia trotzdem einen anerkennenden Blick zu, der ihr Herz höher schlagen ließ.

„Wir sind jetzt bereit, unsere Pläne zu offenbaren“, sagte der Mann mit dem Raubtiergebiss auf der Stirn nach einer Weile und stand widerstrebend auf. „Es wurden von uns in der Tat Relais an den Datentowern angebracht. Dieses Vorgehen war unumgänglich, um die Schwachstelle der geostationä-

ren Anlagen aufzuzeigen.“ Er reckte belehrend den Finger. „Während unsere Tower von Stahlwänden und Betonkuppeln geschützt werden, sind die Server im All angreifbar, wie unsere elektronischen Parasiten beweisen, denen es gelungen ist, von außen in die Stationen einzudringen.“

„An den Hüllen sind aber doch Kacheln und Schilde angebracht“, erwiderte Croft perplex. „Sie sollen die Server vor kosmischer Strahlung und herumfliegenden Partikeln schützen.“

„Unsere Parasiten waren mit Bohrern und Fräsen ausgestattet“, erwiderte der Bytebaron ungerührt. „Sie haben die Hülle durchdrungen und sich ins System eingekoppelt. Es war noch nicht einmal nötig, die Schutzprogramme zu umgehen, die den Datenfluss der Abstrahl- und Auffangantennen kontrollieren.“

Michael war plötzlich blass geworden. Er öffnete und schloss den Mund, doch es dauerte einige Sekunden, bis er endlich einen Ton herbringen konnte. „Es ... gibt in den Servern noch weiterreichende Schutzvorrichtungen“, sagte er mit rauer Stimme. „Vorrichtungen, die etwa beim Eindringen von fremden Lebewesen aktiv werden und ziemlich aggressiv sind.“

Die Raubtierzähne stellten sich auf, als der Bytebaron verwirrt die Stirn kraute. „Fremde Lebewesen?“, fragte er und lachte gekünstelt. „Was meinen Sie damit?“

„Außerirdische Lebensformen natürlich. Ich wollte auf alles vorbereitet sein. Auch auf eine feindliche Übernahme meiner Server durch Aliens.“

„Sie sind ein Phantast, Michael!“

„Wann traten Ihre elektronischen Parasiten in Aktion?“, verlangte Croft zu wissen.

Der Bytebaron räusperte sich unangenehm berührt und warf erst einen Blick in die Runde, ehe er sprach. „Vor zweieinhalb Monaten.“

Croft nickte wissend. „Kurz darauf wurde in Ihren Servern das erste Mal eine Datenminderung verzeichnet. Sie haben also die ganze Zeit geahnt, dass es da einen Zusammenhang gibt.“

„Darum waren Sie sich auch sicher, dass das Problem beseitigt wird, wenn Michael Croft seine Server abschaltet!“, rief Mia. „Und um das zu erreichen, hätten Sie sogar einen Krieg angezettelt!“

„Werden Sie nicht vorlaut, junge Dame!“, wies Baron Fran sie zurecht. „Wir Bytebarone haben dafür Sorge zu tragen, dass alle ans Netz angeschlossenen Server auch unter extremen Bedingungen einwandfrei funktionieren und von ihnen keine Gefahr für die Nutzer ausgeht. Wir haben lediglich die Schwachstelle der neuen Datentower aufgedeckt.“ Brüskiert wandte er sich Croft zu. „Die geostationären Server müssen unverzüglich abgeschaltet werden“, verlangte er barsch.

Croft lächelte bitter. „Das habe ich soeben per Gedankenbefehl veranlasst, Baron Fran. Die Nutzer werden soeben aufgefordert, ihre auf meinen Servern gespeicherten Daten auf meine Kosten auf die Server anderer Bytebarone zu transferieren. Ich bin jetzt überzeugt, dass meine Datentower tatsächlich für

die rätselhaften Phänomene verantwortlich sind. Das Eindringen der elektronischen Parasiten hat die außerordentliche Schutzvorrichtung aktiviert.“

Doch Sie haben mich belogen, was die Aufgabe Ihrer Parasiten anbelangt. Sie sollten nicht nur in die Server eindringen, um eine Schwachstelle aufzudecken. Ziel der Parasiten war, Ihnen die Ressourcen meiner Tower zugänglich zu machen; darum stehen sie auch mit Ihren Serverstationen auf der Erde in Verbindung. Über diesen Umweg sind die Parasiten mit dem globalen Netz und den Gehirnen der Nutzer verbunden. Die Parasiten aber werden von der aggressiven Schutzvorrichtung meiner Server angegriffen, was zur Folge hat, dass dieser Angriff auf das globale Netzwerk übertragen und die Integrität der gespeicherten Daten verletzt wird.“

„Aber jetzt ist die Störquelle ja abgeschaltet“, meinte der Mann mit den starrenden Raubtierzähnen in der Stirn und nickte den anderen Baronen selbstgefällig zu. „Die Datentower von MiCro stellen für uns nun keine Gefahr mehr dar. Croft ist am Ende. Wir haben aus der Situation das Beste gemacht.“

Wie auf ein stummes Zeichen hin erhoben sich die Bytebarone, und ohne Croft noch eines Blickes zu würdigen, wandten sie sich ab und verließen die Halle. Der junge Bytebaron hatte für sie aufgehört zu existieren.

Mia schaute schuldbewusst zu Croft hinüber, der mit hängenden Schultern dastand und niedergeschlagen den Kopf schüttelte.

„Sie haben soeben der Entthronung eines Bytebarons beigewohnt“, bemerkte er und wandte Mia dann das Gesicht zu. Seine Miene wirkte wie eingefroren, die Lippen waren zu einem schmalen Strich zusammengepresst.

„Es ... es tut mir schrecklich leid“, war alles, was Mia hervorbringen konnte.

Croft winkte ab. „Ohne Sie wäre die Wahrheit nicht ans Tageslicht gekommen. Die Bytebarone hätten mich in einen Krieg getrieben, weil sie ihre Mitschuld an der Misere nicht eingestehen wollten und ich meine Server ohne triftigen Grund niemals freiwillig abgeschaltet hätte. Aber so blieb mir keine andere Wahl.“ Er zuckte resigniert mit den Schultern. „Es wird etwa bis Mitternacht dauern, bis die Server vollständig heruntergefahren sind. Selbst wenn ich es wollte, könnte ich diesen Prozess nicht wieder rückgängig machen.“

Langsam hatte Mia sich dem jungen Mann genähert. Croft betrachtete sie aufmerksam von oben bis unten. „Sie sind eine Schnittstellenlose. Und doch wissen Sie eine ganze Menge.“

„Allgarta hat mich geschickt“, sagte Mia, die froh war, Croft mit dieser Information zeigen zu können, dass sie nur ein Instrument gewesen war und deshalb keine Genugtuung empfand, weil sie ihn vernichtet hatte. „Meine Erinnerungen waren zu keiner Zeit in Gefahr. Wohl aber die Existenz der Labrats, denen ich mein Leben verdanke. Aus diesem Grund musste ich handeln.“

Croft nickte stumm. „Wie heißt du eigentlich? Es sind im Netz keine Informationen über dich zu finden.“

„Du kannst mich Schee nennen.“ Sie legte die Hand auf seine Brust, zog sie aber wieder zurück, als sie spürte, wie er kaum merklich zusammensuckte. Für einen Moment hatte sie vergessen, dass die Schnittstellenmenschens körperlichen Kontakt nicht gewohnt waren. Ihre Begegnungen fanden fast ausschließlich im Netz statt, das virtuelle Räume für die unterschiedlichsten Neigungen der Nutzer bereithielt. Zu Berührungen und körperlichen Vereinigungen kam es nur unter Eheleuten, die eine solche Verbindung hauptsächlich dann eingingen, wenn sie Kinder haben wollten.

„Was wirst du nun tun?“, fragte Croft und griff zaghaft nach ihrer Hand.

Mia lächelte. „Bevor ich nach Madagaskar zurückfliege, würde ich gerne eine Nacht mit dir verbringen, Michael.“

Noch nie zuvor war sich Mia ihres Körpers und ihrer Weiblichkeit so bewusst gewesen wie in dieser Nacht. Mit all ihren Sinnen hatte sie den Sex mit Michael genossen und sich ihm mit Lust hingegen. Ihren schlummernden Geliebten in den Armen haltend war sie schließlich eingeschlafen. Doch als sie nun plötzlich erwachte, bemerkte sie, dass sie allein in dem großen, runden Bett lag.

Benommen setzte sie sich auf und blickte sich um. Von den hohen Fenstern her drang fahler Widerschein in das Zimmer, das wie alle anderen Räume in dem Palast auch weiß gestrichen und schlicht eingerichtet war. Die Glastür, die auf die Dachterrasse des Penthouse hinausführte, stand offen. Ein kühler Lufthauch ließ die weißen, nebelartigen Vorhänge geräuschlos hin- und herwallen. Die schemenhafte Silhouette eines Mannes zeichnete sich weich hinter den Vorhängen ab.

Gerade wollte Mia Michael zu sich ins Bett zurückrufen, als sie ein ersticktes Quieten vernahm, das von leisem Scharren begleitet wurde.

Mia raffte das weiße Leinentuch erschreckt an ihren Körper und reckte den Hals. Die Geräusche kamen ganz aus der Nähe, und tatsächlich bemerkte sie unter der Kommode plötzlich ein zuckendes Bündel.

„Riecharda!“, rief Mia erbost, als sie erkannte, wer es war: Die Labrat hatte sich unter die Kommode geschlichen, um zu beobachten, was das Menschenpaar in der Nacht so trieb. Mias Empörung verrauchte jedoch augenblicklich wieder, als sie bemerkte, dass etwas mit der Labrat nicht stimmte. Riecharda krümmte sich, ruderte hilflos mit den Greifklauen und schnappte mit den Nagezähnen.

Mia schleuderte die Decke von sich, stand auf und kniete vor der Kommode nieder. „Riecharda!“, rief sie besorgt. „Was ist mit dir?“

Ein Krampfanfall schüttelte den verschwitzten Leib der Labrat. Etwas Vergleichbares hatte Mia bei diesen Geschöpfen zuvor noch nie beobachtet. Riecharda wand sich wie unter Schmerzen, schaffte es jedoch, sich zu

Mia umzudrehen. „Die Parasiten“, fluchte sie kurzatmig und bleckte dabei die Nagezähne. „Sie leiten die letzten, verzweifelte Angriffe der verlöschenden Schutzvorrichtungen ins Netz.“

Mia wollte nach Riecharda greifen und an sich ziehen, wich jedoch erschreckt zurück, als die Labrat plötzlich nach ihren Fingern schnappte. Schaum quoll aus dem Rachen des Tieres hervor und die Greifklauen zuckten so heftig, als versuchte Riecharda voller Panik, vor etwas davonzurennen.

Entsetzt kroch Mia von der Kommode fort und erhob sich. Nackt wie sie war, eilte sie auf die Dachterrasse hinaus.

Michael war ebenfalls unbekleidet. Mit dem Rücken zum Penthouse stand er vor dem gusseisernen Geländer und schaute zu den Sternen empor.

„Michael – Riecharda geht es nicht gut!“, rief sie. Da er keine Anstalten traf, sich ihr zuzuwenden, packte sie ihn am Unterarm und riss ihn zu sich herum. Als sie in Michaels tränenüberströmtes Gesicht blickte, sog sie erschreckt Luft durch die Zähne.

„Warum kann etwas Trauriges so wunderschön aussehen?“, fragte er mit erstickter Stimme.

„Was meinst du?“, erwiderte Mia erst verwirrt und erkannte dann, dass er weder sie noch die zurückliegende Liebesnacht meinte.

Er deutet mit zitternder Hand zu den Sternen empor, die kalt und fern am Firmament blinkten. „Sieh dir nur das kühle Blau der langen, sich im Tod windenden Datensätze an und wie die komprimierten Informationen wie Feuerblumen verenden; sie schwimmen in der milchigen Aura der verlöschenden Codes und tanzen ein letztes Mal für uns.“

Mia vermochte dort oben nichts anderes zu sehen als Dunkelheit und Sterne. „Die letzten Zuckungen der Schutzvorrichtungen lösen anscheinend Halluzinationen in dir aus, Michael.“

Er schüttelte nachsichtig den Kopf und strich über Mias unversehrte Stirn. „Du verstehst nicht.“ Er drehte sich von ihr weg und starrte wieder in den Himmel, wobei sein Atem sich augenblicklich beschleunigte, als würde er dort oben tatsächlich etwas beobachten, das ihn tief berührte und aufregte. „Das sind die Daten und Informationen, die in den letzten zwei Monaten auf der Erde verloren gingen“, erklärte er. „Sie waren durch die Parasiten in die geostationären Server gelangt. Doch jetzt verlöschen sie für immer. Was für ein tragisches Schauspiel!“

Mia überlegte, ob sie Michael eine Ohrfeige verpassen sollte, um ihn wieder zu sich zu bringen. Doch in diesem Moment bemerkte sie all die Menschen unten auf dem Pariser Platz und auf den Straßen. In Nachthemden, Pyja-

mas oder im Adamskostüm hatten sie die Häuser verlassen. Auch auf den Balkonen und Dächern hatten sich Leute versammelt. Wie gebannt standen sie da und stierten mit in den Nacken gelegten Köpfen gen Himmel.

Plötzlich legte Michael Mia einen Arm um die Schultern und zog sie an sich. Ein Zittern durchlief seinen Körper und er schluchzte trocken. Im selben Moment hob in den Straßen und auf den Plätzen ein lautes Jammern und Wehklagen an. Die Menschen wandten sich einander zu, umarmten sich oder fingen an, sich mit gedämpften Stimmen zu unterhalten.

„Es ist vorbei“, sagte Michael gefasst. „Die Server sind komplett heruntergefahren und alle darin enthaltenen Daten verweht. Die Menschen haben in dieser Nacht einen großen Verlust erlitten, Mia.“

Niedergeschlagen wandte er sich ab und zog Mia mit sich, die den Blick nicht von den seltsamen Szenen abwenden konnte, die sich in den Straßen abspielten. Als sie das Schlafzimmer betraten, sah sie sich nach Riecharda um. Doch die Labrat war verschwunden.

Mia hatte die Hoffnung aufgegeben, Riecharda jemals wiederzusehen. Doch als sie drei Tage später in den Jet stieg, den Allgarta ihr für den Rückflug bereitgestellt hatte, erlebte sie eine Überraschung: Riecharda kauerte auf einem der Sitze und blickte mit ihren schwarzen Augen erwartungsvoll zu ihr auf.

„Ich hatte schon befürchtet, du wolltest für immer in Berlin bleiben“, meinte die Labrat.

Mia setzte sich und schüttelte den Kopf. „Ich bin in der Labrat-Kolonie zuhause.“

„Und was ist mit Michael Croft?“

„Was soll mit ihm sein?“

„Na was schon. Du liebst ihn doch.“

Mia zuckte mit den Achseln. „Und wenn schon. Wir sind einfach zu verschieden. Er will unbedingt wieder ein Bytebaron werden, und was ich von diesen Leuten halte, weißt du ja. Wenn er Sehnsucht nach mir hat, kann er mich ja besuchen kommen.“

Der Jet startete und gewann rasch an Höhe. Mia blickte durch das Fenster auf Berlin hinab. Es waren Menschen auf den Straßen und Plätzen zu sehen. Die Welt hatte sich verändert seit jener Nacht.

ct



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

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 24/2008 erscheint am
10. November 2008



Günstige XGA-Beamer

Schon ab 400 Euro bekommt man heute einen vollwertigen Projektor mit XGA-Auflösung (1024 × 768 Pixel). Als Allrounder eignen sich die Geräte nicht nur für Präsentationen, sondern auch für Diashows und den gelegentlichen Filmabend.

Farbtalente fürs Büro

Auch Multifunktionsgeräte mit Farblaserdruckwerk werden immer kompakter, billiger und vielseitiger. Die Scan-Fax-Drucker müssen unter anderem zeigen, was sie im Netzwerk leisten und wie sie sich gegenüber gut ausgestatteten Tintengeräten behaupten.

Gruppenarbeit

Windows SharePoint-Services könnten viel Team-interne Kommunikation sparen, doch das dazu notwendige Server-Betriebssystem sprengt im Regelfall das Budget. Mit einem Kniff bekommt man die kostenlosen Dienste aber auch mit Windows Vista zum Laufen.



25 Jahre c't – die DVD

Auch Zeitschriften feiern Geburtstag, erst recht so runde wie den 25sten. Damit auch Sie ordentlich in Feierlaune kommen, haben wir die nächste Heft-DVD mit noch erlesenen Software-Leckereien gespickt als sonst. Mehr verraten wir an dieser Stelle ausnahmsweise nicht.

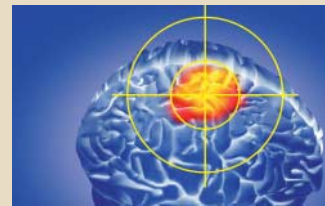
Bildbearbeitung

Es muss nicht immer der große Photoshop sein. Mit Paint Shop Pro, Photoshop Elements, Gimp und Co. erzielt man bei der Korrektur von Farbe und Licht, beim Entfernen von Schönheitsfehlern und Montieren von Bildteilen professionelle Ergebnisse – und das für weniger als 100 Euro.



Das bringen

Technology Review



Die Gedankenjäger: Mit welchen Methoden Wissenschaftler unser Denken und Fühlen entschlüsseln

Wahlkampf im Web: Barack Obama bedient das soziale Netz so virtuos wie kaum ein anderer.

Heft 11/2008 jetzt am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



Computer als Dolmetscher: Maschinelle Übersetzung heute

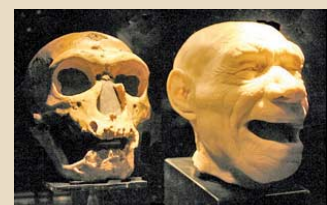
Energie sparen: Grüne Rechenzentren auf dem Vormarsch

Spam bekämpfen: Greylisting richtig einsetzen

Heft 11/2008 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Tom Appleton: Das verlorene Gesicht – Wie sah er aus, der Neandertaler?

Rudolf Maresch: Die Eule der Minerva – Nach Alexandre Kojève, stalinistischer Eurokrat in Diensten des Weltgeistes, ist die Geschichte zu Ende.

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online](http://heise.de) – www.heise.de

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen wollen oder müssen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

heise Autos: Zu des Deutschen angeblich liebstem „Spielzeug“, dem Auto, liefert www.heise-autos.de News, Tests, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.heise.de/ct/motive