

Mit Stellenmarkt



ctmagazin.de

€ 3,30

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

20

15. 9. 2008

ct magazin für computer technik

Der Plan fürs LAN

Clever vernetzen

Passender Server • Hoher Durchsatz

Der Google-Browser

26-Zoll-Monitore

Audio-Editoren

Radeon HD 4870

Intels 6-Kern-CPU

Acrobat 9



Internet vor dem Kollaps?

Website-Modding

Windows-Spiele unter Linux

Organische 3D-Modelle

Handy-Spiele programmieren

Schnappschüsse von der Festplatte

Bequemer als Backup

Datensicherung mit Imaging-Programmen

Anzeige



Verlockend

Das muss weh tun: Google präsentiert einen unfertigen Web-Browser und erregt damit mehr Aufsehen als Microsoft mit seinen letzten Windows-Versionen. Fernsehnachrichten, Titelseiten von Tageszeitungen, Radiobeiträge und Agenturmeldungen: Überall blitzt Googles Chrome auf und stiehlt allen die Show. Ein Glück nur, dass keine deutsche Krankenkasse für die Blutdrucksenker von Microsoft-Chef Steve Ballmer aufkommen muss.

Dabei ist Microsoft doch selbst schuld. Was denkt sich der Browser-Marktführer dabei, für die Version 8 des Internet Explorer bei Apple einen Modus abzukupfern, in dem keine Datenspur aufgezeichnet wird? Warum bleibt Microsoft nicht bei seinem Leisten (sprich: Betriebssystem und lokale Software), sondern stört etwa mit MSN, Windows Live und Silverlight immer wieder Googles Kreise? Jetzt hat Google zurückgeschlagen und sich dabei noch nicht einmal die Zeit genommen, seinen Browser für verschiedene Betriebssysteme anzupassen, sondern nimmt Microsoft direkt ins Visier.

Doch Steve Ballmer muss sich nicht grämen: Microsoft hat die meisten wechselwilligen Browser-Nutzer schon längst an Firefox, Opera und Safari verloren. An deren Marktanteilen hat Chrome zu knabbern begonnen. Microsoft hingegen hat die breite Masse im Rücken, die auch weiterhin den Browser nutzt, der nach dem Kauf auf dem PC installiert war.

Der Suchmaschinen-Gigant aber verfolgt ein klares Ziel: Die Zukunft ist online, Software wird im Web stattfinden und dort will sich Google nicht die Butter vom Brot nehmen lassen. Für Webanwendungen ist der Browser das Betriebssystem. Diese Aufgabe sollte Chrome mit der Abschottung einzelner Webanwendungen gegeneinander, einer vernünftigen Speicherverwaltung

und der rasanten Abarbeitung von JavaScript bestens erfüllen.

Das gibt es jedoch nicht umsonst. Der Browser ist auch das Vehikel, das dem Surfer möglichst wirkungsvolle Werbung liefern soll. Davon lebt Google; dafür ist Chrome optimiert. Jeder Nutzer bekommt einen eigenen Browser mit individueller Kennung. Das kombinierte Such- und Adressfeld schickt gemäß Voreinstellung alle Eingaben an Google. Datenschutzfunktionen wie eine ausgefeilte Cookie-Verwaltung fehlen. Stattdessen gibt es wachstumsweiche "Datenschutzbestimmungen", die überhaupt keinen Datenschutz garantieren. Dabei gehört der Schutz der Privatsphäre zu den Aufgaben eines Browsers. Das stünde jedoch im Widerspruch zur Strategie des Google-Konzerns, der etwa über Analytics Daten sammelt und mit Doubleclick den Pionier des Surfer-Bespitzelns übernommen hat.

Wer ein Bündel Kunden- und Rabattkarten mit sich herumträgt, als registrierter Kunde etliche Google-Dienste nutzt und nichts dagegen hat, dass auf US-Servern Daten über ihn herumliegen, soll Chrome Beta ruhig nutzen. Ich aber habe beschlossen, damit noch zu warten. Solange alle mir wichtigen Webanwendungen auch mit anderen Browsern funktionieren, halte ich mich an die bundesamtliche Empfehlung und lasse die Finger von Chrome. Die Zeit ist noch nicht reif für den Tausch von Privatsphäre gegen Online-Software.

Axel Kossel

Axel Kossel

Anzeige

Anzeige

aktuell

Embedded: Mikrocontroller, CPU aus China	18
Nvidia-Hausmesse: Visionen vom Visual Computing	19
Prozessorgeflüster: 50 Jahre integrierte Schaltung	20
Grafikkarten: Sparsame Radeon HD 4650/70	21
All-in-One-PCs: HD-Video-tauglich oder billig	22
Kamera-Handys mit acht Megapixel und GPS	24
Notebooks: 18,4-Zöller und Subnotebooks	26
Navigation: Connected Navis mit Mobilfunk	28
iPod: Buntere Nanos, verspielter Touch	31
Audio/Video: Profivideoschnitt, Audioserver	32
Peripherie: Minibeamer, Einwegdrucker, Monitore	36
Digitalkameras: Trends der photokina	40
Mac: Virtualisierer, Hardcover fürs MacBook	41
Anwendungen: Bildbearbeitung, Foto-Collagen, FiBu	42
CAD: Rendering in 3D, Spritzgussmodellierung	44
E-Voting: Einwände der Kritiker zeigen Wirkung	46
Forschung: Quantenrepeater, EU-Konsultation	50
Linux: Virtualisierung, Android Developer Challenge	51
Netze: Mesh-WLAN, Powerline, Routing, Funk-Internet	52
Open Access: EU fördert freie Veröffentlichungen	53
Internet: Datenschutz, Alpha 2 von Firefox 3.1	54
Ausbildung: Open Source, geförderte Weiterbildung	55
Sicherheit: MS-Patchday, Virens Scanner 2009	56
Datenschutz: Maßnahmen gegen Datenhandel	58
Virtualisierung: Sun und Microsoft mischen mit	60
Google wird zehn Jahre alt	62

Magazin

Internet: Drohender Kollaps oder Panikmache?	88
Vorsicht, Kunde: Ärger mit dem Sat-Empfänger	94
Recht: Schwarzs surfen kann strafbar sein	168
Online: Websites aktuell	204
Bücher: Studium, Programmierung, Computer-Forensik	206
Story: Re-Devolution, 2. Teil von Jörg Isenberg	214

Software

Musik erkennen mit dem iPhone	66
Fenster-Komfort: Afloat für Mac OS X	70
Sprachkurs: Live-Unterricht inklusive	70
Projektmanager mit automatischem Terminplan	70
Onlinespeicher mit Peer-to-Peer-Technik	72
RSS-Reader: News im Überblick mit BlogBridge	72
Firefox-Add-on: Mashups per Kommandozeile	72
Der Google-Browser: Datenschutz fragwürdig	74
Illustration: Corel Designer Technical Suite X4	86
Audio-Editoren für Windows, Mac OS und Linux	134
Acrobat 9: PDF lernt Flash und Geodaten	144
Festplatten-Imager: Schnappschuss aller Daten	152



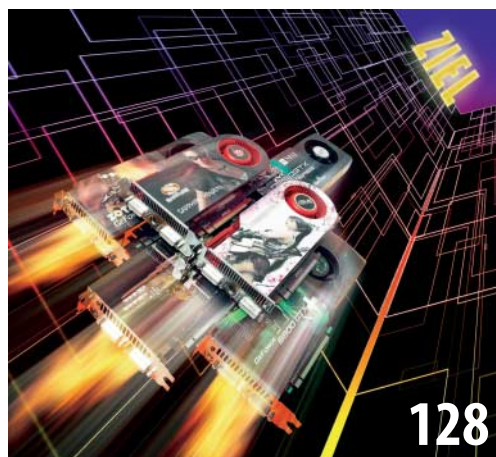
98

Clever vernetzen

Ein Netzwerk ist schnell zusammengestöpselt, aber irgendwann klemmt: zu wenig Anschlüsse, zu kurze Leitungen, zu viel Chaos. Wir zeigen, wie Sie Ihr Netz vorausschauend planen und zielgerichtet erweitern.

Der passende Server	98
Mehr Clients anbinden	102
Reichweite erhöhen	108
Durchsatz steigern	114

Der Google-Browser	74	Acrobat 9	144
Internet vor dem Kollaps?	88	Intels 6-Kern-CPU	160
26-Zoll-Monitore	120	Windows-Spiele unter Linux	194
Audio-Editoren	134	Handy-Spiele programmieren	198



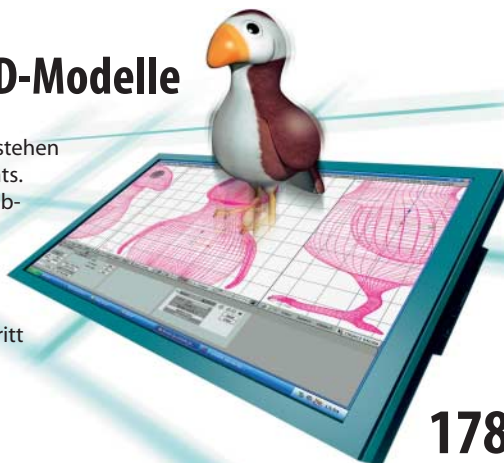
Radeon HD 4870

Die Radeon HD 4870 ist die schnellste Single-GPU-Grafikkarte im Stall von AMD. Preislich zwischen den Nvidia-Karten GeForce 9800 GTX+ und GeForce GTX 260 angesiedelt, muss sie zeigen, ob sie den Konkurrenten davongaloppiert.

128

Organische 3D-Modelle

Dank Computergrafik entstehen ganze Filme aus dem Nichts. Grundlage dafür sind glaubwürdig aussehende Charaktere. Ein Beispielprojekt im Open-Source-Programm Blender zeigt, wie aus einem Würfel Schritt für Schritt ein Vogel wird.



Website-Modding

Die Lieblings-Website verwendet unlesbare Schriften oder hässliche Farben? Kein Problem. Ein paar Zeilen CSS-Code bringen den Browser dazu, die Seiten ganz nach dem persönlichen Geschmack darzustellen. Sogar das Layout lässt sich ändern: Platzraubende Elemente verschwinden und klappen bei Bedarf wieder auf.



Bequemer als Backup



Im hektischen Alltag fällt Datensicherung allzu oft unter den Tisch. Ein Festplatten-Imager nimmt Ihnen den ungeliebten Job ab und macht täglich einen Schnappschuss des gesamten PC-Inhalts – automatisch und im Hintergrund. Damit sehen Sie dem nächsten Platten-Crash gelassen entgegen.

Schnappschüsse von der Festplatte 148
Imaging-Programme im Test 152

Spiele: Leonardo da Vinci, Dracula 3	208
Air Rivals, Patches und Erweiterungen	209
Konsolen: Siren Blood Curse, Too Human, Galaga	210
Kinder: Mathe-Abenteuer, Hundetrainer	212

Hardware

MP3-Player mit WLAN: Creative Zen-X-Fi	64
Stereo-Ohrhörer mit Funkübertragung	64
Etikettendrucker mit RFID-Funktion	66
WLAN-Router: Mehrere Zellen mit Multi-SSID	66
Mini-NAS-Server für USB-Platten	68
Atom-Mainboard im DTX-Format	68
Billig-Barebone: Kompakt und mit DVI-Anschluss	68
Playstation 3 als digitaler Videorecorder	78
Xbox 360: Umbaugehäuse reduziert Geräusch	79
Mini-PC: Dell Studio Hybrid PC	80
Subnotebook: Schnell und mit Spitzen-Display	82
Monitore mit 26 und 27 Zoll Diagonale	120
Grafikkarten: AMD Radeon HD 4870 attackiert Nvidia	128
Prozessoren: Sechs Kerne auf einem Chip	160
Audio-Server: Stereoanlagen mit Musikarchiv	164

Know-how

Handy-Programmierung: Java-Spiele selbst gemacht	198
---	-----

Praxis

Clever vernetzen: Der passende Server	98
Mehr Clients anbinden	102
Reichweite erhöhen	108
Durchsatz steigern	114
Bequemer als Backup: Daten sichern mit Images	148
Firefox 3: Sichere Online-Transaktionen	162
Hotline: Tipps und Tricks	172
FAQ: Windows	176
3D-Grafik: Organisches Modeling in Blender	178
Website-Modding: Fremde Seiten umgestalten mit CSS	186
Linux: Windows-Spiele ausführen mit Cedega	194

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	240
Stellenmarkt	241
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258

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



Anzeige

Anzeige

Nicht mehr aufzuhalten

Editorial „Datenschutz?“, Urs Mansmann über den Umgang mit Kundendaten, c't 19/08

Das zeigt eine Tendenz auf, die wohl nicht mehr aufzuhalten ist. In früheren Zeiten gab es ein Rechenzentrum, das diesen Namen auch verdiente und mit qualifiziertem – teurem – Personal bestückt und entsprechend abgesichert war. Heute gibt es fast nur noch Konglomerate von mitverwalteten Midrange-Rechnern oder sogar nur PC-Clustern, bei denen jeder, der nur halbwegs mit der Materie umgehen kann, Zugriff auf *alle* Daten hat. Ein effektiver Schutz sensibler Daten ist hier nahezu unmöglich.

Wolfgang Moellendorff

Gesenkte Reizschwelle

Es geht aber auch so: Wer als Administrator USB-Sticks verhindern will, ist ein Behinderer des Arbeitsablaufes. Wer als Administrator den Zugang zu den Daten erschweren oder gar unterbinden möchte, wird gekündigt, weil man die Kollegen unter den Generalverdacht stellt, dass sie Unredliches tun könnten.

Ansonsten ist es heute sehr leicht, sein stagnierendes Gehalt unauffällig zu verbessern. Eine Kundendatenbank passt halt leicht auf einen USB-Stick und das Kopieren dauert nur eine Minute. Und ein Unrechtsbewusstsein ist nicht da. Und da der Staat ja auch fleißig sammelt wegen Mafia und Terror – was ist dann noch „böse“? Die Staaten haben viel dazu beigetragen, die Reizschwelle der Empfindsamkeit bei persönlichen Daten zu senken. Wer in die USA fliegen will oder muss, weiß ja, was da alles preisgegeben ist. Dazu kommt, dass Datenschutz kostet, aber nicht produktiv ist.

Ein Beispiel: Was bringt mir ein abgesicherter Serverraum mit protokolliertem Zutritt, wenn sich zum Beispiel der Vertrieb zu Analyse Zwecken die Daten de facto auf den Laptop laden kann? Oder die Buchhaltung? Oder die Revision? Und wenn wer die Firma verlässt, dies schon länger weiß – was dann? Es ist also auch interessant, wer die Daten bereitstellt: Firmen in Geschäftsabsicht oder einzelne Personen ohne Wissen ihrer Firma. Oder echte Schlamperei wie vergessene Laptops oder HDs auf eBay, die nicht gelöscht worden sind.

Josef Kotzinger

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.

Tracks für Skater

Titelthema „Auf dem GPS-Trip“, c't 19/08, S. 98

Das war mal ein interessanter Artikel, der wieder mal zeigt, dass Einfallsreichtum und Kreativität aus ein Paar Geokoordinaten die unterschiedlichsten Applikationen entstehen lässt. GPS ist für die Inlineskater aus Düsseldorf, die sich im Internet im Forum www.dusfor.de austauschen, ein alter Hut. Das Streckenarchiv regionaler und überregionaler Inline-Strecken umfasst bereits über 200 ausgewählte Touren und Rennen. Als Radfahrer kommt man zumeist überall durch, so dass die Navigation und Aufzeichnung vielleicht nicht ganz so wichtig ist. Als Skater hingegen ist man stets auf eine gute Wegbeschaffenheit angewiesen und „black ice“ wird sehr gerne berollt und anschließend mit den GPS-Tracks beworben. Zum Aufzeichnen werden zumeist die Sport- und Trainingscomputer von Garmin verwendet, die klein genug sind, um beim Skaten nicht zu stören.

Michael Stein

GPS-Geschwindigkeit per Doppler

Danke für den schönen Artikel über die GPS-Logger (und die anderen GPS-Artikel). Einzig den Locosys GT-31 habe ich in dem Vergleichstest vermisst. Er kann nahezu unbegrenzt viele Daten auf SD-Karte abspeichern (im NMEA- oder einem proprietären BinärfORMAT), hat ein recht großes Display und sehr lange Akku-Laufzeiten. Dieses Gerät wird zum Beispiel von Wind- und Kitesurfern zur (Doppler-gestützten) Ermittlung ihrer Geschwindigkeiten in verschiedenen Kategorien benutzt (www.gps-speedsurfing.com).

Manfred Fuchs

Unsinnige Höhenmeter

Mein Wintec G-Trender leistet gute Dienste, hat aber eine gewichtige Macke: Der Höhenmeterzähler addiert zwar die Anstiegsmeter, aber zieht die Gefälle wieder ab. Es wäre schön, wenn ein separater Abstiegszähler vorhanden wäre.

Egon Lang, Troisdorf

Tönende Straßendaten

Straßenmeister, Straßendaten erfassen und eigene Karten herstellen mit OpenStreetMap, c't 19/08, S. 119

Der Editor JOSM kann genau das, wofür Sie kein Programm gefunden haben: Trackpunkte und Audio-Aufzeichnungen automatisch zuordnen. Diese Funktion ist allerdings gut versteckt: Nachdem man das GPS-Log im GPX-Format geladen hat, muss man mit der rechten Maustaste auf die GPX-Ebene in der Ebenenliste klicken und dann die Audio-Datei laden. Die Tonaufzeichnung wird dann mit den Wegpunkten synchronisiert und im Editor abgespielt.

Dirk Stöcker

Proxy als Surfbremse

Surf-Triathlon, Geschwindigkeit und Speicher-verbrauch aktueller Browser, c't 19/08, S. 182

Derzeit muss ich häufiger eine UMTS-Verbindung nutzen und habe zur Reduktion des Datenaufkommens einen lokalen Squid dazwischengeschaltet. Und nun sehe ich schwarz auf weiß, was mir mein Gefühl bestätigt: Safari wird langsamer, wenn ich es über einen Proxy nutze. Seltsam, eigentlich sollte es doch schneller laufen. Da stellt sich mir die Frage, warum ausgerechnet die haus-eigenen Browser von Microsoft und Apple bei Proxy-Nutzung so versagen?

Florian Hannemann

Bei unserem Testaufbau waren die Verbindungen mit Proxy schneller als ohne, vor allem jedoch bei hoher Bandbreite. Bei UMTS spielen zusätzlich noch Latenzzeiten mit.

Methodenfrage

Ich bin ein wenig verwirrt über die Messmethoden zum Programmstart der Browser. Meines Erachtens kann man nur dann zuverlässige Aussagen treffen, wenn man das Betriebssystem frisch startet, sodass noch keinerlei Daten im Cache vorliegen. Auch eventuelle Autostart Routinen, die schon vorab Teile des Programmcodes in den Speicher laden, sollten hier abgeschaltet werden, um vergleichbare Messergebnisse zu erzielen. Schließlich darf nicht vergessen werden, dass solche Mechanismen auch dauerhaft Ressourcen (vor allem RAM) belegen. Anschließend ist der jeweils erste Start zu messen, wenn das Betriebssystem unbeschäftigt ist.

Michael Schauburger

Die erste Startzeit-Messung wurde auf einem frisch gebooteten Windows vorgenommen, die weiteren nicht – das schien uns praxisnäher, mag aber die Startzeiten im Bereich von ein oder zwei Zehntelsekunden beeinflusst haben.

GIF-Test

Ich habe unter www.dynamo-software.de/ Frankfurt auch noch einen „Browserstest“ herumliegen, der allerdings nur ganz traditionell die Fähigkeit für animierte GIFs testet. Als ich diese Spielerei im April 2000 erstellt habe, waren Internet Explorer und durchschnittliche Hardware noch so schwach, dass der Rechner dabei ohne weiteres einfror. Heute schaffen es zwar alle Browser, es gibt aber immer noch riesige Unterschiede in der Agilität.

Jens-Erich Lange

Sensor putzen

Spültrieb, Wie Tintendrucker ihre Druckköpfe in Schuss halten, c't 19/08, S. 230

Bis vor kurzem war ich davon ausgegangen, dass nur ich ein Problem mit dem hohen Tintenverbrauch bei Nichtbenutzung meines

Anzeige

HP Photosmart B9180 habe, und vermutete einen grundlegenden Bedienungsfehler. Beim Stöbern im Netz bin ich dann auf einen englischsprachigen Blog gestoßen, in dem von dem gleichen Problem berichtet wird. Dort fand ich den Hinweis darauf, dass der hohe Verbrauch wohl auch an einem verschmutzten Sensor, dem „New Electrostatic Drop Detector“ (NEDD) liegen kann. Dieser Sensor soll überprüfen, ob die Druckköpfe sauber sind, und meldet – sollte er selbst verschmutzt sein – ein falsches negatives Signal, das dann einen Säuberungsvorgang auslöst, obwohl die Druckköpfe eigentlich sauber sind. In dem Blog wird auch auf eine Supportseite von HP hingewiesen, in der Tests und Lösungen für das Problem „hoher Tintenverbrauch“ beschrieben werden, unter anderem wie man den Zustand des NEDD testet und wie man ihn reinigt. Ich weiß nicht, ob der NEDD ein allein im B9180 vorkommendes Bauteil ist, aber ich könnte mir vorstellen, dass mehrere Druckertypen mit „fest“ eingebauten Druckköpfen einen solchen Sensor besitzen und ein ähnliches Verhalten im Falle der Verschmutzung an den Tag legen.

Carsten Stolzenbach

So lange wie möglich analog

Pep-Art, Probleme in Digitalfotos erkennen und beheben, c't 19/08, S. 146

Als langjähriger c't-Abonnent bin ich sicherlich unverdächtig, technik- oder fortschrittsfeindlich zu sein. Allerdings bestätigt mich dieser Artikel (mal wieder) in meiner Haltung, der analogen Fotografie so lang wie nur irgend möglich treu zu bleiben, denn viele der im Artikel angesprochenen Bildfehler treten analog eben gar nicht erst auf beziehungsweise lassen sich sehr einfach vermeiden. Zum Beispiel lese ich, dass die Sensoren der meisten Digitalkameras einen Dynamikumfang von gerade einmal acht bis neun Blendenstufen erreichen. Das wird ja schon bei Allerweltsmotiven knapp. Spielraum für etwas ungenaue Belichtung ist dann keiner mehr, von besonderen Kontrastsituationen zu schweigen. Und genau das führt dazu, dass man die meisten Digitalfotos auf den ersten Blick als solche erkennt: Sie sehen immer irgendwie nach Video aus (wie in den Fernsehnachrichten: die Kanzlerin vorne im Schatten und im Hintergrund sonnenbeschienene Hausfassaden geht halt nicht).

Insgesamt sehe ich den ganzen Artikel aber vor allem deshalb kritisch, weil er suggeriert, mangelhafte Aufnahmetechnik ließe sich nachträglich einfach „wegrechnen“ und die Notwendigkeit, erst mal das Fotografieren zu lernen, wäre nicht mehr gegeben. Aber das war schon analog nicht der Fall, und digital ist es das noch viel weniger, da eben in den digitalen Rohdaten (zumindest der halbwegs erschwinglichen Kameramodelle) viel weniger Reserven stecken als in einem Negativ. Daher werde ich auch weiterhin fröhlich Negativfilm in meine Kameras spannen, wissend, dass mir mindestens 12,

wenn nicht 15 Blendenstufen Dynamikumfang zur Verfügung stehen (nebenbei: bei einer effektiven Auflösung, für die ich digital, dank Bayer-Pattern, fast den Gegenwert eines Kleinwagens investieren müsste). Und wenn ich die nicht aufs Papier bekomme, dann mache ich eben „analog-HDR“: Wir nennen das Abwedeln und Nachbelichten.

Clemens Hankwitz

Raw-Bearbeitung mit Gimp

Foto-Workshop, André Kramer, c't 19/08

Mittlerweile kann man Gimp Raw-fähig mit UFRaw machen (<http://ufraw.sourceforge.net>). Gimp ist in der Lage, diese Raw-Bilder zu bearbeiten, allerdings ist eine Bearbeitung von 16-Bit-TIFF-Bildern nicht möglich.

F. Mollenhauer

UFRaw 0.13 (Unidentified Flying Raw) ist unter GPL lizenziert und nutzt zur Konvertierung Dave Coffins Raw-Konverter DCRaw. Es lässt sich als Plug-in in Gimp einbinden.

Abgleich von Outlook-Kategorien

Gemeinsame Sache, Handys und Smartphones mit dem Windows-PC synchronisieren, c't 19/08, S. 206

Vielen Dank für Ihren informativen Artikel zu diesem komplexen Thema. Zu den Kategorien von Outlook habe ich allerdings nichts gefunden. Ich persönlich halte Kategorien für sehr nützlich, um in bestimmten Situationen nur einen bestimmten Teil der Kontakte, Termine oder Aufgaben anzuzeigen. Man kann die Hauptkategorienliste von Outlook selbst verändern und sich für seine Bedürfnisse die richtigen Kategorien anlegen.

Beim Synchronisieren auf mein Nokia N95 habe ich aber nur die Wahl, entweder alle Einträge oder nur die von bestimmten Kategorien zu synchronisieren. Auf dem Handy selbst tauchen die Kategorien bei den Einträgen nicht mehr auf, man kann nicht mehr damit arbeiten und beim evtl. Weitersynchronisieren auf einen zweiten PC bleiben sie verschwunden. Muss man ein PDA-Phone mit Windows Mobile (oder ein Handy mit Windows Smartphone Edition) kaufen, wenn man auch mobil die Outlook-Kategorien nutzen möchte?

Erwin Weiblen

Die Outlook-Kategorien werden nur mit Windows-Mobile-Geräten korrekt synchronisiert, da auf diesen eine Mobil-Version von Outlook zum Einsatz kommt. Handys und Smartphones mit anderen Plattformen verwenden stattdessen üblicherweise Gruppen, die die Sync-Suiten beim Abgleich mit Outlook nicht berücksichtigen.

Handy mit Notes synchronisieren

Von ihrem Test, Daten zwischen Computer und Mobiltelefonen zu synchronisieren, war ich etwas überrascht. Ich habe schon mal

Anzeige

meine Termine mit Lotus Notes synchronisiert und wie andere Kollegen die Erfahrung machen müssen, dass dann einige Termine doppelt waren oder verschwunden sind. Ist Ihnen so etwas bei den Tests nicht passiert?

Henning Bussmann

Die von den Handy-Herstellern mitgelieferten Sync-Programme gleichen fast alle nur mit Outlook ab, daher haben wir auch nur mit dem PIM getestet. Nur Nokias PC Suite und die Smartphone-Suite von Sony Ericsson arbeiten auch mit den Lotus-Produkten zusammen. Für Mobilgeräte anderer Hersteller benötigen Sie spezielle Abgleich-Software.

Skype blendet Google Maps aus

Hotline-Tipp „Firefox 3 zeigt Google Maps nicht“, c't 18/08, S. 168

Ihr Tipp funktioniert wohl nur dann, wenn das Add-on Skype Extensions (Add-on 2.2.0.87) nicht aktiviert ist. Ohne Änderung in about:config lässt sich Firefox 3.0.1 überreden, Google Maps ordnungsgemäß auszuführen, wenn lediglich das Add-on deaktiviert wird. Ist das Add-on 2.2.0.87 aktiv, hilft Ihr Tipp leider auch nicht weiter

Lars-Ove Frohner

Ergänzungen & Berichtigungen

Auf dem GPS-Trip

Fährtenleger, 13 GPS-Logger ab 50 Euro, c't 19/08, S. 106

Der Holux M-241 und der Pearl NavGear können auf Knopfdruck Wegpunkte markieren. Der Pearl NavGear ist baugleich zum Transystems i-Blue 747: beide beziehen ihre Energie aus einem Akku vom Typ Nokia BL-5C. Das TMXTool zum Auslesen der Daten aus den Wintec-Loggern gibt es nicht für den Mac, sondern nur für Pocket PC.

Gemeinsame Sache

Handys und Smartphones mit dem Windows-PC synchronisieren, c't 19/08, S. 206

Im Artikel bemängelten wir, dass Nokias PC Suite 7.0.7 nur mit dem Bluetooth-Stack von Windows zusammenarbeitete. Mittlerweile stellt Nokia die Version 7.0.8.2 bereit, die auch mit anderen Stacks funktioniert.

Alice mit Gebühren

IPTV für alle Alice-Direktanschlusskunden, c't 19/08, S. 68

Der Anbieter Hansenet behält sich vor, ab 30. Juni 2009 für die anfangs kostenfreie IPTV-Flatrate eine Gebühr von 4,90 Euro im Monat für den Empfang der privaten TV-Sender zu erheben. Diese Option ist mit einer Frist von einem Monat unabhängig von den sonstigen Vertragsbestandteilen kündbar, die Programme der öffentlich-rechtlichen Sender sind davon nicht betroffen.

Zweischirmbetrieb beim G45

Mainboards mit Chipsatzgrafik von AMD, Intel und Nvidia; c't 19/08, S. 122

Einige – aber nicht alle – G45-Mainboards können zwei digitale Displays parallel ansteuern, etwa das Intel DG45ID über seine DVI- und HDMI-Ausgänge.

Mittelsmänner

Sechs Sat-TV-Receiver mit PC-Anbindung, c't 19/08, S. 170

Auf dem Aufmacherfoto ist ein HDTV-Receiver der Firma Kathrein abgebildet; hierbei handelt es sich um das Modell UFS910, das bereits im Vergleichstest in c't 7/08 vorgestellt wurde. Entgegen der Aussage im Text lässt sich der Ethernet-Anschluss der Lyng-Box doch für die Einbindung ins Heimnetzwerk nutzen. Login und Passwort finden sich unter den Systeminformationen im On-Screen-Menü des Receivers. Die Note für den Transfer von (HD)TV-Mitschnitten zum PC verbessert sich damit von „zufriedenstellend“ auf „gut“.

Ordnerattribute rekursiv setzen

Hotline, c't 19/08, S. 192

Das Kommando zum rekursiven Setzen des System-Attributs von Ordnern sollte besser

```
for /f "tokens=*" %d in ('dir . /b /ad /s') do attrib /s %d "+s "%d"
```

lauten, damit es sich nicht bei Ordnernamen mit Leerzeichen verhaspelt.

Souffleure

Schnelle Hilfe für Vistas Desktop, c't 19/08, S. 136

Anders als in der Tabelle auf Seite 140 angegeben, beherrscht Teamviewer die Remote-Anmeldung und den Umgang mit UAC-Dialogen und per UAC gestarteten Programmen, wenn die Software als Systemdienst oder mit Administratorrechten läuft. Außerdem skaliert das Programm die Anzeige entfernter Windows-Desktops. Die Software Logmein Free steht auch für Rechner unter Mac OS X bereit.

Doppelfunker

Dualband-Basisstationen vermeiden Funkgedrängel, c't 19/08, S. 130

Zwei Hersteller haben bezüglich der WLAN-Probleme kurz nach Abschluss der Tests nachgebessert: Lancom Systems hat bei der Firmware-Version 7.56.0046 für den L-310agn den Funkdurchsatz im Nahbereich aufgepöppelt. Wir konnten nun 71 statt 42 MBit/s im 5-GHz-Band messen, auf 2,4 GHz unterschied sich der Durchsatz indes wenig. Die Version 1.00.00.18 für den WRT610N von Linksys soll die von uns festgestellten Verbindungsabbrüche vermeiden.



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 (cw), Dr. Volker Zota (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 (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jkj), Nico Juran (nij), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (akl), 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 Portek (spo), Peter Röbbke-Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolz (rst), Sven-Olaf Suhli (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Karsten Violka (kav), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (anw), Jörg Wirtgen (jow), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkemann (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 Bonnett, 22716-B Voss Avenue, Cupertino, CA 95014, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869
E-Mail: ebonnett@aol.com

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Lars Bremer, Matthias Carstens, Tobias Engler, Monika Emmert, Carsten Fabich, Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisich, 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 Conrads (-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: Thali AG, Aboservice, Industriest. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77
E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, 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



Billige Mikrocontroller für Lampensteuerung

Texas Instruments erweitert die Mikrocontroller-Familie C2000 um preiswerte 32-Bit-Chips für Echtzeitsteuerungsaufgaben. Die MCUs mit dem Codenamen Piccolo verwenden einen C28-Kern und sollen Software-kompatibel zu ihren Vorgängern und Geschwistern sein. Ihre internen Oszillatoren erzeugen die Taktfrequenz von 40 bis 60 MHz selbst. Die F2802x-Chips verfügen über 32 bis 64 KByte Flash-Speicher, 20 KByte RAM und sitzen in Gehäusen mit mindestens 38 Pins. Der eingebaute Analog-Digital-Umsetzer kann bis zu 16 Kanäle mit 10-Bit Auflösung und 4,6 MSamples/s abtasten. Die PWM-Einheit arbeitet mit einer Pulsbreite ab 12 Picosekunden. F2802x-Chips soll es ab Dezember als Muster geben.

Die F2803x-Familie gebietet nicht nur über mehr Flash-Spei-

cher (bis zu 128 KByte), sondern hat auch noch einen „Control Law Accelerator“ (CLA). Dieser unabhängige Co-Prozessor mit eigenen Interrupts kümmert sich um Steuer- und Regelprozesse und rechnet mit 32-Bit-Gleitkommazahlen. Somit bleibt der MCU-Kern frei für I/O-Aufgaben. Diese Chips haben bis zu 100 Pins und Schnittstellen für CAN- (2.0B) und LIN-Bus. Ab März 2009 will Texas Instruments erste Muster liefern.

Weitere F280xx-Derivate mit mehr I/O-Funktionen, Pins sowie Speicher sollen folgen. Die Preise der Chips sollen zwischen rund zwei und acht US-Dollar liegen. Somit seien die Chips günstig genug für die adaptive Steuerung von LED-Lampen, Solarzellen und Haushaltsgeräten. Experimentierkits mit den neuen Chips bietet Texas Instruments ab 89 US-Dollar an. (bbe)

Sparc64, die Siebte und Achte

Fujitsu hat auf der Hot-Chips-Konferenz einige technische Details zum Server-Prozessor Sparc64 VII verraten. Wie bereits vor zwei Jahren versprochen, ist die siebte Generation der Chips zu ihren Vorgängern kompatibel, hat vier Kerne, die jeweils zwei Threads parallel (SMT) ausführen können und gebietet über 6 MByte L2-Cache. Der Chip misst 20 mm × 20 mm und besteht aus 600 Millionen Transistoren.

Die einzelnen Kerne stammen im Wesentlichen vom Vorgänger Sparc64 VI. Neu hinzugekommen sind sogenannte Hardware Barriers, mit denen sich die Kerne untereinander abstimmen können. Zudem beherrschen sie nun Simultaneous Multithreading (SMT) und nicht wie der Vorgänger nur Vertical Multithreading. Dafür wurden ein

paar Register verdoppelt. Einige Stages der sechzehnstufigen Pipeline – Fetch, Issue und Commit – müssen sich die beiden Threads aber nach wie vor teilen. Ein paar neue Befehle gab es ebenfalls, so auch einen für explizite Prefetches.

Bei den Funktionen für Reliability, Availability und Serviceability (kurz RAS) hat Fujitsu ein wenig nach gelegt: So sichern nun ECC-Bits auch alle Integer-Register ab, und die Anzahl der „Checker“ stieg auf rund 3400.

Zum Abschluss der Präsentation blitzte noch kurz eine Folie auf, die ein paar Eckdaten der nächsten Sparc64-Generation (Codename Venus) zeigte: Sparc64 VIII – falls das der Name wird – soll acht Kerne haben, in einem 45-nm-Prozess hergestellt werden und 128 GFlops pro Sockel liefern. (bbe)

Drachen-CPU, die Dritte

Die dritte Generation der Godson-CPU, die das Computertechnik-Institut (ICT) der chinesischen Akademie der Wissenschaften entwickelt, soll den x86-Befehlssatz verstehen. Als Muttersprache arbeitet der Chip jedoch weiterhin mit MIPS64-Instruktionen. x86-Binaries soll Godson-3 kurz vor der Ausführung übersetzen. Das sei – so die Entwickler auf der Hot-Chips-Konferenz – bis zu zehnmals schneller als eine Emulation in Software. Dafür kommen zu den MIPS64-Instruktionen mehr als 200 neue, um effizient x86-Code ausführen zu können. Die zusätzlichen Instruktionen vergrößern das Die um rund vier Prozent.

Fuhr der Multi-Core-Zug bislang an Godson-Chips vorbei, so soll es im Rahmen des Godson-3-Projektes heterogene Multi-Core-Chips geben: Ein Chip besteht aus einzelnen Nodes. Jeder Node hat wiederum vier Cores, vier L2-Cache-Blöcke (mit bisher unbekannter Kapazität) und einen 8x8-Crossbar-Switch. Je vier Verbindungen gehen zu den lokalen Cores und zum Cache. Die restlichen acht binden benachbarte Nodes an. Dabei wollen die Forscher die Nodes in einem Mesh so anordnen, dass es für jede Himmelsrichtung zwei Links gibt. Außerhalb des Node-Meshs kümmern sich DMA-Controller um die Anbindung von PCIe und

HyperTransport. Dabei wird es zunächst nur bei nicht kohärentem HT 1.0 bleiben – damit könnten Godson-CPU's auch Opteron-Infrastruktur nutzen. Die DMA-Controller beherrschen aber auch noch ein paar Tricks wie Prefetch und Matrix-Transponieren. Die Speicher-Controller hängen über weitere Switches hinter den Caches der einzelnen Nodes. Ein Directory-basiertes Kohärenzprotokoll sichert die Daten in den Caches ab. Diese lassen sich aber auch umkonfigurieren und dann als internes RAM nutzen. Damit kann Godson auch als Stream-Prozessor arbeiten.

Bemerkenswert ist auch, dass es zwei verschiedene Core-Typen gibt. Der General Purpose Core (GS464) entspricht weitge-

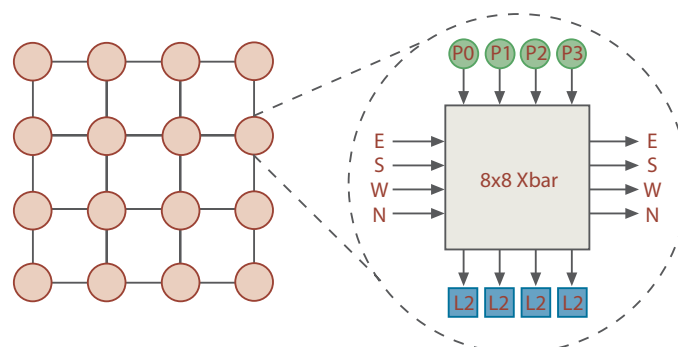
hend dem in aktuellen Godson-2-Chips. Er hat 2 × 64 KByte L1-Cache und setzt auf eine vierstufige superskalare Out-of-Order-Pipeline.

Bestimmte Aufgaben wie Linpack, Signalverarbeitung und wissenschaftliche Berechnungen übernehmen Multiple Purpose Cores (GStera). Diese bestehen aus 8 bis 16 Multiply-Accumulate-Einheiten (MAC), einem riesigen Register-File und einer AXI-Schnittstelle. AXI ist in der AMBA-3-Spezifikation von ARM beschrieben. Ein Node aus Multiple Purpose Cores soll bis zu 16 GFlops liefern – viermal so viel wie eine aus General Purpose Cores.

Godson-3 soll in einem 65-nm-Prozess bei ST Micro herge-

stellt werden. Noch in diesem Jahr wollen die Forscher einen ersten Testchip produzieren, der aus nur einem Node mit vier GS464-Kernen bestehen soll. Geplant sind eine Taktfrequenz von 1 GHz und 10 Watt TDP. 2009 kommt dann ein Chip mit zwei Nodes, dessen zweiter Node vier Multi-Purpose-Kerne enthält. Die TDP steigt dann auf 20 Watt. Wann tatsächlich ein zweidimensionales Mesh in Silizium gegossen wird, ist noch unklar.

Der ICT-Sprecher stellte klar, dass die Entwicklung eines eigenen Prozessors für China von strategischem Interesse ist und dass man vor habe, den Vorsprung von Intel und AMD Schritt für Schritt aufzuholen. Bislang habe jede Godson-Generation die Performance verdreifacht und so die Lücke zu Intel-Chips verkleinert. Derzeit am Markt ist der Godson-2F, der einen integrierten Speicher-Controller besitzt. Noch diesen Monat soll das Tape-Out für Godson-2G beginnen. Im ersten Halbjahr 2009 steht Godson-2H an, der einen Grafikkernel integriert hat und ohne Southbridge auskommt. An der Godson-Hardware arbeiten rund 200 Entwickler, dazu kommen weitere für Compiler, Software und Co. (bbe)



Die einzelnen Nodes eines Godson-3-Prozessors sind in einem Gitter angeordnet und können direkt mit ihren Nachbarn kommunizieren. Jede Node hat bis zu vier Rechenkerne.

MythBusters schießen die Mona Lisa

Kurz bevor die MythBusters Nvidias Hausmesse NVision mit ihrer Bühnen-Show beendeten, stand Nvidia-CEO Jen-Hsun Huang dem Analysten John Peddie Rede und Antwort. Er zeigte sich sehr zufrieden mit dem Verlauf der NVision, räumte aber ein, dass sein Ziel noch nicht ganz erreicht sei: Unter dem Dach Visual Computing würde er gerne eine neue Branche der IT-Welt eröffnen. Huang meinte, Moore's Law sei mittlerweile ein Freund der GPUs und nicht mehr der CPUs. Einerseits weil Grafikberechnungen sehr gut parallelisierbar sind und andererseits weil Hersteller – aber auch Programmierer – von Grafikchips schon viel Erfahrung mit parallelen Architekturen haben. Er machte aber auch keinen Hehl daraus, dass Visual Computing für Nvidia ein interessanter Weg sei, Geld zu verdienen. Im klassischen Grafikkartenmarkt hingegen ist der Konkurrenzdruck sehr hoch und ein neuer schneller Chip macht die Preise für alle anderen kaputt – das bekam Nvidia kürzlich zu spüren, als AMD die Radeon-4000-Karten vorstellte. Wie nicht anders zu erwarten war, sieht Huang Visual Computing als Aufgabe der GPU und meinte – mit einem unverhohlenen Seitenhieb auf Intels Atom –, dass schon seit geraumer Zeit CPUs schnell genug für die meisten Aufgaben seien.

Als John Peddie nach ATIs Erfolg mit den Radeon-4000-Karten fragte, argumentierte der Nvidia-CEO, dass seine Firma versuche, neue Märkte zu erschließen und nicht anderen

Marktanteile abzugeben (wie AMD/ATI). Somit sieht er CUDA als strategisches Ziel. Die Double-Precision-Fähigkeiten der GTX-200-Chips sind ein Tribut an CUDA und wissenschaftliche Berechnungen. Die diversen Erweiterungen für CUDA kosten Nvidia einige Prozent Die-Fläche, die für Grafikberechnungen nichts bringt. Jen-Hsun Huang gab ganz den mutigen Entrepreneur und meinte, dass man eben experimentieren müsste und dass Nvidias stark eingebrochener Aktienkurs das zeige.

Gefragt nach den Gerüchten um einen x86-Chip von Nvidia antwortete Huang ein wenig ausweichend, stellte aber klar, dass man nicht vorhabe, das Rad neu zu erfinden und einen eigenen Chip von Grund auf zu bauen. Zudem müsse Nvidia eine solche CPU nicht zwangsläufig „besitzen“. Interessant seien jedenfalls einige Ansätze von Transmeta, denn auch CUDA basiere auf „Code Translation“.

Egal wie es mit Jen-Hsun Huangs Vision vom Visual Computing Country weitergeht, die NVision soll es auch im nächsten Jahr geben, vielleicht dann auch mit Beteiligung anderer großer Firmen. Eingeladen hatte Huang sie jedenfalls schon auf der Keynote und das schließe auch die Konkurrenten Intel und AMD ein. Sicherlich würden sich die Kosten für das Groß-Event dann auch auf mehr Schultern verteilen.

Aus 1102 Rohren schoss die Farbkanone der MythBusters das Konterfei der Mona Lisa und demonstrierte, was die MythBusters unter einer parallelen Architektur verstehen.



Kommunikative FPGAs

Xilinx erweitert die Virtex-5-Familie von FPGA-Chips um neue Mitglieder mit der Zusatzbezeichnung „TX“: Die beiden neuen Chips XC5VTX150T und XC5VTX240T sollen ihren Brüdern FX130T und FX200T sehr ähnlich sein, jedoch doppelt so viele – also 40 respektive 48 –

Transceiver haben. Dafür opfert Xilinx die beiden integrierten PowerPC-Kerne. Jeder der Transceiver kann bis zu 6,5 GBit/s senden oder empfangen. Dabei nutzt er differenzielle Signalübertragung. Erste Muster soll es noch in diesem Jahr geben, die Massenproduk-

tion läuft aber wohl erst 2009 an.

Die neuen Chips werden noch im 65-nm-Prozess gefertigt, 40-nm-FPGAs stehen aber auch bei Xilinx kurz vor der Tür. Konkurrent Altera hat bereits vor ein paar Monaten die ersten Chips mit 40-nm-Strukturen

vorge stellt. Dennoch sagte Xilinx-Sprecher Peter Alfke – ohne Widerspruch von seinen ebenfalls auf der Hot Chips Vortragenden Altera-Kollegen zu bekommen –, dass die Virtex-5-Chips bei der Performance derzeit ungeschlagen seien.

(bbe)



Der kleine Vielzweckroboter Leonardo vertrat bei der Abschluss-Show von Nvidias Hausmesse NVision die CPU-Seite und verschoss Intel-blaue Farbbälle.

Das Schlusswort der NVision überließ Huang dann allerdings dem Fernseh-Duo MythBusters mit einer praktischen Umsetzung des Wettstreits CPU versus GPU: Das für Explosionen, Abstürze, Stromstöße und anderen technischen Unfug bekannte Duo Jamie Hyneman und Adam Savage zitierte zuerst einen ferngesteuerten Roboter – bewaffnet mit einer Paintball-Kanone und einem Laser-Visier – auf die Bühne. Für die General-Purpose-Liga schoss „Leonardo“ Intel-blauen Farbball um Farbball auf eine Leinwand und malte so einen Smiley.

Für die GPUs sollte es etwas bunter werden und sie visierten das Lächeln der Mona Lisa an: Als Leinwand diente eine Tafel, zu-

sammengesetzt aus einem Raster kleiner weißer Fächer. Das GPU-Äquivalent einer Farbluftpistole protzte mit 1102 Rohren, gespeist aus vier gigantischen Presslufttanks. Vor dem Experiment mussten Bühne, Publikum und Kameras abgesichert werden. Adam warf hierfür kistenweise Malerplane ins Publikum. Nachdem auch die Bühne in einen Regenmantel aus Plastikfolie gehüllt war, zählte das Publikum den Countdown, Adam hielt sich die Ohren zu, und Jamie drückte auf den roten Knopf. Dann schossen auf einen Schlag 1102 Farbkugeln aus ihren Rohren, flogen fast drei Meter weit und klatschten eine lächelnde, wenn auch noch etwas triefende Mona Lisa an die Tafel. (bbe)

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Indern, Iren und Texanern

Design Center allerorten, sei es für normale oder für Mikroprozessorkünstler. Als neuer Häufungspunkt wächst in Indien Bangalore heran – Taipeh ist ohnehin einer und in den USA ballen sich solche Center vor allem in Austin, Texas. Dort in Texas feiert man jetzt außerdem den 50. Geburtstag einer der wichtigsten Erfindungen der Szene überhaupt: die integrierte Schaltung.

Verkehrte Welt: In Bangalore, im indischen Bundesstaat Karnataka, designen Intel-Entwickler gigantische Serverprozessoren mit 1,9 Milliarden Transistoren, während das Intel Design Center in Austin, Texas, atomare Kleinst-Prozessoren für aufstrebende (emerging) Märkte entwickelt, umrundet von den großen Serverschmieden wie IBM, Hewlett-Packard – mit den ehemaligen Compaq-Werken in Houston – und Dell. Letztere Firma will zwar laut einem Bericht im Wall Street Journal einen Großteil der PC-Produktion nach Asien outsourcen und die heimischen Fabriken verkaufen – Server aber sollen wohl weiterhin in Nord-Austin produziert werden. Die angeblichen Outsourcing-Pläne sind natürlich ein Alarmsignal für das irische Städtchen Limerick, das nicht nur für seine Fünfzeiler berühmt ist, sondern inzwischen auch als größter europäischer Dell-Standort eine Bedeutung hat. Zufällig verlässt zudem nächsten Monat der langjährige Chef Nicky Hartery das schwankende Dell-Schiff – aber sturmefeste irische Politiker sehen keine unmittelbare Gefahr.

Zusammenwachsen ...

In Texas ist, wie man unschwer dem Namen entnehmen kann, auch der IT-Konzern Texas Instruments beheimatet. Die Headquarters sind allerdings nicht in der beschaulichen Hauptstadt Austin, sondern 200 Meilen nördlich in der eher hektischen Millionenstadt Dallas angesiedelt. Dieser Tage hat Texas Instruments einen besonderen Grund zum Feiern: Eine ihrer wichtigsten Erfindungen, die integrierte Schaltung des TI-Ingenieurs Jack St. Clair Kilby, wurde am 12. September 50 Jahre alt. Dafür bekam

der 2005 gestorbene Ingenieur im Jahre 2000 verdienstermaßen den Physik-Nobelpreis. Kilbys auf einer Glasplatte zusammengeklebtes Flip-Flop aus Germanium-Plättchen war allerdings von einer „echten“ monolithischen integrierten Schaltung mit „Direct Connect Architecture“ noch weit entfernt, anders als die wenige Monate später eingereichte Entwicklung von Robert Noyce, der seine Silizium-Chips damals noch bei Fairchild buk.

Fairchild und TI einigten sich bezüglich Urheberschaft erst nach jahrelangem, teurem Rechtsstreit – da hatte Noyce schon Fairchild verlassen und zusammen mit Gordon Moore die Firma Intel gegründet. Mit dieser raufte sich dann TI weiter um dies und das, etwa um die Frage, wer denn nun den ersten Mikroprozessor erfunden hat. Auch hierbei obsiegte letztlich TI, sodass, anders als Intel es gerne darstellt, nicht den Intel-Ingenieuren Hoff und Faggin, sondern ihrem TI-Kollegen Gary Boone diese Ehre zugesteht.

So ganz glücklich über den Ablauf der 50 Jahre Kilby dürfte die Firma TI indes nicht sein, konnte sie doch über Jahrzehnte hinweg für das im Februar 1959 beantragte und 1965 erteilte US-Patent mit Nummer 3,138,743 die Hand aufhalten – in Japan sogar bis Anfang dieses Jahrtaus-

sends, denn dort wurde es als umstrittenes „257“-Patent nach langer Prüfung erst 1989 erteilt.

In den 70er und 80er Jahren waren TIs LS- und CMOS-Bausteine, aber auch Taschenrechner wie der legendäre TI30 das Maß der Dinge. Nur bei den Mikroprozessoren hat sich TI zurückgehalten, stattdessen bei den Analog- und Signalprozessoren vorne mitgemischt und im Embedded-Markt.

Böse Zungen behaupten jedoch, TI habe dank sprudelnder Patenteinkünfte zu lange faul in der texanischen Sonne gelegen und dabei versäumt, neue Entwicklungen voranzutreiben. So ging man mit dem einst groß angelegten Versuch, auf den x86-Prozessorzug aufzuspringen, sang- und klanglos unter. Die Chipherstellung – etwa als Schmiede für Suns SPARC-Prozessoren – holperte zuweilen ebenfalls. Im letzten Jahr hat man sich dann überraschend von der eigenen Weiterentwicklung der Prozesstechnologie ab 32 nm und kleiner verabschiedet und verlässt sich in Zukunft auf Kooperationen mit den taiwanischen „Foundries“ TSMC und UMC.

... und auseinandergehen

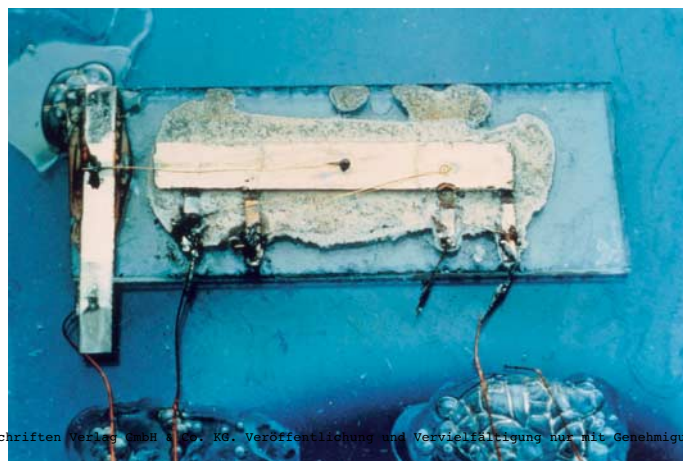
Das Microprocessor Development Center von TI ist aber „natürlich“ wie die vielen Design Center anderer Firmen (AMD, Intel, IBM, VIA, Freescale ...) in Austin. Es wird von Mike Johnson geleitet, der viele Jahre lang bei AMD für Prozessorentwicklung zuständig war, wenn auch zum Teil ohne die nötige Fortüne. Sein K5 floppte und spätere K-xy-Designs versanken zu meist in irgendeiner Schublade. Stattdessen wurden recht erfolgreich Fremd-Designs samt ihrer Entwickler eingekauft, etwa der K6 von Nexgen oder der K7-Athlon, den der ehemalige DEC-Chefarchitekt und heutige AMD-CEO Dirk Meyer aus dem Alpha-

Prozessor zauberte. Johnsons alte AMD-Heimstatt in Austin gibts bald auch nicht mehr. Die Werke wurden schon vor längerer Zeit an die Flash-Tochter abgegeben und die meisten Abteilungen sind zum schicken neuen LoneStar-Campus umgezogen, wo im Sommer die Einweihungsparty stattfand.

Und da man sich in der Stadt am Colorado mit Umzug und Umbau offenbar am besten auskennt, stammen auch die neusten Spekulationen über die Restrukturierung des Hauses AMD von hier, aus der Feder des Journalisten Kirk Ladendorf des Austin American-Statesman. In seinem Blog zitiert er den Chip-Analysten John Lau der Investment-Firma Jefferies & Co, demzufolge die Aufteilung von AMD in einen Design- und Verkaufs- sowie einen Herstellungszweig unmittelbar bevorstehe. Vielleicht wird man mit Erscheinen dieser c't-Ausgabe schon die Pläne im Rahmen der sogenannten Asset-Smart-Strategy veröffentlicht haben. Asset-Smart, das war das nebulöse Lieblingswort von Ex-CEO Hector Ruiz, dessen Aufgabe als Chairman des Board of Directors es wohl ist, diesen Deal zustande zu bringen.

Lau sieht zudem einen liquiden Partner aus Nahost, der mit viel Cash den Riesenschuldenberg von AMD von geschätzt fünf Milliarden US-Dollar reduzieren könnte. Die taiwanische Chip-schmiede TSMC erwähnt er nicht, die derzeit anderswo als potenzieller Partner kursiert (die Firma hat immerhin schon ein Design Center in Austin ...). Vom defizitären Digital-TV-Bereich hat sich AMD kürzlich schon getrennt, Broadcom blätterte fast 200 Millionen Dollar dafür hin. Er umfasst die via ATI zu AMD gekommenen Xilleon- und Theater-300-Prozessoren für digitale Fernsehempfänger und die Receiver-ICs der Baureihe NXT sowie 530 Mitarbeiter. Dieser Verkauf und die Aufteilungsgerüchte machen AMD-Anlegern offenbar wieder Mut, die Aktienkurse legen jedenfalls seit ein paar Wochen wieder kräftig zu. (as)

Am 12. September 1958 brachte TI-Ingenieur Jack Kilby das erste Flip-Flop auf Germanium-Plättchen unter, alles aufgeklebt auf einer Glasplatte.



Sparsame Mittelklasse-Grafikkarten von AMD

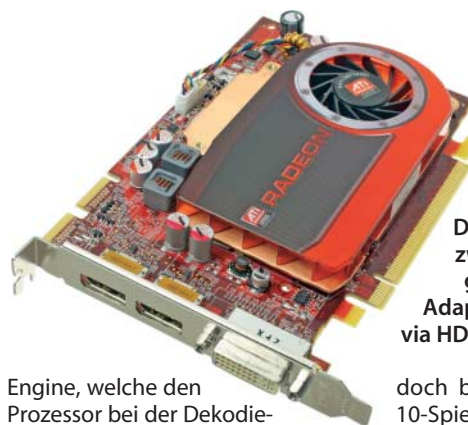
Für das Preissegment unter 100 Euro stellt AMD zwei DirectX-10.1-kompatible Grafikkarten vor: Radeon HD 4650 und 4670. Im Vergleich zur Vorgängergeneration ist die Radeon HD 4670 noch sparsamer und verbraucht im Desktop-Betrieb nur rund 10 Watt (Radeon HD 3850: 16 Watt). Bei anspruchsvollen 3D-Spielen verheizt die Karte maximal 70 Watt – so viel wie die Radeon HD 4870 im Leerlauf (siehe S. 128). Dadurch kommen Grafikkarten der HD-4600-Serie ohne zusätzliche Stromkabel zum Netzteil aus und belegen wegen des kleinen Kühlers auch nur einen Gehäusesteckplatz. Nahezu unhörbar ist die Radeon HD 4670 im Desktop-Betrieb und selbst bei anspruchsvollen 3D-Spielen.

Der verwendete Grafikchip hört auf den Codenamen RV730, besteht aus rund 514 Millionen Transistoren und ist im 55-Nanometer-Prozess gefertigt. Die 320 Shader-ALUs sind in acht SIMD-Einheiten zu jeweils acht Fünfer-

gruppen angeordnet. Jede SIMD-Einheit besitzt vier Textureinheiten, sodass der RV730 auf insgesamt 32 kommt. Mit einer GPU- und Shader-Taktfrequenz von 750 MHz bringt es die Radeon HD 4670 auf eine maximale theoretische Rechenleistung von 480 GFlops und damit auf die Hälfte der Rechenkraft einer Radeon HD 4850. Die Radeon HD 4650 schafft mit 600 MHz noch 384 GFlops.

Beide Modelle binden ihren Speicher über 128 Datenleitungen an den Grafikchip an. Während die Radeon HD 4670 mit 512 MByte GDDR3-Speicher (1000 MHz) oder 1 GByte DDR3 (900 MHz) ausgeliefert werden soll, muss die Radeon HD 4650 mit 512 MByte DDR2 (500 MHz) auskommen. Letztere erreicht mit 16 GByte/s somit auch nur den halben Speicherdurchsatz der Radeon HD 4670.

Mit dem Unified Video Decoder 2 (UVD2) besitzt die 4600er-Serie eine leistungsfähige Video-



Unser Testexemplar der Radeon HD 4670 bietet neben dem DVI-Ausgang ebenfalls zwei Display-Port-Ausgänge, die über einen Adapter auch Bildschirme via HDMI anbinden können.

Engine, welche den Prozessor bei der Dekodierung von SD- und HD-Inhalten entlastet und auch die Verarbeitung zweier Videoströme für eine Bild-in-Bild-Funktion unterstützt. Dafür ist jedoch speziell angepasste Wiedergabe-Software, etwa PowerDVD 8, erforderlich.

Bei DirectX-9-Spielen schlägt sich die Radeon HD 4670 wacker und kann beispielsweise in Race Driver Grid auch bei 1680 × 1050 mit vierfacher Kantenglättung (AA) und sechzehnfachem anisotropen Filter (AF) im Mittel noch 45 Bilder/s berechnen. Auch Call of Duty 4 ist mit solchen Einstellungen mit durchschnittlich 35 Bildern/s spielbar. Aus der Puste kommt die Radeon HD 4670 je-

doch bei aktuellen DirectX-10-Spielen in Verbindung mit AA und AF: So produziert die Karte in World of Conflict noch durchschnittliche 20 Bilder/s in 1280 × 1024 bei 4 × AA und 16 × AF. Bei Crysis ist selbst ohne AA und AF nicht an Spielen zu denken: 15 Bilder/s in 1280 × 1024 in sehr hoher Detailstufe reichen nicht – selbst in hoher Detailstufe berechnet die Karte nur zwischen 20 und 25 Bilder im Mittel. Ausreichend ist die Radeon HD 4670 für das DirectX-10-Spiel Assassins Creed und schafft 39 Bilder pro Sekunde in 1280 × 1024 mit 4 × AA und 16 × AF. Die Radeon HD 4670 ist für rund 80 Euro erhältlich, die HD 4650 erst gegen Ende September. (mfi)

Anzeige

Großer Rotor, schmaler Rahmen

Je größer der Rotordurchmesser eines Ventilators ist, umso mehr Luft kann er pro Umdrehung fördern – und langsam drehende Ventilatoren verursachen meistens weniger Lärm als schnellere. Zur leisen PC-Kühlung sind deshalb möglichst große Ventilatoren beliebt. Diesen Trend bedient die japanische Firma Scythe mit den Lüftern der Serie Kaze Maru, deren Rotoren so

groß sind wie bei Ventilatoren mit 14 Zentimetern Rahmen-Kantenlänge. Weil Scythe aber einen runden Rahmen verwendet, sollen die Kaze-Maru-Lüfter auf Bohrungen von PC-Gehäusen für 12-Zentimeter-Lüfter passen. Drei Produktvarianten sind lieferbar, sie erreichen Nenndrehzahlen von 500, 1200 oder 1900 min⁻¹. Der Preis beträgt jeweils 9,50 Euro. (ciw)



Die 14-Zentimeter-Lüfter von Scythe mit rundem Rahmen sollen auch auf die Befestigungslöcher von 12-Zentimeter-Lüftern passen.

AMD-Prozessorneuheiten

Vom Triple-Core-Prozessor Phenom X3 8750 mit 2,4 GHz Taktfrequenz offeriert AMD nun eine Black-Edition-Version, die sich leichter übertakten lassen soll. Ebenfalls neu sind die 65-Watt-Dreikerne Phenom X3 8450e (2,1 GHz) und 8250e (1,9 GHz).

Einige Einzelhändler verkaufen unterdessen bereits den ersten Doppelkern mit K10-Innenleben, den Athlon X2 6500 Black Edition mit 2,3 GHz Taktfrequenz und 2 MByte L3-Cache.

Nach Informationen, die sehr wahrscheinlich aus inoffiziellen AMD-Präsentationen stammen, sollen die ersten 45-Nanometer-Phenoms am 8. Januar 2009 erscheinen – dann beginnt in Las Vegas die Consumer Electronics Show. Angeblich starten dann Phenom-X4-Varianten mit 2,8 und 3,0 GHz Taktfrequenz sowie 125 Watt Thermal Design Power.

Zwischenzeitlich sollen besonders sparsame Desktop-PC-Prozessoren erscheinen, etwa

ein 15-Watt-Einzelkern (Athlon 2650e, 1,60 GHz) und ein Dual-Core-Prozessor mit 22 Watt (Athlon X2 3250e, 1,50 GHz) für von AMD so genannte Ultra-Value Clients (UVC). Einen solchen hat Lenovo als ThinkCentre A62 bereits angekündigt. Im Rahmen der Embedded-Baureihe liefert AMD nach eigenen Angaben bereits den 15-Watt-Einzelkern Athlon 2600+ und den 22-Watt-Doppelkern Athlon X2 3450e mit 1,8 GHz Taktfrequenz. (ciw)

All-in-One-PCs mit Atom-CPU oder Blu-ray-Laufwerk

Bisher tun sich deutsche Käufer mit sogenannten All-in-One-PCs vom Schlege der Apple iMac schwer: Anders als etwa in den USA oder in Frankreich sind sie hierzulande wenig beliebt. Trotzdem stellen immer mal wieder Firmen neue Produkte vor – etwa Sony: In der Baureihe Vaio-L gibt es mit dem VGC-LT2S ein Gerät mit 22-Zoll-Display, bei dem ein Nvidia-Grafikchip dem Notebookprozessor Intel Core 2 Duo T8100 bei der Wiedergabe von Blu-ray Discs unter die Arme greift. In den USA sind nun drei neue All-in-One-Vaios erschienen, die allesamt Blu-ray-Disc-(BD-)Laufwerke mitbringen: Vaio JS (mit 20,1-Zoll-Display), Vaio LV (24 Zoll, 1920 ×

1200 Pixel) und Vaio RT mit 25,5-Zoll-Schirm. In Letzterem bringt Sony Quad-Core-Prozessoren unter, die ebenso wie die Doppelkerne der Serien JS und LV aus dem Desktop-PC-Lieferprogramm von Intel stammen. Geräte aus den Baureihen JS und LV will Sony auch in Deutschland einführen.

In einer viel günstigeren Preiskategorie spielt der Averatec A1, dem der koreanische Hersteller TriGem – eine Tochter der Firma Celrun und auch unter der Marke Lluon aktiv – einen Intel-Atom-Billigprozessor sowie ein 18,4-Zoll-Display im 16:9-Format einpflanzt. Diese im PC-Bereich noch eher seltenen Schirme zeigen 1680 × 945 Bildpunkte an. Der PC-

Teil sitzt beim Averatec A1 nicht hinter dem Display, sondern im Display-Fuß; dem 1,6-GHz-Prozessor (übrigens ein Atom N270, also die Mobil-Version) steht 1 GByte RAM zur Verfügung, auf der 160-GByte-Platte ist Windows XP Home Edition vorinstalliert. Als Preis nennt TriGem 499 Euro. Dank des Display-Arms mit zwei Gelenken soll sich der A1 auch mit einer Halterung an Wände montieren lassen.

Mit dem Averatec F1 verkauft TriGem bereits einen weiteren All-in-One-PC; mit Core 2 Duo E4600, 22-Zoll-Display, 320-GByte-Platte, DVB-T-Tuner und Windows Vista Home Premium ist er für 999 Euro zu haben. (ciw)

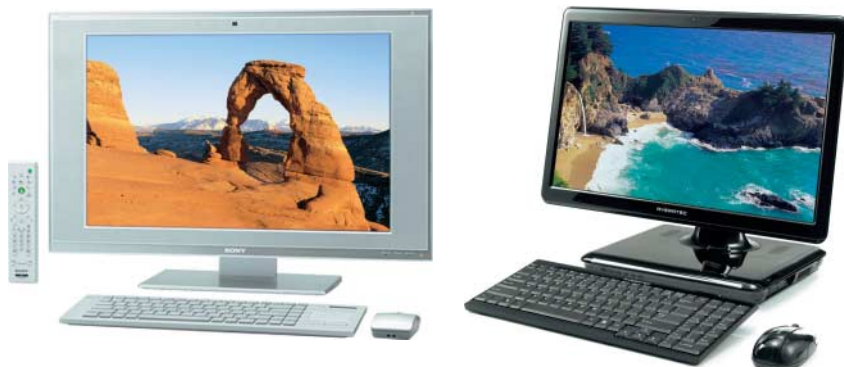
Lüfterloser Mini-PC

Die schweizerische Firma Digital-Logic erweitert ihre Microspace-PC-Familie um Geräte mit Intel-Atom-Prozessoren aus der besonders sparsamen Baureihe Z500. Diese sind auch für Smartphone-ähnliche Geräte gedacht, von Intel stammt auch der dazu passende Ein-Chip-„Chipsatz“ US15W mit PowerVR-Grafikkern. Der Microspace-PC MPC25/L hat mit Abmessungen von 16,5 Zentimetern × 11 Zentimetern × 2,7 Zentimetern ein Volumen von weniger als einem halben Liter, innen hinein passen kaum mehr als das Mainboard MSB200/L und eine 2,5-Zoll-Festplatte. Statt von einer Festplatte booten die Rechner laut Hersteller auch von CF-Karten. Zwei LAN-Schnittstellen, eine davon GBit-Ethernet-tauglich, sowie 6 USB-Ports sorgen für externen Anschluss. Für digitale Displays steht eine DVI-Buchse bereit.

Als Energieversorgung genügt eine Gleichspannung von 8 bis 20 Volt. Der MPC25/L soll mit etwa 6 Watt auskommen. Digital-Logic plant mehrere Produktvarianten, die leistungsfähigste enthält einen Atom Z530 und 2 GByte fest aufgelöteten Hauptspeicher. Preise und Liefertermine stehen noch nicht fest. (ciw)

Stromspar-Xeons

Das neue Stepping E-0 der 45-Nanometer-Kerne ermöglicht es Intel, noch etwas schnellere Prozessoren zu verkaufen, die mit derselben nominellen Leistungsaufnahme wie ihre jeweiligen Vorgänger auskommen. Die Xeon-5000-Baureihe für Server und Workstations mit zwei CPU-Fassungen hat nun vier neue Familienmitglieder bekommen. Neues Spitzenmodell ist der Xeon X5492 (Quad-Core, 3,40 GHz, FSB1600, 150 Watt TDP, 1493 US-Dollar); der X5482 (3,20 GHz, FSB1600) soll nun mit 120 statt 150 Watt auskommen. Auf Mainboards mit FSB1333-Chipsatz ist der X5470 der Spitzenreiter, er bringt es auf 3,33 GHz (120 W TDP). Bei den 50-Watt-Energiesparern reicht es nun für 2,66 GHz Taktfrequenz (L5430, 562 US-Dollar). Der Dual-Core Xeon X5270 rennt mit 3,50 GHz, braucht nominell bis zu 80 Watt und steht mit 1172 US-Dollar in der Preislise. (ciw)



Sony setzt bei All-in-One-PCs auf HD-Video und leistungsfähige Prozessoren (links), TriGem beim Averatec A1 auf den günstigen Preis.

Anzeige

Rudolf Opitz

Megapixel-Kameras und TV-Handy

Multimedia-Handys mit Touchscreen, 8-Megapixel-Kamera und DVB-T-Empfänger

LG, Nokia und Samsung bieten Handys und Smartphones mit umfangreicher Multimedia-Ausstattung, die hochau aufgelöste Fotos knipsen, Videos im DivX-Format wiedergeben und sich dank GPS auch zum Navigieren eignen. HTC will mit dem Windows-Handy S740 eher Geschäftskunden ansprechen.

Nach Sony Ericsson haben nun auch LG Electronics und Samsung je ein UMTS-Mobiltelefon mit einer 8-Megapixel-Kamera präsentiert. Samsungs Schiebemodell SGH-i8510 Innov8 (sprich Innovate) gehört mit dem Betriebssystem Symbian OS 9.3 und der S60-Bedienoberfläche zu den Smartphones. LGs KC910 besitzt dagegen die von seinem Vorgänger Viewty bekannte proprietäre Oberfläche, die man fast durchgängig über den großen 3-Zoll-Touchscreen mit dem Finger bedient.

Beide Kamera-Telefone stellen automatisch scharf und bieten Komfort-Funktionen wie Bildstabilisierung, Gesichts-, Blink- (Blink Shot) und Lächel-Erkennung (Smile Shot). Während Samsung beim Innov8 zum Ausleuchten dunkler Motive auf helle Foto-LEDs setzt, hat LG das KC910 mit einem kleinen Xenon-Blitz ausgestattet. Videos nimmt das i8510 Innov8 in VGA-Auflösung (640 × 480 Pixel) auf und gibt sie via AV-Kabel auf Fernsehern wieder. Das KC910 nutzt für Videos das 15:9-Format mit 640 × 384 Bildpunkten, wobei man die Bildrate zwischen 5 fps (Zeitraffer) und 120 fps (Zeitlupe) vorgeben kann.

Beide Kamerahandys ermitteln mittels der GPS-Empfänger die Position und fügen sie auf Wunsch den EXIF-Daten der Fotos hinzu (Geo-Tagging). Samsung nannte noch keinen Preis, das LG KC910 soll ohne Vertrag rund 550 Euro kosten.

Im November will LG mit dem 450 Euro teuren KB770 ein weiteres Fernseh-Handy mit DVB-T-Empfänger für das frei empfangbare Digital-TV in die Läden bringen. Der drei Zoll große Touchscreen dürfte sich zum mobilen Fernsehgucken besser eignen als das deutlich kleinere Display des Klapphandys HB620T, das der Hersteller seit Mai verkauft. Der TV-Empfang mit dem KB770 soll

auch bei abgeschaltetem Mobilfunk funktionieren; auf Sender im VHF-Frequenzbereich – in manchen Gegenden liegt hier ein ARD-Bouquet – muss man aber weiterhin verzichten. Eine Akkukapazität soll für etwa 2,5 Stunden Mobilfernsehen reichen.

Andere Hersteller wie Samsung und Nokia verhalten sich, was DVB-T-Handys betrifft, noch abwartend. Der finnische Marktführer hat seine Nseries-Smartphones um die Modelle N79 und N85 erweitert, die zwar keinen Fernsehempfänger besitzen, sonst aber mit UMTS, HSDPA, EDGE, WLAN und Bluetooth kaum Ausstattungswünsche offen lassen. Für Fotos und Videos gibt es eine 5-Megapixel-Kamera und einen AV-Ausgang zum Fernseher, die GPS-Empfänger sollen dank Assisted-GPS Positionsdaten besonders schnell ermitteln können. Während das N79 ein transflectives QVGA-LC-Display (240 × 320 Pi-

xel) besitzt, hat Nokia das N85 mit einem kontraststarken 2,6-Zoll-OLED-Display bestückt.

Beide Symbian/S60-Smartphones funken auch in WLANs. Einen SIP-Client und die VoIP-Integration in die Telefonmenüs hat Nokia zwar vorgesehen, ob diese aber bei gebrandeten Modellen funktionieren, ist fraglich. Das N79 soll mit einer 4-GBYTE-microSD-Karte etwa 420 Euro, das N85 inklusive 8-GBYTE-Karte 540 Euro ohne Vertrag kosten.

HTC zielt mit dem Windows-Smartphone S740 für 450 Euro eher auf Geschäftskunden. Das handliche Gerät besitzt normale Wähltasten und eine seitlich ausziehbare Qwertz-Tastatur für E-Mails und Notizen. Auf einen Touchscreen muss man bei dem S740 verzichten. Für Schnappschüsse gibt es nur eine 3,2-Megapixel-Fixfokus-Kamera, mit HSDPA, WLAN und GPS ist das S740 aber zeitgemäß ausgestattet. (rop)



Das TV-Handy LG KB770 empfängt digitale DVB-T-Programme und zeigt sie auf dem drei Zoll großen Touchscreen an.

UMTS-Handys und -Smartphones

Produkt	KB770	KC910	S740	N79	N85	SGH-i8510 Innov8
Hersteller	LG Electronics, www.lge.de	LG Electronics, www.lge.de	HTC, www.htc.com	Nokia, www.nokia.de	Nokia, www.nokia.de	Samsung, www.samsung.de
Betriebssystem	proprietary	proprietary	Windows Mobile 6.1	Symbian/S60	Symbian/S60	Symbian/S60
Abmessungen (H × B × T)	108 mm × 54 mm × 13 mm	108 mm × 56 mm × 14 mm	116 mm × 43 mm × 16 mm	110 mm × 49 mm × 15 mm	103 mm × 50 mm × 16 mm	107 mm × 54 mm × 17 mm
Gewicht	109 g	128 g	140 g	97 g	128 g	keine Angabe
Displaygröße / Auflösung / Farbtiefe	3 Zoll / 240 × 400 / 18 Bit	3 Zoll / 240 × 400 / 18 Bit	2,4 Zoll / 240 × 320 / 16 Bit	2,4 Zoll / 240 × 320 / 24 Bit	2,6 Zoll OLED / 240 × 320 / 24 Bit	2,8 Zoll / 240 × 320 / 24 Bit
Kamera-Auflösung	2048 × 1536	3264 × 2448	2048 × 1536	2584 × 1938	2584 × 1938	3264 × 2448
Musik- / Video-Formate	MP3, AAC, M4A, WMA / 3GP, MPEG-4, WMV, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA / 3GP, MPEG-4, AVI, WMV, H.264, DivX	MP3, M4A, WMA, WAV / 3GP, MPEG-4, WMV, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV / 3GP, MPEG-4, H.264, RealMedia	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV / 3GP, MPEG-4, H.264, AVI, DivX, WMV, RealMedia	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV / 3GP, MPEG-4, H.264, AVI, DivX, WMV, RealMedia
Speicher / Wechsellmedium	100 MByte / microSD bis 4 GByte	50 MByte / microSDHC bis 8 GByte	256 MByte Flash, 256 MByte RAM / microSDHC bis 8 GByte	50 MByte / microSDHC bis 8 GByte	78 MByte / microSDHC bis 8 GByte	8 (16) GByte / microSDHC bis 16 GByte
MMS / E-Mail	✓ / POP3, IMAP4, SMTP	✓ / POP3, IMAP4, SMTP	✓ / POP3, IMAP4, SMTP, Push	✓ / POP3, IMAP4, SMTP, Push	✓ / POP3, IMAP4, SMTP, Push	✓ / POP3, IMAP4, SMTP
USB / IrDA / Bluetooth / WLAN	✓ / - / ✓ / -	✓ / - / ✓ / 802.11b/g	✓ / - / ✓ / 802.11b/g	✓ / - / ✓ / 802.11b/g	✓ / - / ✓ / 802.11b/g	✓ / - / ✓ / 802.11b/g
GSM-Frequenzen	900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
UMTS / HSDPA / GPRS / EDGE	✓ / bis 7,2 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / bis 7,2 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / bis 7,2 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / bis 3,6 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / bis 3,6 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / bis 7,2 MBit/s / ✓ / ✓
max. Akku-Laufzeit (Bereitschaft / Sprechen)	300 h / 4 h	350 h / 3,3 h	280 h / 6,3 h (GSM), 400 h / 5,3 h (UMTS)	370 h / 5,5 h (GSM), 400 h / 3,5 h (UMTS)	360 h / 6,9 h (GSM), 360 h / 4,5 h (UMTS)	310 h / 8,5 h (GSM), 330 h / 5 h (UMTS)
Preis ohne Vertrag	rund 450 €	rund 550 €	rund 450 €	rund 420 €	rund 540 €	keine Angabe
Lieferbar	November 2008	Oktober 2008	September 2008	Oktober 2008	Oktober 2008	Oktober 2008

Anzeige

Dünnere 13,3-Zoll-Langläufer

Samsung gehört schon seit Jahren zu den Entwicklern von besonders leichten Notebooks, hat das in letzter Zeit aber etwas vernachlässigt – das X360 soll nun an die alten Tugenden anknüpfen. Mit dem Slogan „Lighter than Air“ würdigt Samsung Apple und legt sich damit selbst den Finger in die Wunde. Das X360 hat ein 13,3-Zoll-Display und wiegt 1,27 Kilogramm. Das keilförmige Gehäuse ist 1,7 bis 3,1 Zentimeter dick und in Schwarz und Metallic-Rot erhältlich. Ab Oktober soll es in den Handel kommen, die günstigste Konfiguration kostet 1600 Euro.

Das Display mit 1280 × 800 Punkten soll bis zu 300 cd/m²

hell leuchten, was für draußen reicht, aber mit matter statt der eingebauten spiegelnden Oberfläche komfortabler wäre. Die Tastatur zeigt das 19-mm-Raster normaler Tastaturen.

Die Laufzeit gibt Samsung mit knapp über zehn Stunden an. Ein Hochkapazitätsakku, der wohl aus dem Gerät herausragt, soll das X360 13 Stunden lang versorgen. Das Centrino-2-Innenleben besteht aus dem ULV-Doppelkernprozessor U9300 (1,2 GHz) zusammen mit der Chipsatzgrafik X4500. Samsung stattet das X360 entweder mit einer 120-GB-Byte-Festplatte in 1,8-Zoll-Bauform aus oder im teureren Mo-

Schwarz, schmal, ausdauernd: Das Samsung X360 wiegt knapp 1,3 Kilogramm und soll zehn Stunden lang laufen.



dell mit einer Solid-State-Disk, die 128 GByte fasst; ein optisches Laufwerk ließ sich nicht integrieren. UMTS fehlt, was eines High-End-Geräts nicht würdig ist – erst Ende des Jahres soll ein Modell

mit Mobilfunk folgen. An den schmalen Außenseiten liegen USB, VGA, HDMI, ExpressCard/34, LAN und Cardreader, an der optionalen Docking-Station zusätzlich eSATA. (jr)

Mini-Parade

Die billigen Subnotebooks – Netbooks genannt – bleiben ein Thema: Gleich fünf Hersteller haben in den letzten Wochen ihren Markteinstieg bekannt gegeben, die Riesen Dell und Fujitsu Siemens, aber auch LG, Mio/Mitac und Fukato. Alle Neulinge nutzen Intels Atom-Plattform mit dem 1,6 GHz schnellen Einkernprozessor N270 und Chipsatz-Grafik. Der Hauptspeicher ist 1 GByte groß, optische Laufwerke fehlen. Die Displays zeigen 1024 × 600 Punkte. WLAN, LAN, VGA, Webcam, Audioanschlüsse, Kartenleser und mehrere USB-Buchsen sind überall eingebaut, Bluetooth bei allen außer dem Fukato. Das Gewicht liegt bei etwas über einem Kilogramm.

Das Dell Inspiron Mini 9 reiht sich mit 8,9-Zoll-Display und den Maßen von 23 cm × 17 cm × 3 cm in die Reihe der mittelgroßen Netbooks ein. Die Tastatur dürfte zu klein für flottes Zehn-

finger tippen sein. Als eines der wenigen Netbooks hat es kein mattes, sondern ein spiegelndes Display. Statt einer Festplatte setzt Dell eine SSD mit 16 GByte ein. Der Akku mit 32 Wh dürfte etwa drei bis knapp über vier Stunden durchhalten. Als Betriebssystem hat Dell Windows XP Home gewählt. Das Inspiron Mini 9 kostet mit einem Jahr Garantie 369 Euro plus 29 Euro Versand, mit zwei Jahren 37 Euro zusätzlich. Die Garantie umfasst Abholung und Rücklieferung, nicht den sonst oft bei Dell einbegriffenen Vor-Ort-Service. Verschiedene Gehäusefarben sind vorgesehen, aber derzeit ist nur die schwarze Version bestellbar. Auf der Homepage ist von einer „Lieferverspätung von 15 Tagen“ die Rede.

Der Kleine von Fujitsu Siemens heißt Amilo Mini Ui 3520 und hat ebenfalls ein 8,9-Zoll-Display. Der Hersteller baut eine 60, 80 oder (ab Dezember) 120

GByte große Festplatte ein und installiert Windows XP. Ab Oktober soll das Mini Ui für 399 Euro in den Läden stehen. Die Tastatur sitzt mit einem breiten Rand im Gehäuse, sodass die Tasten verhältnismäßig schmal sind. Die Maustasten liegen rechts und links neben dem Touchpad. Als Besonderheit lassen sich auf den klavierlackweißen Deckel farbige Hüllen aufklipsen, die in Rot, Blau, Braun, Pink und Schwarz erhältlich sind, zusätzlich gibt es eine durchsichtige Hülle zum Unterstecken von Fotos. Eine der Hüllen gehört voraussichtlich zum Lieferumfang, derzeit ist die rote im Gespräch. Selten bei Netbooks: ein ExpressCard/32-Slot. Als Laufzeit verspricht Fujitsu Siemens rund vier Stunden.

LG nimmt den Gattungsbegriff wörtlicher als andere Hersteller und will das X110 optional mit HSDPA-fähigem UMTS-Modem ausliefern. Die genauen Modellkonfigurationen und Preise will LG allerdings erst zum Marktstart im November bekannt geben, möglicherweise direkt in Kooperation mit einem Mobilfunk-Provider. Alle Varianten werden ein 10,1-Zoll-Display und echte Festplatten haben, angedacht sind 80 bis 120 GByte Speicherplatz. Die Tastatur geht über die gesamte Gehäusebreite, die Tasten dürften somit vergleichsweise groß sein.

Der Navigationsspezialist Mio hat ein 8,9-Zoll-Netbook mit GPS-Chip gezeigt, die MiStation. Als Navigationssoftware ist das hauseigene MioMap 2008 vor-

installiert, aber welches Kartenmaterial mitgeliefert wird, ist noch unklar. Es soll weniger ein normales Navigationsgerät ersetzen, sondern vielmehr als Point-of-Interest-Datenbank dienen – dazu fehlt allerdings ein UMTS-Chip, ohne den das MiStation nicht ohne weitere Hilfe ins Internet kommt. Im Inneren steckt eine 60 GByte große 1,8-Zoll-Festplatte, eine Version mit 20 GByte großer SSD sei vorgesehen, heißt es. Ein Vier-Zellen-Akku liegt bei, einer mit sechs Zellen soll als Zubehör lieferbar sein – zur Laufzeit sagt Mio nichts. Das 22 cm × 17 cm × 2,2 cm große und in Schwarz, Weiß oder Grün lieferbare Netbook stammt vom Mitac, dem Mutterkonzern von Mio. Ab November soll das MiStation in Deutschland erhältlich sein, voraussichtlich über die Vertriebskanäle von Mio. Mit Windows XP liegt der Preis bei 399 Euro, mit Linux (gOS oder Mandriva) bei 349 Euro – allerdings bereitet die Portierung von MioMap auf Linux noch Probleme.

Fukato hatte zunächst Netbooks mit AMD Geode oder nicht x86-kompatiblem Prozessor angekündigt, die aber nie in den Handel kamen. Das Datacask Jupiter 1014a soll aber nun tatsächlich verkauft werden. Es hat ein 10,2-Zoll-Display und eine Festplatte mit bis zu 160 GByte. Zuerst soll es für 369 Euro mit einer speziell angepassten Knoppix-Linux erhältlich sein, später soll für 399 Euro eine Version mit Windows XP folgen. (jow)

LG X110: ein Netbook mit 10-Zoll-Display, verhältnismäßig großer Tastatur, Festplatte und optionalem UMTS



Die Breiten kommen

Wer sein Notebook so selten transportiert, dass ein 17-Zöller in Betracht kommt, kann noch konsequenter auf ein großes Display setzen: Gleich fünf Notebooks mit 18,4-Zoll-Display im noch ungewöhnlichen 16:9-Format kommen in den nächsten Wochen auf den Markt. Acer stellt schon die zweite Gerätegeneration vor, während Fujitsu Siemens, Medion, Sony (siehe untenstehende Nachricht) und Toshiba ihre ersten 18,4er zeigen. Sie sind etwas breiter, ähnlich tief wie 17-Zöller, wiegen rund vier Kilogramm – und haben leider alle Bildschirme mit glänzenden Oberflächen.

Acer präsentiert die Nachfolger der im März vorgestellten und in c't 11/08 getesteten 16:9er, das Aspire 8930G mit einem 18,4-Zoll-Display (1920 × 1080), das Farben besonders satt darstellen soll. Es nutzt Centrino-2-Technik mitsamt DDR3-Speicher und schnellem 3D-Grafikchip bis zum GeForce 9700M GT. Ein Blu-ray-Laufwerk und eine zweite Festplatte sind optional erhältlich. Ab sofort soll es für 1900 Euro erhältlich sein. Den aktuellen 18,4-Zöller Aspire



18,4-Zöller wie das Fujitsu Siemens Amilo Xi 3650 eignen sich kaum für den täglichen Transport, leisten aber einen guten Dienst als Ersatz für einen Desktop-PC.

8920G will Acer bald für knapp über 1000 Euro abverkaufen.

Fujitsu Siemens stattet das Amilo Xi 3650 wahlweise mit einem FullHD-Display (1920 × 1080) oder einem mit der als HD+ bezeichneten Auflösung 1680 × 945 aus. Die Grafik stammt von Nvidias GeForce 9600M GT, Prozessor und Chipsatz kommen aus Intels Centrino-2-Paket. Zwei Festplatten lassen sich einbauen, ein Blu-ray-Laufwerk ist optional erhältlich. Es soll Ende September ab etwa 1200 Euro erhältlich sein.

Medion verzichtet beim Akoya P8610 auf das Centrino-Logo

und baut neben den Intel Core 2 Duo einen Chipsatz von Nvidia ein, den GeForce 9100M. Der erlaubt den Hybridbetrieb zusammen mit dem Grafikchip GeForce 9600M GS. Das Display zeigt ebenfalls HD+, also 1680 × 945 Punkte. Die Tastatur nutzt den reichlich vorhandenen Platz nicht aus, sondern der Anwender muss sich mit einem Ziffernblock abfinden, der eine Spalte schmaler als der Standard ist. Ab November soll es erhältlich sein, ebenso eine Einstiegsvariante ohne Grafikchip, nur mit der Chipsatzgrafik.

Toshiba baut in den Qosmio G50 ein erstmals auf der CeBIT als Prototyp gezeigtes Modul mit vier Cell-Prozessoren ein, das dem Hauptprozessor beispielsweise beim De- und Enkodieren von HD-Videos unter die Arme greifen soll. Eine spektakulärere Anwendung besteht darin, dass der Cell-Prozessor verschiedene Gesten des Anwenders erkennt und in Befehle wie Film stoppen oder Menünavigation umsetzt. Dazu interpretiert der Cell-Prozessor das Bild der eingebauten Webcam. Auf der IFA erkannte die Demoversion Gesten allerdings nur dann zuverlässig, wenn sich nichts anderes im Aufnahmebereich bewegte und war nicht in der Lage, neue Gesten zu lernen. Eine Fernbedienung ersetzt das Cell-Modul daher nicht. In der besten Ausstattungsvariante für 1900 Euro stecken zwei 250-GByte-Platten, der Nvidia GeForce 9600M GT und ein Display mit 1920 × 1080 Punkten. In den günstigeren Versionen für 1650 und 1350 Euro sitzt ein Display mit nur 1680 × 945 Punkten, aber der besonders für Spieler interessante und bislang in noch keinem Notebook erhältliche GeForce 9700M GTS. (jow)

Brillantes und farbtreues Display

Bislang erreicht kein Notebook-Bildschirm die Farbbrillanz von externen Monitoren oder Flachbildfernsehern, was auch an der aus Stromspar- und Platzgründen schwächer ausgelegten Hintergrundbeleuchtung liegt. Jetzt gibt Sony bekannt, erstmals ein RGB-LED-beleuchtetes Display in ein Notebook einzusetzen: Das 3500 Euro teure Spitzenmodell AW11XU der neuen 18,4-Zoll-Serie VGN-AW bekommt die gleiche Hintergrundbeleuchtung aus roten, grünen und blauen Leuchtdioden, die auch in den High-End-TVs der X4500-Serie steckt. Sie soll für eine bei Notebooks beispiellose Farbreinheit und Brillanz sorgen und 100 Prozent des Adobe-RGB-Farbraums darstellen. Passend für Fotografen liefert Sony Adobes Photoshop Elements 6 und Lightroom 2 mit, angereichert um Tools zur Farbkalibrierung. Auch an einen Slot für CompactFlash-Speicherkarten hat Sony gedacht.

Das Display im 16:9-Format zeigt 1920 × 1080 Punkte. Anders

als bisherige LED- oder Kaltkathoden-Hintergrundbeleuchtungen, die am Displayrand sitzen, sind die RGB-LEDs hinter dem LCD angebracht. Eine einzelne Backlight-LED beleuchtet mehrere zehntausend Bildpunkte, insgesamt dürfte Sony 30 bis 60 LEDs einsetzen. Ob sie wie beim X4500 getrennt steuerbar sind, sodass die Helligkeit zur Kontraststeigerung dem Bildinhalt angepasst werden kann, geht aus der Pressemitteilung nicht hervor.

Prozessor und Chipsatz entstammen Intels Centrino-2-Plattform, maximal ist ein Core 2 Duo T9600 mit 2,8 GHz lieferbar. Gleich drei Festplattenschächte hat Sony vorgesehen, im Spitzenmodell kommt die teure, aber schnelle Kombination aus zwei SSD-Platten mit je 64 GByte im RAID-Verbund und einer 500-GByte-SATA-Platte zum Einsatz. Für eine angemessene 3D-Beschleunigung sorgt der Nvidia-Grafikchip Ge-

Force 9600M GT mit 512 MByte Grafikspeicher.

Das mit 2000 Euro deutlich günstigere Modell AW11Z/B hat ein herkömmlich beleuchtetes Display, den T9400 (2,53 GHz) und zwei 320-GByte-Platten.

Alle AW11-Modelle haben einen separaten Ziffernblock und eine umfangreiche Schnittstellenausstattung samt HDMI-Ausgang, ExpressCard/34-Schacht, SPDIF-Ausgang, drei USB-Buchsen, FireWire, LAN, Modem, Webcam, Bluetooth, WLAN und Speicherkartenleser (MemoryStick und SD/SDHC, AW11Z/B und AW11XU/Q zusätzlich CompactFlash). Zudem hebt Sony den kräftigen Sound der Lautsprecher hervor und legt eine Fernbedienung bei. Eine besonders hohe Mobilität kann man natürlich nicht erwarten, mit 44 Zentimetern Breite, 29 Zentimetern Tiefe, vier Zentimetern Höhe und fast vier Kilogramm Gewicht eignet sich das AW11 nicht für den häufigen Transport. Angaben zur Laufzeit macht Sony gar nicht erst. (jow)



Sony Vaio VGN-AW11: Der exzellent ausgestattete 18,4-Zöller mit RGB-LED-Hintergrundlicht soll farbverbindliches Arbeiten ermöglichen.

Daniel Lüders

Online-Leitung

Internet-Navis zeigen, wo es langgeht

Die Zeiten, in denen Navigationsgeräte ihren Weg allein mit Hilfe von Vektor-Kartenmaterial und GPS-Signal finden, sind wohl bald vorbei. Erste Geräte können mit permanenter Mobilfunk-Internetverbindung und Web-Communities nicht nur auf aktuelle Geschehnisse reagieren, sondern helfen auch bei der Auswahl der billigsten Tankstelle oder einem passenden Restaurant.

Nur noch ein kleiner Teil der Navi-Hersteller versucht weiterhin, ausschließlich mit niedrigen Preisen oder praller Ausstattung auf Kundenfang zu gehen. Selbst Extras wie TMC-Staumelder, Bluetooth-Freisprecheinrichtung, umfangreiches Kartenmaterial und hübsches Design reichen womöglich bald nicht mehr aus, um potenzielle Kunden zu überzeugen. Stattdessen sollen flexible Konzepte das Navi zum ortskundigen Assistenten für jede Lebenslage machen: ob in Feld, Wald und Wiese oder in der Stadt und auf der Straße.

Dafür braucht ein Navi einen Datenkanal, der ihm die schnelle Abfrage von Informationen ermöglicht. Momentan kommt hierfür nur Mobilfunk in Frage, der nahezu flächendeckend in Deutschland vorhanden ist und genügend hohe Datentransferraten bietet. Obwohl es Handys mit Navigationsfunktion schon seit mehreren Jahren gibt, versäumten die Hersteller bisher, ausgefeilte Echtzeit-Navi-Dienste in ihre Mobiltelefone zu implementieren.

Gut verbunden

Die Navi-Hersteller müssen sich hingegen mit den Mobilfunk-Providern über entsprechende Tarif-Modelle einigen, was TomTom mit Vodafone gelungen ist. Bei den kürzlich vorgestellten Navi-Modellen Go 940 Live und Go 740 Live handelt sich um die ersten echten „Connected Navis“ mit fest integrierter Mobilfunk-Karte. Erstmals ist ein PNA permanent mit dem Internet verbunden und hat zu jeder Zeit Zugriff auf aktuelle Informationen über Verkehrs- und Wetterlage. Demnächst soll der Nutzer auch nach der günstigsten Tankstelle in der Nähe suchen und das Gerät um zusätzliche Internet-Dienste erweitern können. Monatlich fällt für die Verbindung zum Vodafone-Netz ein fester Obolus von 9,95 Euro an; der Kunde zahlt in den ersten drei Monaten keine Gebühr und kann den

Vodafone-Vertrag monatlich kündigen. Als Handy oder Datenmodem fürs Notebook ist das Gerät allerdings nicht zu gebrauchen.

Mit diesen Mobilfunk-Navis hält der in den Niederlande schon letztes Jahr gestartete Verkehrsdienst HD Traffic Einzug in Deutschland: Mit Hilfe von Vodafone misst TomTom die Anzahl von Handy-Nutzern auf einer Straße und kann so Rückschlüsse auf die Verkehrsdichte ziehen. Wer allerdings im Ausland unterwegs ist, muss sich wieder mit der bestenfalls von TMC unterstützten Standard-Navigation zufriedengeben.

Schon die aktuellen TomTom-Geräte ohne Mobilfunkanbindung merken sich Profile gefahrener Strecken oder Kartenkorrekturdaten, die der Navi-Nutzer an den TomTom-Server übertragen kann, wenn er das Navi an seinen PC anschließt. Diese Daten können sich andere Anwender (wahlweise nach redaktioneller Überprüfung) herunterladen, zudem profitiert der Kartenhersteller Tele Atlas – der praktischerweise mittlerweile TomTom gehört – davon und kann so seine Karten schneller aktualisieren und mit neuen Merkmalen versehen. Um möglichst viele Nutzer in seine Web-Community einzubinden, schenkt TomTom inzwischen jedem, der ein neues Gerät erwirbt und sich innerhalb von 30 Tagen an der TomTom-Home-Webseite anmeldet, aktuelles Kartenmaterial. Mit den Connected Navis wird dieser Dienst wohl viele neue Nutzer gewinnen, weil der umständliche Schritt entfällt, das Navi zum Internetkontakt an einen PC anzuschließen.

Das TomTom Go live wird mit fest eingebauter Mobilfunkkarte ausgeliefert und greift dadurch minutenaktuell auf Informationen wie Wetter und Verkehr zu.



Anzeige



Garmins angekündigtes Connected Navi namens Nüvifone soll auch als Handy und Surftablett taugen.

Auch andere Navi-Hersteller haben erkannt, dass früher oder später das Internet eine wichtige Rolle für die Navigation spielen wird: Bereits seit über einem halben Jahr kündigt Garmin mit seinem Nüvifone ein Navi-Handy an, mit dem man im Unterschied zu den TomTom-Geräten auch telefonieren können soll. Bislang kann Garmin aber nur funktionslose Prototypen vorweisen. Auch bleibt noch offen, welche Dienste das Gerät bieten wird und welcher Mobilfunk-Provider für den Datenfunk verantwortlich sein wird. Bis Garmin sein Connected Navi anbieten kann, geht wohl noch ein Neujahrsfest vorüber.

Bleibt abzuwarten, ob sich Garmin dann nicht schon einer größeren Konkurrenz gegenübersteht, denn Microsoft bietet mit dem Embedded-Betriebssystem Windows

Embedded NavReady 2009 alles, was ein Hersteller zum Entwerfen eines Navis braucht, inklusive Programme zur Abfrage von Internet-Diensten – die natürlich von Microsoft zur Verfügung gestellt werden.

Wohin führt der Weg?

Schon längst haben zahlreiche Internetnutzer Portale für Geocaching, Kartenerstellung, GPS-Fotos und Reiserouten für sich in entdeckt. Mit dem Internet-Navi haben sie wohl bald die Chance, diese Internetdienste auch unterwegs zu nutzen.

Wer bei den Navi-Herstellern weiter vorne mitspielen will, muss früher oder später das Internet als Service-Plattform einbinden. Mit Hilfe von erweiterbaren Webdiensten werden Navis schneller und individueller auf die Bedürfnisse der Nutzer reagieren können.

Auch die Mobilfunk-Provider profitieren davon: Sie erschließen so einen völlig neuen Kundenkreis, was ihnen die Möglichkeit gibt, abseits des hart umkämpften und relativ abgegrasten Handy-Marktes Navi-Nutzern einen zweiten Mobilfunkvertrag unterzubeln. Gleichzeitig könnte das Geräte-Sponsoring der Provider vielleicht bald auch bei Navis zur Anwendung kommen. Genau wie bei Handys wäre das Ein-Euro-Navi denkbar, welches erst durch kostenpflichtige Dienste in Betrieb genommen werden kann.

Die Hersteller zeigen mit den ersten Connected Navis, wo es langgeht. Im Gespann mit Reiseführer-Funktion und Offroad-Wanderhilfe rückt zum ersten Mal das dynamische Universal-Navi in greifbare Nähe. Bis es in den Läden steht, wird nicht mehr allzu viel Zeit ins Land gehen. (dal)

Anzeige

Riesen-Navis

Die neue Navi-Produktserie des Elektronik-Herstellers Medion soll durch im Vergleich zu anderen Navigationsgeräten größere Bildschirme von fünf Zoll überzeugen. Das Topmodell GoPal X5535 enthält außerdem auch einen Fingerabdruck-Scanner zum Diebstahlschutz und einen Beschleunigungssensor (Gyroskop), der beim Abreißen des GPS-Signals trotzdem eine Positionsangabe liefern soll. Auch die weitere Ausstattung kann sich sehen lassen: TMCpro-Staumelder, Bluetooth-Freisprechfunktion, FM-Transmitter, Sprachsteuerung und europäisches Kartenmaterial. Noch im September will Medion das GoPal X5535 für knapp 350 Euro anbieten.

Auch die beiden Neulinge GoPal P5235 und P5435 aus der gleichen Produktfamilie sind mit einem 5-Zoll-Bildschirm ausgestattet. Im Vergleich zu ihrem großen Bruder fehlt allerdings

ein Gyroskop und Fingerabdruck-Scanner. Das P5435 nutzt einen TMCpro-Staumelder und besitzt eine Bluetooth-Freisprechfunktion, wogegen das P5235 ohne Bluetooth und mit TMC daherkommt. Beide Modelle sollen ebenfalls im September erhältlich sein. Das P5235 soll 250 Euro kosten, das besser ausgestattete P5435 300 Euro. (dal)



Im Medion GoPal X5535 mit 5-Zoll-Display stecken ein Gyroskop und ein Fingerabdruck-Scanner.

GPS-Videofilmer

MyGuide präsentiert die erste Filmkamera, welche mit einem integrierten GPS-Empfänger außer Videos auch die dazugehörigen Ortsinformationen im NMEA-Format abspeichert. Die Kamera namens m.icatcher nimmt mit ihrer Fixfokus-Linse Einzelbilder und MPEG4-Videos mit einem Fünf-Megapixel-Bildsensor auf.

Mit einer Akkuladung soll die Kamera etwa 90 Minuten Filmvergnügen inklusive GPS-Geotagging bieten. Hat die Kamera



Die Kamera m.icatcher von MyGuide speichert zum Film auch einen GPS-Track ab.

erst einmal genug Satelliten gefunden, benötigt sie weniger als eine Sekunde, um eine Positionsbestimmung durchzuführen. Das Gerät enthält 32 MByte Flash-Speicher und lässt sich per SD-Karten erweitern. Der integrierte 3-Zoll-TFT-Monitor zeigt 960 x 240 Pixel an. Per USB 2.0 kann der Nutzer Filme, Bilder und Geodaten auf den PC übertragen. Die m.icatcher-Kamera soll ab November in Deutschland für 250 Euro erhältlich sein. (dal)

Wasserdichtes Leitsystem für Feld und Straße

Das Garmin nüvi 550 führt nicht nur Autofahrer zum Ziel, sondern taugt mit Hilfe von optionalen topografischen Karten auch abseits



der Straße gut als Pfadfinder. Je nach Land und Auflösung kosten die hierfür nötigen Pixelkarten bei Garmin zwischen 80 und 200 Euro. Damit der Nutzer auch bei schlechtem Wetter nicht um sein Gerät fürchten muss, ist es wasserdicht nach der IPX-7-Norm und übersteht deshalb auch kurzes Eintauchen in ein Gewässer unbeschadet.

Als Anzeige kommt beim nüvi 500 ein 3,5-Zoll-Touchscreen (320 x 240 Pixel) zum Einsatz. Europäisches Kartenmaterial für die Straßennavigation ist bereits im Lieferumfang enthalten. Der Pfadfinder soll noch im September erhältlich sein. Einen Preis verrät Garmin bislang nicht. (dal)

Das Garmin nüvi 550 taugt als Navigator auf und abseits der Straße.

Navi-Smartphone

Im November will Mio ein GPS-Smartphone inklusive Navigations-Software namens Leap G50 anbieten, das sich durch eine besonders eingängige Bedienoberfläche auszeichnen soll und bereits die Navigationssoftware MioMap 2008 inklusive europäischem Kartenmaterial mitbringt. Das Smartphone läuft unter Windows Mobile 6.1, enthält einen 2,8-Zoll-Touchscreen und einen SiRFstar-III-GPS-Chip. Es funkt in den Netzen GSM/GPRS 850/900/1800/1900 und per Bluetooth. In einen Erweiterungsslot passen microSD-Module. Die rückseitige Fixfokus-Kamera knipst Bilder mit einer Auflösung von zwei Megapixel. Das Mio Leap G50 soll inklusive Navigationspaket für 400 Euro angeboten werden. Weitere Daten finden sich auch auf unserer Handy-Galerie (www.handy-db.de). (dal)

Mein Navi wird schlauer

Falks neu vorgestelltes Navi F10 soll aus jeder gefahrenen Strecke lernen und diese Erkenntnisse mit anderen Nutzern teilen. Falls ein ortskundiger Anwender sich für eine andere Route als die vom F10 vorgeschlagene entscheidet, merkt sich das Navi den eventuell günstigeren Weg. Per USB mit einem Internet-PC verbunden, kann man in



einem Tauschportal seine Erfahrungen mit anderen teilen, seine gefahrenen Routen anonym hochladen und sich selbst aus der Streckendatenbank der Nutzer bedienen. Falk will das System zunächst mit dem F10 starten, aber bald auch in alle anderen haus-eigenen Navi-Modelle integrieren.

Außer der Lernfunktion bringt das F10 einen TMCpro-Staumelder, einen 4,3-Zoll-Breitbild-Touchscreen, eine Bluetooth-Freisprecheinrichtung und Sprachsteuerung mit. Es läuft mit der Software Falk Navigator 8 und enthält außer europäischem Kartenmaterial auch noch Reisetipps für mehrere hundert Städte und eine Point-of-Interest-Datenbank. Die Reisedaten sollen Nutzer auch durch eigene Einträge erweitern und über das Falk-Portal mit anderen tauschen können. Das Falk F10 wird voraussichtlich ab Oktober in den Läden stehen und knapp 400 Euro kosten. Im Preis enthalten ist bereits ein kostenloses 2-Jahres-Abo für aktuelles Kartenmaterial. (dal)

Das Falk F10 lernt aus seinen Fehlern und soll deshalb immer bessere Strecken vorschlagen, je länger es in Gebrauch ist.

Scout mit Kurvenwarner

Navigons aktuelles Topmodell 7210 enthält einen planen 4,3-Zoll-Touchscreen (480 x 272) und soll den Autofahrer außerhalb geschlossener Ortschaften im Voraus vor allzu engen Kurven warnen. Des Weiteren besitzt es eine Bluetooth-Freisprecheinrichtung, einen TMC-Staumelder und zeigt ausgewählte Sehenswürdigkeiten in der Kartenansicht als 3D-Modell an. Das 7210 ist ab sofort erhältlich und soll inklusive europäischem Kartenmaterial 350 Euro kosten. (dal)



Mit Hilfe des Navigon 7210 sollen Autofahrer rechtzeitig auf scharfe Kurven resagieren können.

iPods werden bunter und verspielter

Den iPod nano gibt es ab sofort in den Regenbogenfarben Lila, Blau, Grün, Gelb, Orange, Rot und Pink sowie in Silber und Schwarz. Im Unterschied zum direkten Vorgänger kommt er nun wieder als schlanker Player mit hochkant eingebautem QVGA-Display (320 × 240 Bildpunkte) daher. Mit 6,2 Millimeter Dicke ist der Nano der flachste iPod, den es je gab. Vom iPod touch/iPhone erbt er den Beschleunigungssensor. Schüttelt man den Nano, startet er den Zufallsmodus, Fotos werden beim Kippen des Displays passend gedreht. Die Akkulaufzeit beträgt laut Apple 24 Stunden bei Musikkwiedergabe und 4 Stunden beim Abspielen von Videos. Das 8-GB-Modell kostet 150 Euro, das 16-GB-Modell 200 Euro. Der ebenfalls neu aufgelegte iPod touch ist nun wie das iPhone mit separaten Lautstärketasten und einem integrierten Lautsprecher ausgestattet. Die Rückseite des Players besteht aus leicht gewölbtem Edelstahl. Der iPod touch spielt laut Apple 36 Stunden, bei Videos reicht eine Akkuladung für 6 Stunden. Es gibt ihn weiterhin mit 8 (210 Euro), 16 (280 Euro) oder 32 GB (370 Euro) Flash-Speicher.



iPod nano: flacher denn je, mehr Farben und mit Beschleunigungssensor ausgestattet

Die neuen Player setzen iTunes 8 voraus (siehe Soft-Link). Neben einer verbesserten Albenansicht, bei der die Cover

Mit dem iPod touch der zweiten Generation zielt Apple in eine neue Richtung: „Es ist das beste portable Gerät zum Spielen“, meinte Steve Jobs während der Präsentation. Der Touch soll den mobilen Konsolen von Nintendo und Sony Konkurrenz machen, unter anderem mit dem Autorennen „Need for Speed Underground“, dem Fußballspiel „Real Soccer 09“ und der Simulation „Spore Origins“. Im App Store gibt es derzeit rund 700 Spiele.

Den neuen iPod touch liefert Apple mit der iPhone-Firmware 2.1 aus. Sie soll unter anderem Fehler beseitigen, die Akkulaufzeit optimieren und schnellere Backups mit iTunes ermöglichen. Ein iPod touch mit Firmware 2.0 sowie iPhones lassen sich kostenlos auf den neuesten Firmware-Stand bringen. Das Update eines iPod touch mit Firmware 1.x ist kostenpflichtig. Den iPod classic wird es ab sofort nur noch mit 120 statt 160 GB zum Preis von 240 Euro geben. Der neue Classic ist etwas dünner als das vorherige Top-Modell.

der Musiksammlung in einer Matrix dargestellt werden, bringt die Software einen neuen Algorithmus für intelligente Wiedergabelisten mit. Die „Genius“-Funktion liefert zu beliebigen Titeln der eigenen Musikbibliothek personalisierte Abspiellisten und verweist auf weitere Musikstücke im iTunes Store. Wer „Genius“ nutzen will, benötigt eine Apple-ID; zudem gestattet man Apple, einem künftig Empfehlungen für Medien und „andere Produkte und Dienstleistungen“ zu unterbreiten. Zu diesem Zweck analysiert iTunes die Musiksammlung und sendet Informationen in anonymisierter Form an Apple.

US-Kunden können sich zudem über Videoinhalte in HD-Auflösung freuen. HD-Inhalte sind 1 US-Dollar teurer als die entsprechenden Videos in Standardauflösung. Wann es ähnliche Angebote in Europa geben wird, ist nicht bekannt. (sha)

 [Soft-Link 0820031](#)

Anzeige

Profischnitt

Mit Video Pro X will das im Videobereich bis dato für seine Consumer-Schnittsoftware Video deluxe bekannte Berliner Softwarehaus Magix in semiprofessionelle Sphären vordringen. Der Hersteller sieht in Video Pro X einen Spezialisten für H(DV)-Aufnahmen, hochauflösendes Videomaterial, professionelle Spezialeffekte und detaillierte Nachvertonung. Die Liste der Funktionen lässt auf einiges hoffen. So soll das Programm neben DV-, HDV- oder AVCHD-auch XDCAM-Material importieren, ohne es in ein Zwischenformat umwandeln zu müssen. Video Pro X unterstützt externe Video-Plug-ins von VirtualDub und Vitascene/Adorage sowie VST-Module und DirectX-Plug-ins für die Audiotbearbeitung. Sequenzen aus anderen Compositing-Programmen sollen sich dank integrierter Alpha-Kanal-Unterstützung von AVI-Da-



Mit Video Pro X will Magix nicht nur preislich in den semiprofessionellen Videoschnittbereich vordringen.

teien ebenso importieren lassen wie Photoshop-Dateien (.psd).

Größe und Position einzelner Fenster kann man laut Magix weitgehend den eigenen Bedürfnissen anpassen; Gleiches gilt für Tastaturkürzel. GPU-Hardwarebeschleunigung soll besonders bei HD-Videos die CPU des Schnittrechners entlasten. 3D-Ti-

teleffekte, Multicam-Editing, Keyframe-Bearbeitung mit Bézier-Kurven, Drei-Wege-Farbkorrektur, DVD-Authoring mit bis zu acht Tonspuren und Stapelverarbeitung runden die Videofunktionen ab. Für den Audioteil stehen samplegenaue Bearbeitungsfunktionen, ein Echtzeitmixer, diverse Effekte sowie eine 5.1-

Sound-Erzeugung und -ausgabe in Dolby Digital zur Verfügung.

Magix Video Pro X soll ab dem 30. September zum Preis von 350 Euro im Fachhandel erhältlich sein. Ein Crossgrade von anderen Magix-Produkten oder von einem Videoschnittprodukt eines anderen Herstellers schlägt mit 250 Euro zu Buche. (vza)

Verschlüsselter DVD-Kopierer

Mit RealDVD will Streaming-Pionier RealNetworks eine DVD-Kopier- und Verwaltungssoftware veröffentlichen, die auch Inhalte CSS-geschützter Discs kopiert. Obwohl dies in verschlüsselter Form geschehen soll, gehen die US-Filmstudios nach einem Bericht der New York Times bereits auf die Barrikaden.

Die anfangs 30 US-Dollar (später 50 US-Dollar) teure Windows-Software soll Inhalte von Video-DVDs inklusive aller Menüs und Extras kopieren und verschlüsselt auf dem PC des Nutzers ablegen. Laut RealNetworks lassen sich die Kopien nur auf einem „autorisierten“ RealDVD-Rechner abspielen;

für 20 Dollar mehr soll man bis zu fünf weitere Rechner autorisieren können. Der Hersteller sieht den Digital Millennium Copyright Act (DMCA) auf seiner Seite und bezieht sich dabei auf ein Gerichtsurteil zugunsten der US-Firma Kaleidescape, die seit geraumer Zeit Media-Server anbietet, die auf Knopfdruck ganze DVD-Kollektionen verschlüsselt abspeichern.

Laut RealNetworks ist RealDVD weit mehr als ein x-beliebiger DVD-Kopierer. Das Programm erhalte die Filme mit Zusatzinformationen von Film.com und ergänze Kontrollmechanismen, um Kinder vor ungeeigneten Inhalten zu schützen. (vza)

HD-Camcorder für AVCHD und MPEG-2

JVC hat eine Camcorder-Serie vorgestellt, die wahlweise AVCHD oder MPEG-2 auf die eingebaute Festplatte schreiben kann. Die beiden Modelle GZ-HD 40 (120 GByte) und GZ-HD 30 (80 GByte) lassen sich zwischen diesen beiden Komprimierungsverfahren umschalten; sie zeichnen Videos in Full-HD mit 1920 × 1080 Pixeln auf. Ein dritter Camcorder namens GZ-HD 10 zeichnet lediglich in AVCHD auf einer 40-GByte-Festplatte auf.

Die 120 GByte große Festplatte des GZ-HD 40 fasst bei einer Datenrate von rund 17 MBit/s in bester Qualität bis zu 15 Stunden AVCHD- und rund 10 Stunden MPEG-2-Video. Reduziert man die Datenrate auf rund 5 MBit/s, reicht die verfügbare Plattenkapazität für rund 50 Stunden AVCHD. Das digitale Videomaterial lässt sich über HDMI-Ausgänge in 1080p an ein Display übertragen; die Verbindung zum PC erfolgt via USB 2.0. (uh)



Audio/Video-Notizen

TechniSat hat mit dem Modell HD8-S einen neuen **HDTV-tauglichen Satelliten-Receiver** zum Preis von 600 Euro angekündigt, der über zwei USB-2.0-Ports sowie eine LAN-Schnittstelle Verbindungen zu externen Datenträgern beziehungsweise zum PC herstellt. Dabei unterstützt der Receiver nicht nur das Audioformat MP3 und das Bildformat JPEG, sondern soll auch MPEG-2-Video und VOB-Dateien von DVDs wiedergeben können.

Der **Video-on-Demand-Dienst** Videoload und die Delphi Filmverleih GmbH kooperieren. Damit steht Videoload-Kunden künftig eine Auswahl an Titeln des auf deutsche Produktionen spezialisierten Verleihers als Mietangebot zur Verfügung, beispielsweise von Regisseur und Schauspieler Detlev Buck.

Unter <http://m.zdf.de> bietet das ZDF eine auf Internet-fähige Mobilgeräte angepasste Version seines **Videoportals** ZDFmediathek an. Dort können sich Nutzer über das kommende TV-Programm informie-

ren, die Nachrichtensendungen „heute“, „heute journal“ oder die Kurznachrichten „heute 100 sec“ abrufen und Videos aus dem ZDF-Wochenarchiv anschauen. Die Videos liegen im 3GP-Format in drei Qualitätsstufen vor.

Laut Vorhersage der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) wird 2008 mit **Blu-ray-Filmen** in Deutschland ein Umsatz von 52 Millionen Euro erzielt. Dies ist eine deutliche Steigerung gegenüber dem vergangenen Jahr, als man auf gerade einmal 14 Millionen Euro kam, jedoch lediglich ein Bruchteil der 1,3 Milliarden Euro, die in diesem Jahr mit deutschen Video-DVDs in die Kassen gespült werden sollen.

DivX Inc. will unter der Bezeichnung **DivX Plus** ein neues Zertifizierungsprogramm einführen. Um dieses Siegel zu erhalten, müssen Videoabspielgeräte nicht nur DivX-Videos wiedergeben können, sondern auch in H.264 komprimierte Inhalte. Eine spätere Ausweitung auf weitere Kompressionsverfahren schließt DivX nicht aus.

Anzeige

Weg mit Schmutz und Gewalt

Bereits seit 2004 gibt es in den USA DVD-Player, die bei der Film-Wiedergabe mittels „ClearPlay“-Technik anstößige Inhalte ausblenden. Nun gab die gleichnamige Entwicklungsfirma bekannt, dass die ersten Geräte mit dieser Technik im kommenden Jahr in mehreren europäischen Ländern angeboten werden sollen, darunter in Deutschland. Zudem sei der Einsatz bei Video-on-Demand-Diensten (VoD) geplant.

Filme lassen sich bei ClearPlay nach Kategorien wie „Gewalt“, „Sex“, „Nacktheit“, „Vulgäre Sprache“ oder „Diskreditierung der Elterngeneration“ (auch im Kombination) in mehreren Stufen filtern. Die nach diesen Vorgaben ermittelten Szenen überspringt der Player ohne Aussetzer selbstständig, zudem schaltet er bei allzu gewagten Dialogen stumm. Um keine Urheberrechte der Filmstudios zu verletzen, verändert ClearPlay das Original nicht, sondern simuliert praktisch nur eine Fernbedienung. Hierbei orientiert sich der Player an speziellen Steuerdateien auf Timecode-Basis, die ClearPlay folglich für jeden Film (oder genauer jede Version jedes Film) erstellen muss – bislang werden rund 3500 auf dem US-Markt erhältlichen Filme unterstützt. Die eu-

ropäischen Filmversionen sollen regionale Mitarbeiter sichten und beurteilen. Zudem sei es laut Firmenchef Andrew Duncan möglich, die Belange ethnischer Minderheiten, die in europäischen Ländern vertreten sind, mit eigenen Filtern zu berücksichtigen.

Die Filterlisten müssen abonniert werden, wobei die Gebühren in den USA aktuell (je nach Verkaufsmodell) zwischen 50 und 80 US-Dollar pro Jahr liegen. Erhebungen des Unternehmens in Europa hätten laut Duncan gezeigt, dass in Deutschland 71 Prozent der befragten Eltern bereit wären, sieben Euro und mehr pro Monat für diesen Service zu zahlen; in den USA läge die Quote hingegen gerade einmal bei 53 Prozent. Auf den ClearPlay-Player kommen die pro Film 5 bis 10 KByte großen Steuerdateien auf unterschiedlichen Wegen: Bei den ersten Modellen wurden die Codes über eine CD-ROM eingespielt, später via USB-Stick oder über das Heimnetzwerk. Für Blu-ray-Player mit Internetanschluss (BD-Live) erwartet Duncan Lösungen, bei denen nach dem Einlegen der Disc die passenden Daten automatisch vom ClearPlay-Server heruntergeladen werden. (nij)

Neues vom MP3-Veteran

Nach Jahren der Funkstille meldet sich der MP3-Veteran iRiver in Deutschland mit frischen Musik- und Videoabspielgeräten zurück. Neben dem bereits vorgestellten Mini-Videospieler Spinn (c't 19/08, S. 76), der auf seinem winkelunabhängigen OLED-Display mit 480 × 272 Bildpunkten WMV- und MPEG-4-Videos wiedergeben kann, gibt es mit dem Lplayer einen kompakten Media-Player. Die gesamte Frontpartie des Players dient als Vierfachwippe zur Navigation. Das Display weist bei einer Diagonalen von fünf Zentimeter eine Auflösung von 320 × 240 Bildpunkten auf. Wie der Spinn gibt der Lplayer Musik in den Formaten MP3, WMA, Ogg Vorbis und FLAC wieder und spielt Videos (WMV, MPEG-4) in QVGA-Auf-

lösung ab. Den Lplayer gibt es mit 2 (90 Euro), 4 (110 Euro) oder 8 GByte (140 Euro) Flash-Speicher. Auf einen integrierten Lautsprecher muss man verzichten, allerdings bietet iRiver eine schicke Docking-Station mit Lautsprecher an, die das Gerät zur „Mini-Bildröhre“ wandelt.

Mit dem P20 will iRiver einen vollwertigen Videospieler anbieten. Er ist – wie der Spinn – mit einem OLED-Display ausgestattet, im Innern steckt allerdings eine 1,8-Zoll-Festplatte mit wahlweise 80 oder 120 GByte Kapazität. Das Bedienkonzept ist an das analoge Fotoapparate angelehnt: Lautstärkereger und Funktionswahlschalter sind als metallene Rändelräder ausgeführt. Preis und Erscheinungstermin des P20 stehen noch nicht fest. (sha)



iRiver setzt bei seinen neuen Produkten auf „analoges Design“.

Medioplayer mit Spezialfunktionen

Von Sony kommen drei neue mobile MP3-Spieler, die sich mit Spezialfunktionen vom üblichen MP3-Einerlei abheben. Die Einstiegsserie E430 gehört

mit einer Akkulaufzeit von 44 Stunden zu den Musikklängläufern. Die integrierte SensMe-Funktion soll die auf dem Player abgelegte Musik analysieren und automatisch in elf verschiedene musikalische Genres einordnen. Danach genügt ein Knopfdruck, um zur momentanen Stimmung die passende Musik abzuspielen.

Die Player der S730-Serie empfehlen sich als musikalischer Begleiter für ruhesuchende Reisende. Durch ein integriertes Noise-Cancelling-System werden Umgebungsgeräusche wie Flugzeug- oder Zuglärm ausgelöscht. Laut Sony sinkt die Akkulaufzeit beim Einsatz der aktiven Lärmunterdrückung von knapp 40 auf 30 Stunden. Die 16-GByte-Version S639 gibt es für 230 Euro exklusiv über Sony Style Online. Die Player der E430er-Serie mit 4 oder 8 GByte kosten 85 beziehungsweise 110 Euro. (sha)



Sonys Walkman S730 neutralisiert auf Wunsch störende Umgebungsgeräusche.

Sendetermine

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.



20. 9. 2008, 12.30 Uhr: Rote Augen, falsche Begleitung – Urlaubsbilder richtig retuschieren. Digital archiviert – Satellitenempfänger mit PC-Anschluss im Test. Schnurer hilft! Technikexperte Georg Schnurer hilft bei großen und kleinen Computerproblemen.

Wiederholungen:
20. 9., 13.30 Uhr, Eins Plus
22. 9., 11.30 Uhr, RBB
22. 9., 17.30 Uhr, Eins Plus
23. 9., 21.30 Uhr, Eins Plus
24. 9., 1.30 Uhr, Eins Plus

25. 9., 5.25 Uhr, hr fernsehen
25. 9., 5.30 Uhr, Eins Plus
26. 9., 9.20 Uhr, hr fernsehen
26. 9., 9.30 Uhr, Eins Plus

27. 9. 2008, 12.30 Uhr: Auf den Mac gekommen – Umsteiger berichten von guten und weniger guten Erfahrungen. Vorsicht, Kunde! Ein neuer Fall von gescheitertem Kundenservice.

Wiederholungen:
27. 8., 13.30 Uhr, Eins Plus
29. 9., 11.30 Uhr, RBB
29. 9., 17.30 Uhr, Eins Plus
30. 9., 21.30 Uhr, Eins Plus
1. 10., 1.30 Uhr, Eins Plus
2. 10., 1.10 Uhr, hr fernsehen
2. 10., 5.25 Uhr, hr fernsehen
2. 10., 5.30 Uhr, Eins Plus
3. 10., 9.20 Uhr, hr fernsehen
3. 10., 9.30 Uhr, Eins Plus

Audio-Server de luxe

Der TV-Spezialist Loewe will eine Multiroom-Lösung zur stilvollen Audioverteilung im vernetzten Heim anbieten. Als Server dient das sogenannte Reference Mediacenter. Das Gerät ist mit einem optischen Laufwerk zum Einlesen von Audio-CDs ausgestattet und speichert die Musik mit 320 kBit/s im MP3-Format oder unkomprimiert auf einer integrierten Festplatte. Interne Spiegelung auf eine zweite Festplatte soll dabei für maximale Datensicherheit sorgen.

Als Client bietet das Unternehmen den Individual Sound Multiroom Receiver (ISMR) an. Die kompakte Box mit integriertem Verstärker für Stereolautsprecher und Subwoofer lässt sich über eine mit einem OLED-Display ausgestattete bidirektionale Systemfernbedienung des Mediacenter steuern.

Mit dem Individual Mediacenter bietet Loewe auch einen Mediaserver ohne Festplatte an. Das Gerät kann Inhalte von



Grundigs schicker Audion8 soll Audio-CDs einlesen und per UPnP AV im Heimnetz verteilen.

UPnP-AV-Servern an Loewe-Geräte weiterleiten oder nimmt Musik von einem iPod-Dock oder zwei USB-Schnittstellen entgegen. Den Preis für die ab Sommer 2009 erhältlichen Komponenten gab Loewe noch nicht bekannt.

Auch Grundig arbeitet an einem eigenen Musikserver: Der Audion 8 soll mit einer 3,5-Zoll-Festplatte (mindestens 250 GByte) bestückt sein, über ein optisches Laufwerk CDs einlesen und die Musik per UPnP AV im heimischen Netz bereitstellen. Nach Aussagen eines Entwicklers soll der TwonkyMedia-

Server von PacketVideo (ehemals TwonkyVision) zum Einsatz kommen. Metainformationen ruft der Audioserver über seine integrierte FreeDB-Datenbank oder online ab. Der auf der IFA präsentierte Prototyp wird per Touch-Oberfläche gesteuert und ist mit einem Verstärker zum Anschluss von Stereolautsprechern ausgestattet. Das Set – bestehend aus Server und Lautsprechern – soll etwa 2000 Euro kosten.

HiFi-Spezialist Onkyo will bereits zum Weihnachtsgeschäft die Kompaktanlage CS-925 anbieten, die mit CD-Laufwerk und

80-GByte-Festplatte ausgestattet ist. Das Gerät kann Audiomaterial von CD oder einer externen analogen Audioquelle digitalisieren und ins WMA- oder MP3-Format (maximal 256 kBit/s) wandeln. Auf Wunsch lassen sich Titel auch unkomprimiert als WAV-Datei auf der Festplatte ablegen. Die Anlage verfügt über eine USB-Host-Schnittstelle, um komprimierte Musik direkt von angeschlossenen Speichermedien wiederzugeben. Ein optional erhältliches Dock erlaubt den direkten Anschluss eines iPod. Der Verkaufspreis steht noch nicht fest. (sha)

Anzeige

Projektoren im Handyformat

Tragbare Kleinstprojektoren mit Akku sind zwar schon länger im Gespräch, zu sehen waren sie bislang allerdings nur als Prototypen. Inzwischen scheinen die ersten Geräte marktreif: Gleich fünf Hersteller haben Mini-Beamer in Handygröße angekündigt. Während der PocketCinema V10 von Aiptek zumindest als Kleinserie bereits für 300 Euro zu haben ist, soll der MPro 110 von 3M Anfang Oktober folgen; 3M peilt Preise zwischen 350 und 400 Euro an. Für rund 300 Euro will Optoma ab November seinen Pico-Beamer anbieten. Der Nano Projector des deutsch-amerikanischen Unternehmens Sypro Optics ist ebenfalls so gut wie fertig. Sypro verkauft ihn aber nicht unter eigenem Namen, sondern über andere Hersteller. Toshiba hat seinem schicken Mini-Beamer noch keinen Namen gegeben und will ihn frühestens im zweiten Quartal kommenden Jahres ausliefern.

Alle fünf Geräte ähneln sich nicht nur in puncto Gehäusegröße – sie haben in etwa Handyformat –, sondern setzen auch dieselbe Lichtquelle ein: kleine Leuchtdioden. Die Pro-

jektionstechnik variiert dagegen: Aiptek und 3M nutzen LCoS-Panels (Liquid Crystal on Silicon), die anderen Hersteller setzen auf die DLP-Spiegeltechnik von Texas Instruments. Während die LCoS-Geräte volle VGA-Auflösung zeigen (640 × 480 Pixel), sind es bei den DLPern nur 480 × 320 Bildpunkte. Alle Kleinst-Beamer sollen einen Lichtstrom von rund 10 Lumen erreichen. Nur das Aiptek-Gerät arbeitet dank internem Speicher und SD-Slot ohne externen Zusprieler, die anderen müssen per AV-Kabel mit einem entsprechenden Handy oder Mediaplayer gekoppelt werden.

Die Miniaturisierung geht indes noch weiter. So will Sypro

neben dem Nano Projector auch einen Embedded-Projector bauen, der so klein ist, dass er in Handys, Digitalkameras und andere Mobilgeräte eingebaut werden kann. Das Unternehmen peilt einen Stromverbrauch von unter einem Watt an, damit das Beamer-Modul vom Akku des Endgerätes gespeist werden kann.

Die Marktforscher von Insight Media beurteilen die Chancen für Miniaturprojektoren positiv: Sie prognostizieren 45 Millionen verkaufte Geräte bis 2012. Zwar handelt es sich dabei um ein optimistisches Szenario, konservativ geschätzt geht Insight Media aber immer noch von beachtlichen zehn Millionen Geräten aus. (jkj)



Nicht besonders hell, aber schnuckelig klein: Mini-Beamer im Handyformat

Kombi aus A4-Scanner und A3-Drucker

Druckerhersteller Brother hat eine besonders günstige Variante seines A3-Kombigeräts angekündigt. Darin soll nur das Druckwerk das große Format verarbeiten, der Scanner ist auf Formate bis A4 beschränkt. Das MFC-5890CN mit eingebauter Fax-Funktion wird hierdurch noch kompakter als das MFC-6490 mit A3-Scanner (c't 19/08, S. 88): Da es quer zur A4-Scannerfläche druckt, ist es nur 41 cm statt 54 cm tief und 49 cm breit.

In Japan wird der Tintenkombi 5890CN bereits angeboten, in Europa soll er frühestens im November in den Handel kommen. Aus Branchenkreisen verlautet, das Brother die Billiggroßdrucker über die Elektromärkte für 200 Euro unters Volk bringen will. (tig)

Einwegdrucker

Einen Tintendrucker ohne Patronenwechsel hat der Hersteller Epson angekündigt. Das Gehäuse des EC-01 ähnelt dem eines kleinen Epson-Multifunktionsgerätes, im Deckel ist jedoch statt eines Scanners ein fest eingebauter Tintenvorrat untergebracht. Dieser soll für 8000 Druckseiten gemäß ISO 24712 ausreichen. Wenn die Tinte verbraucht ist, soll der Kunde den Drucker an Epson zurückgeben – anschließend wird der beim Kauf fällige Pfand von 50 Euro erstattet. Der Drucker selbst soll 350 Euro kosten, woraus sich ein Seitenpreis von 44 Cent er-

rechnet. Zum Vergleich: Mit herkömmlichen Druckern ist die Normseite ab neun Cent (reine Druckkosten) zu haben. Da man dem EC-01 keine Patronen entnehmen kann, empfehle er sich besonders für öffentlich zugängliche Einsatzorte. Der als ökologisch angepriesene Drucker soll besonders recyclingfreundlich konstruiert sein. (tig)

Beim Epson EC-01 kann niemand Tintenpatronen stehlen. Nach maximal 8000 Seiten ist er Elektroschrott.



Anzeige

Videomonitor für Profis

Monitor-Spezialist Eizo begibt sich mit dem CG232W auf neues Terrain – der 23"-Monitor mit einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten richtet sich an professionelle Videobearbeiter. Entsprechend besitzt der Monitor außer Sub-D- und DVI-Eingängen auch zwei BNC-Buchsen, die sich für die serielle Übertragung unkomprimierter Digitalvideos nutzen lassen: Die SDI-Schnittstellen (Serial Digital Interface) nehmen wahlweise zwei SD-SDI-Ströme, zwei HD-SDI-Ströme oder einen Dual-Link-HD-SDI-Strom entgegen.

Das S-IPS-Display mit Wide-Color-Gamut (WCG) bringt von Haus aus die Farbpresets gängiger Videofarbräume mit, darunter beispielsweise Rec709, SMPTE-C oder DCI. Wie auch die Color-Graphic-Monitore zur Bildbearbeitung nutzt das Hardwarekalibrierbare Video-LCD eine 12-Bit-LUT (Look-Up-Table) und 16 Bit zur Farbberechnung. Neu sind die 10 Bit breiten Treiberstufen im farbstarken WCG-Panel: Sie dürften für sehr fein differenzierte Farb- und Grauverläufe sorgen. Eizos DUE-Chip soll zudem auch auf längere Sicht eine homogene Ausleuchtung garantieren.

HD-Material mit einer Auflösung von 1920 × 1080 Bildpunkten kann der CG232W unskaliert anzeigen. Das Material kann aus Voll- (progressive) oder Halbbildern (interlaced) sowie aus Halbbildern bestehen, die aus Vollbildern erzeugt wurden (Progressive segmented Frame, PsF) und eine Wiederholrate von 50 oder 60 Hertz aufweisen. Des Weiteren unterstützt der Monitor auch Vollbilder mit einer Wiederholrate von 24, 25 und 30 Bildern pro Sekunde. Für die schlierenfreie Anzeige arbeitet das Panel intern mit der 100-Hz-Technik, genauer gesagt taktet es mit 120 Hz.

Den Studiomonitor will Eizo im kommenden Januar auf den Markt bringen. Preise nannte das

Unternehmen bislang nicht, man will den Schirm aber günstiger anbieten als die Studiomonitore von Sony und Barco. Wer vorab einen Blick auf den CG232W werfen möchte, findet das Gerät vom 12. bis zum 16. September auf der IBC in Amsterdam. (spo)

Eizo stellt mit dem CG232W einen Studiomonitor für die Film- und Fernsehproduktion vor.



Anzeige

Drahtloses HDMI

Im kommenden Jahr dürften die ersten Fernseher mit eingebautem Transceiver für die drahtlose Übertragung von Videosignalen in voller HD-Auflösung auf den Markt kommen. In Berlin zeigten Sony, Panasonic und Toshiba erste Geräte mit WHDI respektive WirelessHD (siehe auch c't 9/07, S. 204).

Sony arbeitet sowohl in der WiMedia-Gruppe als auch im WirelessHD-Konsortium an Protokollen zur drahtlosen Videoübertragung und hat sich zunächst für das Übertragungsprotokoll WHDI und Bausteine der Firma Animon entschieden. Dieses arbeitet mit einem modifizierten WLAN-Standard 802.11n und kann mit dem Multiplexverfahren OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) und mehreren Antennen (MIMO) im 5-GHz-Band bis zu 1,5 GBit/s übermitteln – genug für unkomprimiertes HD mit 720p und 1080i.

Auf der Funkstrecke zwischen TV-Tunerbox und Fernsehschirm werden laut Sony stets 60 Bilder pro Sekunden im Interlaced-Verfahren mit voller HD-Auflösung (1080i/60) übermittelt. Der Deinterlacer steckt demnach im dünnen LC-Schirm. Der Vorteil von WHDI: Die Daten werden unkomprimiert und mit einem Zeitverzug von maximal einer Millisekunde geschickt. Laut Sony kann die Funkdistanz 30 Meter groß sein. Theoretisch ließe sich die Datenrate mit zwei 20-MHz-Kanälen und durch Priorisierung der Datenpakete auf 3 GBit/s erhöhen, was für Vollbilder in 1080p/60 ausreicht. Dies ginge aber auf Kosten der Bildqualität, was Sony offenbar nicht in Kauf nehmen wollte.

Toshiba und Panasonic gehören der WirelessHD-Gruppe an und nutzen in ihren Geräten die Transceiver-ICs der Firma SiBeam. Diese funken im 60-GHz-Band und übermitteln Audio-

und Videoströme unkomprimiert mit 4 GBit/s. Das reicht für Vollbilder mit 60 Hz (1080p/60). Allerdings brauchen die WiHD-Bausteine für das Datenhandling etwa drei Frames, bei der üblichen Videofrequenz von 50 Hz also 60 Millisekunden. Für Spiele scheidet diese Funkstrecke demnach aus. Auch bei der Videoübertragung muss man die Latenz berücksichtigen: Der Ton muss passend verzögert werden, damit sich die Lippen auf dem Schirm synchron zur Audioausgabe über die angeschlossenen Boxen bewegen. Hier ist laut SiBeam der HD-Zuspieler in der Pflicht: Er soll aus den drahtlos per HDMI abgefragten EDID-Daten die Latenz des Fernsehers zur Latenz der Funkstrecke addieren und die Tonausgabe entsprechend verzögern. Panasonic will SiBeam-Funker im kommenden Jahr anbieten, Toshiba plant WirelessHD-Geräte nicht vor dem übernächsten Jahr. (uk)

LCD-Fernseher mit 200-Hz-Technik

In LCD-Fernsehern hat sich seit gut einem Jahr die 100-Hz-Technik als Maßnahme gegen Bewegungsunschärfe etabliert. Hierbei berechnen die Fernseher künstliche Bilder, die sie zwischen die von der Signalquelle angelieferten Bilder fügen. Aufgrund der schnelleren Bildfolge bleibt jeder einzelne Frame für das Auge nur noch kurz sichtbar und es entsteht der Eindruck von mehr Schärfe bei Kameraschwenks und bewegten Objekten.

Auf der diesjährigen IFA haben Sony und Samsung nun Prototypen mit 200-Hz-Technik vorgestellt. Im Unterschied zur 100-Hz-Technik berechnen diese Fernseher statt einem gleich drei zusätzliche Bilder und schieben diese wiederum zwischen zwei Originalbilder. Dies soll die Schärfe bei schnell bewegten Szenen noch weiter verbessern. Auf den ersten Blick fällt der Schärfegehalt allerdings nicht ganz so gravierend aus wie bei der Umstellung von 50 Hz auf

100 Hz. Die mit der Zwischenbildberechnung einhergehenden unerwünschten Effekte wie etwa die sogenannten Halos – wolkenartige Doppelkonturen an kontrastreichen, bewegten Objektkanten – dürften durch die Verdopplung der Bildfrequenz kaum schwächer ausfallen. Konkrete Aussagen zum tatsächlichen Qualitätsgewinn wird man erst nach einem Praxisvergleich zwischen beiden Techniken treffen können.

Die schnellen Bildschirme ließen sich noch anders einsetzen: Wenn sie die Bildsignale auch von außen mit 200 Hz entgegennehmen würden, könnte man sie zusammen mit einer Shutterbrille für 3D-Spiele nutzen. In etwas fernerer Zukunft ließen sich so auch 3D-Kinofilme im Wohnzimmer anschauen: Bei 200-Hz-Ansteuerung erhielte jedes Auge immer noch ein flimmerfreies und scharfes 100-Hz-Bild.

Sony will 200-Hz-Fernseher mit 40 und 42 Zoll Bilddiago-



Dank 200-Hz-Technik sollen die Z4500-Fernseher von Sony schnelle Szenen besonders scharf und flüssig darstellen.

nale aus seiner Z4500-Reihe bereits im Oktober dieses Jahres für 2200 Euro beziehungsweise 2700 Euro anbieten; im November soll noch ein Modell mit 52-

Zoll-Diagonale folgen. Auf das erste Seriengerät von Samsung muss man dagegen noch bis mindestens Anfang 2009 warten. (pen)

Monitore mit 16:9-Videoformat

Bislang herrscht zwischen PC- und Fernsehdisplays eine strikte Trennung: In der PC- und Notebook-Welt setzt man auf das 16:10-Format, während Flachbildfernseher ein Seitenverhältnis von 16:9 aufweisen. Diese Grenze scheint nun zunehmend zu verwischen: Vor wenigen Wochen hatte BenQ angekündigt, ab September 22"- und 24"-Monitore im 16:9-Format anzubieten (c't 16/08). Auf der Funkausstellung in Berlin zogen nun mit Acer, LG und Samsung drei weitere Hersteller nach.

So betritt LG ab Dezember mit dem W2261V das 16:9-Parkett. Das Display misst in der Diagonalen 21,5 Zoll und nutzt ein TN-Panel mit 1920 × 1080 Bildpunkten. Mit seinen 104 dpi (dots per inch) erreicht es eine deutlich höhere Pixeldichte als herkömmliche 22"-Monitore mit 1680 × 1050 Pixeln und 90 dpi. Für den Digitalbetrieb am PC hält der W2261V gleich zwei Eingänge bereit – einmal DVI-D und einmal HDMI. LG verspricht flotte Schaltzeiten von zwei Millisekunden für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey).

In Sachen Diagonale packt Acer noch drauf und bringt im September für 370 Euro einen 24"-Monitor mit 16:9-Format in den Handel. Der P244W mit ebenfalls 1920 × 1080 Bildpunk-

ten richtet sich laut Hersteller an Spiel- und Videofreunde: Außer einem Sub-D-Eingang besitzt der Monitor zwei HDMI-Buchsen, über die man ihn direkt an HD-Zuspieler, PCs und moderne

Spielkonsolen anschließen kann. Eine Reaktionszeit von zwei Millisekunden (grey-to-grey) soll für eine schlierenfreie Darstellung schnell bewegter Bilder sorgen. Die Beschallung übernehmen integrierte Stereo-Lautsprecher.

Samsung will voraussichtlich im November einen LCD-Monitor mit dem videospezifischen 16:9-Format auf den Markt bringen. Der SyncMaster 2343BW zeigt in der Diagonalen 23 Zoll und bringt auf dieser Fläche die ungewöhnliche Anzahl von 2048 × 1152 Bildpunkten unter. Die maximale Schirmhelligkeit beziffert Samsung mit 300 cd/m². Eine Dynamik soll dem SyncMaster 2343BW zwischen aufeinander folgenden Bildern zu einem Kontrast von maximal 20 000:1 verhelfen; der statische Kontrast liegt bei 1000:1. Bei der Leistungsaufnahme soll sich der SyncMaster mit durchschnittlich 44 Watt recht sparsam verhalten; für den Standby-Betrieb verspricht der Hersteller genügsame 0,3 Watt. Einen Gerätepreis nannte Samsung bislang nicht. (spo)



Acers 16:9-formatiger P244W bringt HD-Bilder digital und unverzerrt auf den Schirm.

Anzeige

Carsten Meyer

Neue Kameraden

Digitalkamera-Trends zur photokina

Die einst einem überschaubaren Fachpublikum dienende „Weltmesse des Bildes“ wandelte sich mit dem Digitalkamera-Boom mehr und mehr zu einer Jedermann-Veranstaltung, die sich mit einem umfangreichen Rahmenprogramm auch dem Knips-Kunden gegenüber aufgeschlossen zeigt. Einen umfangreicheren Überblick über aktuelle Trends der Fotografie erhält man sonst nirgendwo.

Die Veranstalter – Koelnmesse und Photoindustrie-Verband – erwarten wie in den Vorjahren rund 1600 Anbieter aus 50 Ländern und 160 000 Besucher. Einen Erfolg vermeldete die photokina bei der Akquise neuer Aussteller: 100 Unternehmen, etwa der kalifornische Digicam-Anbieter General Imaging, werden erstmals dabei sein. Andere „Neulinge“ der vergangenen Jahre sind auch 2008 wieder vor Ort, beispielsweise Microsoft und Nokia; Apple dagegen ist nur noch durch Distributor Com-Line vertreten.

Das Konzept, den gesamten Imaging-Workflow auf die Hallenstruktur zu übertragen, werde in optimierter Form auch 2008 umgesetzt, so die Koelnmesse. Statt der bisherigen fünf gibt es in diesem Jahr nur vier Themenbereiche: Bildaufnahme, Bildbearbeitung, Bildspeicherung und Bildausgabe; das Zubehör wurde thematisch passend aufgeteilt. Die beliebten Workshops und Ausstellungen mit bekannten Fotografen und Künstlern fehlen auch 2008 nicht. Mit Bildpräsentation und Bildprojektion im Großformat befasst sich die Sonderschau „Impressions XXL“. Top Act der diesjährigen „Visual Gallery“ sind Bilder des amerikanischen Schauspielers und Regisseurs Dennis Hopper, der sich schon vor seiner Kino-Karriere als Fotograf einen Namen gemacht hatte. Neu ist das Event „photokina: köln fotografiert!“, das die Messe mit Workshops, Foto-Shootings, Stadtführungen, Wettbewerben und Ausstellungen in der Kölner Innenstadt begleitet. Vom 6. bis zum 28. September 2008 sind die Kölner

eingeladen, selbst auf den Auslöser zu drücken.

Trends und Technik

Die Digitalkamera-Trends zur photokina ließen sich schon vorab an den Ankündigungen der Hersteller (siehe heise-foto.de) ablesen: Neben dem unruhlichen „Noch mehr Pixel auf noch kleineren Sensoren“ – die Kompaktkamera-Messlatte liegt inzwischen bei 14 Megapixeln – und modischen Gehäuse-Farbvariationen gibt es durchaus handfeste Neuerungen zu vermelden. Ein Wechselobjektiv-System für Nicht-Spiegelreflexen etwa, das Olympus und Panasonic als offenen Standard vorstellen. Mit „Micro FourThirds“ sollen nun auch Kompaktkameras in den Genuss von austauschbaren Objektiven kommen, wie man es beispielsweise vom (rein manuellen) Leica-M-System kennt. Über einen Adapter lassen sich auch FourThirds-Spiegelreflexobjektive anschließen.

Panasonic wagt mit der Kompaktkamera Lumix LX3 gar eine Abkehr von der Megapixel-Manie: Vernünftige 10 Megapixel auf einem relativ großen Sensor versprechen rauscharme Bil-

Kann auch in HD filmen: Spiegelreflexkamera Nikon D90 mit Video-Funktion



Die Photokina findet vom 23. bis 28. September 2008 statt, die Hallen sind für Besucher täglich von 10 bis 18 Uhr geöffnet. Das Online-Magazin heise-foto.de wird täglich von der Messe berichten.

der auch in höheren ISO-Sphären. Dass man mit diesem Ansatz Erfolg haben kann, zeigte schon Fujifilm mit der gut beleumdeten S100FS, die als Bridge-Modell aber ungleich größer ausfällt. Erfreulich: Die Displays bei den Kompakten werden nicht nur größer, sondern auch schärfer – bis zu 460 000 Pixel bringen sie auf den Schirm, etwa bei Samsungs NV-100 HD. Vereinzelt üben sich die Hersteller auch schon an gestenerkennenden Touchscreens, wie man sie von Apples iPhone kennt, oder an einer ganz und gar neuartigen Bedienungsweise: die wasserfeste Outdoor-Kamera µ 1050 SW von Olympus kann man auch in dicken Handschuhen durch Klopfen an verschiedene Gehäusesseiten bedienen.

Am meisten tut sich momentan allerdings im Spiegelreflex-Sektor: Sony wird wohl die große Alpha 900 mit Vollformat-Sensor und 24 Megapixeln präsentieren, die bei einem erwarteten Preis von rund 2800 Euro nicht nur Profis interessieren wird. Nikon

hat vor wenigen Tagen das gehobene Amateurmodell D90 vorgestellt, das als logische Konsequenz zur allenthalben zu findenden LiveView-Vorschau nun auch vertonte High-Definition-Videos aufzeichnen kann – mit all den kreativen Möglichkeiten, die weit öffnende Spiegelreflex-Objektive bieten. Die 12-Megapixel-SLR mit APS-C-Sensor soll 969 Euro kosten.

Canons photokina-Neuheit heißt EOS 50D, die oberhalb der weiterhin erhältlichen 40D angesiedelt ist: Der Canon-eigene CMOS-Sensor im APS-C-Format (Crop-Faktor 1,6) liefert 15,1 Megapixel – bei Bedarf in der Serienbildfunktion über sechsmal pro Sekunde, ermöglicht durch einen neuen Bildprozessor namens Digic-IV. Laut Canon soll das Rauschverhalten trotz gesteigerter Pixelzahl nicht schlechter sein als bei einem 12-MP-Modell, ermöglicht durch einen geänderten Aufbau des Sensors.

In einer ganz anderen Preislige turnen die Mittelformat-Kameras von Hasselblad, Leaf und Sinar, die inzwischen mit bis zu 50 Megapixeln vor dem Urteil jedes Art Directors bestehen – aber zur Bewältigung der immensen Datenmengen immer noch eine „Nabelschnur“ zu einem PC oder Mac benötigen. Insofern ist Sinars Hy6-System auch ein Novum: Bei der 31-Megapixel-Kamera Hy6 65 ist der Bildprozessor integriert, sie erlaubt daher ein Handling, wie man es von den „kleineren“ Spiegelreflexkameras gewohnt ist. (cm)

Scheibenproduktion

Microboards hat seine Vervielfältigungsstationen für CDs und DVDs fit für den Mac gemacht. Der 3200 Euro teure MX-1 kombiniert einen 18X-DVD-Brenner mit einem HP-Druckwerk und kann bis zu 100 beschichtete Rohlinge in einem Zug beschreiben und bedrucken. Der MX-2 für 3800 Euro bringt einen zweiten DVD-Brenner mit, der 2730 Euro teure PF-Pro kann nur drucken.

Der Hersteller gibt die Tintenkosten pro Rohling mit 12,8 Cent an. Als Mastering- und Labeling-Software kommen Prassi Zulu2, Charismac Discribe und Sure-Thing zum Einsatz. (jes)



Microboards Vervielfältigungsstationen für bedruckbare CDs und DVDs arbeiten nun auch unter Mac OS X.

Widerklage von Psystar

Psystar, Anbieter von Mac-Clones, hat auf ein von Apple angestrebtes Verfahren wegen Urheberrechts- und Lizenzverletzungen mit einer Widerklage reagiert. Die Anwälte des in Florida beheimateten Unternehmens legten vor dem Bezirksgericht von Nord-Kalifornien dar, dass nach ihrer Auffassung die Lizenzbestimmungen für Mac OS X gegen zwei US-Bundesgesetze für den freien Wettbewerb verstoßen (Clayton und Sherman Antitrust Acts). Die Kopplung eines Betriebssystems an einen bestimmten Computertyp behindere die Konkurrenz. Apple missbrauche seine Ur-

heberrechte, um sein Hardware-Monopol zu verteidigen.

Die Anwälte der auf Wettbewerbsrecht spezialisierten Kanzlei Carr & Ferrell verfolgen die Strategie, die Mac-OS-Lizenzbestimmungen vom Gericht für unrechtmäßig erklären zu lassen. Dann wäre die Klage von Apple zum Teil gegenstandslos. Psystar argumentiert, dass das Unternehmen lediglich eine legal erworbene Lizenz des Betriebssystems und lizenzfreie Open-Source-Software nutze. Einstweilen geht der Verkauf der „Open-Computer“-PCs und -Server mit vorinstalliertem Mac OS X weiter. (jes)



Mac-Notizen

Unter dem Namen i-meeting '08 findet am 17. und 18. November in der BMW Welt in München eine **OS-X-Konferenz** für den geschäftlichen Einsatz von Apple-Produkten statt. Zielgruppen sind gewerbliche Endanwender, Unternehmenskunden, Händler und Berater. Schwerpunkte sind der Umstieg von Windows und das iPhone im Unternehmen. Teilnehmergebühr: 589 Euro, Frühbucher zahlen bis 16. Oktober 470 Euro.

ProteMac Meter 1.0 zeichnet sämtliche **Netzwerkaktivitäten** von Mac OS X auf und listet die Sende- und Empfangsadressen sowie deren Verbindungsgeschwindigkeit. Auf Wunsch zeigt es die protokollierten Da-

ten auch in einer grafischen Darstellung und warnt bei Überschreitung eines bestimmten Transfer-Volumens von und zu dem Internet-Provider des Anwenders. ProteMac Meter lässt sich gratis testen, kostet 30 US-Dollar und setzt mindestens Mac OS X 10.4 voraus.

Version 2.2.1 von Flip4Mac behebt einige Fehler, verbessert die Wiedergabe von WMV-Dateien unter Safari und arbeitet auch mit Camino zusammen. Das **Browser-Plug-in** zum Abspielen von Windows-Media-Videos ist kostenlos und benötigt mindestens Mac OS X 10.3.9 und QuickTime 7.

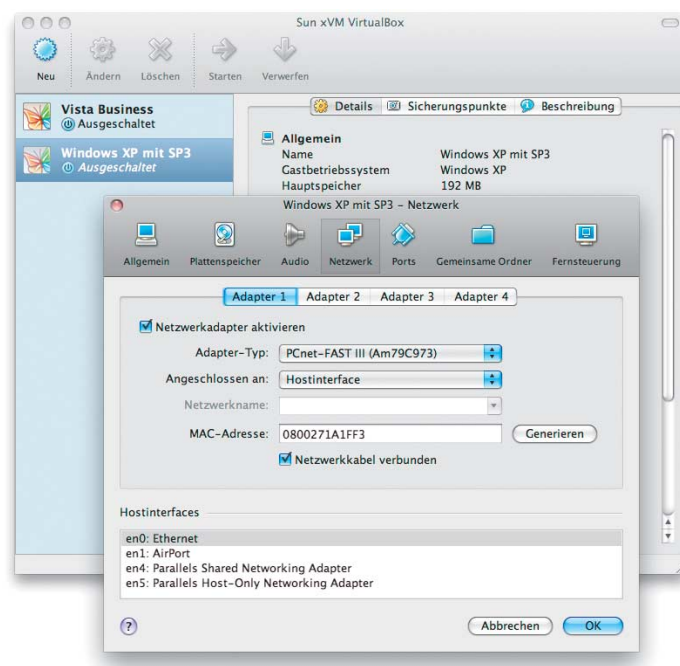
Soft-Link 0820041

Kostenloser Virtualisierer

Sun hat der kostenlosen Virtualisierungslösung VirtualBox eine überarbeitete Bedienoberfläche spendiert. Mit der Software lassen sich PC-Betriebssysteme wie Windows XP und Vista sowie diverse Linux-Distributionen unter Mac OS X (und anderen Systemen, siehe S. 51) verwenden. So kann man eigentlich nicht unter Mac OS X lauffähige Programme, etwa für die Steuererklärung oder zur Programmierung der Telefonanlage, problemlos auf Intel-Macs nutzen. Auf Wunsch mischt VirtualBox die PC-Fenster sogar unter die

Mac-eigenen (nahtloser Modus). Verbessert wurde in Version 2.0 die Netzwerkunterstützung: VirtualBox kann nun virtuelle Maschinen als eigene Rechner im Netzwerk auftauchen lassen, die Netzwerkverbindung des Mac huckepack nutzen oder die Kommunikation zu Diensten auf dem Wirts-Mac beschränken. Zusätzlich zu den Festplattenabbildern von VMware-Produkten weiß VirtualBox nun mit Disk Images von Microsofts VirtualPC umzugehen. (adb)

Soft-Link 0820041



Für VirtualBox 2 haben die Entwickler die Bedienoberfläche überarbeitet.

Hardcover fürs MacBook

Higoto bietet exakt angepasste Schutzhüllen für Apples MacBook sowie das MacBook Pro 15" und 17" an. Die laut Hersteller extrem robusten „BookBoxes“ sind aus einer Aluminium/Magnesium-Legierung gefertigt und wiegen zwischen 690 und 990 Gramm. Scharniere und Gehäus-

sektanten sind so gehalten, dass man mit den Notebooks arbeiten kann, ohne sie aus der BookBox nehmen zu müssen. Alle Schnittstellen sind frei zugänglich. Die Innenseiten der Gehäuse sind mit Neopren ausgekleidet, in die Unterseiten wurden wärmeableitende Metallplatten eingearbeitet. Die BookBox für das MacBook kostet 100 Euro, für die anderen beiden Modelle verlangt Higoto 130 und 150 Euro. (jes)

Die BookBox schützt das MacBook durch einen exakt angepassten Käfig aus Leichtmetall.



Picasa 3 bindet Geoinformationen ein

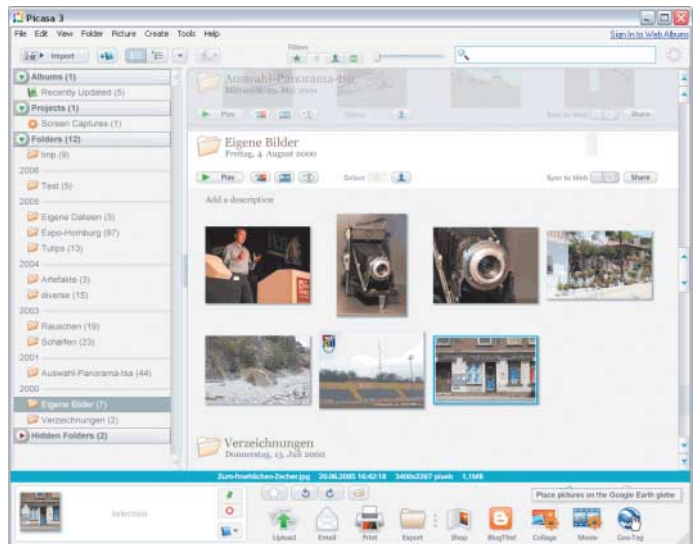
Die Bildverwaltung Picasa 3 bindet Geoinformationen aus Google Earth ein und sucht im Online-Dienst Web Album nach bekannten Gesichtern. Für Erstes kann man seine Fotos über den Knopf „Geo-Tag“ mit Längen- und Breitengraden füttern. Zur Gesichtserkennung muss der Nutzer den Gesichtern zunächst einen Namen geben. Auf Anfrage durchsucht Picasa anschließend den gesamten Bildbestand nach Fotos, auf denen diese getaggten Gesichter erscheinen. Als Grundlage soll die Technik der vor zwei Jahren übernommenen Firma Neven Vision dienen.

Ein Retuschewerkzeug hilft beim Wegstempeln unliebsamer Bildelemente. Bearbeitet man Bilder lokal, synchronisiert Picasa

diese auf Wunsch automatisch mit dem kostenlosen Dienst Web Album. Dort steht jedem Nutzer, der einen Gmail-Account besitzt, mittlerweile 1 GByte Speicherplatz zur Verfügung. Bilder skaliert das Programm vor dem Upload automatisch auf eine Größe mit maximaler Seitenlänge von 1600 Pixeln. Picasa setzt Fotos ferner zu kleinen WMV-Filmchen mit Übergangseffekten und Hintergrundmusik zusammen. Diese exportiert das Programm außerdem für YouTube.

Die neue Version steht für Windows 2000, XP und Vista kostenlos zum Download bereit, vorerst allerdings nur in englischer Sprache. (akr)

 **Soft-Link 0820042**



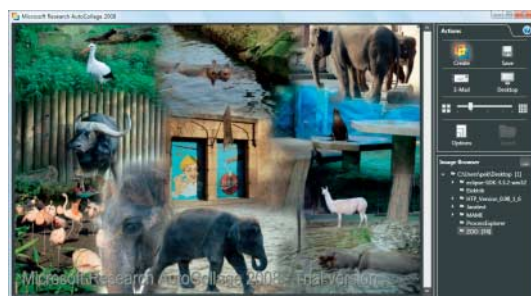
Picasa 3 versieht Fotos über Google Earth mit Geoinformationen.

Foto-Collagen

AutoCollage 2008 von Microsoft Research setzt aus Digitalfotos automatisch Collagen zusammen. Der Anwender wählt lediglich den Quellordner aus, der Rest geht automatisch. Das Programm fahndet nach Gesichtern und anderen prominenten Stellen auf den Fotos und puzzelt sie anschließend mit weichen Übergängen aneinander. Das Ergeb-

nis soll beispielsweise als Desktophintergrund dafür sorgen, dass der Gatte den Hochzeitstag niemals vergisst. AutoCollage läuft auf Windows XP ab SP3 und Vista, ist im Web über den Microsoft Store UK zu beziehen und kostet rund 20 Pfund (etwa 24 Euro). (pek)

 **Soft-Link 0820042**



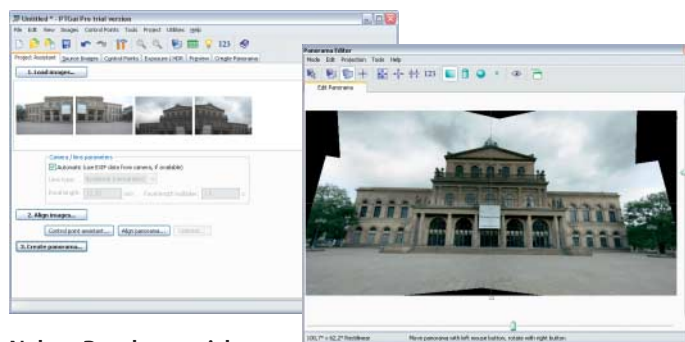
Fotos bringt AutoCollage 2008 mit hübschen Übergängen auf engstem Raum unter.

Panoramen mit GPS-Positionsdaten

Version 8.0 des Stitchers PTGui übernimmt die in Einzelbildern gespeicherten GPS-Positionen ins fertige Panorama als Aufnahmeort. Falls diese nicht von demselben Standort aufgenommen wurden, bildet er den Mittelwert für den Aufnahmeort. Außerdem hat Hersteller „New House“ die Panorama-Software, die auch Bilder aus mehreren horizontalen Bilderreihen automatisch oder manuell zusammensetzt, in vielen Details verbessert. So soll die Funktion zum Setzen von Kontrollpunkten, die identische Stellen im Überlappungsbereich zweier Bilder markiert, bes-

ser funktionieren. Damit erübrigen sich meist manuelle Korrekturen. Ein optimiertes Speicher-Management soll das Zusammenfügen der Einzelbilder wesentlich beschleunigen, wobei PTGui auf 64-Bit-Windows-Systemen jetzt den gesamten freien Speicher nutzt. Das automatische Zuschneiden der erzeugten Panoramen macht nun eine Nachbearbeitung in einem Bildbearbeitungsprogramm überflüssig.

PTGui erfordert Windows 2000 oder höher beziehungsweise Mac OS X ab Version 10.4 und ist als „Personal License“ für 79 Euro oder als 180 Euro teure



Neben Rundumansichten erzeugt PTGui 8 auch Bilder aus mehreren Reihen.

Firmenlizenz für drei Rechner erhältlich. Für die Pro-Varianten mit zusätzlichen Funktionen wie die Korrektur von Vignettierungen und Weißabgleich sind für den Einzelplatz 149 Euro respek-

tive 349 Euro für 3 PCs zu zahlen. Eine Demo-Version, die weder Projekte noch Bilder speichert, steht zum Download bereit. (db)

 **Soft-Link 0820042**

FiBu mit Ampel

Softengine hat seiner Unternehmens-Programmfamilie Büroware in der Version 5.4 eine Ampel-Anzeige spendiert, mit der sich die Kundschaft prägnant nach ihrer Zahlungsmoral einordnen lässt. Je nach Vorgeschichte und bisherigen Mahnungen soll das Programm offene Forderungen auch nach einstellbaren Regeln automatisch an ein Inkassobüro übergeben können. Bevor es dazu kommt, unterbreitet die Software laut Hersteller „liquiditätsorientierte Zahlungsvorschläge“. Für den Bankverkehr unterstützt die neue Büroware nicht nur das Überweisungsverfahren SEPA (Single European Payments Area), sondern auch die Nachverfolgung einzelner Posten von Sammelüberweisungen. Lizenzgebühren beginnen bei 490 Euro für die Einstiegsversion Büroware Basic. (hps)

Mathe-Vorreiter umgeflagt

Das Mathematikprogramm MuPAD wird ab Ende September nur noch als Bestandteil der Symbolic Math Toolbox zum Numerik-Paket MATLAB erhältlich sein. Der Vertreiber des Paderborner

Algebra-Klassikers, die Firma SciFace, ist von Mathworks übernommen worden, soll die Software aber weiterhin pflegen und weiterentwickeln. Bestehende MuPAD-Pro-Lizenzen und War-

tungsverträge bleiben von der Übernahme unberührt, wie diese sich aber auf Support und künftige Lizenzgebühren auswirkt, war bis Redaktionsschluss nicht in Erfahrung zu bringen. (hps)



Anwendungs-Notizen

Version 1.1 von IBMs kostenloser **Bürosuite** Lotus Symphony bereinigt zahlreiche Fehler der Vorgängerversion und soll weniger RAM verbrauchen.

Vom freien **Office-Paket** OpenOffice steht jetzt ein Release Candidate der Version 3.0 zum Download bereit. Der ursprünglich für September geplante Erscheinungstermin verschiebt sich wahrscheinlich auf Oktober.

Die **Mittelstands-Unternehmensanwendung** Classic Line 2009 vom Hersteller Sage hat den elektronischen Austausch von Dokumenten und den digital signierten Überweisungsverkehr im Format der Single Euro Payments Area (SEPA) dazugelernt. Preise des Pakets für Windows- oder Linux-Server und bis zu 50 Benutzer beginnen bei 1000 Euro.

Kein halbes Jahr nach Erscheinen des englischen Originals (siehe c't 11/08, S. 64) ist die deutschsprachige Version des **Vektorzeichners** Xara Xtreme Pro 4.0 zu haben. Magix, deutscher Besitzer der Firma Xara, möchte für die Vollversion 299 Euro haben, ein Upgrade von der englischen Vollversion kostet 59 Euro.

 **Soft-Link 0820042**

Anzeige

Kostenloser Renderer für Rhino

Registrierte Anwender des 3D-Modellierers McNeel Rhinoceros 4 können kostenlos die englische Beta des Plug-in-Renderers Brazil r/s 2.0 for Rhino herunterladen (siehe Soft-Link). Das Plug-in basiert auf dem aktuellen Vollprodukt SplutterFish Brazil, einem Renderer der Oberklasse:

Raytracing sorgt für die korrekte Interpretation optisch aktiver Körper, etwa Spiegeln (Reflexion) und Linsen (Refraktion, Dispersion); durchscheinende Materialien wie Paraffin und Haut scheinen von innen her zu leuchten (subsurface scattering), und die Glanzberechnung (glossy re-

flection) erzeugt Oberflächen, die eine gewisse Tiefe zu haben scheinen, etwa eine moderne Mehrschichtlackierung, Schellack oder ein Hochglanzfoto.

Das Plug-in soll die dürftigen Lichtoptionen von Rhino auf rund 100 Parameter wie die Lichtdämpfung über Distanz, weiche Schatten oder (Dia-)Projektion aufstocken. Alle Funktionen lassen sich miteinander kombinieren, sodass etwa ein mit dem Cartoon-Shader erzeugtes Bild trotzdem indirekte Beleuchtung und Tiefenschärfe aufweisen kann. Prozedurale (berechnete) Texturen, von der Bildauflösung unabhängig, gehören ebenso dazu wie HDRI-Unterstützung und Globale Beleuchtung (GI). Die aktuelle Beta-Version unterstützt das Bump-Mapping von Pixeltexturen (decals) und enthält zusätzliche Optionen bei Chrom- und Glasmaterialien. McNeel rät allerdings von einer Parallelinstallation mit V-Ray for Rhino 4.0 SR0 ab, da sich die beiden Plug-ins nicht vertragen.

(Harald Vogel/pen)

 [Soft-Link 0820044](#)



Das Gespann Rhino/Brazil eignet sich besonders zur Produktpräsentation; hier Objekte mit zweischichtiger Lackierung und Klarlack-Finish.

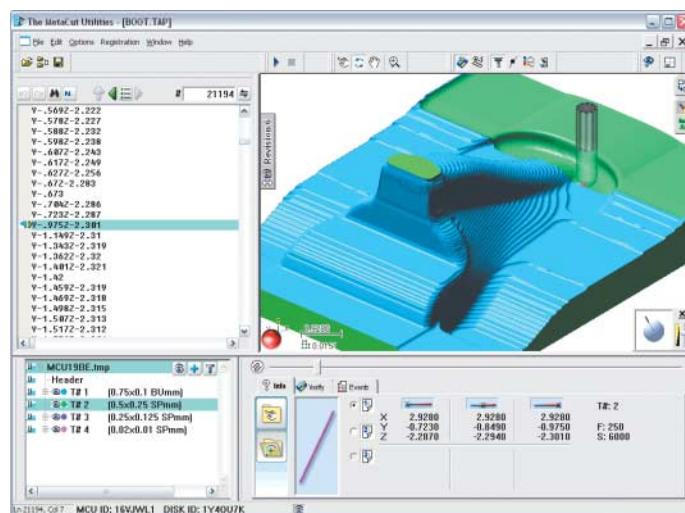
Maschinen-Programmcodes optimieren

Northwood MetaCut Utilities ist ein Werkzeugset zur Verifikation, Analyse und Optimierung fertiger Ablaufprogramme für computergesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC, 3 Achsen). Der G-Code zur Steuerung eines Werkzeugs wird direkt eingelesen; nach händischer Zuordnung der Werkzeuge (Fräser, Schneidengeometrie) zu den Werkzeugnummern lassen sich die ASCII-Dateien als Abtragsimulation grafisch darstellen. Damit kann man fehlerhafte oder suboptimale Werkzeugwege entlarven und beheben, bevor man das Programm an die Fertigung weitergibt. Wird der Programmtext editiert, folgt die Simulation automatisch den neuen Bahnen. Doch es geht auch umgekehrt: MetaCut kann Werkzeugbahnen als Konturgeometrie im DXF-Format ausgeben. Strategien, die das CAM-Programm nicht unterstützt – etwa ein Parallel- oder Kreuzmuster fürs perfekte Finish – kann man so auf neue Werkstücke übertragen. Das STL-Pack,

ein Zusatzmodul, gewinnt aus dem NC-Programm den erzeugten Körper als STL-Facettenmodell zurück – eine elegante Form des Reverse Engineering. Als weitere Module sind eine 4-Achsen- und eine 5-Achsen-Simulation, das Wizard-Pack für Stan-

dardaufgaben und den Flächenvergleich sowie Merge für die Kombination mehrerer Einzelprogramme zum kompletten Werkstück erhältlich. Die Firma DataCAD bietet die Software zu Preisen ab 600 Euro an.

Harald Vogel/pen)



In MetaCut bearbeitet man kryptische G-Codes grafisch, als seien sie Modelle in einem CAM-Editor.

CAD-Notizen

Am 25. September findet in Würzburg der **Informationstag PLM auf SOA-Basis** statt. Gezeigt wird der Einsatz für alle gängigen CAD-Systeme sowie die Verbindung von CAD und Betriebswirtschaft (ERP). Die Teilnahme ist kostenlos, Anmeldung unter www.ascad.de/events.

Vom 29. September bis 1. Oktober findet im Hotel Maritim in Stuttgart die **Configuration Management Conference & CMII** statt. Thema ist die Optimierung von Änderungsprozessen (www.cm-conference.com).

Spritzguss-Vorschau

Wenige Wochen nach Übernahme von MoldFlow, dem amerikanischen Spezialisten für Spritzgussmodellierung und -simulation, präsentiert Autodesk Labs eine erste, kostenlose Vorab-Version von Inventor Plastic Features, einer Sonderfassung des MCAD-Systems Inventor für den Spritzgusswerkzeugbau. Analog zur Blechteilkonstruktion wird jedes darin geöffnete Modell als Plastikeil aufgefasset: Gewohnte Funktionen wie Extrusion, Rotation, Fase und Rundung erhalten spezielle Wandungsparameter, mit deren Hilfe man konstante Wandstärken des Bauteils sicherstellt; hinzu kommen Kunststoffelemente wie Lüftungsgitter, regelbasierte Ausrundungen und Schnappverschlüsse.

Die Dateieigenschaften des virtuellen Bauteils weisen zusätzliche Parameter (Plastic Properties) auf, deren Änderung – etwa des Materials nebst Wärmedehnungskoeffizient – zu einer Neuberechnung des Bauteils und des zugehörigen Formnests führt. Inventor Plastic Features Technology Preview enthält Inventor 2009; sie kann ohne Lizenz in Betrieb genommen werden, soll aber auch parallel zur kommerziellen Installation laufen. Ihre Dateien sind allerdings nicht kompatibel zu den kommerziellen Versionen. Die englische Fassung soll bis Ende des Jahres lauffähig sein.

(Harald Vogel/pen)

 [Soft-Link 0820044](#)

Anzeige

Richard Sietmann

Transparenz, Vertrauen und Kontrolle

Die Einwände der E-Voting-Kritiker zeigen Wirkung

Mit der Einfachheit und Transparenz von Papierstimmzettelwahlen können Wahlmaschinen und Internetwahlsysteme nicht mithalten. Die Funktionsweise der elektronischen Wahlhelfer bleibt für die Benutzer undurchschaubar, doch Experten rätseln, auf welche Weise sich beim E-Voting ein vergleichbares Vertrauen erzielen lässt.

Die Vertrauenskrise ist nicht zu übersehen. In der Schweiz verzichtete der Gesetzgeber auf die allgemeine Einführung des E-Voting und beschränkt sich stattdessen seit Beginn des Jahres auf eine „erweiterte Versuchsphase“, wonach bis 2011 in den Projekten die Zahl der elektronisch Abstimmenden auf höchstens 10 Prozent der Wählerschaft begrenzt bleiben soll. Die britische Wahlkommission will nach massiven Einwänden der Open Rights Group keine weiteren Pilotversuche mehr durchführen, bevor die Regierung ein Gesamtkonzept vorlegt. Die Niederländer wählen als Konsequenz des Nedap-Hacks vom Oktober 2006 wieder mit Stift und Papier. Und selbst Estland, das als erstes Land bei Parlamentswahlen allgemein die Stimmabgabe übers Internet zuließ, sieht sich nicht mehr uneingeschränkt als Pionier des Internet-Voting gefeiert, sondern muss sich Fragen der Transparenz und Vertrauenswürdigkeit des Verfahrens stellen.

Begrenzt einsichtig

„Internetwahlen sind für die Wahlbeobachtung eine ziemliche Herausforderung [–] besonders wenn die relevanten Dokumente in der Landessprache und nicht in Englisch verfasst sind“, konzediert Robert Krimmer. Der Direktor des österreichischen Kompetenzzentrums für elektronische Wahlen und Partizipation (E-Voting.CC) und Organisator der EVOTE08 in Bregenz war selbst schon einige Male als Wahlbeobachter tätig. Krimmer glaubt aber, dass die Herausforderung zu meistern ist. „Die Beobachtung des E-Voting sollte ein integraler Bestandteil des gesamten Wahlverfahrens sein“, erklärte er auf der vom Europarat und der Gesellschaft für Informatik unterstützten internationalen Konferenz, aber „es besteht ein Bedarf an einer konsistenten und anerkannten Methodik.“

Die „Beobachter“ sind ja keine Augenzeugen der Stimmabgabe und -zählung mehr,

sondern können allenfalls auf indirektem Wege versuchen, sich ein Bild von der Korrektheit der Abläufe zu machen, die zum Schluss das amtliche Endergebnis produzieren. Auf welche Schwierigkeiten das stößt, trat bei der Wahlbeobachtungsmission der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) zur estnischen Parlamentswahl vom März 2007 klar zutage. Damals gaben 5,4 % der 555 000 Wähler ihr Votum elektronisch ab. Die Landeswahlkommission hatte das private Unternehmen KPMG Baltic mit dem Audit aller von der technischen Dokumentation des Systems vorgeschriebenen Aktivitäten beauftragt. Das Audit umfasste die Konfiguration der Hardware, die Installation des Betriebssystems und der Wahlsoftware sowie die Durchführung der vorgesehenen Tests. Doch der Abschlussbericht des Unternehmens „ist nicht öffentlich“, klagten die OSZE-Beobachter, und „anscheinend wurden die Auditoren auch nicht gefragt zu prüfen, ob die Verfahren überhaupt geeignet waren, die angegebenen Ziele zu erreichen“.

Auch die Prüfung des Quellcodes gehörte nicht zum Audit; laut Landeswahlkommis-

sion war sie zuvor durch „einen unabhängigen Experten“ erfolgt, aber unklar blieb, wie und mit welchem Ergebnis darüber berichtet wurde. Die OSZE-Vertreter bemängelten das ebenso wie generell das mangelnde Risikobewusstsein, auf das sie bei den meisten Gesprächspartnern trafen. Diplomatisch formuliert lautete die Schlussfolgerung der OSZE-Kommission daher: Solange die erheblichen Probleme der Internetwahl nicht wirksam gelöst seien, sollte die Baltenrepublik die Wahl per Internet „sorgfältig überdenken“ und dabei in Erwägung ziehen, „ob sie nur in begrenztem Umfang oder überhaupt zum Einsatz kommen sollte“.

Eine Zertifizierung des Internetwahlsystems hatte Estland nicht gesetzlich vorgeschrieben; bislang gibt es dafür auch noch keine international anerkannten Verfahren. In Bregenz präsentierten Rüdiger Grimm, Professor für IT-Risk-Management an der Universität Koblenz-Landau, und Melanie Volkamer vom Institut für IT-Sicherheit der Universität Passau einen Ansatz, die Methodik der Sicherheitszertifizierung nach den Common Criteria (CC, alias ISO/IEC 15408) auf Online-Wahlsysteme anzuwenden. Die Gesellschaft für Informatik hat hierfür ein sogenanntes Schutzprofil entwickelt, das einen Basissatz von Sicherheitsanforderungen für Vereins-, Personalvertretungs- und Gremienwahlen definiert und dem kürzlich die CC-Konformität vom BSI bescheinigt wurde.

Kontrollverlust

Für den Einsatz bei „nicht-politischen“ Wahlen kommt man nach Meinung der Verfasser mit der zweitniedrigsten Prüftiefe (in der CC-Terminologie „EAL 2“) aus. Volkamer sprach sich in Bregenz jedoch klar dafür aus, dass für parlamentarische Wahlen die höchste Vertrauenswürdigkeitsstufe EAL 7 anzustreben wäre. Da die CC-Zertifizierung ab EAL 5 formale Methoden der Softwareentwicklung voraussetzt und es bisher praktisch keine formal verifizierbaren IT-Sicherheitsmodelle für das E-Voting gibt, läuft diese Forderung letztlich auf ein langfristiges Forschungsprogramm hinaus.

Der Ansatz stieß bei den knapp hundert Teilnehmern der Konferenz auf ein geteiltes



E-Voting, meint der spanische Verfassungsrechtler Jordi Barrat, übertrage „Bürgerrechte auf Ingenieure“.

Anzeige

Beglückung von oben

Eine Volksbewegung für Internetwahlen gibt es nicht. In Österreich lehnt eine Mehrheit von 58 % der Bürger E-Voting ab; lediglich ein Drittel der Befragten sprach sich in einer Umfrage vom November 2007 dafür aus. Gleichwohl trieb die Große Koalition in Wien die Einführung voran. Die entscheidende Weichenstellung war durch die Einführung der allgemeinen Briefwahl im Juli 2007 erfolgt. Damit muss sich die Internetwahl hinsichtlich der Risiken nicht mehr an der Präsenzwahl messen, sondern kann als Alternative zur Briefwahl in Stellung gebracht werden, denn das Argument, die von der Öffentlichkeit nicht beaufsichtigte Stimmabgabe daheim begünstige den Stimmenkauf und die Einflussnahme von Familienmitgliedern auf die Wahlentscheidung, gilt für beide Wege zur Feststellung des Wählerwillens gleichermaßen.

Im zweiten Schritt legte der Wissenschaftsminister und Wiener ÖVP-Chef Johannes Hahn den Entwurf einer Verordnung vor, um den Studierenden im Frühjahr 2009 die Wahl ihrer Vertretungen vom heimischen PC aus zu ermöglichen. Er fände es „unverständlich“, erklärte der studierte Philosoph und frühere Vorstandsvorsitzende des Glücksspielunternehmens Novomatic in seinem Geleitwort zur EVOTE08, dass in Zeiten sinkender Wahlbeteiligung die Möglichkeiten des E-Voting nicht gewürdigt würden. „Wir müssen E-Voting als Chance betrachten, den Bürgern mehr Dienste anzubieten und die Wahlbeteiligung ebenso wie den Nutzen der direkten Demokratie zu steigern“.

Die von dem Minister ins Feld geführte Steigerung der Wahlbeteiligung durch die Einführung eines zusätzlichen „Kanals“ zur Stimmabgabe wird in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen allerdings bestritten. Auf der EVOTE08 in Bregenz berichtete Alicia Prevost von der American University in Washington, ihre eigenen empirischen Untersuchungen würden die in der Politikwissenschaft „nahezu einstimmig“ gewonnene Erkenntnis bestätigen, „dass Internetwahlen keine neuen Wähler anziehen“.

Die Österreichische Hochschülerschaft (ÖH) ist von Hahns Vorhaben alles andere

als begeistert. Sie sieht in dem Schritt eine „brutale Neudefinition des Wahlrechts im Zuge der bundesweiten E-Voting-Strategie“. In einem achtseitigen Schreiben legte die Bundesvertretung der Studierenden Ende Juli dem Minister dar, dass abgesehen von den technischen Manipulationsrisiken das Recht auf geheime und freie Stimmabgabe nicht gewährleistet werden könne. „Österreichs Studierende als Versuchskaninchen zu missbrauchen“, erklärte ÖH-Vorsitzender Samir Al-Mobayyed, sei „absolut inakzeptabel“.

Österreichs Datenschutzrat kritisiert ebenfalls die Absicht Hahns, die Änderung per Verordnung auf den Weg zu bringen. In einer einstimmigen Erklärung zu dem Entwurf verlangt er, „dass es vor Einführung des E-Voting zuerst zu einer umfassenden, verfassungsrechtlichen Diskussion kommen müsste“ und fordert den Minister auf, von dem Projekt Abstand zu nehmen. Das Gremium betrachtet das technische Problem als nicht gelöst, „wie diametral entgegengesetzte Forderungen nach einwandfreier Authentifizierung des Wählers auf der einen Seite und des in der Verfassung verankerten freien, geheimen und persönlichen Wahlrechts auf der anderen Seite beim E-Voting erfüllt werden können“.

Unbeeindruckt von den Protesten haben die Wiener Ministerialen den nächsten Schritt jedoch schon in der Pipeline. Internetwahlen für die im Ausland lebenden Bürger sind ein Lieblingsprojekt des für die Auslandsösterreicher zuständigen Abteilungsleiters im Außenministerium, Thomas Buchsbaum. Man müsse sich auf die Zielgruppe mit dem größten Nutzen fokussieren, erklärte er auf der EVOTE08. Ist dieser Gruppe erst einmal die Möglichkeit eröffnet, wird man sie den anderen Bürgern dann schwerlich vorenthalten können. Durch das vorzeitige Ende der Wiener Regierungskoalition ist der Fahrplan allerdings etwas aus dem Ruder gelaufen. Jetzt stehen Ende September erst einmal die Neuwahl des Parlaments und anschließend die Bildung einer neuen Regierung an. Ob der Wiener ÖVP-Chef dann noch Wissenschaftsminister sein wird, muss sich zeigen.

Echo. „Zertifizierungsverfahren sind ein Instrument zur Vertrauensbildung, weil sie die Komplexität für Bürger reduzieren, die komplexe Technologien nicht verstehen können“, glaubt Rotraud Gitter von der Kasseler „Projektgruppe verfassungsverträgliche Technikgestaltung“ (provet). Sie untersucht in dem vom Bundeswirtschaftsministerium bei T-Systems geförderten Projekt „voteremote“ die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Durchführung von Online-Wahlen und den entsprechenden Anpassungsbedarf etwa des Betriebsverfassungsgesetzes oder des

Sozialgesetzbuchs. Der spanische Verfassungsrechtler Jordi Barrat indes hält es für einen großen Fehler „zu glauben, dass die E-Voting-Zertifizierung dasselbe ist wie die Zertifizierung irgendeines anderen Produktes“. Denn während bei normalen Produkten die Funktionserfüllung von außen evident sei, läge die Besonderheit des E-Voting in der fehlenden Verifikationsmöglichkeit, ob das System wirklich bestimmungsgemäß arbeitet, argumentierte er. „Dem muss der rechtliche Rahmen für die Zertifizierung des E-Voting Rechnung tragen und darf sich nicht auf

Anzeige

die übliche, aber falsche Voraussetzung stützen, dass allgemeine Richtlinien zur Zertifizierung von Produkten in diesem Bereich ebenfalls anwendbar wären“.

„Die Papierstimmzettel in den Wahllokalen sind eine recht simple Technik, aber juristisch gesehen eine sehr ausgefeilte Lösung“, betonte Barrat. Jeder Bürger kann der Stimmabgabe und Auszählung beiwohnen und so Teil des Auditprozesses werden. „Ich glaube, dass E-Voting-Systeme niemals diese Art der Transparenz erreichen werden“. Man könne zwar versuchen, den Verlust der bürgerlichen Kontrolle über die Wahlen durch Zertifizierung und andere Kompensationsmaßnahmen aufzufangen, nur müsse man sich darüber im Klaren sein, „dass E-Voting Bürgerrechte auf Ingenieure überträgt“. Dies sei akzeptabel, solange rechtlich garantiert ist, „dass jeder interessierte Bürger die wesentlichen Informationen über die Wahlmaschinen einsehen kann“. Erst unter dieser Voraussetzung könnte die Zertifizierung eine wichtige Rolle spielen, meint der Staatsrechtler von der Universität Alicante, „aber wenn die Prüfberichte nicht öffentlich sind, dann ist die Zertifizierung aus verfassungsrechtlicher Sicht sinnlos.“

Transparenz durch Open Source?

Als vertrauensbildende Maßnahme könnte die Veröffentlichung des Quellcodes der Wahlsoftware Transparenz in das Blackbox-Voting bringen, glaubt Douglas O’Flaherty von der Open Source Digital Voting Foundation (OSDV) in den USA. Doch Peter Ryan von der Universität Newcastle wies darauf hin, dass das Problem eigentlich woanders liegt. „Der Begriff „Transparenz“ ist heikel, weil er auf zwei fast widersprüchliche Weisen gebraucht wird“, meinte er. Ryan hat mit „Prêt à Voter“ ein kryptografisch geschütztes End-zu-End-Verfahren ersonnen, bei dem jeder Wähler anhand einer im Internet veröffentlichten Tabelle prüfen kann, ob seine Stimme tatsächlich korrekt gezählt wurde und dennoch das Wahlgeheimnis gewahrt bleibt. „In unserem System sind alle Schritte öffentlich sichtbar und nachprüfbar, sodass es in diesem Sinne äußerst transparent ist“, erläuterte der Brite; „aber wenn man „Transparenz“ verwendet im Sinne von „Kann es jemand verstehen, der nicht in Mathematik promoviert hat?“, dann ist es natürlich ziemlich undurchsichtig.“

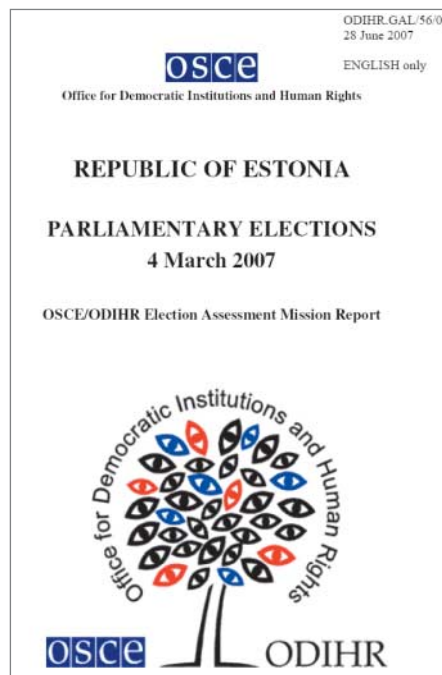
Mit Open Source Software bekäme man zwar maximale Transparenz, ergänzte Rüdiger Grimm, „aber das Problem mit OSS ist die Verantwortlichkeit“. Es sei schwierig, unter Terminzwängen zur Lösung bestimmter Problemstellungen auf Freiwillige zu setzen. Dieses Problem hatte die Oberste Wahlbehörde in Australien jedoch umschifft, indem sie die Software für Wahlmaschinen von einem privaten Unternehmen entwickeln ließ und den Quellcode anschließend im Internet veröffentlichte; um danach sicherzustellen, daß sich überhaupt jemand das Produkt ansah, beauftragte sie zudem eine anerkannte Prüfstelle sowie eine Arbeitsgruppe von Hoch-



Der österreichische Wissenschaftsminister Johannes Hahn will Internetwahlen per Verordnung einführen.

schulprofessoren mit der Prüfung. „Warum“, fragte ein Diskussionsteilnehmer, „wird dieses Modell nicht weithin akzeptiert?“.

Verglichen mit der letzten Veranstaltung vor zwei Jahren haben die Aktivitäten der zahlreichen kritischen Bürgergruppen zum E-Voting in Europa offenbar Wirkung gezeigt; die Fachwelt ist nachdenklicher geworden. Man müsse mit den Kritikern ins Gespräch kommen, hieß es in der Abschlussdiskussion. Allerdings zeigte sich dabei auch, dass es für einen solchen Dialog zwei unterschiedliche Einstellungen unter den Experten gibt. Während etwa der Leiter des „E-Voting Research Project“ in Rumänien, Ioan Georgescu, der Ansicht war, die größte Gefahr für die IT-Sicherheit ginge von Hackern und Nicht-Regierungsorganisationen aus, warb die Vertreterin der niederländischen Wahlkommission, Leontine Loeber, in Bregenz für mehr Aufgeschlossenheit: „Wir sollten NGOs nicht als Problem, sondern als Chance ansehen“. (jk)



Die OSZE-Wahlbeobachter empfahlen Estland, Internetwahlen "zu überdenken".

Anzeige

Quantenrepeater für die Quantenkommunikation über weite Distanzen

Mindestens so intensiv wie an Quantencomputern tüfteln Physiker weltweit an den verbindenden Quantennetzwerken. Im Teilgebiet der Quantenkryptografie gilt die Quantenkommunikation schon seit Jahren als praxistauglich, wie beispielsweise die erste sichere Übertragung einer Banküberweisung oder ein Einsatz bei Genfer Wahlen zeigte (c't 10/04, S. 54 und c't 23/07, S. 50). Doch bei Distanzen deutlich über 100 Kilometer ist sie bislang aufgrund der unvermeidlichen Signalabschwächung nicht mehr möglich.

Einen wichtigen Schritt hin zur Langstrecken-Quantenkommunikation haben nun Forscher rund um Jian-Wei Pan von der Universität Heidelberg, der University of Science and Technology of China, Hefei, sowie Jörg Schmiedmayer von der TU Wien absolviert: Ihnen ist es gelungen, das Grundprinzip eines Quantenrepeaters im Versuch zu demonstrieren (Zheng-Sheng Yuan et al, Nature, Bd. 454, S. 1098). Dies hat zwar auch schon ein anderes Team geschafft (Chin-Wen Chou et al, Science, Bd. 316, S. 1316 (2007)), allerdings ist erst dieser neue Aufbau unempfindlich gegenüber kleinen Längenänderungen des Quantenkommunikationskanals, mit denen in der Praxis gerechnet werden muss.

Quantenrepeater müssen völlig anders funktionieren als die in der klassischen Telekommunikation verwendeten Repeater zur regelmäßigen Signalverstärkung. Würde man nämlich die Quantenbits oder Qubits, die kleinsten Einheiten der Quanten-

information, zur Auffrischung einfach kopieren, gingen sofort die besonderen Vorteile der Quantenkommunikation verloren, die beispielsweise die absolut abhörsichere Übertragung eines geheimen Schlüssels ermöglichen. Eine tragende Rolle spielt hier, wie auch sonst bei Arbeiten zu Quantennetzwerken (c't 15/07, S. 49), der Übergang der Qubits von Photonen, den Boten im Übertragungskanal („fliegende Qubits“), auf atomare Quantenspeicher („ruhende Qubits“) und umgekehrt.

Wie bei der Quantenkryptografie geht es außerdem nicht ohne die quantenmechanische Verschränkung, die zwei quantenmechanische Systeme eng und auf höchst eigenartige Weise miteinander verbindet: Sie verhalten sich immer gleich, ähnlich einem Würfelpaar, das bei jedem Wurf jeweils dieselbe Augenzahl zeigt – weshalb Albert Einstein die Verschränkung einmal als „spukhafte Fernwirkung“ bezeichnete.

Ausgearbeitet wurde ein prinzipiell praktikables, da ressourcenschonendes Quantenrepeater-Konzept schon vor zehn Jahren, das nach seinen Schöpfern Briegel, Dür, Cirac und Zoller BDCZ-Protokoll genannt wird. Es sieht vor, die Übertragungsstrecke in mehrere Teilabschnitte mit Quantenspeichern dazwischen aufzuteilen. Im ersten Schritt werden nun Verschränkungen über diese Segmente hinweg aufgebaut: Erst wird jedes der beiden ruhenden Qubits an den Enden eines Segments mit je einem auf dieser Strecke fliegenden Qubit ver-

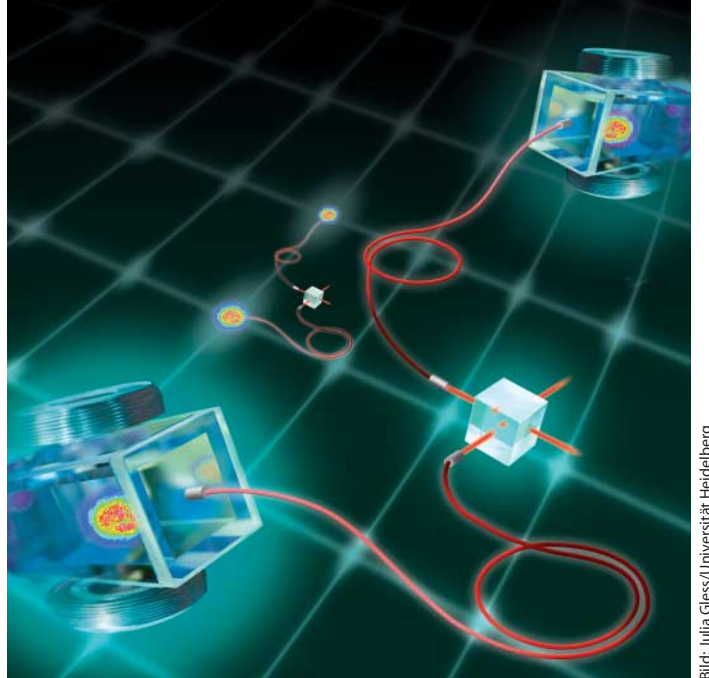


Bild: Julia Glass/Universität Heidelberg

Zur Verwirklichung eines Quantenrepeaters sind Speicher, die die Quanteninformation zwischenspeichern können, unverzichtbar – hier sind das Gruppen von ultrakalten Atomen, die in magneto-optischen Fallen in den Glaszellen gefangen sind.

schränkt. Danach folgt eine gemeinsame Bell-Zustandsmessung an den beiden fliegenden Qubits, das ist eine spezielle quantenmechanische Messung. Sie führt dazu, dass die bisher voneinander unabhängigen ruhenden Qubits nun miteinander verschränkt sind, was die Physiker einen Verschränkungs austausch nennen. Die fliegenden Qubits wurden dabei als ruhende Qubits zwischengespeichert und können auch wieder abgerufen werden.

Im nächsten Schritt werden diese Segmente miteinander verkoppelt, was ebenfalls über Verschränkungs austausch geschieht, und auch die daraus entstandenen längeren Teilstrecken werden so verbunden und so fort. Schließlich besteht über die gesamte Strecke eine Verschränkungsverbindung, sodass das jeweils letzte Qubit beim Empfänger die gleiche Quanteninformation repräsentiert wie

das mit ihm verbundene erste Qubit beim Sender.

Umgesetzt werden konnte das BDCZ-Protokoll bislang noch nicht, weil die Einbindung der Quantenspeicher sehr schwierig ist. Pan und seine Kollegen haben nun den ersten Schritt auf der Ebene der einzelnen Segmente verwirklicht. Im Detail verschränkten sie zwei Ensembles ultrakalter Rubidiumatome in magneto-optischen Fallen, wobei sie die Bell-Zustandsmessung an den fliegenden Qubits in der Mitte eines 300 Meter langen Glasfaserkabels vornahmen.

Für eine längere Teilstrecke und um die nächsten Schritte durchführen zu können, müssen die Forscher allerdings noch einige Verbesserungen vornehmen. Die Lebensdauer der Qubits in den Speichern muss deutlich erhöht werden, ebenso Güte und Erzeugungsrate der Verschränkungen.

(Dr. Veronika Winkler/anm)

EU will eine neue IKT-Forschungsstrategie

Was sind die wichtigsten vor uns liegenden Herausforderungen für Forschung und Innovation in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)? Wie und in welchen Bereichen sollte Europa eine Führungsposition anstreben? Wie kann die Politik dazu beitragen, dass Europa bei den IKT-Innovationen führend wird? Antworten hierauf erhofft sich die europäische Kommission von einer für jeden offenen Online-Konsultation (<http://ec.europa.eu/>

yourvoice/ipm/forms/dispatch?form=ICTRDI).

Die dabei von Industrie, IKT-Fachleuten, Entscheidungsträgern und der allgemeinen Öffentlichkeit gewonnenen Anregungen sollen in eine neue EU-Strategie für Forschung und Innovation in der IKT einfließen, die insbesondere auch die kleinen und mittleren Unternehmen berücksichtigen soll.

„IKT ist die treibende Kraft für Innovation und Entwicklung in

der Weltwirtschaft. Deshalb muss Europa Investitionen in IKT-Forschung und -Entwicklung und die besten Köpfe und Ideen anziehen. Wir stehen außerdem vor Herausforderungen in der Energieversorgung, der Gesundheit und des Alterns, die wir nur meistern können, wenn wir IKT-Lösungen entwickeln“, begründet Viviane Reding, EU-Kommissarin für die Informationsgesellschaft und Medien, ihre jüngste Initiative. Bisher sei allerdings

der Anteil der IKT an Forschung und Entwicklung in Europa unter dem Durchschnitt der entwickelten Länder. Und während die Europäer 32 Prozent des globalen IKT-Marktes repräsentierten, liege der weltweite Marktanteil europäischer Unternehmen nur bei 22 Prozent.

Die Konsultation zur IKT-Forschung läuft bis zum 7. November 2008. Die danach erarbeitete Strategie will Reding im April 2009 veröffentlichen. (anm)

Android-Anwendungen prämiert

Die Jury der Android Developer Challenge hat die 20 besten Android-Applikationen gekürt. Im Rahmen des im Dezember 2007 von Google gestarteten Programmierwettbewerbs rund um die Linux-Smartphone-Plattform Android reichten die Entwickler knapp 1800 Programmvorschlüsse ein, aus denen die Jury Mitte Mai die 50 erfolgversprechendsten Projekte auswählte und mit je 25 000 US-Dollar prämierte. Die Entwickler der zehn besten Anwendungen erhielten nach der Finalrunde nun weitere 275 000 US-Dollar, die Plätze 11 bis 20 können sich immerhin

über 100 000 US-Dollar Preisgeld pro Projekt freuen.

Ein roter Faden zieht sich durch nahezu alle prämierten Programme: Sie nutzen intensiv Location Based Services, um etwa auf Knopfdruck ein Taxi bestellen zu können, Preise zwischen verschiedenen Läden im Umkreis zu vergleichen oder einfach nur eine gute Kneipe in der Nähe zu finden.

Für Unmut in der Android-Entwicklergemeinde sorgte die Bevorzugung der Finalisten gegenüber den anderen Android-Projekten: So verkündete ein Google-Mitarbeiter Ende Juni in



einer irregeleiteten E-Mail, dass die Teilnehmer nun die finale Version des SDK herunterladen könnten. Alle übrigen mussten sich weiterhin mit der zuletzt im

Die meisten prämierten Android-Anwendung wie hier Life360 verwenden intensiv Location Based Services.

Februar 2008 aktualisierten und stark fehlerhaften Version des SDK herumschlagen. Erst Mitte August, nachdem etliche Android-Entwickler entnervt abgewandert waren und Hunderte in einer Petition die Freigabe des finalen SDK forderten, veröffentlichte Google die Beta-Version 0.9. Inwiefern es sich dabei um das gleiche SDK handelt, das die Finalisten erhielten, ist genauso ungeklärt wie der Veröffentlichungstermin der stabilen Version 1.0. (mid)

Red Hat wechselt Virtualisierungslösung

Red Hat hat den israelischen Virtualisierungsspezialisten Qumranet für 108 Millionen US-Dollar gekauft, der federführend an der Entwicklung der Open-Source-Virtualisierungslösung KVM (Kernel Virtual Machines) betei-

ligt ist. Die Entwickler und übrigen Angestellten von Qumranet werden bei Red Hat weiterbeschäftigt.

Gleich nach der Bekanntgabe der Übernahme kündigte Red Hat an, KVM sowie die dar-

auf basierende Desktop-Virtualisierung SolidICE als Standard-Virtualisierungslösung in den eigenen Distributionen einzusetzen. Mit dem Ende des Supports für Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5 in 2014 will Red

Hat die Unterstützung für Xen gänzlich einstellen. Im Unterschied zu KVM ist Xen nicht im Standard-Kernel enthalten und die Patches sind nicht für jede beliebige Kernel-Version erhältlich. (mid)

VirtualBox 2.0 erschienen

64-Bit-Unterstützung für Gastsysteme sowie diverse Prozessor-Optimierungen und beschleunigte Zugriffe auf SATA-Festplatten verspricht die Version 2.0 von VirtualBox, mit dem sich mehrere Betriebssysteme parallel auf einem Wirtsrechner betreiben lassen. Neben der kos-

tenlosen Version bietet Sun die Virtualisierungslösung unter dem Namen xVM VirtualBox auch mit Support für Firmenkunden an. Die Kosten für die kommerzielle Variante betragen auf Desktop-Systemen 30 US-Dollar pro Anwender ab 100 Lizenzen, wobei beliebig viele virtuelle

Maschinen gestartet werden können. Die Server-Variante für bis zu vier Prozessorsocket kostet 500 Euro.

VirtualBox gibt es für Linux, Windows, Solaris und Mac OS X. Es erlaubt auf x86-Rechnern die Installation verschiedenster Gastsysteme in einer virtualisier-

ten PC-Umgebung. Für die diversen Windows-Versionen und BSD-Varianten, Linux, Solaris sowie DOS, Netware und OS/2 bietet VirtualBox speziell angepasste Gastprofile. (odi)

 Soft-Link 0820051

Anzeige

WLAN-Controller für Mesh-Netze

Der WLAN-Controller ZoneDirector 3000 von Ruckus erkennt, steuert und überwacht automatisch bis zu 250 Thin Access Points vom Typ Ruckus ZoneFlex, die er über zwei Gigabit-Ethernet-Ports und über Mesh-WLAN anspricht. In Mesh-WLANs kommunizieren alle APs drahtlos miteinander, jeder arbeitet als Repeater und steigert so die Funkabdeckung.

Das Gerät trennt bis zu zehn WLANs per VLAN (IEEE 802.1Q).

Es authentifiziert Funkclients mittels IEEE 802.1X, über Active Directory, RADIUS oder eine eingebaute Datenbank. Das Gerät steuert zudem die Funkkanäle sowie die Sendeleistung der angeschlossenen APs und priorisiert VoIP sowie Multimedia-daten (IEEE 802.11e).

Laut Hersteller ist der ZoneDirector 3000 ab sofort erhältlich, die Preise starten bei 6000 US-Dollar. (rek)



Der ZoneDirector 3000 von Ruckus findet und steuert Mesh-WLAN-Basisstationen automatisch.

Steckdosenleiste und Powerline-Switch

Zyxels Powerline-Adapter PLA491 ähnelt einer 4-fach-Steckdosenleiste. Die vier eingebauten Fast-Ethernet-Ports versorgen jedoch Computer, Medienabspieler oder Router mit Netzwerkdaten, die der PLA491 gemäß HomePlug AV mit bis zu 200 MBit/s brutto über das

Stromnetz überträgt und die er per AES verschlüsselt. Die vier Steckdosen sind abgeschirmt, was einen störungsfreien Betrieb ohne Interferenzen erlauben soll. Stromnetz und Powerline lassen sich getrennt schalten. Der PLA491 ist ab sofort für knapp 130 Euro erhältlich. (rek)



Der Powerline-Adapter PLA491 versorgt Medienabspieler, Netzwerkspeicher oder Computer mit Strom und Netzwerkdaten.

Routing über die Nachbarn

Wissenschaftler der US-amerikanischen University of California in San Diego haben den Routing-Algorithmus Approximate Link State (XL) vorgestellt, der in großen Firmennetzen das Update der Routing-Informationen beschleunigen soll (siehe Soft-Link). Langsame Router bremsen dort schnellere oft aus. Alle Router des Netzes erhalten zusätzlich sämtliche Aktualisierungen, selbst wenn sie diese nicht benötigen. Administratoren unterteilen Netze daher in Zonen, die nur wenige Router umfassen.

Der vorgestellte Algorithmus unterdrückt diese Nachrichten. Stattdessen ermitteln die Router

über XL, welche Routing-Informationen für andere von Interesse sind und reichen nur diese an direkte Nachbarn weiter. Damit besitzt jeder Router zwar weniger Informationen über den Gesamtzustand des Netzes. Er kennt jedoch die Routing-Informationen seines Nachbarn, die ihm bei der Abwägung helfen.

Ein praktischer Einsatz von XL ist laut den Wissenschaftlern ohne Weiteres möglich, da XL kompatibel zu bestehenden Routing-Protokollen sei: Hersteller wie Cisco müssten die Technik nur einbauen. (rek)



Drahtlos-Internet per TV-Frequenz

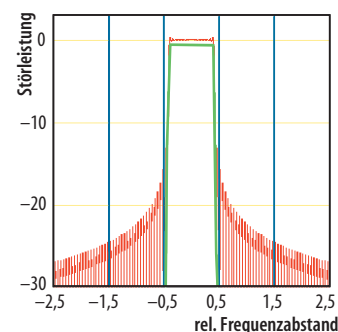
Die dank digitaler TV-Übertragung frei werdenden Funkkanäle im 700-MHz-Bereich wollen die Internet-Provider für die Verbesserung der Breitband-Versorgung in dünn besiedelten Gebieten nutzen. Die Übertragung soll die Wimax-Funktechnik übernehmen, die allerdings für höhere Frequenzen entwickelt wurde und für den 700-MHz-Betrieb umgebaut werden muss.

Das bei Wimax verwendete Übertragungsverfahren OFDM verursacht jedoch Nebenausstrahlungen in Nachbarkanäle (Übersprechen). Das kann zu TV-Empfangsstörungen führen, denn in jedem Wimax-Modem steckt ein Sender, der nah bei Nachbarn Fernsehantenne funkt. TV-Betreiber befürchten daher vermehrte Störungen.

Mit CIFDM (Comb Interleaved Frequency Division Multiplex) tritt nun eine Modulationstechnik an, die laut ihrem Entwickler erheblich schwächere Nebenausstrahlungen als Wimax verursacht und sich daher besser für Drahtlos-Internet im TV-Band eignet. Das schafft CIFDM dank Gauss-Filtern. Allerdings packt CIFDM nicht so viele Unterträger in den Kanal wie OFDM. CIFDM versetzt jedoch die Unterträger zwischen zwei Sendeschritten. So kann es Datenbursts schneller aufeinander folgen lassen als

OFDM, das zwischen zwei Sendeschritten eine Pause einlegt (Guard Interval).

Im 700-MHz-Band arbeitet eine CIFDM-Funkzelle mit einem 8 MHz breiten Kanal, was laut Entwickler für 40 bis 45 MBit/s reicht. Der Maximaldurchsatz pro Kunde liegt bei rund 6 MBit/s, wenn zwischen Basisstation und Nutzer nicht mehr als fünf Kilometer liegen. Der erste Feldtest der CIFDM-Technik des Funk-Providers mvox könnte schon zur Jahreswende in der Region Schnaitsee/Glatzberg beginnen, falls die Bundesnetzagentur den Versuch genehmigt. (ea)



CIFDM (grünes Spektrum) soll in Nachbarkanälen (blaue Trennungen) weniger Nebenausstrahlungen verursachen als das bei Wimax gebräuchliche OFDM (rot).



Netzwerk-Notizen

Version 1.02 des **Windows-PPPoE-Einwahltreibers** BroadConnect von cFos erweitert die Software um ein Taskbar-Icon sowie ein Menü für den Aufbau und das Trennen der Verbindung.

Beim **Windows-Mailserver** MDAemon 10 hat der Hersteller die Oberfläche überarbeitet. Erstmals gibt es eine kostenlose Version für fünf Benutzer,

die nach einer Anmeldung zum Download bereitsteht.

Das Update 1.0.2 beseitigt rund 18 Fehler in der **Netzwerkanalyse-Software** WireShark. Das Programm soll nun die Gruppenschlüssel von WPA/WPA2 korrekt dekodieren. Neue Funktionen bringt es allerdings nicht mit.





Richard Sietmann

Gezeitenwechsel

Brüssel macht sich stark für den freien Zugang zu Forschungsveröffentlichungen

Freier Zugang statt gebührenpflichtiger Webportale einzelner Wissenschaftsverlage: Auch die EU-Kommission setzt sich jetzt für „Open Access“ ein. Von einem Pilotprojekt erhofft sie sich einen „Schub für die Sichtbarkeit der europäischen Forschung“.

Wenn ich weiter gesehen habe als andere, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Giganten stand – der berühmte Ausspruch Isaac Newtons zielt ein Faltblatt, mit dem die EU-Kommission die von ihr geförderten Forscher über einen Wechsel der Veröffentlichungspolitik informiert. Um sicherzustellen, dass die Ergebnisse der im siebten Forschungsrahmenprogramm (RP7) bis 2013 finanzierten Forschung möglichst weite Verbreitung finden und effektiv in Wissenschaft und Wirtschaft genutzt werden, sollen die aus den Förderprojekten hervorgehenden Veröffentlichungen künftig „Open Access“ (OA) sein. Zu diesem Zweck startete Brüssel Anfang September ein Pilotprojekt unter ec.europa.eu/research/science-society/open_access, das

jedermann einen einfachen und entgeltfreien Online-Zugang insbesondere zu den Forschungsartikeln ermöglichen wird, die nach der Begutachtung durch Fachkollegen im Wege des „Peer Review“ in wissenschaftlichen Zeitschriften erscheinen.

Die Initiative erstreckt sich auf die Fördervorhaben in den Bereichen Gesundheit, Energie, Umwelt, Geistes- und Sozialwissenschaften, Forschungsinfrastrukturen sowie in Teilbereichen der Informations- und Kommunikationstechnologie („Cognitive Systems, Interaction, Robotics“). Tangiert sind davon etwa 20 Prozent des RP7-Budgets von insgesamt 50 Milliarden Euro, schätzt EU-Forschungskommissar Janez Potocnik. „Dieses Open-Access-Pilotprojekt ist ein wichtiger Schritt zur Verwirklichung der

„fünften Freiheit“, das heißt, dem freien Verkehr von Wissen in den Mitgliedsstaaten“, erklärte er bei der Vorstellung der Initiative und betonte, dass die Bürger auf diese Weise „einen angemessenen Gegenwert für die Finanzierung der Forschung durch EU-Gelder“ erhielten.

Die neuen Förderverträge enthalten jetzt eine Klausel, welche die Zuwendungsempfänger verpflichtet, Projektveröffentlichungen auf institutionellen oder fachspezifischen Webservern (Repositorien) zu hinterlegen und „alle Anstrengungen zu unternehmen“, den offenen Zugang zu den Veröffentlichungen zu gewährleisten. Dies soll in den technischen und medizinischen Bereichen spätestens nach sechs Monaten und in den Sozial- und Geisteswissenschaften spätestens nach zwölf Monaten erfolgt sein. Mit der Sperrfrist will man vermeiden, dass den Wissenschaftsverlagen abrupt die Geschäftsgrundlage entzogen wird, so dass sie neue Erlösmodelle entwickeln können.

Den Forschern wird freigestellt, ob sie das nach dem Peer Review zur Veröffentlichung angenommene Manuskript oder ein Layout-getreues PDF des späteren Zeitschriftenartikels hinterlegen. Ihnen bleibt es auch unbenommen, weiterhin in den für Leser oder Bibliotheken gebührenpflichtigen Online-Journalen zu publizieren, nur sollen sie dann „sicherstellen, dass die Urheberrechts- und Lizenzbedingungen der betreffenden Zeitschrift im Einklang mit dem RP7-Pilotprojekt zu Open Access stehen“. Gegebenenfalls dürften sie der Zeitschrift kein exklusives Nutzungsrecht an der Veröffent-

lichung einräumen, sondern müssten sich das Recht zur Zweitverwertung im Web vorbehalten.

Den neuen Vertragsregeln, die inhaltlich auf einer Linie mit den Open-Access-Richtlinien des Europäischen Forschungsrates vom Dezember 2007 für den Bereich der Grundlagenforschung sowie den Förderbedingungen der National Institutes of Health in den USA für die medizinische Forschung liegen, war seit 2006 eine umfassende Konsultation der Interessengruppen über Open-Access-Konzepte vorausgegangen. Unter Berufung auf das Urheberrecht hatten dabei vor allem die Vertreter technisch-naturwissenschaftlicher und medizinischer Verlage in der STM-Association gegen den Politikwechsel Front gemacht. Nach Ansicht der Verlegervereinigung bedürfe der Markt für wissenschaftliche Veröffentlichungen keiner staatlichen Intervention.

„Autoren sollten in einem gesunden, unverzerrten freien Markt wählen können, wo sie publizieren“, wehrten sie sich in der „Brüsseler Erklärung“ vom Februar 2007 noch gegen den Wandel. Beim Start des Pilotprojektes begrüßte Viviane Reding, EU-Kommissarin für Informationsgesellschaft und Medien, daher umso mehr, „dass wissenschaftliche Verleger jetzt allmählich neue Verbreitungsmodelle akzeptieren und gemeinsam mit den Forschern auf die Verwirklichung des Open Access hinarbeiten“. Sie ist überzeugt, dass der freie Zugang zu den Ergebnissen der öffentlich finanzierten Forschung genügend Raum „für privat finanzierte Geschäftsmodelle im Bereich des Verlagswesens lässt“. (jk)

Anzeige

GMX startet DSL-Angebot

Der E-Mail-Provider GMX vermarktet wieder ein eigenes DSL-Angebot, nachdem er bislang Kunden an die Konzernschwester 1&1 weiterverwiesen hatte. Das Unternehmen hat dabei offensichtlich Einsteiger und Sparfüchse im Visier; der günstigste Anschluss mit 2 MBit/s im Downstream und Telefonie per VoIP kostet monatlich 16,37 Euro und ist damit genauso teuer wie der preiswerteste Telefonanschluss der Telekom ohne DSL.

Auch schnellere Datenraten sind bei GMX recht preiswert: Der Aufschlag für 6 MBit/s beträgt 4,99 Euro, für 16 MBit/s 7,99 Euro im

Monat. Optional kann der Kunde eine Festnetz-Flatrate für 4,99 Euro im Monat hinzubuchen, in Kombination mit einem 6- oder 16-MBit/s-Anschluss ist diese zwei Jahre lang kostenfrei.

Verfügbar ist das Angebot nach Angaben von GMX in über 90 Prozent der deutschen Haushalte. Die Vertragslaufzeit beträgt zwei Jahre, die automatische Verlängerung ein Jahr, die Kündigungsfrist vier Wochen. Neukunden erhalten einen DSL-VoIP-Router mit WLAN für eine Versandkostenpauschale von 9,60 Euro. (uma)

Unsere Option für mehr Sicherheit:	
	einmalig
 GMX Sicherheitspaket <ul style="list-style-type: none"> Das neue Spitzen-Sicherheitsprogramm "Norton 360 v2.0" vom Marktführer Symantec Kompletter Rundumschutz vor Viren, Hackern, Übergriffen auf vertrauliche Daten, Spyware, Phishing und vieles mehr! <small>Auf Wunsch: 3 Monate kostenlos nutzen (Kündigung während dieser Zeit jederzeit möglich) danach 4,99 €/Monat</small>	<div>monatlich</div> <div>kostenlos</div>
<small>Preise inkl. MwSt.</small>	

Bei der Online-Beauftragung des DSL-Anschlusses muss man gut aufpassen: GMX versucht, den Kunden in der Auftragszusammenfassung ein kostenpflichtiges Sicherheitspaket unterzuschieben.

Alpha 2 von Firefox 3.1 fertig

Die Mozilla-Entwickler haben eine zweite, nur für Testzwecke gedachte Alpha-Version des Firefox 3.1 fertiggestellt. Das Produkt unter dem Codenamen „Shiretoko Alpha 2“ ist nur auf Englisch für Windows, Mac OS X und Linux verfügbar. Neu implementiert sind unter anderem eine Unterstützung für das

HTML5-Videoelement und die Verarbeitung zusätzlicher CSS-Attribute. Die Version soll Performancevorteile bringen, etwa indem JavaScript-Berechnungen in isolierte Hintergrund-Threads ausgelagert werden. Die neue JavaScript-Engine TraceMonkey ist inzwischen offenbar per Default aktiviert. (heb)

Datenflatrates fürs Handy

Provider 1&1 bietet nun auch Flatrates für den Mobilfunk ohne Gerätebindung an. Die „Notebook-Flat“ kostet monatlich 19,99 Euro und erlaubt Surfen per GPRS mit bis zu 240 kBit/s per EDGE. 1&1 nutzt dafür das Netz von Vodafone, das nur dort den Daten-Turbo EDGE bietet, wo das UMTS-Netz noch nicht ausgebaut ist. In Städten wird das Surfen mit 56 kBit/s also deutlich zäher vonstatten gehen als auf dem Land mit 240 kBit/s. Für 10 Euro Aufpreis kann man auch UMTS benutzen – allerdings nur für maximal 5 Gigabyte im Monat, danach

gibt es bis zum Ende des Abrechnungszeitraums nur noch GPRS-Geschwindigkeit.

Der Mobilfunkdiscounter Fonic hat ein interessantes Angebot für Gelegenheitsnutzer: Eine Flatrate für 2,50 Euro pro Kalendertag. Dazu muss man ein Prepaid-Starterpaket inklusive Surf-Stick für 90 Euro erwerben. Die Nutzung ist allerdings eingeschränkt: Voice over IP und die Nutzung von Tauschbörsen sind nicht gestattet. Nach der Übertragung von einem Gigabyte pro Tag wird die Bandbreite auf GPRS-Niveau gedrosselt. (uma)

Google speichert kürzer

Der Suchmaschinenbetreiber Google will ab Ende September die IP-Adressen zu Suchanfragen nur noch neun statt bisher 18 Monate lang speichern. Der Datenschutzbeauftragte des Konzerns, Peter Fleischer, erklärte, Google reagiere damit auf Kritik europäischer Datenschützer, die insgesamt die Rechtmäßigkeit der Speicherpraxis anzweifeln. Für ihn stellt die neue Speicherdauer den gegenwärtig optimalen Kompromiss dar zwischen Datenschutz auf der einen Seite und Sicherheit sowie dem Wunsch von Google, technische Innovationen anhand der Datenanalyse voranzutreiben, auf der anderen Seite. Der Dienst Google Suggest, der beispielsweise in der Omnibox des

Google-Browsers Chrome oder in der Google Toolbar genutzt wird, speichert derzeit zwei Prozent der Suchanfragen. Diese Stichproben will das Unternehmen künftig in weniger als 24 Stunden anonymisieren.

Im Falle von Chrome beteuerte Fleischer, dass die für jede Installation individuell vergebene Browser-ID nicht für die Identifikation von Anwendern herangezogen werde, sondern nur bei Absturzberichten oder für den Schutz vor Phishing und Schadsoftware. In den Datenschutzbestimmungen sichert Google dem Anwender das jedoch nicht verbindlich zu; mit wachsenden Formulierungen hält sich das Unternehmen einen großen Spielraum offen. (uma)

Anzeige

Masterstudiengang Intelligente Medien und Virtuelle Realität

Medien, die intelligent auf unsere Wünsche eingehen und eine Welt eröffnen, in der Virtuelles die Realität optimal ergänzt: An einer solchen Zukunft können ab dem Wintersemester 2008/2009 die Studierenden des neuen Masterstudiengangs Intelligente Medien und Virtuelle Realität an der TU Chemnitz mitarbeiten. Die Grundlagen und Spezialisierungen des Studiums sowie das im Mas-

ter enthaltene Forschungspraktikum kommen aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Medieninformatik sowie Grafische Datenverarbeitung und Visualisierung.

Eine Anmeldung zu diesem zulassungsfreien Masterstudiengang ist noch bis zum Beginn des Wintersemesters 2008/2009 möglich (www.tu-chemnitz.de/studium/schueler/studiengaenge/master.php). (anm)

Professur für Open-Source-Software

Open Source etabliert sich nun auch bei den Informatikern in Forschung und Lehre: Der Fachbereich Informatik der Technischen Fakultät der Uni Erlangen-Nürnberg hat eine W2-Professur für Open-Source-Software ausgeschrieben. Der zukünftige Lehrstuhlinhaber soll das Thema Open Source aus der Perspektive der Informatik vertreten und seinen Forschungsschwerpunkt im Bereich Software-Engineering haben.

Open Source, erklärt Prof. Dr. Michael Philippen von der Uni Erlangen-Nürnberg, sei

mittlerweile ein wichtiger Wirtschaftsfaktor im Bereich Softwareentwicklung. Bislang habe sich die Forschung in Deutschland zu diesem Thema vor allem auf betriebswirtschaftliche und juristische Fragestellungen konzentriert.

Zudem bestehe im Raum Erlangen-Nürnberg ein regionales Interesse an dem Thema: Sowohl die Suse Linux AG, mittlerweile Teil von Novell, als auch die Open Source Business Foundation (OSBF) haben ihren Sitz in Nürnberg. (odi)

BMBF fördert Akademiker-Weiterbildungskurse

Mit Blick auf die Klagen der Industrie, dass bis zum Jahr 2013 in Deutschland rund 85 000 Ingenieurwissenschaftler fehlen könnten, will das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) arbeitslose Fachleute „fit machen für die aktuellen Ansprüche auf dem Arbeitsmarkt“. Konkret fördert das BMBF mit 2,68 Millionen Euro das auch vom Europäischen Sozialfonds unterstützte Weiterbildungsprogramm „Ingenieur/innen – Akademiker/innen qualifizieren sich für den Arbeitsmarkt“. Es wird von der Otto Benecke Stiftung e.V. für hiesige und zugewanderte arbeitslose Absolventen ingenieurs- und naturwissenschaftlicher Studiengänge angeboten.

Unabhängig von der Dauer der bisherigen Erwerbstätigkeit können sie sich bis zu 13 Monate lang an Hochschulen für den Wiedereinstieg in das Erwerbsleben qualifizieren. Neben gezielten Studienergänzungen, die sich aus einem Theorieteil an einer Hochschule und einem mehrmonatigen Praktikum zusammensetzen, umfasst das Bildungsangebot einzelne Kurztrainings für Soft-Skills und fachliche Zusatzqualifikationen.

Weitere Informationen zum Bildungsangebot und zur Bewerbung gibt es bei der Otto Benecke Stiftung e.V. unter der Hotline 02 28/81 63-600 oder unter www.obs-ev.de. (anm)

Game-Entwickler

Wer Informatik an der privaten, staatlich anerkannten SRH Hochschule Heidelberg studieren will, muss tief in die Tasche greifen: 520 Euro monatlich kostet das in Trimestern organisierte Fachhochschulstudium (www.fh-heidelberg.de). Der als gemeinnützig anerkannte Bildungskonzern SRH hat nun eine Kooperation mit dem Onlinespiele-Anbieter Gameforge AG vereinbart. Dieser soll die Hochschule dabei unterstützen, die Lehre im Studienschwerpunkt Game-Entwicklung an den Bedürfnissen der Wirtschaft zu orientieren.

Die Unterstützung, zu der auch die Einrichtung eines Medienraums für die angehenden Spiele-Entwickler gehört, richtet sich auch direkt an die Studierenden: Ab dem SS 2009 bietet der Spielehersteller die Übernahme der Studiengebühren für das dreijährige Bachelorstudium an. Stipendien erhalten allerdings nur die Talentiertesten unter ihnen und sie



Bild: Peter Dorn

Studierende der SRH Hochschule Heidelberg testen Software.

müssen sich im Gegenzug verpflichten, ihr Praxistrimester bei der Gameforge AG zu absolvieren. Bewerbungen werden ab sofort entgegengenommen. Interessenten können sich direkt an Prof. Dr. Breiner wenden: tobias.breiner@fh-heidelberg.de. (anm)

Anzeige

Virens Scanner lernen Teamwork

Bei der neuen Generation der Antivirensoftware geht der Trend hin zu weniger Ressourcenverbrauch und zum Einsatz von Fingerprint-basierenden Black- und Whitelists für Dateien. **Panda** wirbt für seine neueste Produkte-Palette mit geringer Systemlast und einer hohen Erkennungsrate. Die 2009er-Sicherheitslösungen nutzen dazu die „Collective Intelligence“, in dessen Rahmen die Scan-Ergebnisse aller Kunden-PCs online direkt an Panda zurückfließen. Somit sollen die PCs auf Informationen über bereits auf anderen PCs erkannte Schädlinge zurückgreifen können. Zusätzlich versucht die TruePrevent-Engine, Schädlinge aufgrund ihres Verhaltens zu erkennen.

Schutz vor Datendiebstahl mittels Phishing soll in Antivirus Pro 2009, Panda Internet Security 2009 und Panda Global Protection 2009 ein Filter bieten, der elektronische Posteingänge kontrolliert und gefährliche E-Mails entfernt. Darüber hinaus soll eine verfeinerte Anti-Banking-Trojaner-Engine Online-Banking und andere Geschäfte vor dem Zugriff durch Kriminelle schützen. Panda Antivirus Pro 2009 ist ab sofort für 39,95 Euro zu haben (3 Lizenzen 49,95 Euro), Internet Security 2009 schlägt mit 49,95 Euro zu Buche (3 Lizenzen 69,95 Euro) und Panda Global Protection 2009 mit zusätzlicher Backup-Funktion kostet 69,95 Euro (3 Lizenzen 89,95 Euro).

F-Secures Produktfamilie soll ebenfalls weniger Rechnerressourcen verbrauchen und dabei trotzdem eine höhere Erkennungsleistung als bisher erbringen. Dazu soll die verbesserte Version 2.0 des DeepGuard in F-Secure Internet Security 2009, Anti-Virus 2009 und Home Server Security 2009 beitragen, bei der die traditionelle Signatur-basierte Erkennung von einem Host Intrusion Prevention System (HIPS), einer Kombination aus Heuristik und Behaviour Blocking mit der Norman Sandbox und einem Anomalie-Scoring, ergänzt wird.

Zusätzlich erstellt der DeepGuard einen Fingerprint und sendet diesen an einen F-Secure-Server, um den Status der Datei abzu-

fragen. Hat bereits ein anderer mit DeepGuard 2.0 geschützter Client diese Datei als schädlich eingestuft, sollen alle anderen Clients davon innerhalb weniger Minuten profitieren können. Gleichzeitig soll sich damit die Zuverlässigkeit der Erkennung verbessern. F-Secures Produkte unterstützen nun Vista 64-Bit. Die Internet Security Suite bringt eine verbesserte Kindersicherung mit unterschiedlichen Regeln für Kinder und Teenager mit.

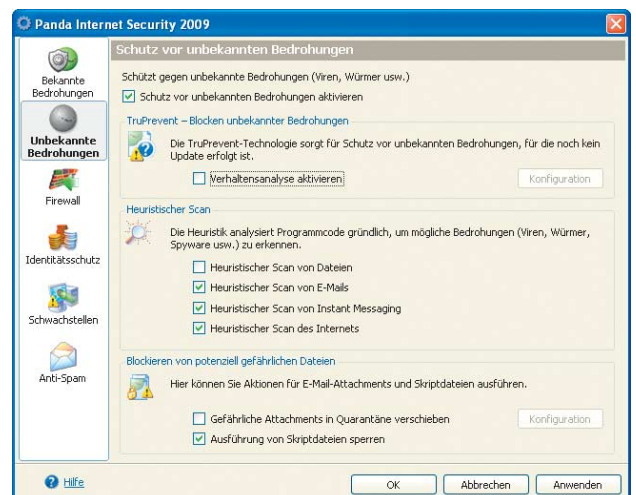
Die Produkte sind ab sofort über den F-Secure Online Store und im Handel verfügbar. Der Verkaufspreis für F-Secure Anti-Virus 2009 beträgt 29,95 Euro, F-Secure Internet Security 2009 ist zum Preis von 39,95 Euro erhältlich sowie F-Secure Home Server Security für 49,95 Euro (jeweils 1er-Lizenz). Alle Kunden mit einem gültigen Abonnement von F-Secure Internet Security 2008 oder F-Secure Anti-Virus 2008 erhalten ein kostenfreies Upgrade auf die Versionen 2009.

G DATA will ab Mitte September seine neue Generation von Sicherheitslösungen in den Handel bringen. NotebookSecurity 2009, TotalCare 2009, InternetSecurity 2009 und AntiVirus 2009 sollen bis zu fünfmal schneller nach Viren scannen können als die Vorgänger. Um dies zu erreichen, nutzen die Scanner auch mehrere Prozessorkerne und versuchen die Rechenlast zu verteilen. Zudem führt G DATA Fingerprints für Dateien ein, damit der Scanner bereits geprüfte, unveränderte Dateien nicht jedes Mal neu prüft.

Die Benutzeroberfläche will G DATA komplett überarbeitet haben. Die Silent-Firewall in der Security-Suiten soll mögliche Rückfragen selbstständig beantworten und Anwender nicht mehr mit unverständlichen Firewall-Popups behelligen. NotebookSecurity und TotalCare 2009 sollen ein vollständig überarbeitetes Backup&Recovery-Modul mitbringen. NotebookSecurity 2009 soll für einen PC 59,95 Euro kosten, TotalCare 2009 49,95 Euro (3 PCs 69,95 Euro), InternetSecurity 2009 39,95 Euro (3 PCs 59,95 Euro) und schließlich AntiVirus 2009 29,95 Euro (3 PCs 39,95 Euro). (dab)

Anzeige

Panda bewirbt zwar seine TruePrevent-Technologie als Schutz vor unbekannten Bedrohungen, in einem ersten Test von Panda Internet Security war die Option jedoch nach der Installation deaktiviert.



MS-Patchday

Microsoft hat im September vier Sicherheits-Updates veröffentlicht, um kritische Schwachstellen im Media Player, Media Encoder, in Microsoft Office sowie in der Windows-Systemkomponente zur Grafikdarstellung GDI+ zu schließen. Alle Schwachstellen ließen sich zum Einschmuggeln von Schadcode aus der Ferne nutzen. Allerdings musste ein Angreifer den Anwender dazu bringen, manipulierte Dateien oder Webseiten zu öffnen.

Die GDI+-Probleme betrafen alle aktuellen Windows-Versionen seit Windows XP und konnten bei der Verarbeitung von Dateien in den Formaten VML, EMF, GIF, WMF und BMP auftreten. Die fehlerhafte Version der Bibliothek gdiplus.dll liegt auch diversen Office-Pakete sowie dem Report Viewer und SQL Server 2005 von Microsoft bei. Der Windows Media Encoder 9 installierte ein ver-

wundbares ActiveX-Control (WMEX.DLL), das präparierte Webseiten zum Installieren von Schädlingen ausnutzen konnten. Das Update setzt das Killbit für das Control. Die Lücke im Windows Media Player betraf nur die aktuelle Version 11 und trat beim Visualisieren von Audiodaten mit ungewöhnlichen Sampling-Frequenzen auf.

Microsoft Office XP, 2003 und 2007 sowie OneNote 2007 mit und ohne SP1 enthielten eine Schwachstelle im sogenannten OneNote-Handler, der sich um die Verarbeitung von URLs im Format onenote:// kümmert. Bei OneNote handelt es sich um eine Notizbuchfunktion, die auch die Microsoft Office-Pakete anbieten. Im Rahmen der alleinstehenden OneNote-Anwendung bewerteten die Redmonder die Lücke als kritisch, als Teil der Office-Pakete bekam sie lediglich die Einstufung „wichtig“.

(cr)

Datenpannen bei PricewaterhouseCoopers und Beate Uhse

Unbekannte Hacker sind bereits im März wahrscheinlich über eine SQL-Injection-Lücke in eine „externe Datenbank für Jobsuchende“ von PricewaterhouseCoopers (PwC) eingedrungen und haben E-Mail-Adressen nebst Zugangspasswörtern von Bewerbern kopiert. Bekannt wurde der Vorfall allerdings erst Anfang September durch die Wiso-Redaktion des ZDF, die auf die offen auf einem chinesischen Server liegenden Daten aufmerksam gemacht wurde. Daraufhin schrieb das ZDF rund 56 000 Empfänger an, deren Daten auf dem Server lagen. PwC hat den Server sofort vom Netz nehmen lassen und bedauerte den Vorfall in einer Mail an betroffene Bewerber. Zudem hat die Beratungsgesellschaft Anzeige erstattet. Die Daten wur-

den laut Wiso für Angriffsversuche bei den Zahlungsdienstleistern Moneybookers und Click&Buy missbraucht.

Eine Datenpanne gab es auch in einem Online-Shop des Erotik-Konzerns Beate Uhse: Auf dem Server waren Dateien frei zugänglich, die mehrere Tausend E-Mail-Adressen samt der Angabe eines Zugangsdatums enthielten. Betroffen waren Kunden aus Deutschland, Frankreich, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz. Laut Anbieter handelte es sich um Teilnehmer an einem Weihnachtsgewinnspiel. Adress-, Bank- oder Bestelldaten seien aber zu keiner Zeit einsehbar gewesen, hieß es. Die Sicherheitslücke sei im Rahmen eines Upgrades des Shop-systems entstanden.

(dab)

Anzeige



Sicherheits-Notizen

Eine neue Version des MTA **Postfix** behebt eine DoS-Schwachstelle, die im Zusammenhang mit epoll-Deskriptoren auftritt.

Die **FreeBSD**-Entwickler haben neue Versionen ihres Betriebssystems vorgelegt, die mehrere Schwachstellen korrigieren sollen. Darunter sind zwei, durch die lokale Angreifer eigenen Code mit Systemrechten ausführen können.

Cisco hat Updates für **PIX**, **ACS** und **ASA** zur Verfügung gestellt, um Angreifern die Möglichkeit für Denial-of-Service-Angriffe zu nehmen.

ClamAV 0.9.4 verspricht eine höhere Erkennungsrate durch zusätzliche Scan-Engines und verbesserte Funktionen und behebt zusätzliche eine Schwachstelle im Umgang mit CHM-Dateien.

Novell hat für seinen Verzeichnisdienst **eDirectory** das Service Pack 3 für Version 8.8 zur Verfügung gestellt, das neben zahlreichen Fehlern auch mehrere Sicherheitslücken beseitigt.

Die Code-Sperre des **iPhones** lässt sich in den Firmware-Versionen 2.0.2 und 2.0.1 umgehen. Bis zum Erscheinen eines Patches sollten Besitzer die Belegung der Home-Taste ändern.

Virens Scanner von **Trend Micro** haben nach einem Pattern-Update bei einigen Benutzern wichtige Windows-Systemdateien fälschlicherweise als Schädlinge erkannt und gelöscht. Der Hersteller hat unter <http://esupport.trendmicro.com/support/viewxml.do?ContentID=EN-1038089> einen Workaround veröffentlicht.

Stefan Krempel

Konjunktur für den Datenschutz

Bund und Länder einigen sich auf strengere Regeln für die Sicherung von Kundendaten

Aufgeschreckt durch Berichte, dass Adressdaten schier aller Bundesbürger sowie Millionen von Kontodaten im Internet verhökert werden, beschlossen Spitzenpolitiker von Bund und Ländern bei einem Datenschutzgipfel die Abdichtung gesetzlicher Lücken. Die von Datenschützern vielfach geforderte grundlegende Reform des Datenschutzrechts steht aber weiter aus.

Der Bundesdatenschutzbeauftragte Peter Schaar ist derzeit ein gefragter Mann. Fernsehsender stehen Schlange für Interviews, sein oft zwar zur Kenntnis genommenes, aber nicht beachtetes Wort hat in Berlin plötzlich Gewicht. Nach dem Novum der Einberufung eines „Datenschutzgipfels“ von Bund und Ländern durch Bundesinnenminister Wolfgang Schäuble (CDU) Anfang September konnte das grüne Parteimitglied zufrieden erklären, dass die Forderungen von Daten- und Verbraucherschützern zur Einschränkung des Datenhandels in der Privatwirtschaft „in wesentlichen Punkten auf ganz breiten Konsens gestoßen sind“. Er sei zufrieden mit dem Ergebnis des Gesprächs.

Die schwarz-rote Koalition wollte den Datenschutz in ihrer Koalitionsvereinbarung 2005 insbesondere im Hinblick auf die Terrorbekämpfung noch allgemein auf den Prüfstand stellen. Und die CDU qualifiziert in ihrem aktuellem Grundsatzprogramm das Eintreten für die Privatsphäre als „Täterschutz“ ab. Doch nun bahnt sich im Lichte der jüngsten Skandale beim teils illegalen Handel mit Kundendaten sowie den Fällen grober Mitarbeiterbespitzelung bei der Deutschen Telekom und Lidl eine sanfte Trendwende an. Zumindest im nicht staatlichen Bereich sollen offen zutage getretene Lücken im Bundesdatenschutzgesetz geschlossen werden.

Gipfeltreffen

Im Einzelnen verständigten sich Justizministerin Brigitte Zypries (SPD), Wirtschaftsminister Michael Glos, Verbraucherschutzminister Horst Seehofer (beide CSU), der Vorsitzende der Innenministerkonferenz, Jörg Schönbohm (CDU), sowie Datenschutzbeauftragte von Bund und Ländern auf Einladung Schäubles darauf, dass Adressdaten künftig nur noch mit Einwilligung der Betroffenen weitergegeben werden dürfen (Opt-in-Prinzip). Bisher müssen Verbraucher einem Transfer dieser sogenannten Listendaten ausdrücklich widersprechen. Ein Handel

etwa mit Kontodaten ist dagegen bereits nach geltendem Recht nicht zulässig.

Überraschend beschloss die Runde auch ein „Koppelungsverbot“. Damit soll ein Vertragsabschluss nicht mehr an eine Einwilligung zur Abgabe persönlicher Informationen geknüpft werden dürfen, wenn ein Anbieter eine marktbeherrschende Position innehält. Zudem wollen die Spitzenpolitiker den Bußgeldrahmen bei Gesetzesverstößen erhöhen und eine Möglichkeit zur Abschöpfung rechtswidrig erlangter Gewinne einführen. Nicht durchsetzen konnten sich Glos und Seehofer mit ihrer umstrittenen Forderung nach einem generellen Verbot des Datenhandels.

Parallel wollen die Länder, bei denen die Aufsicht über den Datenschutz bislang unterschiedlich organisiert ist, Vollzugsdefizite und Regelungslücken auffindig machen. So sollen in einer Gesprächsrunde Fragen zur Kennzeichnung der Herkunft von Kundendaten, zur automatischen Protokollierung jeden Datenzugriffs oder zur Verschlüsselung personenbezogener Informationen in Firmen mit Fachleuten besprochen werden, kündigte Schönbohm an. Die sich daraus ergebenden Änderungsvorschläge sollen dann gemeinsam mit den Verschärfungen auf Bundesebene in den zuvor auf Eis liegenden Referentenentwurf des Innenministeriums für ein Ausführungsgesetz zu einem bundesweiten Datenschutzaudit eingebaut werden. Schäuble rechnet damit, dass das bereits im Koalitionsvertrag geplante Vorhaben mit den Ergänzungen im November vom Bundeskabinett verabschiedet werden und in die parlamentarische Abstimmung gehen kann.

Gleichgewicht

Einen Schnellschuss aber will der Bundesinnenminister trotz des „beschleunigten“ Verfahrens verhindern. Die Regelungen gegen Missbrauch seien mit der Nutzung moderner Kommunikationstechniken in eine „richtige Balance“ zu bringen. „Wir sollten nicht so tun,

als wäre die Verfügbarkeit von Informationen auf jeden Fall eine Bedrohung.“ Ihm persönlich hätten Meldedatenabfragen beim Auffinden verschollen geglaubter Schulkameraden geholfen. Die Suche nach einem Gleichgewicht werde ein andauernder Prozess bleiben.

Schäuble begrüßte daher die Einigung auf Eckpunkte zum Datenschutzaudit, da damit die Sicherung der Privatsphäre vorausschauend ausgeübt und Datenpannen vorgebeugt werde. Entsprechende Gütesiegel sollen Firmen erhalten, die über gesetzliche Bestimmungen hinaus Richtlinien von Experten aus Wirtschaft und Verwaltung zur ständigen Verbesserung des Datenschutzes erfüllen. Zur Kontrolle sei eine Stärkung der Stellung betrieblicher Datenschutzbeauftragten in Betracht zu ziehen.

Entscheidend ist für Schaar nun, dass eine personelle Ausstattung der Aufsichtsbehörden gewährleistet wird, die eine Prüfung „nicht nur in homöopathischen Dosen“ ermöglicht. Wer in einer Werbeaktion angesprochen werde, solle erkennen können, dass die Information aus einem Preisausschreiben aus dieser oder jener Zeitschrift stamme. Handlungsbedarf sieht Schaar zudem bei der Weitergabe von Meldedaten durch die Behörden selbst, was aber in einem separaten Gesetzgebungsverfahren zu regeln sei. Bisher könne der Bürger nur eine Auskunftssperre für diese Informationen erwirken, wenn er Beweise dafür vorlege, dass er bedroht werde.

Missbrauch

Unmut lösten die Ergebnisse des Gipfels in der Wirtschaft aus. Der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK) rechnet bei der Verabschiedung der Pläne mit schwerwiegenden Folgen für die Ökonomie. Kundeninformation und zielgenaue Werbung für Produkte würden erheblich erschwert. Der Zentralverband der Werbewirtschaft (ZAW) sieht zahlreiche Unternehmen in ihrer Exis-



Der Bundesdatenschutzbeauftragte Peter Schaar kann sich derzeit über große Aufmerksamkeit für sein Aufgabengebiet freuen. Nun will er auch eine ausreichende personelle Ausstattung der Datenschutzbehörden gewährleistet sehen.



Bundesinnenminister Wolfgang Schäuble lud angesichts der Skandale um den Handel mit Konten-daten zum Daten-schutzgipfel – und konnte anschließend von konkreten Maß-nahmen berichten, die beschlossen wurden.



- Startseite**
- ▷ Ministerium
 - ▷ Nachrichten
 - ▷ Reden
 - ▷ Themen A-Z
 - ▷ Publikationen
 - ▷ Gesetze und Verordnungen
 - ▷ Parlamentarische Vorgänge
 - ▷ Behörden und Einrichtungen



**Datenschutz
Ergebnisse des Datenschutzgesprächs beim
Bundesminister des Innern**

Aus Anlass der jüngst bekannt gewordenen Vorkommnisse beim geschäftsmäßigen Handel mit personenbezogenen Daten ist der Bundesminister des Innern, Dr. Wolfgang Schäuble, am 04. September 2008 mit den für den Datenschutz zuständigen Institutionen aus Bund und Ländern zusammen gekommen. Ziel des Gesprächs war es, gemeinsam zu erörtern, wie der Datenschutz im nicht-öffentlichen Bereich wirksamer realisiert werden kann. **mehr...**

tenz bedroht. Die Vorschläge würden die Möglichkeit eines kriminellen Missbrauchs von Kundendaten aber nicht beseitigen: „Da betreibt die Politik Augenwischerei.“ Der IT-Branchenverband Bitkom mahnte ebenfalls, dass sich die Vorschriften auf bestimmte Bereiche des gewerblichen Datenhandels beschränken müssten. Sie könnten dort sinnvoll sein, wo Daten erhoben würden, ohne dass eine Kundenbeziehung bestehe oder angebahnt werde.

Abgeordneten fast aller Fraktionen reichen die Resultate dagegen nicht aus. Außer kurzfristigen, von der SPD schon lange geforderten Änderungen sei nichts herausgekommen, ärgerte sich der Genosse Michael Bürsch. 30 Jahre nach Erlass des Bundesdatenschutzgesetzes habe sich klar gezeigt, dass es den technischen und gesellschaftlichen Anforderungen in vieler Hinsicht nicht mehr gerecht werde, pochte er auf eine grundlegende Anpassung des Datenschutzrechts an die digitale Gesellschaft mit ihren omnipräsenten Möglichkeiten zur Datenverarbeitung. Der SPD-Datenschutzexperte Jörg Tauss sprach von einem „plötzlichen Alibi-Aktivismus“. Zuvor hatte er Schäuble als „Totengräber des Datenschutzes“ bezeichnet.

Hase und Igel

Unterm Strich bleibe es bei Ankündigungen und Unklarheiten, hieß es bei den Grünen. Wer einen wirklichen Schutz der Verbraucher vor Datenmissbrauch wolle, für den sei Schäubles Wandlung vom Schnüffel-Saulus zum Datenschützer-Paulus nicht glaubwürdig. Ins gleiche Horn stieß FDP-Fraktionsvize

Sabine Leutheusser-Schnarrenberger. Ihr zufolge ist der Datenschutz im öffentlichen Bereich genauso dramatisch bedroht wie in der Wirtschaft. Der Staat müsse die Datensammelwut insgesamt eindämmen und etwa auf die Vorratsdatenspeicherung verzichten, um Missbrauchsgefahren zu verhindern. Die Linksfraktion kritisierte ebenfalls die staatlichen Datensammlungen, sprach mit Blick auf die geplanten Verschärfungen aber auch von ersten richtigen Schritten.

Mehr erwartet hatte auch der Bund Deutscher Kriminalbeamter (BDK), da die Ergebnisse dem Bürger nicht helfen würden: „Seine Daten sind im Zweifelsfall schon im Umlauf, können national oder international genutzt werden, heute oder erst in 20 Jahren. Diese vagabundierenden Datensätze sind nicht wieder einzufangen.“ Kritisch sieht die Kripo ferner den auf Länderebene nur verabredeten Arbeitskreis. Dies „zeigt, mit welchen folkloristischen Ansätzen Deutschland kriminellen Machenschaften im Internet und im internationalen Datenhandel zu begegnen beabsichtigt“. Bürgern, die ihre Kontodaten bereits im Umlauf wäghen, rät der BDK zum Wechsel der Bankverbindung. Dass Politiker und Polizei beim Datenschutz weiter mit zweierlei Maß messen, dürfte sich im Herbst bei den abschließenden Beratungen des umstrittenen Gesetzes für neue umfassende Befugnisse fürs Bundeskriminalamt zeigen, zu denen unter anderem auch die heimliche Online-Durchsuchungen von privaten PCs gehören sollen. Die große Koalition wird die von der Regierung geplanten tiefen Einschnitte in die Bürgerrechte wohl kaum ernsthaft zurechtstutzen. (jk)

Anzeige

Peter Siering

Solaris und Windows virtuell

Sun und Microsoft wollen mitmischen

Von dem Wachstum prosperierender Firmen wie VMware oder der Wertsteigerung von XenSource können etablierte Unternehmen wie Sun und Microsoft nur noch träumen. Dennoch preschen sie vor, um sich von dem Virtualisierungsmarkt nun ihren Anteil zu holen – womöglich spielen dabei auch Verlustängste eine Rolle, genießen doch die Hypervisoren mehr Aufmerksamkeit als die Betriebssysteme.

Anfang September suchten Microsoft und Sun gleichzeitig mit ihren Virtualisierungsplänen die Öffentlichkeit. Die Botschaften gleichen sich: Beide verschenken, wie zuvor schon VMware, Citrix (XenSource) und Oracle, nunmehr die zur Virtualisierung gedachte Software für den Server, erweitern ihre Management-Lösungen und stecken zusätzliche Claims in Richtung Desktop und Anwendungsvirtualisierung ab.

Die Argumente, die für die Virtualisierung angeführt werden, sind dieselben: bessere Systemauslastung erreichen, IT leichter managebar gestalten, Energiekosten senken, Umweltrichtlinien einhalten, höhere Sicherheit und Stabilität erreichen, Anforderungen schneller umsetzen und schneller reagieren. Das Mantra lautet: virtuelle Maschinen (VMs).

Suns xVM

Sun klammert all die Bemühungen als „Sun xVM“: Dazu gehört die im Februar mit Innatek gekaufte Desktop-Virtualisierung für x86-Systeme VirtualBox, jetzt „xVM VirtualBox“, und Suns Virtual Desktop Infrastructure „xVM VDI“. Neu dazu gesellt sich der „xVM Server“, eine auf x86-Server ausgerichtete Virtualisierungslösung auf Basis von Xen nebst der dem xVM Server auf den Leib geschneiderten Managementlösung „xVM Ops Center“, die in der Version 2 neben realen Servern eben auch virtuelle Maschinen zu behandeln weiß. Für das Ops Center verspricht Sun unter anderem Patch-Management auch für Linux und Windows.

In seiner Desktop-Virtualisierungslösung xVM VDI kombiniert Sun diverse Produkte: Die VMs mit den virtualisierten Desktop-Betriebssystemen führt zurzeit VMware ESX aus – langfristig soll es allerdings durch ein eigenes Produkt abgelöst werden, voraussichtlich VirtualBox. Nahezu beliebige Clients können sich dank Java mit den virtuellen Desktops verbinden. Dazwischen sitzt mit dem Secure Global Desktop ein alter Bekannter, nämlich Tarantella von der gleichnamigen ehemaligen SCO-Tochter, die Sun 2005 übernommen hat.

Der xVM Server baut auf dem freien Hypervisor Xen auf. Sun nutzt freilich Solaris als Betriebssystem in der Dom0, ansonsten entspricht das Produkt aber weitgehend gängigen Xen-Lösungen: Die Dom0 stellt die Schnittstelle zur Hardware dar, spricht alle IO-Operationen erledigt diese Domain. Die virtuellen Maschinen laufen in unprivilegierten Domains (DomUs). Sun stellt in Aussicht, dass xVM mit VMware-Format umgehen kann, um VMs von einer auf die andere Lösung übertragbar zu speichern.

Gegenüber den üblichen Linux-Varianten hat xVM einige Solaris-Funktionen voraus: Es kann sich die Fähigkeiten von ZFS zu Nutze machen, das sehr elegant Volume Management und Dateisystem unter einen Hut bringt; es fasst mehrere Platten zusammen, etwa um die Ausfallsicherheit zu erhöhen, und kann darauf Dateisysteme oder Volumes bereitstellen. Außerdem will Sun Xen um Funktionen für die Beobachtung mittels DTrace erweitert haben.

xVM soll Solaris, Linux und Windows als Gastsystem unterstützen. Dabei greift es auf speziell für die Virtualisierung aufbereitete Betriebssysteme (sogenannte Paravirtualisierung) zurück, kann aber außerdem nicht modifizierte wie Windows laufen lassen. Ob Sun Windows-Treiber bereitstellt, die Platten- und Netzwerkzugriffe der Windows-Gastsysteme beschleunigen, war bis Redaktionsschluss nicht herauszufinden.

Suns xVM riecht nach einem von der eigentlichen Xen-Entwicklung abgespaltenen Ast: Sun ruft unter www.openxvm.org eine eigene xVM-Community aus und will xVM inklusive des Web-GUI zur Verwaltung eines Servers kostenfrei zum Download anbieten. Auch die Quellen sollen zugänglich sein (<http://openxvm.org>). Noch ist unklar, auf welcher Xen-Version Sun baut. Auch bleibt abzuwarten, was von den Entwicklungen in das freie Xen-Projekt zurückfließt.

Microsofts Hyper-V

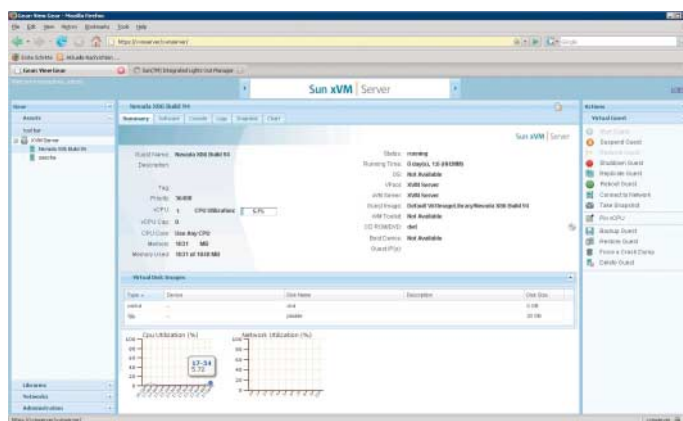
Microsoft untermauerte zwei Tage vor Suns Ankündigung, wie sehr Redmond die Virtualisierung am Herzen liegt. Das neue Motto „getVIRTUALnow“ ist ein bewährtes Prinzip: Als Letzter kommen und sofort zum Mitmachen auffordern. Offenbar wittert man ein Geschäft. Erst 12 Prozent der Server laufen heute virtuell, obwohl sie durchschnittlich nur zu maximal 15 Prozent ausgelastet seien, sagt Microsoft.

Um eine bessere Marktdurchsetzung zu erreichen, soll es Anfang Oktober eine spezielle Ver-

sion des Windows Server 2008 gratis zum Download geben: „Hyper-V Server 2008“. Dahinter steckt ein abgespeckter Server 2008, auf dem lediglich die Hyper-V-Rolle installiert ist und der ein minimales Interface zur Verwaltung auf der Kommandozeile anbietet; Microsoft nennt das „bare metal hypervisor“. Die Verwaltung der VMs auf diesem Server erledigt man von Vista oder Windows Server 2008 aus mit dem Hyper-V-Manager.

Microsoft möchte dem Kunden mächtigere Management-Werkzeuge andienen. Im selben Zeitrahmen wie der Hyper-V Server 2008 soll auch der System Center Virtual Machine Manager 2008 fertig sein, der beim serverübergreifenden Verwalten von VMs hilft; er kann außer Hyper-V-VMs auch solche des Virtual Server 2005 R2 und von VMware ESX behandeln. Das Programm fügt sich nahtlos in Microsofts System Center ein, um virtuelle gemeinsam mit physischen Systeme abhandeln zu können.

Microsoft sieht Virtualisierung als eine wichtige Basistechnik an, mit der man „Cloud Computing“ erst realisieren kann. Sie hilft, den Serverpark entsprechend schnell überhaupt zu organisieren. In das Horn stößt schon länger auch VMware, wo sich seit kurzem mit Paul Maritz ein ehemaliger Topmanager Microsofts als CEO betätigt. Die alte Chefin Diane Greene war überraschend gegangen und ihr folgten mittlerweile einige Manager, die als Hirn des Unternehmens galten. Bleibt zu hoffen, dass in der Branche nicht schon eine Konsolidierung einsetzt, die zu einer Monopolisierung führt. (ps)



Den xVM-Server soll es kostenlos geben, inklusive per Web-Browser erreichbarem Management-Interface. Wer Support benötigt, dem bietet Sun entsprechende Verträge an.

Anzeige

Herbert Braun

Das Wissen der Welt

Im September 1998 wurde Google gegründet

Vom Studenten zum Multimilliardär, von der Garagenfirma zum Weltkonzern: Googles rasante Entwicklung wirkt wie ein Märchen aus Silicon Valley – auch wenn die guten Jungs mittlerweile nicht mehr so beliebt sind wie früher.

Lycos, AltaVista, HotBot, Infoseek, Excite, Ask Jeeves, Northern Light, Fireball ... Der Suchmaschinenmarkt der 90er-Jahre war unübersichtlich und heiß umkämpft, und wer besonders schlau sein wollte, benutzte Kataloge wie Yahoo und Web.de oder eine Metasuchmaschine, etwa WebCrawler oder MetaGer.

Heute beantwortet Google weltweit etwa zwei Drittel aller Suchanfragen; in Deutschland nähert sich der Marktanteil einem Monopol, das Verb „googeln“ hat es längst in den Duden geschafft. Der Marktwert des

Konzerns mit seinen 20 000 Mitarbeitern ist größer als das jährliche Bruttoinlandsprodukt von Pakistan oder der Ukraine.

Kaum vorstellbar, dass diese Erfolgsgeschichte erst vor zehn Jahren begonnen hat: Am 7. September 1998 gründeten die beiden 25-jährigen Studenten Lawrence Page und Sergey Brin die Firma Google Inc. Die beiden hatten sich 1995 an der Uni Stanford in der Nähe des Silicon Valley kennengelernt. Ihr Forschungsprojekt mit dem Arbeitstitel „BackRub“ wollten sie ursprünglich an bestehende Online-Dienste verkaufen, doch

diese zeigten wenig Interesse an verbesserten Suchtechniken.

Zur Firmengründung wurden Page und Brin praktisch genötigt, als ihnen der Sun-Gründer und Investor Andreas von Bechtolsheim nach ein paar Minuten Präsentation hastig einen Scheck über 100 000 US-Dollar ausstellte – auf den Namen „Google Inc.“, eine Firma, die es zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht gab. Und so organisierten Page und Brin noch mehr Kapital, heuerten einen ersten Mitarbeiter an und errichteten das Google-Hauptquartier standesgemäß in einer Garage.

Mit dem „Page Rank“ hatte Larry Page eine schlaue Methode gefunden, um die Relevanz von Webseiten zu ermitteln, indem er die Links auf die Seite gewichtete – ein Verfahren, das die Sortierung der Suchtreffer erheblich verbesserte. Und hardwaretechnisch setzten die beiden Studenten nicht auf teure Supercomputer, sondern auf Datencenter aus zahlreichen billigen PC-Komponenten.

Ein Erfolgsfaktor der Google-Suche seit den ersten Prototypen von 1997 war und ist die betont schlichte Anmutung, während Ende der 90er-Jahre



Anzeige

fast alle Konkurrenten auf voll-gestopfte Web-Portale setzten.

Der Google-Index wuchs rasch. Innerhalb eines Jahres stieg die Anzahl der Suchanfragen von 10 000 auf drei Millionen pro Tag. Nach einer Zwischenstation in Palo Alto bezog die junge Firma in Mountain View den „Googleplex“, wo sie noch heute ihre Zentrale hat. Dort kultivierte Google mit Lavalampen und Gummibällen als Bürostühlen eine Wohlfühlstimmung zwischen Montessori-Schule und Yuppie-WG. Diese kumpelhafte Lockerheit manifestierte sich später im inoffiziellen Firmenmotto „Don't be evil“.

Während im Frühjahr 2000 das Platzen der Dotcom-Blase die New Economy ins Trudeln brachte, wuchs Google davon unbeteiligt zur größten und populärsten Suchmaschine der Welt heran. Zugleich stellte der Dienst die Weichen, um den technischen Vorsprung in Geld zu verwandeln. Die Idee, in den Suchtreffern bezahlte Textanzeigen zu platzieren, hatten auch schon andere gehabt, doch erst Google AdWords machte daraus ein Milliardengeschäft.

Unter der Führung des ehemaligen Novell- und Sun-Managers Eric Schmidt baute Google im Rücken der Suchmaschine seine Aktivitäten durch Eigenentwicklungen und durch Akquisitionen gezielt aus. Zwischen 2000 und 2005 brachte Google unter anderem eine Toolbar, eine Bildersuche, Google News, die Produktsuche Froogle, den Webmailer Gmail, eine Desktop-Suchmaschine, die Landkartendienste Maps und Earth, einen Newsfeed-Aggregator und das soziale Netzwerk Orkut heraus; sie kauften die Usenet-Daten, den Blog-Anbieter Blogger.com, den Bildverwalter Picasa und die Webanalyse-Firma Urchin. Der Erfolg dieser Angebote und die Wertschätzung der Aktionäre (am 19. August 2004 war Google an die Börse gegangen) spülte genug Geld in die Kassen, dass Google den vielgenutzten Online-Video-Dienst YouTube und den Werberiesen DoubleClick kaufen konnte.

In Abgrenzung zu Firmen wie Microsoft, das sich mehr und mehr zu Googles Hauptrivalen entwickelt, legte Google Schnittstellen für seine Dienste offen, unterstützte Open-Source-Projekte wie Firefox oder OpenOffice

und pflegte eine Kultur des freien Informationsaustauschs. Das brachte den Kaliforniern einen Sympathiebonus, der allerdings spätestens mit dem China-Engagement und der DoubleClick-Übernahme aufgebraucht scheint: Mittlerweile gilt Google als allwissende Datenkrake. Entsprechend misstrauisch nahmen viele kürzlich Googles Browser Chrome auf (siehe Seite 74).

Doch solange Google so innovativ ist, können die Kalifornier offenbar auch ohne Sympathiepunkte ganz gut leben. Als führender Such- und Werbedienstleister lebt der Konzern vom Sammeln und Aufbereiten von Informationen. Dieser Hunger nach Daten beschränkt sich nicht auf Online-Erzeugnisse: In ehrgeizigen Projekten versucht Google, Bücher und Zeitschriften zu digitalisieren, während Google

Maps, Earth und Street View den letzten Winkel der Erde erkunden. Google steht im Guten wie im Schlechten für die Informationsgesellschaft.

Das ist übrigens schon im Namen angelegt, der auf eine riesige Menge verweist: Das Kunstwort „googol“ hatte 1938 der Mathematiker Edward Kasner für die Zahl 10^{100} geprägt. Erfunden hat es dessen neunjähriger Neffe. (heb)

Anzeige



Drahtlos auf die Ohren

Mit dem MX W1 stellt Sennheiser seinen ersten Ohrhörer mit Funkübertragung vor.

Das Set des MX W1 besteht aus zwei separaten Ohrhörern (links/rechts), einem Sender, einer Transportbox mit integrierter Ladefunktion und einem Netzteil. Der Sender besitzt etwa die Größe eines halben iPod-Nano und lässt sich theoretisch mit einem Gummiriemen huckepack am Player befestigen. Das klappt allerdings nur bei kleinen Playern, bei größeren baumelt er lose am Audiokabel. Die Ohrhörer stecken während des Transports in der Ladebox. Wenn man sie herausnimmt, schalten sie sich ein und synchronisieren sich auf Knopfdruck mit dem Sender. Das auf den ersten Blick etwas klobige Äußere der Hörer lässt kaum Tragekomfort vermuten. Dennoch sitzen die kleinen Kapseln, erstaunlich sicher und angenehm.

Das Besondere ist die 2,4-GHz-Funkübertragung (ISM-Band) des Halbleiterspezialisten Klee, die ohne Kompression des Audiosignals auskommt. Der Klang ist für einen Ohrhörer ausgesprochen ausgewogen und bietet auch in den Bässen genug Volumen – da hat Sennheiser nicht zu viel versprochen. Man kann sich mit den Ohrhörern frei (bis 10 m) im Raum bewegen, ohne dass es zu Aussetzern, Rauschen oder Schwankungen kommt. Wenn aber eine Mauer dazwischen liegt, reduziert sich die Reichweite. Der Sender kann gleichzeitig zwei Ohrhörerpaare MX W1 versorgen, die Betriebsdauer des Senders beträgt etwa zehn Stunden, die der Ohrhörer drei bis vier – dann müssen sie zurück in die Ladestation. Einziger Wermutstropfen ist der Preis: Der kabellose Luxus-Player kostet gut 300 Euro. (pen)

Sennheiser MX W1

Kabelloser Ohrhörer	
Hersteller	Sennheiser, www.sennheiser.de
Frequenzgang	19 Hz – 20 kHz
Signalrauschabstand	80 dB
Laufzeiten	3,5 h (Ohrhörer), 10 h (Sender)
Lieferumfang	Ohrhörer, Sender, Ladeschale mit Tasche, Netzteil, USB-Ladekabel
Gewicht	10 g (je Ohrhörer), 16 g (Sender)
Preis	Liste 400 €, Straße 310 €

Funkmusik

Creatives jüngster Audio/Video-Player greift per WLAN auf Multimedia-inhalte im Heimnetz zu.

Von den Abmessungen her ähnelt der scheckkartengroße Zen X-Fi seinem Vorgänger, dem gewöhnlichen „Zen“, und ist mit 13 Millimetern gerade mal einen Millimeter dicker. Statt einer Vierfachwippe findet sich beim X-Fi eine Matrix aus drei mal drei Knöpfen, die zusammen mit vier weiteren Bedienelementen zur Steuerung des Players dienen. Die hochglänzende Vorderseite ist mit einem Chromrahmen eingefasst – insgesamt wirkt er edler als das Vorgängermodell. Die Rückseite ist zwar aluminiumfarben, jedoch immer noch aus Kunststoff. Der Einschalter ist etwas versteckt in die Rückseite des Players eingelassen.

An der Bedienoberfläche hat sich beim Zen X-Fi wenig getan. Aufgeräumte Menüs erleichtern die Anwahl aller wichtigen Funktionen, das Display ist bei einer Auflösung von 320 × 240 Bildpunkten sehr farbintensiv und leuchtstark. Nach wie vor arbeitet der Player beim Anschließen an den PC ausschließlich mit spezieller Software wie dem Windows Media Player oder der mitgelieferten Player-Software namens Creative Centrale zusammen (MTP-Modus). Sie scannt den Computer nach Bildern, Musik und Videos und bereitet die Inhalte für den Transfer auf den Player vor. Für Mac oder Linux-User ist der Zen X-Fi nur mit Einschränkungen nutzbar.

Während man bei Musikdateien dank der breiten Formatunterstützung (MP3, WMA, AAC und WAV) um eine Transkodierung meist herumkommt, müssen Videos auf QVGA-Auflösung heruntergerechnet werden. Sie dürfen dabei entweder als AVI (DivX, Xvid) oder WMV-Datei vorliegen. Selbst Video-Podcasts, die meist schon die richtige Auflösung haben, müssen sich der Prozedur unterziehen, da sie oft mit dem vom Player nicht unterstützten MPEG-4 AVC (H.264) kodiert sind.

Über einen Einschub für SDHC-Karten lässt sich der interne Speicher des Zen X-Fi um bis zu 32 GByte aufrüsten. Die so zugeführten Medieninhalte werden allerdings nicht in die Navigationsstruktur des Players integriert – man muss sich durch die Ordnerstruktur der Speicherkarte hangeln.

Der Zen X-Fi ist der erste mobile Player, in den Creative die ansonsten in Soundkarten verbaute X-Fi-Technik zur Klangverbesserung integriert hat. Neben den üblichen Sound-Presets findet man daher den X-Fi-Crystalizer und X-Fi-Expand. Während letzterer Klangeffekt für virtuellen 3D-Sound in Tests kaum hörbare Unterschiede hervorbrachte, ließ sich Musik mit dem Crystalizer in den Höhen und Bässen deutlich ausdifferenzieren und aufpeppen. Das Versprechen,




komprimierter Musik wieder ihren „CD-Glanz“ zurückzugeben, kann das System allerdings nicht einlösen. Zu stark komprimierte Musik wird durch den Crystalizer verschlimmbessert – störende Artefakte in den Höhen werden noch verstärkt.

Während man beim Einstiegsmodell mit 8 GByte Flash-Speicher auf eine WLAN-Unterstützung verzichten muss, lassen sich die Player mit 16 beziehungsweise 32 GByte ins Funknetz einbinden. Per WLAN kann man so auf UPnP-AV-Server im heimischen Netz zugreifen und Musik anhören. Unterstützt der Server auch Internetradio – wie zum Beispiel der TwonkyMedia-Server –, kann man den X-Fi sogar als tragbares Internetradio nutzen. Die Akkulaufzeit bricht beim WLAN-Betrieb allerdings deutlich ein: Statt 13,5 Stunden brachte es der X-Fi gerade einmal auf 3,5 Stunden Spielzeit.

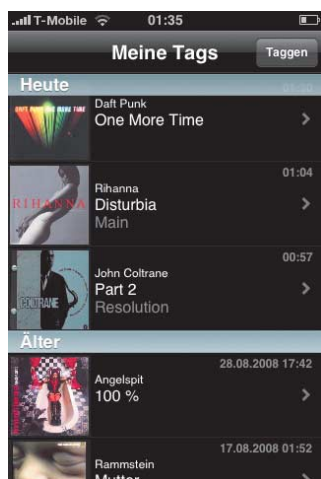
Ist man per WLAN mit dem Internet verbunden, bietet Creative eine eigene Chat-Plattform, über die Zen-Besitzer miteinander kommunizieren können. Die Texteingabe über die Steuerknöpfe ist allerdings so mühsam, dass die meisten Unterhaltungen schnell beendet sein dürften. Eingabehilfen wie T9 sucht man vergebens.

Unterm Strich ist der Zen X-Fi eine (zu) vorsichtig weiterentwickelte Variante des Zen-Players. Bekannte Schwächen wie die fehlende Nutzungsmöglichkeit als Wechselspeicher oder die mangelhafte Einbindung von externen Speichermedien blieben bestehen. Spannend ist der drahtlose Zugriff auf das heimische Netzwerk per UPnP AV. Noch spannender wäre es, wenn man den Zen X-Fi auch per WLAN befüllen oder ohne laufende Server-Anwendung direkt auf Internetradiostationen zugreifen könnte. (sha)

Creative Zen X-Fi

Flash-MP3-Spieler	
Hersteller	Creative, www.creative.com
Speicher	8 / 16 / 32 GByte Flash
Audioformate	MP3, WMA, Ogg Vorbis, WAV
Lieferumfang	Ohrhörer, USB-Adapter
Laufzeit Audio	13,5 h / 5,5 h
Klirrfaktor/ Dynamikumfang	0,01 % / 93,5 dB(A)
Maße/Gewicht	55 mm × 83 mm × 13 mm / 70 g
Preis	140 / 170 / 250 € 

Anzeige



Hör mal

Mir liegt's auf der Zunge, ich komm grad nicht drauf ... Wenn's drauf ankommt, weiß man oft nicht, von wem das gerade gespielte Stück ist.

Die iPhone-Applikation Shazam nimmt zwölf Sekunden Musik aus einer beliebigen Tonquelle auf und bildet daraus eine Art Fingerabdruck, den sie an ihren Server sendet. In erstaunlich vielen Fällen antwortet der mit Detail-Informationen – den Tags – zum gerade gehörten Stück: Interpret, Titel, Genre, Label und Album. Ergänzt wird das durch Links auf Youtube-Videos und passende iTunes-Einträge, über die man das Stück auch kaufen kann.

Shazam erkennt nur Originale, also weder Live-Musik noch Nachgeträllertes. Dafür liegt es fast nie daneben; schlimmstenfalls gibt es zu, dass es das Stück nicht erkannt hat. Solange man sich jedoch nicht allzu weit vom Mainstream entfernt, stehen die Chancen erstaunlich gut: Von Jazz und Alternative über Rock/Pop bis hin zu Hip Hop und Wave ist die Datenbank offenbar gut bestückt.

Via Handy kann man den Dienst als Vodafone Musicfinder bereits seit einigen Jahren gegen Gebühr nutzen (siehe c't 7/04, S. 178), das iPhone-Programm arbeitet derzeit noch umsonst. Die ermittelten Tags speichert es zeitlich sortiert, auf Wunsch kann man sie noch mit einem Foto versehen. Wer sie via Mail verschickt, sollte vorher den etwas schwülstigen Standardtext ändern. Irritierend ist lediglich die Tatsache, dass ausgerechnet die iTunes-Links sehr häufig ins Leere zeigen, obwohl das Stück durchaus im Shop zu finden ist. (ju)

Shazam	
Musikererkennung	
Hersteller	Shazam Entertainment, www.shazam.com
Systemanf.	iPhone, AppStore-Account
Preis	kostenlos



Funkbeschrifter

Der P-touch RL-700S von Brother versieht Etiketten mit Text, Grafik, Barcodes und RFID-Daten.

Der RL-700S ist eine Kombination aus Thermodrucker und RFID-Schreib-/Lesegerät für Smart-Labels mit einer Funkreichweite von etwa einem Zentimeter. Brother liefert die Etiketten in einer Kassette mit 30 RFID-Smart-Labels für 83 Euro, das sind zirka 2,75 Euro pro Etikett. Der Drucker selbst kostet mit 1000 Euro gut doppelt so viel wie ein vergleichbares Gerät ohne RFID-Funktion.

Eine Kassette Funketiketten gehört zur Erstausrüstung, außer diesen verarbeitet der RL-700S diverse weitere Etiketten-Sorten und -Formate ohne RFID-Tag. Nach dem Bedrucken überzieht der Drucker die Etiketten mit einer Klarfolie, die sie unempfindlich gegen Witterungseinflüsse, Licht und Chemikalien machen soll.

Auf der mitgelieferten CD befindet sich zudem ein SDK mit Dokumentation der in einer Programmbibliothek untergebrachten Funktionen. Enthalten sind auch Quellcodes von Beispielanwendungen in diversen Sprachvarianten. Damit ist es selbst Hobby-Programmierern möglich, eigene Anwendungen zum RFID-Einsatz mit dem RL-700S zu erstellen. Für sicherheitsempfindliche Anwendungen eignet sich das Brother-System mangels Verschlüsselungstechnik allerdings nicht. Interessant ist es aber vor allem dort, wo sich teure Industriegeräte mit ihren 1000er-Etikettenrollen nicht lohnen. Geeignete Lesegeräte gibt es ab etwa 100 Euro. (tig)

P-touch RL-700S	
Etikettendrucker mit RFID-Funktion	
Hersteller	Brother
Druckverfahren	SW-Thermoprint, 320 dpi
RFID-Protokoll	13,56 MHz, I-Code SLI nach ISO/IEC 15693 und 18000-3
Anschluss	USB 2.0
Betriebssysteme	Windows 2000, XP, Vista
Garantie	3 Jahre bei Registrierung
RFID-Etiketten	SZ-2511 (30 Stück) 83,30 €
Preis	1070 €



Funkspalter

Asus bietet mit dem RT-N11 einen WLAN-Router an, der mehrere getrennte Netze aufspannen soll, zum Beispiel für Gäste.

Der RT-N11 bringt nicht nur alle von Breitband-Router erwarteten Features mit (Port Forwarding/Trigger, Exposed Host, DynDNS, QoS-Regeln, diverse Filter), sondern auch zwei Spezialitäten: Mit Multi-SSID kann man bis zu vier logische Funkzellen aufbauen, mit VLAN deren Verkehr auf bestimmte LAN-Ports begrenzen. So kann man beispielsweise Gästen im „GAST“-WLAN einen Internetzugang gewähren und sie gleichzeitig von den LAN-Rechnern fernhalten.

Die vereinfachte WLAN-Konfiguration mit WPS klappte sowohl per Tastendruck (PBC) als auch Kennzahl (PIN). Der RT-N11 funkt ausschließlich im 2,4-GHz-Band. Seine WLAN-Performance war mit der getesteten Firmware 2.0.0.7 schlecht: Gegen ein Centrino-Draft-N-Modul 4965AGN schaffte er in unmittelbarer Nähe nur 36 MBit/s, typisch sind 80 MBit/s. Über 20 Meter in den Redaktionsräumen kam keine stabile Verbindung zu Stande, gegen andere APs schaffte das 4965AGN-Modul da bis zu 45 MBit/s.

In unserem Test versagte die VLAN-Technik ausgerechnet zwischen den WLAN-Zellen: Ein Gast-Notebook konnte nicht nur das Notebook im internen WLAN anpingen, sondern sogar auf dessen Windows-Freigaben zugreifen. So eignet sich der Router gerade nicht dazu, mehrere Netze voneinander abzuschotten. Asus teilte mit, man wolle in Deutschland Geräte mit korrigierter Firmware unter derselben Versionsnummer auf den Markt bringen. (ea)

RT-N11	
Draft-N-WLAN-Router mit Multi-SSID	
Hersteller	Asus, www.asus.de
Systemanf.	Breitband-Internetanschluss, z. B. DSL-Modem, Client-PCs mit LAN oder WLAN
Anschlüsse	1 × WAN, 4 × LAN (alle Fast Ethernet), 2 × WLAN-Antenne (RP-SMA)
Bedienelemente	WPS- und Reset-Taster
Preis	ab 53 €



Anzeige



Mittelding

Digitus' Nano NAS Server gibt die Daten eines USB-Speichers per SMB und FTP im Netzwerk frei.

Der nur Sushi-große NAS-Adapter versteht sich ausschließlich mit FAT32-formatierten USB-2.0-Speichern. Im Netz gibt er sich wahlweise als DHCP-Server oder -Client zu erkennen. Die Konfiguration erledigt man per Web-Frontend, wo sich auch die Nutzerrechte für bis zu 16 (SMB) oder 32 (FTP) verschiedene Nutzer konfigurieren lassen. Eine Verwaltung von Nutzern in Gruppen beherrscht das Hosentaschen-NAS jedoch nicht und es können sich nur maximal acht User gleichzeitig verbinden. Der Datendurchsatz per SMB über die Fast-Ethernet-Schnittstelle ist mit maximal 4,6 MByte/s beim Lesen und bis zu 6 MByte/s beim Schreiben im Vergleich zu anderen Geräten dieser Klasse akzeptabel.

Im Wartezustand nimmt das kleine Kästchen nur 3,4 Watt auf und schaltet die angeschlossenen USB-Festplatten bei ausbleibenden Zugriffen automatisch ab. Aus dem Tiefschlaf lassen sich die Platten jedoch nur selten wieder aufwecken. Auch sonst hat das kleine NAS einige Macken: Nach aufwendigen Datentransfers hängte es sich in unseren Tests gelegentlich auf und war erst nach Ab- und Anstöpseln ans Stromnetz wieder erreichbar. Datums- und Zeiteinstellungen vergaß es und unter Linux war es generell nicht ansprechbar. Da es auch keine File Locks beherrscht, können sich Nutzer beim Bearbeiten derselben Dateien in die Quere kommen.

Solange der Hersteller die Mängel nicht abstellt, ist der praktische Nutzen begrenzt – allenfalls für den kurzen Einsatz unterwegs, um mal eben schnell eine USB-Platte ins Netz zu hängen, kann der Adapter hilfreich sein. Einem ausgewachsenen NAS-Server kann er trotz akzeptabler Geschwindigkeit nicht das Wasser reichen. (boi)

Nano NAS Server (DN-7023)

Netzwerkadapter für USB-Speicher

Hersteller	Digitus, www.digitus.info
Vertrieb	Assmann Electronic, www.assmann.com
Lieferumfang	Bedienungsanleitung, Ethernet-Kabel, USB-Kabel, externes Netzteil
Preis	50 €



Büroquader

Shuttles Billig-PC-Barebone K48 bringt im Unterschied zu seinem Vorgänger K45 einen DVI-Ausgang für digitale Monitore mit.

Billige Desktop-Rechner sind für gewöhnlich klobig oder hässlich. Die quaderförmigen Shuttle-Barebones hingegen gefallen vielen Käufern, allerdings sind die meisten Varianten ziemlich teuer. Mit dem K45 hat Shuttle – dem aktuellen Billig-PC-Trend folgend – auch ein spartanisch ausgestattetes 100-Euro-Gerät im Angebot. Leider erwies es sich (siehe c't 11/08, S. 76) als vergleichsweise laut; vor allem fehlt ihm aber eine DVI-Buchse zur Anbindung digitaler Displays, die stets scharfe Bilder zeigen.

Der K48 bringt nun einen DVI-Ausgang mit, kostet aber 30 Euro mehr als der K45. Als Chipsatz nutzen beide Intels 945GC mit integrierter, DirectX-9-tauglicher Grafik.

Das K48-Gehäuse ist nicht exakt baugleich mit jenem des K45, denn der K48 bietet einen 5,25-Zoll-Einbauschacht zusätzlich zu den zwei internen 3,5-Zoll-Plätzen – hier lässt sich ein optisches Laufwerk oder via Einbaurahmen auch ein Kartenleser installieren. Ein PCI-Steckplatz fehlt.

Die beiden Billigheimer liefert Shuttle ohne CPU-Kühler; mangels Platz lassen sich voluminöse und leise Kühlkörper nicht montieren. Wir haben auf den im Test verwendeten Celeron 430 den In-a-Box-Kühler eines Pentium Dual-Core 2180 gesetzt, der einen PWM-steuerbaren Lüfter mit 4-poligem Anschluss mitbringt. Nur solche kann der Barebone drosseln, ist aber selbst dann bereits im Leerlauf mit 1,5 Sone vergleichsweise laut (Note gerade noch „zufriedenstellend“). Auch die Leistungsaufnahme liegt im Verhältnis zu Rechenleistung und Performance mit 50 bis 68 Watt zu hoch – das 100-Watt-Netzteil gehört offenbar nicht zu den Effizientesten. (ciw)

K48

PC-Barebone für Intel-Prozessoren

Hersteller	Shuttle, http://eu.shuttle.com
Ausstattung	LGA775-Fassung, Chipsatz 945GC, 2 DIMM-Slots, 1-GBit/s-LAN, 5.1-Audio, 100-Watt-Netzteil
Preis	ca. 130 €



Atom im DTX-Format

Das erste im c't-Labor geprüfte Mainboard mit dem von AMD erdachten DTX-Platinenformat ist ironischerweise mit einem Intel-Prozessor bestückt.

Die meisten Desktop-PC-Mainboards mit Intels Billigprozessor Atom 230 nutzen das quadratische Mini-ITX-Platinenformat mit 17 Zentimetern Kantenlänge. Solche Boards sind sehr kompakt und günstig, bieten aber nur wenige Erweiterungssteckplätze. Als Mittelgröße zwischen Mini-ITX und Flex-beziehungsweise Micro-ATX hatte AMD deshalb vor einiger Zeit Boards im DTX-Format vorgeschlagen, die den Einzelhandel aber bisher nicht erreichten.

Die auf Mainboards der unteren Preisklassen spezialisierte Firma Elitegroup Computer Systems (ECS) fertigt mit dem D945GCT-D nun eines der ersten DTX-Mainboards. Es bietet im Vergleich zu den üblichen Mini-ITX-Atom-Platinen als zusätzliche Erweiterungsmöglichkeiten einen zweiten DIMM-Slot und einen PCI-Express-x1-Steckplatz; ein PCI-Slot ist ebenfalls vorhanden. Von 4 GByte RAM nutzt das Betriebssystem 3,24 GByte. Das 945GCT-D arbeitet genauso schnell wie das in c't 13/08 auf S. 85 vorgestellte D945GCLF von Intel und schluckt noch ein bisschen weniger Leistung.

ECS lässt den Lüfter weg, der bei anderen Atom-Platinen kurioserweise auf der Northbridge des Chipsatzes 945GC sitzt, die unter (3D-)Volllast mehr Leistung aufnimmt als der Prozessor. Bei 23 °C Raumtemperatur und Dauer-Volllast erwärmen sich die Kühlkörper auf CPU (55 °C) und Chipsatz (66 °C) des 945GCT-D stark. Ein langsam drehender Lüfter in der Seitenwand des PC-Gehäuses kann dieses Problem jedoch beheben. (ciw)

945GCT-D (V1.0)

DTX-Mainboard mit Atom 230

Hersteller	Elitegroup, www.ecs.com.tw
Ausstattung	Intel Atom 230 (1,6 GHz), Chipsatz 945GC, 2 DIMM-Slots, 1 × PCI, 1 × PCIe x1, 100-MBit/s-LAN, 5.1-Audio, Lüfterlos
Leistungsaufnahme	Leerlauf 23 W, CPU-Volllast 26 W, 3D-Grafik 33 W; Messung mit 2,5-Zoll-Platte, 2 GByte RAM, Netzteil PicoPSU-120
Preis	ca. 65 €



Anzeige



Fließender Übergang

Die Fenster von Mac OS X lernen mit dem kostenlosen Afloat praktische Verhaltensweisen.

Von Haus aus ist es unter Mac OS X nicht möglich, bestimmte Fenster einer Applikation permanent im Vordergrund zu halten – es sei denn, die Anwendung selbst bietet dies an, wie iTunes oder der Videospieler VLC. Afloat hingegen ermöglicht den Fenstern aller Cocoa-Applikationen das Über-Allem-Schweben – und noch ein wenig mehr. Das SIMBL-Plug-in – SIMBL steht für Smart Input-Manager Bundle Loader – klinkt sich dazu ins Fenster-Menü von Applikationen ein und bietet dort seine Dienste an. Darunter fällt neben dem Schweben die Möglichkeit, die Transparenz eines Fensters von ganz durchsichtig bis blickdicht einzustellen. So kann man zum Beispiel einen Nachrichten-Ticker oder eine Webcam im Blick behalten, während man in einer anderen Software arbeitet. Gerade beim Arbeiten ist die Zusatzoption „Overlay“ nützlich: Sie sorgt dafür, dass Klicks durch transparente Fenster quasi hindurchfallen, also das darunter liegende Fenster sie verarbeiten kann. Fenster lassen sich mit Afloat ferner an allen Seitenrändern bewegen, nicht nur an der Titelzeile.

Wer von den virtuellen Desktops des Betriebssystems (Spaces) Gebrauch macht, darf Afloat zudem instruieren, schwebende Fenster auf jedem Desktop einzublenden. Eine weitere Option macht Durchsichtsfenster automatisch blickdicht, wenn der Mauszeiger darüberfährt.

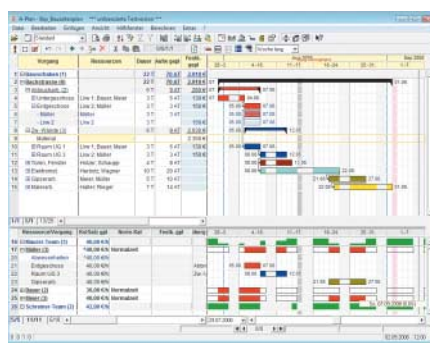
Im Gepäck mit Afloat verteilt Infinite Labs den Plug-in-Manager PlugSuit. Dort lassen sich unter anderem Applikationen festlegen, die nicht über SIMBL-Plug-ins erweitert werden sollen, etwa weil die Stabilität darunter leidet. Auf unserem Testrechner verursachte Afloat jedoch keine Probleme.

(Tobias Engler/adb)

Afloat 2.0r5

Fenster-Optimierer

Hersteller	Emanuele Vulcano/Infinite Labs, http://infinitalabs.net , Quellcode unter http://afloat.googlecode.com (GNU LGPL)
Systemanf.	Mac OS X 10.5
Preis	kostenlos



Planer lernt rechnen

A-Plan 2009 bringt eine Menge neuer Funktionen – darunter einige lang vermisste.

Das Programm möchte als schlanker, preisgünstiger Helfer bei der Projektplanung und -steuerung punkten. Es stellt den Zustand eines Projekts in hoher Informationsdichte dar: Zahlreiche Symbole und Signale für Termine und Ressourcenauslastung verdeutlichen den aktuellen Stand auf einen Blick.

Wer bislang die automatische Berechnung eines Terminplans vermisste, wird nun fündig: A-Plan 2009 berechnet die Termine aller Aktivitäten selbstständig und prognostiziert bei Verzögerungen auch einen neuen Endtermin. Sogar Pufferzeiten kann der Anwender einplanen, um sich kleine Zeitreserven vorzubehalten. Beim Verwalten von Ressourcen nutzt A-Plan nun auch Leistungskennwerte, um etwa die Dauer eines Vorgangs aus Stückzahlen und Maschinenkennwerten zu errechnen. Anhand der geplanten Arbeitsstunden berechnet das Programm die resultierenden Vorgangsdauern jetzt wahlweise automatisch. Die noch verbleibende Kapazität eines Teams verdeutlicht ein neues Histogramm. Weitere Detailverbesserungen betreffen die Bedienoberfläche, so zeigen unterschiedliche Farben in Tabellen an, ob ein Wert vom Anwender eingegeben, aus Standardvorgaben übernommen oder berechnet wurde.

Das schlanke A-Plan ist mit Version 2009 etwas dicker und teurer geworden. Einfacher zu bedienen als vergleichbare Produkte – wie der Hersteller propagiert – erschien es im Test nicht: Die komplexen Funktionen erfordern eine fundierte Einarbeitung. Wer die nicht scheut, erhält eine immer noch preisgünstige, leistungsfähige Software, deren Netzwerkversion Projektmanagern auch hilft, mehrere parallele Projekte im Blick zu behalten. (Dr. Mey Mark Meyer/dwi)



A-Plan 2009

Projektmanagement-Software

Hersteller	Braintool Software GmbH, www.braintool.com
Systemanf.	Windows XP/Vista/Server 2003
Preise	Einzelplatz 297 €, SQL-Version 344 €



Virtueller Hauslehrer

Die Kurse der „Interaktiven Sprachreise“ laden jetzt auch zum Live-Unterricht im Internet ein.

Dieser Sprachtrainer enthielt bereits in der Vorversion alles, was man zum Fremdsprachenlernen am PC braucht: Grammatikkenntnisse trainiert der Anwender mit Schüttelsätzen, Lückentexten oder Ankreuzübungen und Dialoge sowie Fotogeschichten helfen beim Les- und Hörverständnis. Zum Vokabelpauken stellt man eine Wörterliste zusammen und kann diese als Karteikarten oder in Heftform drucken, für MP3-Player oder iPod exportieren oder gezielt am Rechner üben, wobei die Software die Aussprache des Nutzers prüft und kommentiert. Neu in Version 12 sind erweiterte Internetangebote, darunter fünf Stunden Unterricht im Internet bei einem qualifizierten menschlichen Lehrer. Per integriertem Client chattet man mit den Mitschülern, nimmt an Umfragen teil oder meldet eine Frage an. Wer sich im virtuellen Klassenzimmer wohlfühlt, kann weitere, kostenpflichtige Stunden buchen.

Eine Liste zeigt, welche Übungen bereits mit wieviel Erfolg absolviert wurden. Der bausteinartige Aufbau des Kurses erlaubt es, einen Lernplan maßzuschneidern oder nach einem Test von der Software erstellen zu lassen. Den Kursen 1 (Wiedereinsteiger) und 2 (Fortgeschrittene) liegt ein Heft mit den Texten der Fotostories bei, außerdem eine Audio-CD sowie eine zweite CD-ROM zur Vorbereitung auf drei Sprachzertifikate.

Technisch überzeugt der Kurs mit durchdachten Funktionen, die den Stoff zum Lernen daheim oder unterwegs je nach Vorwissen und Arbeitsstil individuell aufbereiten. Inhaltlich punktet er vor allem durch die Vielzahl an unterhaltsamen Dialogen und authentischen Texten. (dwi)



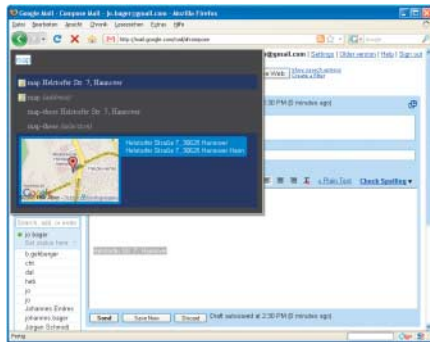
Interaktive Sprachreise 12

Englisch-Sprachkurs

Hersteller	dp, www.digitalpublishing.de
Systemanf.	Windows 2000/XP/Vista
Preise	Sprachkurs 1/2 je 50 €, Intensivkurs 100 €, Komplettkurs 200 €



Anzeige



Mashup-Kommandozeile

Das Firefox-Add-on Ubiquity vereinfacht das Verknüpfen von Daten und Funktionen mehrerer Online-Dienste.

Ubiquity ist eine Art Kommandozeile fürs Web mit einer einfach zu erlernenden englischen Befehlssyntax. Sie lässt sich jederzeit mit einer Tastenkombination aufrufen. Mit dem Befehl „email to Name“ startet man zum Beispiel Gmail mit einer neuen E-Mail in der Entwurfsansicht. Ubiquity setzt die E-Mail-Adresse automatisch ein, wenn es den Adressaten im Gmail-Adressbuch findet.

Will der Anwender den E-Mail-Empfänger zu einem bestimmten Ort lotsen, schreibt er diese in die Mail, hebt sie mit der Maus hervor, ruft die Ubiquity-Kommandozeile auf und gibt anschließend den Befehl „map“ ein. Es erscheint der betreffende Kartenausschnitt aus Google Maps, der sich wie gewohnt bedienen lässt. Anschließend kann der Benutzer den gewünschten Kartenausschnitt als Screenshot in die Nachricht übernehmen – alle Bedienschritte laufen sehr flüssig, intuitiv und schnell ab, ohne umständliche Wechsel zwischen Browser-Tabs.

Per Voreinstellung stehen derzeit etwa 50 Befehle zur Auswahl, von der Wikipedia-Recherche über eine einfache Twitter-Eingabe bis hin zu „command-editor“, das den Kommandoeditor öffnet. Ubiquity ist nämlich erweiterbar. Auf der Homepage haben schon Dutzende Nutzer ihre Kommandos der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt.

Ubiquity befindet sich im Alpha-Stadium und leidet noch an Kinderkrankheiten. So ließen sich in unseren Versuchen noch keine Einträge im Google Calendar vornehmen. Unter Mac OS muss Growl installiert sein, unter Linux wird Ubiquity „noch nicht voll unterstützt“. (jo)

Soft-Link 0820072

Ubiquity 0.1	
Firefox-Kommandozeile	
Hersteller	Mozilla Labs, http://labs.mozilla.com/2008/08/introducing-ubiquity/
Systemanf.	Firefox, unter Mac OS zusätzlich Growl
Preis	kostenlos



Speichern in der Wolke

Der Online-Dienst Wuala spendiert seinen Beta-Testern ein Gigabyte Speicherplatz, den sie gegen Geld oder im Tausch gegen eigenen lokalen Plattenplatz erweitern können.

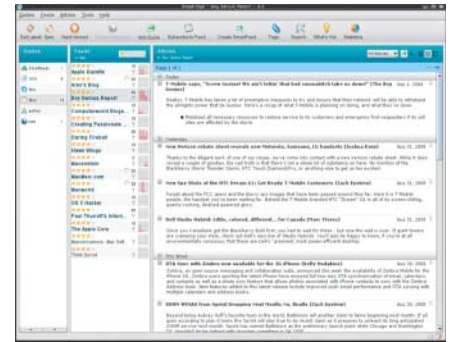
Die in Java geschriebene Client-Software läuft unter Windows, Linux sowie Mac OS X und startet direkt über einen Button auf der Wuala-Website. Um Dateien online zu speichern, schiebt man sie einfach in den Ordner „Meine Dateien“ des Wuala-Clients. Einzelne Unterordner lassen sich für alle Wuala-Nutzer oder selbst angelegte Benutzergruppen freigeben. Der Client stellt den Online-Speicher auch als lokale Netzwerkfreigabe bereit, sodass Anwendungen Dateien daraus direkt öffnen, bearbeiten und speichern können. Unter Windows erstellt die Software die Freigaben ohne weitere Eingriffe. Ein Ubuntu-Linux benötigte jedoch etwas Handarbeit, die ein Readme im Linux-Paket beschreibt.

Im Online-Speicher abgelegte Dateien lassen sich kommentieren und zu einer Favoritenliste hinzufügen. Eine Suchfunktion, eine Kategorisierung nach Dateityp, Benutzernamen oder dem Zeitpunkt der Veröffentlichung sowie selbstgewählte Tags erleichtern die Orientierung.

Bei den kostenlosen Accounts mit 1 GByte Speicher blendet der Client Werbung ein. „Pro“-User erhalten gegen Geld oder im Tausch gegen lokalen Plattenplatz mehr Online-Speicher und können die Werbung abschalten. Den lokalen Speicher bindet Wuala über Peer-to-Peer-Techniken in seinen Speicherdienst ein, wenn der Rechner wenigstens vier Stunden pro Tag aus dem Internet erreichbar ist. Clientseitige Verschlüsselung stellt dabei sicher, dass die eigenen Dateien privat bleiben. (rek)

Soft-Link 0820072

Wuala (Beta)	
Online-Speicherdienst	
Hersteller	Caleido AG, http://wuala.ch
Systemanf.	Windows, Mac OS X oder Linux, Java-Runtime
Preis	1 GByte kostenlos (werbefinanziert), mehr ab 15 €/Jahr (10 GByte)



Lesekomfort

Wer viele RSS-Feeds abonniert hat, findet in BlogBridge ein Programm, mit dem er leicht den Überblick behält.

Für News-Junkies gedacht ist der RSS-Reader BlogBridge, der aktuell in Version 6.3 erhältlich ist. Das Java-Programm läuft unter Windows, Mac OS X und Linux und steht unter der GNU General Public License (GPL). Die Oberfläche ist in die Bereiche Guides, Feeds und Articles unterteilt. Guides fungieren als Oberkategorien und fassen die Feeds nach Themengebiet zusammen. Den meisten Platz beansprucht das Artikel-Fenster, das entweder die Titelzeile, den Titel plus eine kurze Zusammenfassung oder auch den kompletten Text der Beiträge inklusive Bilder anzeigt. In Feeds enthaltene Links lassen sich in allen gängigen Browsern öffnen.

Bestehende Feed-Sammlungen importiert BlogBridge, wenn sie im OPML-Format vorliegen. Feeds lassen sich mit bis zu fünf Sternen bewerten und mit Tags versehen. Smartfeeds filtern Artikel nach Titel, Text, Suchbegriff, Datum, Status oder Anzahl der Sterne. Für das Aufspüren von Artikeln bietet BlogBridge eine ausgefeilte und komfortable Suchfunktion. Das Aus-sortieren von kaum gelesenen Feeds geht mit dem Cleanup-Wizzard leicht von der Hand. Sehr praktisch ist die Möglichkeit, Feeds über den BlogBridge Service zu synchronisieren, sodass man von verschiedenen Computern auf die Daten zugreifen kann. In der kostenlosen Einstiegsvariante des Dienstes ist man jedoch auf zwei Synchronisationsvorgänge pro Tag beschränkt. Wer mehr will, ist auf die beiden kostenpflichtigen Angebote Basic (5 Dollar/3 Monate) und Publishing (25 Dollar/3 Monate) angewiesen. (akl)

Soft-Link 0820072

BlogBridge	
RSS-Reader	
Hersteller	BlogBridge, www.blogbridge.com
Systemanf.	Windows, Mac OS X, Linux m. JRE 1.5 o. höher
Preis	kostenlos , Open Source (GPL)

Anzeige

Jo Bager, Herbert Braun, Axel Kossel

Nicht alles glänzt

Die Betaversion von Googles Browser Chrome im Test

Google hat mit seinem als Betaversion herausgebrachten Browser Chrome ein ungeheures Medien- und Nutzerinteresse hervorgerufen. Schon am ersten Tag nach der Veröffentlichung errang das Programm einen Marktanteil von zwei bis sechs Prozent. Doch obwohl Chrome bereits mit Zigtausenden Webseiten getestet worden sein soll, zeigt der Browser eine Reihe von Kinderkrankheiten und lässt Fragen beim Datenschutz offen.

Als Namen für seinen Browser hat Google nicht ohne Grund den Begriff „Chrome“ gewählt, der in Entwickler-Kreisen für grafische Bedienoberflächen steht, denn das Erscheinungsbild des Browsers hat ganz entscheidenden Einfluss darauf, wie sich eine Webanwendung anfühlt und bedienen lässt. An erster Stelle galt für das Chrome von Chrome offenbar die Devise: Weniger ist mehr; die Website, die Internet-Anwendung steht im Vordergrund, nicht der Browser.

Richtet der Benutzer für eine Website ein sogenanntes Anwendungsfenster ein, tritt der Browser sogar bis auf ein abgespecktes, in der Titelleiste verstecktes Menü völlig in den Hintergrund (siehe unten). Chrome legt für derartige Fenster auf Wunsch Verknüpfungen auf dem Desktop, im Startmenü und in der Schnellstartleiste an. Da Chrome die Erweiterung Gears enthält, mit der Webanwendungen auch ohne Internetverbindung weiterfunktionieren, verwischt die Grenze zwischen Desktop- und Online-Anwendung noch mehr als mit anderen Browsern.

Google hat sich für die Funktionen und das Aussehen von Chrome von allen anderen Browsern inspirieren lassen, etwa bei der Startseite. Statt eine weiße Fläche darzustellen, wenn der Benutzer einen neuen Tab öffnet, bietet Chrome ähnlich Opera die am häufigsten besuchten Seiten für den Schnellzugriff an. Darüber hinaus präsentiert die

Startseite eine Auswahl von Suchmaschinen, die zuletzt angelegten Bookmarks und die zuletzt geschlossenen Tabs – eine sinnvolle Ergänzung.

Die Adressleiste hilft dem Benutzer durch automatische Vervollständigung während der Eingabe, bereits besuchte Seiten wiederzufinden. Außerdem macht sie Vorschläge für Suchbegriffe und für Sites, die der Nutzer zwar noch nicht besucht hat, die aber generell beliebt sind. Dazu überträgt sie die Eingaben des Nutzers an einen Google-Server. Da bei Chrome aber Adress- und Suchleiste zusammengefasst sind, überträgt der Browser auch Adressfragmente. Als Standard-suchmaschine ist Google vorgegeben; der Benutzer kann aber auch einen beliebigen anderen Dienst einstellen.

Anwender, die keine Spuren im Browser hinterlassen wollen, können in einem privaten Modus surfen. Chrome speichert dann weder die besuchten Sites oder Cookies noch andere Daten im Browser. Webentwickler finden leistungsfähige Werkzeuge vor, etwa einen DOM-Explorer, eine JavaScript-Konsole sowie einen Debugger für die Skriptsprache.

Trotz vieler nützlicher und sinnvoller Funktionen fehlen Chrome einige wichtige Features, die man bei anderen Browsern schätzt. So gibt es derzeit keinen Mechanismus, um den Browser durch Add-ons zu ergänzen. Benutzerseitige JavaScripts oder Style Sheets

fehlen ebenso wie ein Werbeblocker. Im Bookmark Manager kann der Benutzer keine Tags vergeben; der Lesezeichenverwalter kann sich auch nicht mit anderen Browsern oder Online-Diensten abgleichen.

Web-OS

Das Chrome-Entwicklerteam hat sich für die quelloffene Rendering Engine WebKit entschieden, die auch in Apples Safari ihren Dienst verrichtet. Ansonsten wurde aber so ziemlich alles von Grund auf neu entwickelt. Teile der Chrome zugrundeliegenden Quelltexte hat Google wiederum als Open Source veröffentlicht.

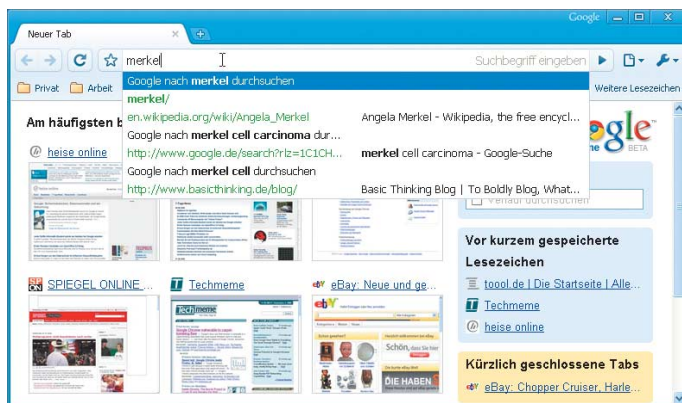
Besonders stolz ist man in Mountain View auf die neue JavaScript-Engine namens V8, die die Konkurrenz dank einer besseren Garbage Collection und eines Just-in-time-Compilers abhängt. Hatte etwa die Entwicklerversion von Safari 4 im ausführlichen Test in der letzten c't [3] bei der renommierten SunSpider-Testsuite eine sensationelle Bestmarke vorgelegt, so durchlief Chrome diesen Test in gut zwei Dritteln der Zeit. Aber auch bei den „normalen“ HTML-Rendering-Tests lag Chrome im Spitzenfeld – siehe Tabelle. Einzige Ausnahme: Bei Verbindungen mit 384 KBit/s liegt Chrome im Mittelfeld, bei ISDN-Datenrate belegt es im Vergleich zu anderen Browsern den letzten Platz.

Surfer können ein Lied davon singen, dass gängige Browser im Laufe einer längeren Sitzung immer träger werden. Ein Grund dafür ist eine schlampige Speicherverwaltung, die nicht mehr benötigte Speicherbereiche nicht wieder freigibt. Chromes Memory Manager soll dies verhindern. Der Benutzer kann sich in Chrome mit der Eingabe „about:memory“ in die Adressleiste sogar anzeigen lassen, welche Websites und Plug-ins wie viel Speicherplatz verbrauchen und diese gegebenenfalls beenden.

Viel Hirnschmalz hat Google in die Sicherheit fließen lassen. Ein Popup-Blocker unterdrückt unerwünschte Fenster, permanent aktualisierte Filter sollen Chrome gegen Malware und Phisher immunisieren. Jeder Browser-Tab läuft in einer eigenen Sandbox ab,



Legt der Benutzer in Chrome einen Link als Anwendungs-verknüpfung an, so stellt der Browser eine Online- wie eine Desktop-Anwendung dar.



Umstritten: Die kombinierte Adress- und Suchleiste macht Vorschläge, überträgt dafür aber die Eingaben an einen Google-Server.

Anzeige

Chrome Beta	
Allgemeines	
Erweiterungen unter	–
Tipps unter http://blogoscoped.com/archive/2008-09-04-n21.html www.google.com/support/chrome	
individuelle Setups	–
Bedienoberfläche	
Leiste(n) individuell anpassbar	–
Skins	✓
Vollbildmodus	–
Bookmark-Verwaltung/ Suchmaschinen	
inkrementelle Volltextsuche für Bookmarks	–
Tags	–
URL-Kürzel	–
Online-Synchronisation	–
konfigurierbare Suchmaschinen	✓
Suchmaschinen-Kürzel für die Adresszeile	✓
Navigationshilfen	
Adressleiste mit Autovervollständigung	✓
Autovervollständigung berücksichtigt Seitentitel (Verlauf)	✓
Adressvervollständigung berücksichtigt Bookmarks	✓
schneller Vor- und Rücklauf	–
konfigurierbare Tastaturkürzel	–
Bedienung mit Mausgesten	–
Karteireiter	
Tab-Verwaltung	✓
grafische Vorschauen	–
geschlossene Tabs wiederherstellen	✓
Sitzungen speichern/ wiederherstellen	–/✓
Sitzungen wiederherstellen nach Absturz	✓
Websites beobachten	
Seite automatisch neu laden	–
Änderungen anzeigen	–
RSS-Reader	–
Webseite anpassen	
Schriftart / Textgröße anpassen	✓/✓
Webseite zoomen	✓
User CSS	–
Bookmarks/eigene Skripte ausführen	✓/–
Inhalte suchen/ sammeln/ weiternutzen	
inkrementelle Volltextsuche für die Webseite	✓
Notizbuch für Webfundstücke	–
Schnittstelle für Webservices	–
Widgets	–
Autoren-Werkzeuge	
Rechtschreibkorrektur	✓
Formular-Autovervollständigung	–
Downloads	
FTP-Client	✓
Download Manager	✓
BitTorrent	–
Sicherheit/ Datenschutz	
Werbe-/ Popup-Blocker	–/✓
Phishing-Warner	✓
SSL-Zertifikat-Informationen	✓
Internet-Zonen	–
individuelle Einstellungen pro Site	–
Skript-Ausführung kurzfristig ein-/ ausschalten	–
transparente Passwortverwaltung	✓
Datenschutz (Schnelllöschung von Verlauf, Cache etc. oder Privat-Modus)	✓
Entwicklerwerkzeuge	
Browser-Kennung ändern	–
Seiteninfos: Links/Grafiken	–
Quelltextanzeige: eingefärbt/Auswahl-Quelltext	✓
JavaScript-/CSS-/HTML-Konsole	✓/✓/✓
Debugger	✓
Seite speichern: nur Text/HTML/ mit Bildern/als Archiv	–/✓/✓/–
✓ vorhanden – nicht vorhanden	Tests wie in [2]

die Zugriffe auf das System und andere Tabs verwehrt. Außerdem entspricht jeder Browser-Tab einem eigenen Prozess; stürzt einer ab, soll nicht gleich der gesamte Browser mit in den Abgrund fallen [1]. Auf ähnliche Weise haben jetzt auch JavaScripts in Chrome eigene Threads: lahmst eines, bremst es nicht den gesamten Browser aus.

Das Sicherheitskonzept stößt derzeit allerdings bei Plug-ins an seine Grenzen, wie Google in seinem Comic zur Einführung sehr anschaulich erklärt (siehe Soft-Link). Große PDF-Dateien oder aber auch YouTube-Videos lähmten in unseren Versuchen mitunter den kompletten Browser. Google hofft auf die Kooperation der Plug-in-Hersteller. Mit wenigen Änderungen sei es möglich, die Browser-Erweiterungen an das Sicherheitskonzept anzupassen.

Wie bei Beta-Software nicht anders zu erwarten, ließen die ersten Sicherheitslücken nicht lange auf sich warten. So brachte ein erster Exploit den gesamten Browser zum Absturz. Daneben gibt es einen Exploit für ein Problem, das beim Speichern einer HTML-Seite mittels „Save as“ oder „Speichern als“ zu einem Buffer Overflow bei zu langem Namen in der Titelleiste oder zu langen Title-Tags führt. Durch die Lücke können Angreifer beliebigen Code einschleusen und zur Ausführung bringen.

Als unnötiges Sicherheitsrisiko installiert Google seinen Browser nicht wie üblich im dafür vorgesehenen Verzeichnis von Windows, sondern an einer Stelle, an der normalerweise Daten abgelegt werden. Das hat zur Folge, dass die ausführbaren Dateien nicht vor Modifikationen etwa durch Schadsoftware geschützt sind, die Anwender mit ein-

geschränkten Rechten möglicherweise aus dem Netz laden.

Chrome ruft Google

Datenschützer haben starke Bauchschmerzen wegen Googles Browser. So hat jede Chrome-Installation eine eindeutige Identifikationsnummer (ID). Durch das ungewöhnliche Installationsverzeichnis installiert sich jeder Benutzer den Browser in einer eigenen Kopie. Das macht aus der ID ein Erkennungsmerkmal für den einzelnen Surfer. Deinstalliert dieser den Browser, verbleibt die ID in seinem Datenverzeichnis und wird nach einer neuerlichen Installation wiederverwendet. Da die ID offenbar nicht eins zu eins übertragen wird, lässt sich schwer kontrollieren, wann sie an Google gelangt.

Einige Funktionen senden Benutzerdaten an Google-Server, etwa wenn Chrome die Eingaben in die Adresszeile an die Suchmaschine sendet, um von dort Vorschläge zur Ergänzung von Adressen und Suchbegriffen zu beziehen. Diese Funktion lässt sich aber problemlos in den Programmooptionen deaktivieren. Darüber hinaus holt Chrome auch Cookies von Google – und zwar auch, wenn man dort keine Seiten aufruft. Sie werden dann zusammen mit Benutzerdaten immer wieder an Google übertragen.

Google-Pressesprecher Kay Oberbeck erklärte c't, dass die IDs nicht mit Benutzerdaten zusammengeführt würden. Fragt sich nur, warum Google das nicht gleich in die Datenschutzerklärung geschrieben hat. Das wachswache Dokument erklärt zwar, was Chrome tut, aber nicht, was das Programm unterlässt. Wer sich an der obskuren ID stört, für den gibt es mittlerweile eine Reihe Workarounds (siehe Soft-Link).

Fazit

Google demonstriert eindrucksvoll, wie sich ein Vehikel für Webanwendungen anfühlen muss. Unter der Oberfläche hat Google Chrome Qualitäten verpasst, die ihn fast wie ein Web-Betriebssystem erscheinen lassen. Allerdings kann die erste Version die Sicherheits- und Stabilitätsversprechen noch nicht erfüllen. Der Sprecher des Bundesamtes für die Sicherheit in der Informationstechnik warnt daher vor dem allgemeinen Gebrauch der Software. Der Hersteller hat außer den derzeit verfügbaren Windows-Versionen weitere Ausgaben für Mac OS und Linux angekündigt. (jo)

Literatur

- [1] Jo Bager, Anschluss gefunden, Internet Explorer 8 wieder konkurrenzfähig, c't 19/08, S. 64
- [2] Jo Bager, Probefahrt, Firefox 3, Internet Explorer 8, Opera 9.5 und Safari 3.1 in der Praxis, c't 9/08, S.132
- [3] Herbert Braun, Surf-Triathlon, Geschwindigkeit und Speicherverbrauch aktueller Browser, c't 19/08, S. 182

Browser-Benchmark	
	Chrome Beta
Startzeit	650 ms
Benchmarks	
SunSpider 0.9	2955 ms
Celtic Kane	541 ms
Nontropo/Celtic Kane	313 ms
Schleifentests	2770 ms
Mesh Transform	270 ms
3D-Würfel	1283 ms
Raytracer	27 339 ms
DOM-Animationen	8389 ms
DOM-Tests	295 ms
Ladetests	
100 MBit/s ohne Proxy	30 033 ms
2 MBit/s ohne Proxy	44 202 ms
384 KBit/s ohne Proxy	104 735 ms
64 KBit/s ohne Proxy	498 819 ms
progressives Laden	55 333 ms
History-Test	17 833 ms
Speicher (max.)	190,2 MByte
JavaScript	⊕⊕
Laden und Rendern	⊕
Speicherverbrauch	⊕
Die Werte geben den Durchschnitt aus drei Messungen an. Den Ladetests mit 20 Webseiten ging ein nicht gewerteter Durchgang zum Cachen eingebetteter Dateien voraus. Tests wie in [3]	
⊕⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊕⊕⊕ sehr schlecht	⊕ zufriedenstellend
⊕⊕⊕	⊕⊕⊕ sehr schlecht

Anzeige



Hartmut Gieselmann

Kleines Fernsehspiel

DVB-T-Empfänger Play-TV für Playstation 3

Play-TV soll aus der Playstation 3 einen vollwertigen digitalen Videorecorder machen, der Fernsehsendungen selbst dann im Hintergrund aufzeichnet, wenn man spielt oder Blu-ray-Filme anschaut.

Als Multimediazentrale kann die Playstation 3 von Haus aus zwar Blu-ray- und DVD-Filme sowie MP3-Musik abspielen, aber mangels TV-Tuner keine Fernsehsendungen empfangen oder aufzeichnen. Diese Funktion lässt sich mit dem externen DVB-T-Empfänger Play-TV nachrüsten. Dieser wird an eine der beiden vorderen USB-Buchsen der Konsole angeschlossen, die ihn gleichzeitig mit Strom versorgt. Ein separates Netzteil ist nicht nötig, wohl aber eine Antenne für den Empfang, die nicht mitgeliefert wird. Wer die Software nicht mit dem Gamepad steuern will, muss eine Blu-ray-Fernbedienung für 30 Euro dazu kaufen.

Nach der Installation findet man ein separates Software-Icon im XMB-Hauptmenü der PS3. Der Start der Play-TV-Software dauert etwa 20 Sekunden. Danach kann der Anwender in einem schicken 3D-Menü die unterschiedlichen Funktionen anwählen. Die Bedienung geht zwar flott von der Hand, trotzdem fragt man sich, warum Sony Play-TV nicht direkt in das PS3-Menü integriert hat.

Beim ersten Start sucht Play-TV die Sender automatisch und listet sie im Planer übersichtlich auf. Allerdings lassen sich die Programmplätze nicht sortieren, sondern nur Lieblingssender markieren und ausfiltern. Die Aufzeichnungen kann man über

einen elektronischen Programmführer (EPG) leicht für eine Woche im Voraus planen. Da Play-TV jedoch keinen Video-Text empfangen kann, lassen sich keine weiteren Programminformationen einholen; auch nicht die Untertitel für Hörgeschädigte auf Tafel 150.

Play-TV weckt die Konsole zur Aufzeichnung rechtzeitig aus dem Standby (da verbraucht sie nur 1,5 Watt) auf und schaltet sie anschließend wieder aus. Auch wenn man zwischendurch oder gar während der Aufnahme ein Spiel spielt oder einen Blu-ray-Film anschaut, kommt der Videorecorder nicht aus dem Tritt. Er versieht seinen Dienst unbemerkt im Hintergrund.

Die Aufnahmen landen zunächst in einem abgeschotteten Bereich der Play-TV-Software

und können nur von dort aus angeschaut werden. Wer sie von der PS3 herunterkopieren will, muss sie zunächst in das Video-Verzeichnis der Konsole verschieben. Dort belegt der MPEG-2-Transportstrom (.m2ts) je nach Bitrate der ausgestrahlten Sendung etwa 1,2 GByte pro aufgezeichneter Fernsehstunde. Die 40-GByte-Konsole reicht also rund für 30 Stunden, auf das neue 80-GByte-Modell passen bis zu 60 Stunden.

Obwohl der DVB-T-Empfänger zwei Tuner (DiBcom DiB070-PB1 mit DiBcom DiB0700C USB-Controller) eingebaut hat, lässt sich nur eine Sendung zur gleichen Zeit aufzeichnen. Der zweite Tuner erlaubt es lediglich, währenddessen eine zweite Sendung zu betrachten und per Timeshift zu pausieren. Leider wird das Antennensignal nicht zum Fernsehgerät durchgeschliffen. Wer zum Fernsehen nicht immer die PS3 mit ihrem enormen Strombedarf (je nach Modell zwischen 130 und 180 Watt) einschalten will, braucht eine Antennenweiche.

Standard- statt HD-TV

Unterwegs kann man Play-TV auch mit Hilfe der PSP per Remote Play über WLAN oder das Internet steuern, Aufnahmen programmieren und Sendungen ansehen. Die Aufnahmen lassen sich jedoch nicht direkt von der PSP abspielen, weil diese den MPEG-2-Transportstrom nicht dekodieren kann. Sony preist Play-TV in der Werbung irreführenderweise mit der Wiedergabe von HD-Sendungen an. Den dazu nötigen H.264-Decoder bringt die Software zwar mit, allerdings werden solche Sendungen in Deutschland die näch-

Play-TV

DVB-T-Empfänger für Playstation 3

Hersteller	Sony Computer Entertainment
Anschlüsse	1 × USB, 1 × Antenne
Preis	103 €

sten Jahre nicht ausgestrahlt. Hierzulande muss man sich mit PAL-Auflösung in MPEG-2 begnügen. Bei den öffentlich-rechtlichen Sendern ist die Bildqualität noch einigermaßen in Ordnung, auf großen HD-Fernsehern stören Artefakte nur selten den Eindrucks. Gruselig wird es aber bei privaten Sendern, wenn diese die Transferrate des Videostroms teilweise auf unter 2 MBit/s drosseln. Hier hilft selbst die an sich gute Bildskalierung von Play-TV nicht weiter.

Die uns zum Test zur Verfügung gestellte Vorabversion der Software enthielt noch Fehler. Zwar störten die Hintergrundaufnahmen weder beim Spielen noch bei der Blu-ray-Wiedergabe, die Sendungen wurden jedoch nicht immer korrekt aufgezeichnet – selbst wenn die PS3 nicht anderweitig beschäftigt war. Schuld war laut Fehlermeldung ein zu schwaches Antennensignal. Da Play-TV die Signalstärke der Sender nicht anzeigte, ließ sich die Ausrichtung der Antenne nicht optimieren. Einige Aufzeichnungen ließen sich zwar innerhalb der Play-TV-Software anschauen, aber nicht nach dem Verschieben in das Video-Verzeichnis. „Defekte Daten“ meldete die Konsole lapidar. Auf einem PC ließen sie sich aber weiterhin problemlos betrachten. Auch die Blu-ray-Fernbedienung war noch nicht komplett integriert, die Rückspultaste blieb ohne Funktion. Laut Sony sollen die Probleme in der Verkaufsversion behoben sein. Über die automatische Update-Funktion könne man zudem Online-Patches veröffentlichen, um weitere Funktionen nachzurüsten und Fehler zu beheben.

Wenn auch Fernsehjunkies einige übliche Funktionen vermissen, bietet Play-TV eine günstige Möglichkeit, die Playstation 3 zum Festplattenrecorder aufzurüsten. Wer ab und zu eine Fernsehsendung aufzeichnen will, bekommt eine gut bedienbare Software mit praktischer Timeshift-Funktion, die Sony bis zum geplanten Verkaufsstart am 18. September allerdings noch ein wenig glatt bügeln muss. (hag) **ct**



Über den EPG lassen sich Aufzeichnungen bequem eine Woche im Voraus planen.



Martin Grugel

Luftiger Abendanzug

Umbaugehäuse XB-01 für Xbox 360

Das XB-01-Gehäuse von Lian Li soll die Laufgeräusche der Xbox 360 deutlich reduzieren und die Hardware besser belüften. Beim Umbau geht jedoch Microsofts Garantie verloren.

Mit dem schwarz eloxierten Aluminiumgehäuse XB-01 des taiwanischen Herstellers Lian Li lässt sich erstmals Microsofts Spielkonsole Xbox 360 umbauen. Der Hersteller lockt Spieler mit einem eleganteren Äußeren und leiseren Lüftergeräuschen. Da man bei der Hardware-Verpflanzung zwangsweise das Originalgehäuse öffnen muss, geht die von Microsoft gewährte dreijährige Garantie allerdings verloren.

Das XB-01 eignet sich für alle erhältlichen Xbox-360-Versionen, sowohl mit als auch ohne HDMI-Anschluss. Lian Li legt für den Umbau eine ausführliche, reich bebilderte Anleitung in Deutsch bei. Als Werkzeug benötigt man drei Torx-Schraubendreher in den Größen 6, 8 und 10, einen Kreuz- und einen kleinen Schlitzschraubendreher sowie eine Kombizange.

Nach dem Abnehmen der Festplatte und Frontabdeckung hebt man die seitlichen Lüftungsgitter des Originalgehäuses ab. Problematisch ist der Schnappmechanismus, der Ge-

häuseunter- und Oberseite zusammenhält. Hier muss man mit einem kleinen Schlitzschraubendreher vorsichtig sieben Plastiknasen an der Rückseite eindrücken, bis das Gehäuse aufspringt. Danach kann man mit den Torx-Schraubendrehern das innere Blechgehäuse öffnen und das Funkmodul, das DVD-Laufwerk und das Mainboard entfernen. Auch das Festplattengehäuse lässt sich einfach aufschrauben, sodass man die 2,5-Zoll-Platte für den Umbau entnehmen kann.

Fein gemacht

Hat man alle Bauteile entfernt, kann man diese wie bei einem gewöhnlichen PC in das XB-01-Gehäuse einbauen. Das Lian-Li-Gehäuse nimmt das DVD-Laufwerk, die Festplatte und das Funkmodul sowie das Mainboard auf. Das Netzteil bleibt nach wie vor draußen. Statt der beiden 70-mm-Originallüfter saugt nun an der Rückseite ein einzelner 120-mm-Lüfter die Warmluft aus dem Gehäuse. Damit der Lüfter keinen elektrischen Schaden nimmt, sollte er über den beiliegenden Adapter angeschlossen werden. Ein Metallschacht leitet den Luftstrom an den Lamellen der CPU- und GPU-Kühlkörper vorbei. Kalte Luft strömt durch das Lochgitter an der Front nach. Wer das Gehäuse in ein HiFi-Rack

einbauen will, sollte auf genügend Platz für die Luftabfuhr achten.

Nach etwa einer Stunde ist der Umbau erledigt. Das Alu-Gehäuse ist ordentlich verarbeitet und macht einen deutlich edleren Eindruck als das Original. Je nachdem, auf welcher Seite man die winzigen Gummifüße aufklebt, kann das Gehäuse stehen oder liegen. Zum regelmäßigen Transport eignet es sich wegen des fast dreimal so großen Volumens und der empfindlicheren Oberfläche allerdings nicht. Auch die Abdeckklappen der USB- und Memory-Slot-Anschlüsse lassen sich nur äußerst fummelig von den Magnetschnappern lösen. Leider hat Lian Li die Memory-Slot-Öffnung zu schmal bemessen, sodass man nur noch einen der beiden Slots nutzen kann. Demgegenüber konnten wir keine Beeinträchtigung der Verbindung des Wireless-Controllers feststellen, obwohl der Empfänger nun innerhalb des Aluminiumgehäuses liegt.

Kleiner Dämpfer

Die Geräuschemission verringert sich im XB-01 nur wenig. Trotz Auskleidung des Laufwerksschachtes mit Schaumstoffmaten dröhnt das DVD-Laufwerk bei eingelegter Spiele-Disc wie zuvor mit 3,8 Sone. Offensichtlich rührt der hohe Lautstärkepegel nicht von Gehäuseresonanzen, sondern von der hohen Drehzahl her und diese kann das neue Gehäuse nicht beeinflussen. Ohne Disc sind nur noch die Lüftergeräusche zu hören. Weil dieser im Lian-Li-Gehäuse nur mit 1500 min⁻¹ rotiert, sinkt der Lärmpegel auf 1,4 Sone. Im Originalgehäuse waren es 1,8 Sone. Subjektiv ist das niederfrequen-

te Geräusch des großen Lüfters angenehmer als die beiden surrenden Originallüfter.

Im Vergleich zur Playstation 3, die im Betrieb bis zu 1,0 Sone erreicht, ist die umgebaute Xbox 360 noch immer lauter. Im Herbst werden Xbox-360-Spieler zumindest die lauten Laufwerkseräusche abstellen können. Für das nächste Firmware-Update hat Microsoft angekündigt, dass sich alle Spiele, neue wie alte, auf Wunsch komplett auf der Festplatte installieren lassen. Voraussichtlich ab Mitte November müssten dann die Spiele-Discs nur noch zum Überprüfen des Kopierschutzes eingelegt werden.

Um die Lüftergeräusche weiter zu drosseln, müsste Microsoft die Stromaufnahme der Konsole reduzieren und in der nächsten Hardware-Revision beispielsweise den Grafikchip im 65-nm-statt wie bisher im 90-nm-Prozess fertigen lassen. Über einen genauen Termin zum Revisionswechsel schweigt sich Microsoft allerdings aus. Bis dahin bleibt einzig die Alternative, die Xbox 360 mit Wasser zu kühlen. Die entsprechenden Aussparungen sind im Lian-Li-Gehäuse bereits vorhanden.

Auch wenn die Xbox 360 im 24-Stunden-Dauertest im neuen Gehäuse bei uns stabil lief, bleibt die Gefahr, dass die Konsole den Dienst versagt. Noch vor einem halben Jahr schätzten Garantiedienstleister, dass etwa jede sechste Konsole mit einem Red Ring of Death ausfallen würde. Nach dem Umbau wäre ein solcher Fehler nicht mehr durch die Garantie gedeckt. Aufgrund dieses unkalkulierbaren Risikos sollte man sich den Kauf des XB-01-Gehäuses gründlich überlegen. (hag)



Aufgeräumtes Inneres: Im XB-01 hat Lian Li viel Luft umbaut.



XB-01

Xbox-360-Gehäuse

Hersteller	Lian Li, www.lian-li.com
Abmessungen (B×H×T)	410 mm × 160 mm × 250 mm
Preis	99 €



Benjamin Benz

Designer-Studio

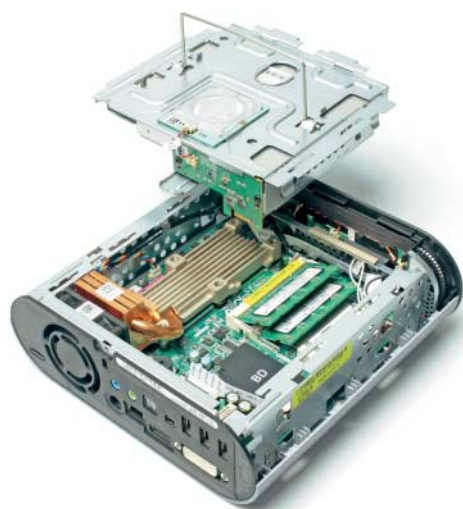
Dells Studio Hybrid PC fordert Apples Mac mini heraus

Zwei Jahre nachdem Apple einen Mini-PC mit Intel-Technik vorstellte, kontert nun Dell mit einer Designer-Schachtel für den eleganten Schreibtisch. Mit optionalem Blu-ray-Laufwerk soll sie auch HD-Filme abspielen.

Beim Design hat Dell – anders als bisherige Mac-mini-Herausforderer – einen eigenen Weg gewählt: Der Studio Hybrid steht aufrecht auf dem Tisch und lässt sich mit farbigen Kunststoffhüllen an den eigenen Geschmack anpassen. Zur Auswahl steht neben sechs einfarbigen Überziehern auch einer mit Bambus-Furnier. Innen setzt Dell auf Notebook-Technik: Die Mobilprozessoren stammen von Intel, ebenso der GM965-Chipsatz. Letzterer kümmert sich auch um die Grafikausgabe per DVI, HDMI oder VGA.

Die GMA-X3100-Chipsatzgrafik kann zwar zwei Displays gleichzeitig ansteuern, eines davon muss aber am analogen VGA-Ausgang hängen. Über DVI und HDMI funktioniert auch der für die Blu-ray-Wiedergabe nötige Kopierschutz HDCP. Ton gelangt per HDMI zur Heimkinoanlage, alternativ per SPDIF. Analog gibt es indes nur Stereoton und einen Mikrofoneingang, aber kein Line-in. Für DV-Kameras bietet Dell einen FireWire-400-Port. Ein Kartenleser für SD-Medien, eine Gigabit-LAN-Schnittstelle und WLAN (802.11n) runden das Angebot ab.

Sehr gut gefallen hat uns der mechanische Aufbau: Um Speicherriegel zu tauschen oder eine Steckkarte in den Mini-Card-Slot einzubauen, muss man lediglich drei Schrauben lösen. Die Laufwerke sitzen in einem herausnehmbaren Käfig und die Antennen für WLAN (802.11n) liegen im Inneren des Gehäuses, ebenso der Empfänger für Funkmaus und -tastatur. So entsteht hinter



Mit nur wenigen Handgriffen lässt sich der Studio Hybrid öffnen und um eine Mini Card erweitern.

dem Gerät kaum Kabelsalat. Im Leerlauf fällt der Dell Studio Hybrid mit guten 0,6 Sone kaum auf und hätte sich so die Geräuschnote „gut“ verdient, würde der 5-cm-Lüfter nach ein paar Minuten Volllast nicht mit 2,2 Sone (Teilnote sehr schlecht) röhren. Nutzt man ihn hauptsächlich zum Surfen, E-Mails oder Texte schreiben, kommt dies glücklicherweise kaum vor. Kurzzeitige thermische Spitzen fängt das Heatpipe-Kühlsystem ab. So bleibt unterm Strich noch ein „befriedigend“. Die elektrische Leistungsaufnahme von 25 Watt im Leerlauf und bis zu 54 Watt unter Volllast liegt weit unter der eines normalen Desktop-PC, aber über der der meisten Notebooks samt Display.

Uns erreichte ein Testgerät mit Core 2 Duo T5750 (2 GHz, FSB667, 2 MByte L2-Cache), 2 GByte RAM und einer 2,5"-Festplatte mit 320 GByte sowie einem DVD-Brenner. Letzterer integriert sich so gut in die Frontblende, dass er erst bei genauem Hinsehen auffällt. Einen mechanischen Auswurfknopf gibt es nicht. Steckt eine Scheibe im Laufwerk, so leuchtet eine berührungssensitive Fläche in der Front auf.

Die Rechenleistung reicht für die meisten alltäglichen Büroaufgaben und auch zum ruckelfreien Abspielen eines Blu-ray-Films (mit nur einem HD-Strom) von einem externen USB-Laufwerk. Bei modernen 3D-Spielen muss die Chipsatzgrafik GMA X3100 allerdings kapitulieren. Die Schreibraten am FireWire-Port sind niedrig und die Gigabit-LAN-Schnittstelle bleibt beim

Empfang hinter ihren Möglichkeiten zurück. Dafür reizte der Card-Reader unsere Testkarten komplett aus. Mit rund 50 MByte/s liegen die Transferraten der Notebook-Festplatte im Mittelfeld, Spitzenmodelle schaffen jedoch bis zu 87 MByte/s.

Preisroulette

Die ständig wechselnden Angebote im Dell-Shop führen zu einem irreführenden Preis für unser Testgerät: Bei Redaktionsschluss war die getestete Konfiguration gerade kein „Angebot“ mehr. Klickt man sie selbst zusammen, so kommt man auf einen stolzen Preis von 693 Euro. Ein etwas besser ausgestattetes und gerade beworbenes Gerät wäre indes schon für 40 Euro weniger zu haben. Mit dem e-Value-Code „Reviews-DR1GO1“ zahlt man indes nur 599 Euro. Der Einstiegspreis für einen Studio Hybrid PC mit Celeron 550, 1 GByte RAM und 160 GByte Festplatte, aber ohne WLAN und Funktastatur, liegt bei 449 Euro. Ab 489 Euro gibt es Doppelkernprozessoren und ab 700 Euro ein Blu-ray-Laufwerk. Eine interne TV-Karte bietet Dell für den Studio Hybrid nicht an. Auf alle Preise kommen noch mal 29 Euro Versandpauschale drauf, die Dell derzeit kassiert, obwohl ein kleines Logo versichert „Preis inklusive Versand“.

Damit liegen Dells Preise in etwa der gleichen Dimension wie beim Vorreiter Apple mit dem Mac Mini. Dell bietet allerdings bei gleichem Preis bessere Ausstattung und mehr Rechenleistung. Blu-ray-Laufwerke für den Mac mini hat Apple gar nicht im Angebot.

Fazit

Das Design des Studio Hybrid ist sicherlich Geschmackssache, lässt sich aber mit diversen bunten Überziehern spielend variieren. Die Rechenleistung liegt auf Notebook-Niveau, zum Spielen eignet sich die Chipsatzgrafik kaum. Soll der Studio Hybrid hauptsächlich Büro- oder Multimediaaufgaben verrichten, die ihn nicht zu Spitzenleistung treiben und so das Kühlsystem zum Röhren bringen, ist er eine interessante Alternative zum schnöden grauen Desktop-Rechner. Insbesondere da Dell – anders als Apple –



Vista vorinstalliert und dafür auch geradesteht. Dennoch bleibt wie auch bei allen anderen Mac-mini-Herausforderern [1] am Ende die frustrierende Frage: Warum schafft es kein Hersteller, einen Mini-PC anzubieten, der so leise wie der Mac mini [2] ist, dennoch gute Ausstattung bietet und nicht viel mehr kostet – ins-

besondere weil es ja bei Notebooks klappt. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Schönnchen, PCs im Mac-mini-Format, c't 22/07, S. 126
 [2] Georg Schnurer, Benjamin Benz, Einfach besser? Showdown: Apples Intel-Macs gegen den Rest der PC-Welt, c't 10/06, S. 116

Studio Hybrid	
Hersteller, Typ (Garantie)	Dell, Studio Hybrid 140G (1 Jahr Vor-Ort-Service)
Hardware-Ausstattung	
CPU (Kern) / Taktrate	Intel Mobile Core 2 Duo T5750 (Merom) / 2,00 GHz
FSB / Fassung / CPU-Lüfter	FSB667 / Socket P (478) / n. v.
Hauptspeicher (Typ / Max.) / Slots (frei)	2 GByte (SODIMM PC2-6400 / 4 GByte) / 2 (0)
Grafik (RAM) / Lüfter	GMA X3100 (shared) / n. v.
Chipsatz / Southbridge	GM965 / ICH8M
Steckplätze / Einbauschächte (frei)	2 × Mini Card (1) / 1 × Slot-In (0) / 1 × 2,5 (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, min ⁻¹ , Cache)	Samsung HM320JI (2,5", SATA, 320 GByte, 5400, 8 MByte)
Optisches Laufwerk (Typ)	TSSTcorp TS-T633A (DVD-Brenner)
3,5-Floppy / Kartenleser	n. v. / SD, SDHC
Sound- / Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	HDA (ALC888S, SPDIF) / 1000 MBit/s (RTL8168, PCIe)
WLAN (Chip, Typ)	802.11n (BCM4321KFBG, PCIe)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	OEM (70 × 225 × 210) / 50 mm (✓)
Netzteil (Lüfter)	extern, 65 Watt (n. v.)
Anschlüsse hinten	3 × USB / 1 × 4-polig FireWire / 1 × LAN / 2 × analog Audio / 1 × SPDIF out optisch
VGA / DVI / S-Video / Composite / YPbPr / HDMI	1 × per Adapter / 1 / n. v. / n. v. / n. v. / 1
Anschlüsse vorn / Reset-Taster / 230V-Schalter	2 × USB, 1 × Audio / n. v. / n. v.
Elektrische Leistungsaufnahme¹	
Heruntergefahren / Standby / ruhender Desktop	1,2 W / 2,1 W / 25 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	54 W / 54 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	✓ / ✓ / ✓
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI	✓ / – / ✓
Datentransfer-Messungen	
Festplatte / USB / FireWire: Lesen (Schreiben)	50,6 (51,6) / 29,5 (27,5) / 29,6 (14,0) MByte/s
LAN: RX (TX)	92,3 (118,1) MByte/s
SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	20,0 (20,0) / 20,0 (20,0) MByte/s
Linux-Kompatibilität mit Fedora 9 64 Bit	
Sound / LAN / VGA (3D) / Parallel-ATA / SATA	snd_hda_intel / r8169 / intel (✓) / ata-piix / ahci
Speedstep / Hibernation	✓ / –
Audio-Qualität und -Funktion	
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	–94,3 dB(A) (⊕) / –93,5 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abw. (Note) ²	0,003 % (⊕⊕) / 0,04 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	–65 dB(A) (⊕⊕) / 0,152 % (○)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiostrom	n. v. / ✓ / –
SPDIF out	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz
Geräuscentwicklung	
ruhender Desktop / Vollast (Note)	0,6 Sone (⊕) / 2,2 Sone (⊕⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,6 Sone (⊕) / 1,4 Sone (○)
Systemleistung	
BAPCo Sysmark 2007 / Cinebench 10 Rendering	97 / 3802
3DMark05 / 3DMark06 / Quake 4	816 / 551 / 15,4
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	⊕ / ⊕⊕ / ○
VGA (SXGA) / Audio-Qualität	○ / ⊕
Geräuscentwicklung / Systemaufbau	○ / ⊕
Lieferumfang	
Tastatur (Funk) / Maus (Funk / optisch)	✓ (✓) / ✓ (✓ / ✓)
Betriebssystem (Updates) / orig. Medium	Windows Vista Home Premium 1 (n. v.) / n. v.
Anwendungssoftware	MS Works 9, Roxio Creator 10.1
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / deutsch
Sonstiges	Kabelpeitsche DVI-I auf DVI-D + VGA
Preis (davon Versandkosten)	628 € (29 €)
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



Jörg Wirtgen

Rauschender Alleskönner

Langläufer Sony Vaio VGN-Z11 mit 13-Zoll-Display und 1,5 Kilogramm Gewicht

Leichte Notebooks mit 13-Zoll-Display gibt es mehrere, doch keines ist so üppig ausgestattet wie das VGN-Z11: abschaltbarer Grafikchip, DVD-Brenner, Spitzendisplay, UMTS und acht Stunden Laufzeit kennt man sonst nur von schwereren Notebooks. Sollte Sony die Symbiose aus Subnotebook und Desktop-Replacement gelungen sein?

Auf den ersten Blick wirkt das VGN-Z11 seltsam breit, was am noch ungewöhnlich gedrungene Display-Format von 16:9 liegt. Tatsächlich nimmt das dunkelgraue Gehäuse ziemlich genau die Fläche einer DIN-A4-Seite ein und fällt damit kleiner als bisherige Subnotebooks mit 13-Zoll-Display aus. Mit drei Zentimeter Dicke gehört es allerdings nicht zu den schlanken Notebooks.

Der Rumpf ist stabil und verwindungssteif – anders der Display-Deckel, der extrem flach und biegsam ist, wie alle Sony-Deckel mit LED-beleuchteten Displays. Auch heftige Verwindungen überstand er allerdings ohne Beschädigungen. In engen Taschen drückt die Tastatur aufs Display und hinterlässt fettige Abdrücke. Dank der glatten Displayoberflä-

che lassen sie sich gut entfernen, alternativ legt man beim Zuklappen ein Tuch über die Tasten.

Das Display im etwa 1700 Euro teuren VGN-Z11MN/B hat eine Auflösung von 1366 × 768 Punkten, was 120 dpi entspricht und von vielen Anwendern als angenehme Punktdichte empfunden wird. Im getesteten WN/B für 2100 Euro und dem 2500 Euro teuren Topmodell VN/B kommt ein Bildschirm mit 1600 × 900 Punkten zum Einsatz. Dessen 140 dpi sind nicht jedermanns Geschmack und erfordern eine nahe Sitzposition. Dafür bekommt man fast die Auflösung eines 20-Zoll-Monitors und muss unterwegs auch bei platzhungrigen Anwendungen wenige Kompromisse eingehen. Zum Vergleich: Auf einem 15,4-Zoll-Display ergeben

1680 × 1050 Punkte 129 dpi und 1920 × 1200 Punkte 147 dpi.

Der Bildschirm zeigt überaus kräftige Farben über einen breiten Blickwinkelbereich und erreicht eine maximale Helligkeit von freilufttauglichen 274 cd/m² bei sehr gleichmäßiger Ausleuchtung. Die grobe Regelung der Hintergrundbeleuchtung kennt nur eine Stufe zwischen 100 cd/m² und dem Maximum. Eine erfreulich wirksame Entspiegelung sorgt dafür, dass trotz glatter Oberfläche nur wenige Reflexionen entstehen – mehr und konturierter als bei einem matten Display, aber nicht so einschränkend stark wie auf den meisten Spiegeldisplays.

Die Gehäusebreite nutzt Sony für eine Tastatur im von externen Tastaturen gewohnten 19-mm-Raster. Wie inzwischen bei mehreren Notebooks zu finden, messen die Tasten 13,5 mm im Quadrat und ragen in 5,5 mm Abstand aus der Oberschale. Dem Schreibgefühl tut das keinen Abbruch. Schade nur, dass separate Tasten für Bild auf, Bild ab, Pos1 und Ende fehlen und dass das Touchpad in der Gehäusemitte liegt und damit Zehnfingerschreiber leicht versehentliche Mausklicks mit dem Handballen erzeugen.

Technik

Dank Intels 25-Watt-Prozessoren muss man nicht wie in anderen Subnotebooks mit der gedrosselten Rechenkraft der LV- und ULV-Stromsparvarianten vorliebnehmen. Zwar erreichen diese P-Prozessoren nicht die 2,8 GHz des Core-2-Duo-Spitzenreiters, aber mit 2,53 GHz liegen sie dicht dran und lassen die maximal 1,86 GHz schnellen Stromsparer hinter sich. Die ganz schnelle P-Variante mit 6 MByte L2-Cache setzt Sony freilich nur im teuersten VGN-Z11 ein.

Der Chipsatz Mobile GM45 stammt aus Intels Centrino-2-Paket mit FSB1066. Sogar DDR3-Speicher spendiert Sony, und zwar direkt 4 GByte, wovon unter dem 32-Bit-Vista aber nur 3 nutzbar sind. DDR3-Module sind kaum flotter als DDR2, kommen aber mit etwas weniger Strom aus.

Sony realisiert ein Hybridsystem aus Chipsatzgrafik und separatem Grafikchip, dem Nvidia GeForce 9300M GS. Mit einem Schalter über der Tastatur kann man wechseln, ohne Windows herunterfahren zu müssen. Der Schaltvorgang dauert ein paar

Sekunden und wird von der Warnung begleitet, dass man alle Anwendungen vorher schließen soll – im Test überstanden 2D-Anwendungen das Umschalten problemlos, DirectX-Anwendungen stürzten ab. Datenverluste traten nicht auf, sind aber mit anderen Programmen denkbar.

Der GeForce 9300M GS beschleunigt 3D-Spiele etwa um den Faktor 2 bis 2,5 gegenüber der Chipsatzgrafik, wie ein sehr langsam getakteter 8600M GS. Auch wenn viele 3D-Spiele aufgrund des separaten, 256 MByte großen Bildspeichers spürbar schneller laufen, ist das kein bahnbrechender Vorsprung. Mobile High-End-Chips erreichen noch mal etwa die vierfache Geschwindigkeit. Wenn man schon die aufwendige Hybridtechnik bezahlt, hätte man sich doch einen 9500M GS oder mehr gewünscht. Dem Einstiegsmodell gönnt Sony nur 128 MByte Bildspeicher, was bis zu 30 Prozent 3D-Performance kosten dürfte.

Laufzeit und Lautstärke

Im Netzbetrieb zieht der GeForce-Chip rund 10 Watt zusätzlich, was selbst im Dauerbetrieb keine hohen Stromkosten verursacht. Im Akkubetrieb reduziert Sony die Leistungsaufnahme des Grafikchips, sodass der Unterschied auf etwa drei Watt schrumpft, aber aufgrund der äußerst niedrigen Gesamtleistungsaufnahme macht sich das dennoch in einem großen Laufzeitunterschied bemerkbar: Bei voller Displayhelligkeit ohne CPU-Last hält das VGN-Z mit der Chipsatzgrafik sechseinhalb, mit der GeForce-Grafik knapp über fünf Stunden durch – schon mit Nvidia-Grafik außergewöhnlich lange. Ein Hochkapazitätsakku für 299 Euro hebt das Notebook hinten leicht an und sorgt für etwa 50 Prozent längere Laufzeiten, maximal fast zwölf Stunden. Die Ladeelektronik geht allerdings sehr zögerlich zu Werke und benötigt schon beim normalen Akku über dreieinhalb Stunden für eine Komplettbetankung.

Die kompakte Bauweise hat einen häufig rotierenden und die Drehzahl wechselnden Lüfter zur Folge, der schon bei geringer Rechenlast mit 0,2 bis 0,4 Sone auf sich aufmerksam macht, auch mit der Chipsatzgrafik. Er rauscht zwar ohne nervende Obertöne, ist aber nur in lauter Umgebung zu überhören. Unter

hoher Rechenlast röhrt er mit maximal 2,7 Sone. So laut ist kaum ein anderes Notebook, selbst die meisten fetten Gaming-Boliden bleiben unter 2 Sone, lediglich andere kompakte Leistungswunder wie das MacBook Pro 15" erlauben sich eine ähnliche Geräuschkulisse.

Abhilfe bietet das Vaio Control Center, zu finden in der Systemsteuerung. Dort kann der Anwender unter dem Punkt „Energieoptionen“ das „Verfahren zur Temperaturregelung“ einstellen. Neben dem voreingestellten ausgeglichenen Modus gibt es den Leistungsmodus (der Lüfter läuft ständig, das bei manchen Benchmarks zu beobachtende Schwanken um fast 20 Prozent bleibt aus) und den Stillemodus. Damit dreht der Lüfter meist mit mäßigem Rauschen und bleibt auch bei hoher Last viel ruhiger – stillt steht er dennoch selten – und der Prozessor ist auf 1,6 GHz gedrosselt. Leider lässt sich diese Einstellung nicht an eines der Windows-Energieschemata koppeln und ändert sich auch nicht automatisch beim Wechsel der Grafikkarten.

Anschlüsse

Für das HSDPA- und HSUPA-fähige UMTS-Modem liegt eine SIM-Karte von T-Mobile mit einem web'n'walk-Vertrag bei, mit dem man 30 Tage kostenlos surfen kann. Danach werden die üblichen monatlichen Kosten fällig. Ein Reklame-Tool von T-Online zeigt diese Preise unfaire Weise ohne Mehrwertsteuer an. Die T-Online-Zugangssoftware verweigert die Zusammenarbeit mit fremden SIM-Karten, aber die Hardware hat keinen SIM-Lock: Die Karten anderer Provider bekommt man entweder mit deren Zugangssoftware oder mit Tools wie MWConn zum Laufen.

Der HDMI-Ausgang ist nur im GeForce-Modus aktiv, er unterstützt Monitore bis 1920 × 1200 Punkte (24 Zoll). Das Umschalten der Displaykonfiguration dauert ungewöhnlich lange. Die VGA-Buchse lässt sich mit beiden Grafikkarten nutzen, liefert aber kein besonders gutes Bild. Die Lautsprecher quäken mittenschwach und bassarm, das Mikrofon nimmt klar, aber mit Lüfteruntermalung auf.

Auch wenn die Ausstattung über das bei Subnotebooks Übliche hinausgeht, wird sich mancher Anwender über die nur

zwei USB-Buchsen und das Fehlen von eSATA ärgern. Modem und LAN liegen hinter fummeligen Klappen. Für 239 Euro verkauft Sony eine Docking-Station, die Anschlüsse für LAN, 3 × USB, VGA, DVI-D und Strom hat, aber weder Audio noch FireWire.

Die Vorinstallation ist zwar abgespeckter und aufgeräumter als bei manch anderem Sony-Notebook, geht aber nicht als besonders schlank durch, dazu springen zu viele Reklamebildchen auf und stecken zu viele Google-Kraken im System.

Fazit

Mit dem VGN-Z11 ist Sony das bislang kleinste und leichteste Notebook gelungen, das als Desktop-Replacement taugt. Die dazu wichtigen Eigenschaften wie Digitalausgang, brauchbarer Grafikkartenchip, schnelle Festplatte, kräftiger Prozessor und Docking-Anschluss sind vorhanden, und auch bei der Laufzeit und der Displayqualität muss der Anwender keine Abstriche machen – ganz im Gegenteil übertrumpft das VGN-Z11 in diesen Punkten sogar fast alle 15,4-Zöller. Spieler werden allerdings einen schnelleren Grafikkartenchip vermissen, Multimedia-Fans ein Blu-ray-Laufwerk.

Das Ganze speckt Sony auf undenkbar scheinende 1,5 Kilogramm ab – ähnlich ausgestattete Notebooks sind schon in der Gewichtsklasse über 2 Kilogramm kaum zu finden. Die Nachteile bleiben nicht aus: Der Lüfter lässt sich nur umständlich leise und gar nicht lautlos kriegen, eSATA und SPDIF fehlen, das WLAN funkt und der Akku lädt langsam. Über 2000 Euro für die Varianten mit dem Spitzen-Display sind ein stolzer Preis, aber ein ähnlich leistungsstarkes und leichtes Gerät gibt es nicht.

Eigentlich als Desktop-Replacement konzipiert, konkurriert das VGN-Z aufgrund des niedrigen Gewichts mit Subnotebooks wie dem Apple MacBook Air (c't 5/08) und Lenovo ThinkPad X300 (c't 8/08). Das Air hat das deutlich flachere Gehäuse und arbeitet geräuschlos, aber den gerade mal 100 Gramm kleinen Gewichtsunterschied nutzt Sony für ein gigantisches Plus an Ausstattung. Etwas besser steht das X300 da, aber die Rechenleistung des VGN-Z erreicht es nicht. Zudem haben beide eine kürzere Laufzeit. (jow)

Sony VGN-Z11WN/B

Lieferumfang	Netzteil, Windows Vista Business 32 Bit, InterVideo WinDVD 8, Sonic Roxio Easy Media Creator 10, Adobe Photoshop Elements 6, Distiller 8 und Acrobat, XP-Downgrade-DVD
Recovery-Partition / Installationsmedien	✓ (7 GByte) / – (Tool zum Selbstbrennen installiert)
Display	13,1" (29 cm × 16,35 cm, 1600 × 900 Punkte, 140 dpi, 16:9)
Prozessor	Intel Core 2 Duo P8600 (2,4 GHz, 3 MByte L2-Cache, Penryn)
Chipsatz	Intel GM45, ICH-9M (FSB1066)
Speicher	4 GByte PC3-8500 (unter Vista-32 nur 2,93 GByte nutzbar)
Grafikkarten	Nvidia 9300M GS (256 MByte Speicher) / Intel X4500
WLAN	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)
LAN	PCIe: Intel 82567LM (Gbit-LAN)
Mobilfunk / Bluetooth	USB: GlobeTrotter (HSxPA) / USB: ALPS (2.0+EDR, MS-Stack)
IEEE 1394 / Sound / Modem	PCI: Ricoh / HDA: Realtek / HDA: Conexant
TPM / Fingerabdrucksensor	Infineon TPM 1.2 / USB: TouchStrip
Festplatte	Toshiba MK2546GSX (250 GByte, Vibrationserkennung)
DVD-Brenner	Matsushita UJ-862AS (DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W))
Schnittstellen und Schalter (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts, K=hinter Klappe)	
VGA / HDMI / Kamera / Mikrofon	R / R / ✓ / ✓
USB / IEEE1394 / Modem / LAN	R, L / L (4-polig) / L (K) / L (K)
ExpressCard / Kartenleser / Kensington	L (ExpressCard/34) / V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / L
Strom / Docking-Station / Fingerabdruckleser	L / U / ✓
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon- / Audioeingang	L (–) / L / –
Schalter für Lautstärke / Stumm / Funk	Fn-F3 + F4 / Fn-F2 / V
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Gewicht / Größe	1,48 kg / 31,4 cm × 21 cm × 3,6 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,6 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	92 W, 414 g, 12 cm × 4,9 cm × 2,9 cm
Akku / Hochkapazitätsakku	58 Wh (315 g) / 87 Wh (470 g, 299 €)
Laufzeitmessungen	
geringe Prozessorlast ¹	X4500: 8,5 h (7 W), GeForce: 6 h (10 W)
Wiedergabe von DVD-Videos ¹	X4500: 2,7 h (22 W), GeForce: 2,6 h (23,3 W)
geringe Prozessorlast bei voller Helligkeit	X4500: 6,5 h (9,1 W), GeForce: 5,1 h (11,8 W)
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku	
Suspend / ausgeschaltet	1,4 W / 0,8 W (X4500 und GeForce)
ohne Last (Display min. / max. Helligkeit)	X4500: 11,7 W / 16,1 W, GeForce: 21,5 W / 25,4 W
CPU-Last / DVD-Wiedergabe / 3D-Spiele	X4500: 38,4 W / 28 W / 38 W, GeForce: 48 W / 36 W / 48 W
Display / externer Monitor	
Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	1185:1 / 28° / 20°
minimale ... maximale Helligkeit (gemittelt)	8 ... 274 cd/m², 9 Abstufungen
Ausleuchtung bei maximaler Helligkeit	87 % (256 ... 295 cd/m², gemessen an neun Punkten)
Geräuscentwicklung in 50 cm Abstand	
ohne Prozessorlast	0,2–0,45 Sone (X4500 und GeForce)
Festplatte / DVD-Video / hohe CPU-Last	0,6 Sone / 0,7 Sone / X4500: 2,1 Sone, GeForce: 2,7 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit	
Festplatte lesen / schreiben	55,1 / 46,1 MByte/s
USB / IEEE 1394 lesen	28,4 / 37 MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N ²	2,6 / 3 (Atheros), 2,6 (Marvell) MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / MS lesen	4,8 / 4,6 / 7,3 MByte/s
MMC mit 1 GByte / SD mit 2 GByte / 4 GByte	✓ / ✓ / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -94 dB(A)
Speicher / HDD / DVD / CPU wechselbar	✓ (max. 8 GByte DDR3) / – / – / –
Benchmark-Ergebnisse	
CineBench 2003 Rendering 1/2 CPUs	432 / 809
CineBench R10 Rendering / OpenGL	4794 / X4500: 986, GeForce: 2994
3DMark 2001 / 2003 / 2005 (X4500)	6529 / 2777 / 1411
3DMark 2001 / 2003 / 2005 (GeForce)	15480 / 6423 / 3864
Bewertung	
Laufzeit mit Standardakku	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ⊕ (X4500), ○ (GeForce)
Ergonomie / Geräuscentwicklung	⊕ / ⊕
Display / Ausstattung / Erweiterbarkeit	⊕⊕ / ⊕ / ○
Preise und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration / Garantie	2100 € / 2 Jahre (3 Jahre für 99 €)
Straßenpreis günstigste Konfiguration	1700 € (VGN-11MN/B, 2,26 GHz / 200 GByte / GeForce mit 128 MByte / 1366 × 768 / kein UMTS)
¹ Messungen mit 100 cd/m²	
² Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear WNR854T (Marvell-Chip, Draft-N), jeweils mit aktueller Firmware	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
✓ vorhanden	– nicht vorhanden
	○ zufriedenstellend
	⊖ schlecht
	⊖⊖ sehr schlecht
	k. A. keine Angabe

Anzeige

Anzeige

Harald Vogel

CAD-Versteher mit Aussetzern

Corel Designer Technical Suite X4 für technische Illustratoren

Mit Vielseitigkeit und CAD-ähnlicher Präzision kann Corel Designer alte Hasen kaum überraschen – die sind beides schon vom Vorfahren Micrografx Designer gewohnt. Corel wirbt deshalb vor allem mit verbesserten Importfiltern für Version X4 seines Pakets, mit dem technische Illustratoren nüchterne CAD-Zeichnungen und 3D-Modelle grafisch veredeln sollen.

Corel Designer Technical Suite X4 besteht aus dem Zeichenprogramm Corel Designer, der Bildbearbeitung Photo-Paint, dem Screenshot-Werkzeug Capture, dem Vektorisierer PowerTrace sowie Deep Exploration CSE, einer Spezialversion des 2D/3D-Managers Deep Exploration Standard Edition der Firma Right Hemisphere, die um Exportbrücken zu Corel Designer und Photo-Paint erweitert wurde. Corel Designer baut direkt auf CorelDraw auf (siehe c't 5/08, S. 88) und bringt zusätzlich ein vollständiges Arsenal an CAD-Werkzeugen wie Fang und Raster, Objektfang mit Fangspur, Grafik- und Mengentext mit. Bemaßung und Schraffur folgen assoziativ der Form von Zeichnungselementen.

Zum Stachelschwein konvertiert

Die Tauglichkeit des Pakets innerhalb der zunehmend automatisierten, virtuellen Produktentwicklung steht und fällt mit der Qualität seiner Importschnittstellen und Kommunikationsfähigkeiten. Corel Designer selbst importiert als einzige CAD-Formate Autodesk 2D-DWG und 2D-DXF 2.5 bis 2007 (AutoCAD 2009) und behält auf Wunsch deren Ebenenstruktur bei. Fehlt ein verwendeter Font auf dem Zielrechner, bietet die Schriftabgleichung ähnliche zum Austausch an. Linienfarben, -stile und -stärken wurden im Test stets korrekt umgesetzt, nicht jedoch die Stile von Linienenden und Ecken: Eine vormals sauber gerundete Ecke wurde zur Kante, eine Freihandlinie zur Klötzchenkette, einer

Perspektivdarstellung wuchsen Borsten. Der Effekt ist nur durch Komplettauswahl und Änderung der Optionen „Linienenden“ und „Ecken“ zu beheben. Nach dem DWG- und DXF-Import fehlten im Test oft viele Objekte. Laut Corel tritt dieser Fehler bei Quelldateien auf, die assoziative Schraffuren enthalten, welche automatisch ihren Umgrenzungen folgen und daher bei Konstrukturen beliebt sind. Merkwürdig nur: Der AutoCAD-Klon Bricscad bedient sich exakt derselben OpenDWG-Bibliotheken der Open Design Alliance (ODA) wie Corel und Right Hemisphere, nimmt diese Hürde jedoch ohne Probleme (siehe c't 6/08, S. 72). Corel vertröstet auf ein kommendes Service-Pack.

Importiert man DWG über Deep Exploration, erhalten dabei sämtliche Objekte die gleiche Farbe und eine einheitliche Strichstärke, da diese Anwen-

dung auf 3D-Darstellung ausgerichtet ist. Technische Zeichnungen auf Papier liest man über die TWAIN-Schnittstelle ein und übergibt sie an Photo-Paint. Dessen ausgefeilte Werkzeuge befreien den Scan von Staub und Artefakten. Die automatische Ausrichtung dreht die Zeichnung ins Lot. Ist das Papier unregelmäßig verzogen, helfen die Modifikatoren „Neigen“ und „Verzerren“ aus der Patsche. PowerTrace wandelt das Ergebnis anschließend in eine brauchbare Vektor-Vorlage. Benutzt man einen Rechner mit mindestens 1,8-GHz-CPU und mehr als einem GByte Speicher (zwei bei Vista), geht die Arbeit damit sogar leichter von der Hand als mit manchen Trace-Programmen wie Scan2CAD oder ScanPro. Der von Corel für das gesamte Paket als Mindestanforderung genannte Pentium-III-Prozessor mit 800 MHz ist jedoch ein schlechter Witz: Neben PowerTrace schlucken auch Corel Designer und Photo-Paint reichlich Ressourcen, nutzen keinerlei Grafikbeschleuniger und jeweils nur einen Prozessorkern.

Einseitig kommunizieren

Deep Exploration CSE öffnet insgesamt 45 3D-Formate, aus der CAD-Welt stammen davon DWG/DXF, Stereolitho und Google SketchUp. Erwirbt man für zusätzliche 1700 Euro die Lizenz für Right Hemisphere Deep Exploration CCE, so stehen weitere 26 CAD-relevante 3D-Formate zum Import bereit (etwa 80 insgesamt), darunter Catia V4/V5, Inventor, Pro/E, SolidWorks, NX, I-

Corel Designer Technical Suite X4

Grafikpaket für technische Illustration

Hersteller	Corel, www.corel.de
Betriebssysteme	Windows Vista 32/64 Bit, XP 32/64 Bit, Tablet PC Edition
Preis	950 €, Update 480 €; Deep Exploration CCE 1670 € ¹

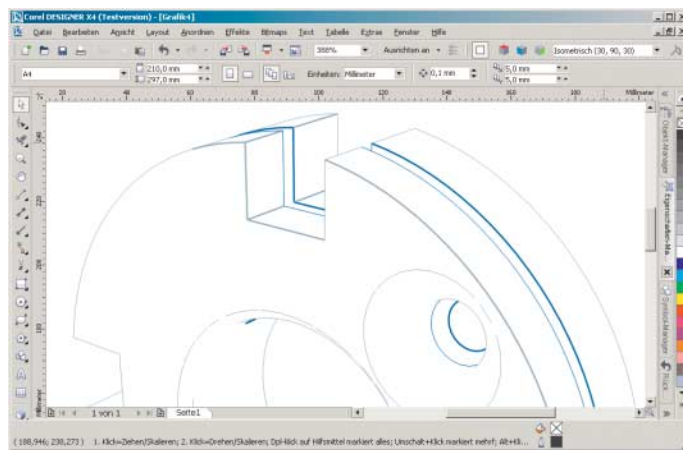
¹ nur mit englischer Bedienoberfläche, deutsche Fassung in Vorbereitung

DEAS, Rhino, IGES, STEP und VDA. Die Erweiterung beherrscht Export in 3D-PDF, allerdings keinen ins DWG-Format.

Mit Deep Exploration CCE kann man Modelle durch Reduzieren der Polygonzahl verschlanken und Bauteile entfernen. Mit beiden Versionen sollte man die 3D-Modelle vor dem Transfer nach Corel Designer sorgfältig aufbereiten, denn nur hier kann man Ansichtswinkel, Bildausschnitt, Schnitte, Transparenz und Flächendarstellung beeinflussen. Corel Designer arbeitet nach der Übergabe der Grafik ausschließlich auf zweidimensionalen Formen und erlaubt keine Änderung der Ansicht mehr. Pferdefuß dieser Arbeitsteilung ist, dass keinerlei Verbindung zwischen CAD-Datei und abgeleiteter Illustration besteht: Spätere Änderungen der Konstruktion erfordern erneute Handarbeit in Corel Designer. Die Technical Suite eignet sich deshalb nicht für den virtuellen Konstruktionsprozess. Über die Makroschnittstelle (VBA) lässt sich immerhin vieles automatisieren; zudem kann man das Paket an ein CMS anschließen.

Fazit

Corel Designer Technical Suite X4 ist ein vielseitiges Illustrationspaket, das zeichnerisch kaum Wünsche offen lässt. Es eignet sich für eigenständige, lokale Projekte und kann sogar für 2D-CAD-Aufgaben herangezogen werden. Für die automatisierte Dokumentation innerhalb der Prozesskette von Produktdaten- und Product Lifecycle Management gibt es jedoch reifere Lösungen, etwa Itedo IsoDraw, das 3D-Modelle direkt importiert, als Illustrationen darstellt und so die Verbindung zwischen Modell und Abbildung aufrecht erhält – allerdings auch das Doppelte kostet. (pek)



Ein SolidWorks-Bauteil als Vektorgrafik im Zeichenprogramm Corel Designer; die Importroutine verstärkt auf Wunsch die dem Betrachter zugewandten Kanten.

Soft-Link 0820086

ct

Anzeige

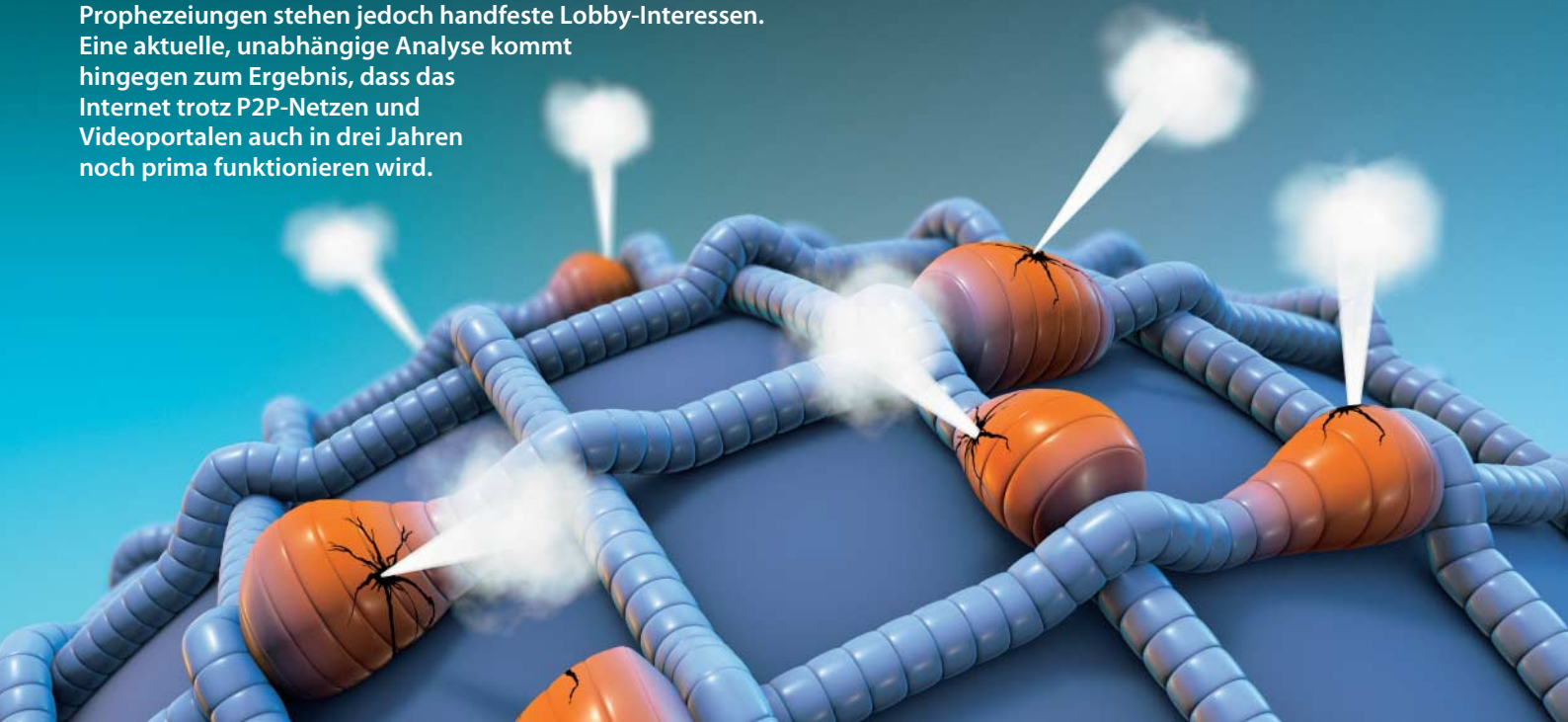
Holger Bleich

Gezielte Panikmache

Wer mit dem Internet-Kollaps droht und warum dieser wohl ausbleibt

Experten warnen vor einem bevorstehenden Zusammenbruch des Internet, der katastrophale wirtschaftliche Folgen hätte. Hinter diesen düsteren Prophezeiungen stehen jedoch handfeste Lobby-Interessen.

Eine aktuelle, unabhängige Analyse kommt hingegen zum Ergebnis, dass das Internet trotz P2P-Netzen und Videoportalen auch in drei Jahren noch prima funktionieren wird.



Die Deutschen surfen breitbandig. Registrierte die Bundesnetzagentur im Jahre 2001 knapp zwei Millionen DSL-Anschlüsse, so waren es Ende 2007 stolze 18,5 Millionen. In Großstädten sind Bandbreiten zwischen sechs und 16 MBit/s auch in Privathaushalten inzwischen Usus. Und mit der Leitungskapazität wächst der Datenhunger: Die Regulierungsbehörde schätzt, dass über die DSL-Anschlüsse 2007 ein Traffic-Volumen von 1710 Millionen GByte geflossen ist. Pro DSL-Anschluss saugen die Deutschen diesen Zahlen zufolge rund acht Giga-byte monatlich aus dem Internet – Tendenz steigend.

Die Art der dieser Daten ändert sich gerade gravierend. Immer mehr Videoportale à la Youtube sorgen für eine kleine Traffic-Explosion. Hinzu kommt Streaming von hoch aufgelösten Filmen und echtes IP-Fernsehen. Telefonieren über das Internet wird dank mittlerweile ausgereifter Technik

immer beliebter. Längst macht also das Web nicht mehr den absolut gesehen größten Anteil am weltweiten IP-Verkehr aus.

Einige Experten äußern Bedenken, denen zufolge Teile der Internet-Infrastruktur der Datenflut bald nicht mehr gewachsen sein könnten. Vor kurzem sorgte etwa das Marktforschungsunternehmen Nemertes Research für Schlagzeilen, als es fürs Jahr 2010 ernsthafte Internet-Engpässe prophezeite. Anhand von Modellen habe man errechnet, dass die Übertragungskapazität nicht mit dem Wachstum des Traffic-Aufkommens mithalten könne. Grund sei unter anderem, dass die großen Datentransporteur, also die Backbone-Carrier, zu wenig in ihre Infrastruktur investierten.

Die bösen Vorahnungen der US-amerikanischen Marktforscher dienten anderen Analysten als Grundlage, um vor dem drohenden Ende des Internet zu warnen, vom „Kollaps“ war die Rede.

Was dabei übersehen wurde: So unabhängig, wie Nemertes sich darstellt, war das Unternehmen bei dieser Studie nicht. Die wurde nämlich von der Internet Innovation Alliance (IIA) finanziert. Diesem Lobby-Verband gehören unter anderem Breitband-Ausrüster wie Nortel und Alcatel-Lucent an – Unternehmen also, die von der Sorge um Kapazitätsengpässe am meisten profitieren.

Nostradamus' Erben

Langfristige Vorhersagen zur Entwicklung der Internet-Infrastruktur haben sich bislang noch stets als unzutreffend erwiesen. Zu viele Faktoren spielen eine Rolle, als dass Modelle sie bis dato erfassen konnten. Das Internet ist nun einmal aus vielen Teilnetzen geknüpft, die völlig unterschiedlich miteinander verbunden sind [1]. Dazu gehören die Interkontinentalleitungen der großen IP-Carrier genauso wie das kleine Stadtnetz des re-

gionalen DSL-Anbieters um die Ecke. Flaschenhälse können an vielen Stellen entstehen, besonders aber an den Übergabepunkten zwischen den autonomen Teilnetzen (Autonome Systeme, AS) der Carrier.

Um tatsächlich beurteilen zu können, wie es um die Stabilität des Internet auch bei stark wachsendem Datenaufkommen bestellt ist, muss man sich einen Überblick zur weltweiten Infrastruktur verschaffen und diesen permanent aktualisieren. Anhand öffentlich zugänglicher Daten ist dies nicht möglich. Zwar liefern beispielsweise RIPE (für Europa) und ARIN (für Nordamerika) Whois-Informationen zu IP-Blöcken und Autonomen Systemen, aber wie es um die dahinter stehenden Provider bestellt ist, erfährt man nicht.

Das Forschungsunternehmen TeleGeography Research aus Washington D.C. stieß schon vor längerem in diese Wissenslücke und sammelt seit Jahren Informa-

tionen zur physischen Beschaffenheit des Internet. Im Laufe der Zeit ist dort eine wohl einzigartige Wissensbasis entstanden. Im Global Internet Geography Report veröffentlichen die Forscher einmal jährlich ihre Ergebnisse. Die Detailarbeit hat allerdings ihren Preis: Rund 5000 US-Dollar kostet der Online-Zugriff auf den Report, der Infrastruktur-Dienstleister Fakten für ihre Investitionsplanungen liefern soll. Dieser Tage erscheint die Studie in der Auflage 2008. c't durfte vorab einen Blick hinein werfen.

Entwarnung

Betrachtet man die Zahlen von TeleGeography, stellt sich dort die Lage um die Auslastung der Internet-Infrastruktur wesentlich entspannter und realistischer dar als bei Nemertes Research. Die Washingtoner Forscher erfassen in ihrer Studie sowohl das weltweite Bandbreitenwachstum als auch den Traffic-Verbrauch. Dazu erhalten sie von allen global agierenden und vielen kleineren IP-Carriern die nötigen Kennzahlen.

TeleGeography konstatiert zurzeit ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage. 2005 noch hat den Untersuchungen zufolge weltweit die Traffic-Nachfrage wesentlich stärker zugenommen als das Bandbreitenangebot. Im Jahr 2006 standen sogar 74 Prozent Traffic-Wachstum lediglich 45 Prozent mehr Kapazität gegenüber. Dieses Verhältnis kehrte sich aber 2007 um – es wird wieder mehr in den Ausbau investiert, als die Nachfrage nötig macht. Dieser Trend setzt sich laut TeleGeography 2008 fort.

Diese Zahlen bestätigen die These vom „Schweinezyklus“, der nach Aussagen von Marktbeobachtern auch in der Carrier-Branche vorherrscht [3]: Registrieren die Leitungsbetreiber mehr Nachfrage und damit steigende Preise, können sie nur zeitversetzt mit verstärkten Investitionen reagieren, etwa weil die nötige Technik verspätet verfügbar ist. Diese Investitionen fallen dann heftig aus, was wiederum zu einem Überangebot führt und die Preise stark fallen lässt.

Unzutreffende Prognosen verstärken diesen Effekt und können schon mal das eine oder andere Unternehmen in den Ruin führen.

Als beispielsweise im Jahre 2000 im Internet-Hype Analysten eine enorme Nachfrage vorhergesagt hatten, reagierten IP-Carrier hektisch mit dem Verlegen riesiger Glasfasertrassen, die teils bis heute noch unbeleuchtet im Boden vergammeln. Dies hat damals auch große Carrier wie KPNQuest in den Ruin getrieben.

Man kann davon ausgehen, dass die Carrier das ökonomische Modell des Schweinezyklus mittlerweile verinnerlicht haben und gemäßiger auf Panik-Studien wie die von Nemertes reagieren. Das bestätigte auch Eric Schoonover, Forschungschef bei TeleGeography, im Gespräch mit c't: „Wir sehen keinerlei Hinweise darauf, dass das Traffic-Wachstum, unabhängig von der Art der Applikation, in absehbarer Zukunft in der Lage sein wird, Kapazitätsengpässe bei den Carriern heraufzubeschwören.“ Schoonover zufolge haben die IP-Carrier in den letzten Jahren wohl dosiert auf die steigende Traffic-Menge reagiert, und dies nicht nur mit Kapazitätswachstum, sondern auch mit effizienterer Nutzung ihrer Netze.

Nahtstellen

Wenn es derzeit überhaupt irgendwo knirscht im Gebäck, lässt sich das weniger auf Leitungsengpässe zurückführen als auf unterdimensionierte Verknüpfungspunkte zwischen den Teilnetzen. Fließt etwa zu viel Verkehr über einen Austausch-knoten (Peering) von einem System ins nächste, führt das zu Paketverlusten und Latenzen, die insbesondere bei Echtzeitanwendungen wie Spielen oder Internet-Telefonie für Qualitäts-einbußen sorgen.

Streitigkeiten zwischen Betreibern können sogar so weit gehen, dass ganze Internet-Ab-schnitte abgeklemmt werden. Mitte März dieses Jahres beispielsweise kappte der US-amerikanische IP-Carrier Cogent wegen eines Krachs um die Peering-Verträge sämtliche Verbindungen zu seinem schwedischen Mitbewerber TeliaSonera. Als direkte Konsequenz konnten Webserver, die nur über Cogent angebunden sind, ihre Seiten nicht mehr an TeliaSonera-Kunden liefern. Für viel Unmut sorgte die Netzkappung bei der zahlenden Kundschaft des beliebten Onlinespiels World of Warcraft. Dessen Hersteller Blizzard hatte alle europäischen Gameserver ausschließlich via TeliaSonera mit dem Internet verbunden. Folglich konnten auch deutsche DSL-Kunden, deren Provider Cogent als Datentransporteur nutzen, diese Server nicht mehr erreichen.

Dem Traffic-Anstieg müssen auch Betreiber großer öffentlicher Austauschpunkte Rechnung tragen. Der deutsche eco-Verband etwa baut seinen Frankfurter De-CIX quasi ununterbrochen aus. Der auf sechs Orte verteilte Knoten verbindet in seinen Switches die Netze von rund 250 Carriern kostenneutral miteinander und gehört damit zu den weltweit größten seiner Art. Zu Spitzenzeiten schaufelt er pro Sekunde 50 Gigabyte Nutzerdaten zwischen den Teilsystemen hin und her. Die Peak-Marke von 500 GBit/s dürfte noch in diesem Jahr erreicht werden.

Engpässe sind zwar nicht zu befürchten, aber auch beim De-CIX greift das Schweinezyklus-Modell. Arnold Nipper, Technik-

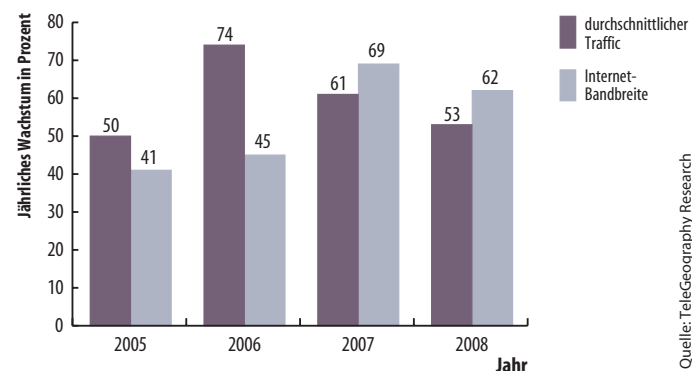
chef des Knotens, beklagt, dass die Standardisierung von breitbandigeren Netzwerkschnittstellen nicht mit dem Traffic-Wachstum mithält. Derzeit kann er den Carriern nur Anschlüsse für maximal 10 GBit/s anbieten, weil der mittlerweile ökonomisch sinnvolle 100G-Ethernet-Standard frühestens 2010 kommen wird: „Meines Erachtens hängt die Technologie zumindest für unseren Sektor um Jahre zurück. Wir hätten 100G bereits 2006/2007 gebraucht und sollten uns jetzt mit der Planung von 1000G befassen.“ Es sei leichter, eine Badewanne mit dem Wasserhahn zu füllen, als mit vielen Strohhalmen. Dramatisch sei die Lage aber bei weitem nicht.

Vehikel-Studien

Jene Unkenrufe, die regelmäßig zu Vorhersagen des Internet-In-farkts in den Medien führen, kommen weder von Carriern noch von CIX-Betreibern. Wenn in diese Richtung getrommelt wird, dürften sich wie beim eingangs erwähnten Unternehmen Nemertes in aller Regel handfeste ökonomische Interessen dahinter verbergen. So erregte zum Beispiel auch eine Studie des Leipziger Unternehmens ipoque internationale Aufsehen.

Es stellt Geräte für Netzwerk-Betreiber her. Diese Appliances können Traffic analysieren und steuern. Ins Netz gehängt, nehmen sie durchrauschende Datenpakete bis auf Anwendungsebene (Layer 7) auseinander. Anhand dieser Deep Packet Inspection (DPI) kann ein Provider beispielsweise gezielt Daten bestimmter Anwendungen bevorzugt durchleiten und andere ausbremsen. So funktioniert etwa das Traffic-Shaping für die Tauschbörsenprotokolle.

2007 nun hat ipoque mitprotokolliert, was einige bei Providern und Universitäten installierte Geräte registrieren. Der Untersuchung zufolge waren hochgerechnet unfassbare 69 Prozent des deutschen Internet-Traffics P2P-Daten. Lediglich zehn Prozent fielen auf HTTP, knapp acht Prozent auf Media-Streaming, also beispielsweise Youtube-Videos, nur ein Prozent wurden durch VoIP-Telefonate generiert. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen die Unternehmen Arbor Networks und Sandvine für die USA.



Schweinezyklus: Eine erhöhtes Traffic-Wachstum zuvor sorgte in den letzten beiden Jahren für vermehrten Ausbau der Kapazität. Engpässe sind laut TeleGeography nicht in Sicht.

Beide Firmen stellen ebenfalls DPI-Appliances her und generieren Gewinn daraus, dass Provider Traffic bestimmter Applikationen drosseln wollen.

Von diesen bei Endkunden-fokussierten Providern gemessenen Traffic-Daten auf den gesamten Internet-Datenverkehr zu schließen, wäre allerdings falsch, da die Nutzung durch Firmen ganz anders aussieht. Die interessenneutralen Forscher von TeleGeography kommen denn auch zu gänzlich anderen Ergebnissen. Sie gehen von 25 Prozent Tauschbörsen-Verkehr in 2008 aus. Um diese Prognose treffen zu können, baten sie viele große und kleine Carrier, stichprobenweise ihren Traffic auf Layer-7-Ebene mitzuschneiden und die Ergebnisse zu melden.

Forschungsleiter Schoonover bestätigt gegenüber c't: „Wir sehen bei Providern, die Privatkundenhaushalte mit Breitbandanschlüssen versorgen, wesentlich mehr P2P-Traffic als bei jenen, die primär Geschäftskunden bedienen.“ Ohnehin könne man den Zahlen, die man aus den DPI-Analysen der Carrier erhalte, nur bedingt trauen: „P2P-Traffic verschleiert oft wirksam seine wahre Natur.“ Deshalb könne es durchaus sein, dass auch die Zahlen von TeleGeography in die eine oder andere Richtung daneben liegen.

Der offensichtlichen Kaffeesatzleserei zum Trotz benutzen insbesondere Gegner des freien Datenverkehrs solcherlei Studien gerne, um ihren Anliegen Nachdruck zu verleihen. Tauschbörsen und Video-Streaming verstopfen

das Internet zusehends, heißt es dann. Deshalb müsse der kostenfreie Zugang zum weltweiten Netz der Netze eingeschränkt werden. Wer bestimmte Daten schnell beziehen möchte, sollte demnach zahlen – die sogenannte Netzneutralität wäre aufgehoben.

P2P-Amok

Tatsächlich bereitet der Erfolg von Tauschbörsen den IP-Carriern schon seit Jahren einiges Kopfzerbrechen. Zwar möchte keiner von ihnen die P2P-Netzwerke missen – schließlich sorgen sie für Bandbreitennachfrage. Und für eine Bedrohung bezüglich der Netzkapazitäten hält sie ernsthaft wohl niemand. Aber auf technischer und ökonomischer Ebene stellen sich Herausforderungen, die noch nicht befriedigend gelöst sind.

Die Tauschbörsen – allen voran zurzeit Bittorrent – fahren IP-Carriern gehörig in die Parade. Bis auf wenige Riesen- oder in der Fachsprache „Tier-1“-Carrier wie Level3, AT&T oder Cogent zahlen die Netzbetreiber für die Durchleitung von Daten eigener Kunden durch fremde Netze. Deshalb versuchen sie mit geschicktem Routing, Traffic so oft und lange wie möglich im eigenen Netz zu belassen. P2P-Netzwerke scheren sich darum aber nicht, sondern verfolgen ihr eigenes Routing-Konzept auf Applikationsebene. Ein Bittorrent-Client etwa holt sich manche Teile der angeforderten Datei beim Nachbarn um die Ecke, andere aus dem anderen Ende der Welt.

Anzeige

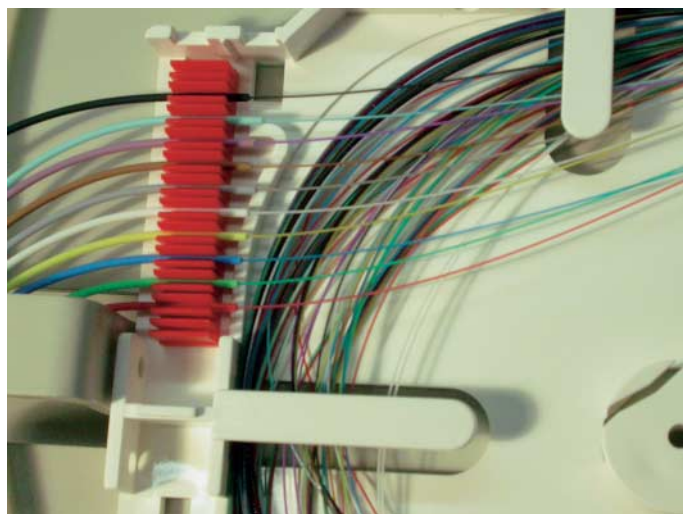
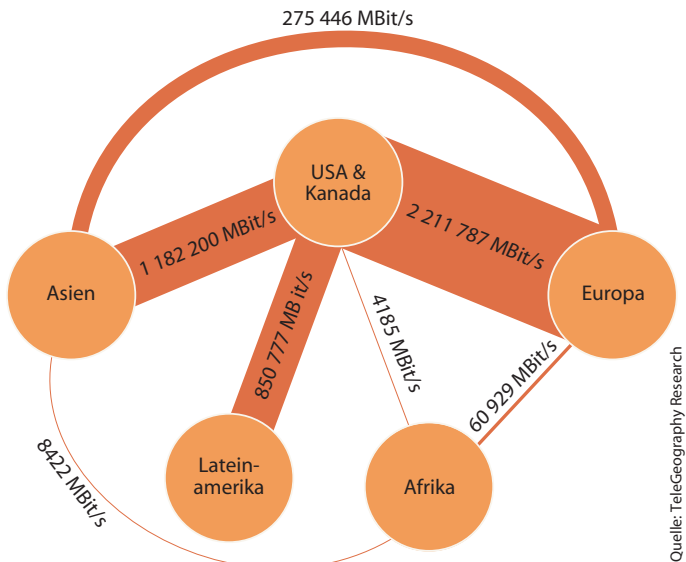


Bild: LambdaNet Communications Deutschland AG

An Glasfaserkapazitäten herrscht laut Expertenmeinung auf absehbare Zeit kein Mangel.



Wenig überraschend: Die Interkontinental-Leitungen für IP-Traffic sind aktuell zwischen Europa und den USA am besten ausgebaut.

Die Folge: P2P-Clients konterkarieren Routen-Optimierungen von Carriern und verursachen auf diese Weise mehr Netzlast und vor allem Kosten. So manche Universität stöhnt genau aus diesem Grund darüber, dass die Menge von installierten Skype-Clients bei den Studenten Kostenplanungen für die Internetanbindung ins Wanken bringt – das IP-Telefonie-System Skype beruht auf einem proprietären P2P-Protokoll.

Kooperationen

Für die Carrier gibt es zwei Möglichkeiten, dieses Problems Herr zu werden: Entweder sie spüren den P2P-Traffic auf und halten ihn aus ihren Netzen fern. Oder sie streben einen kooperativen Umgang mit den Tauschbörsennetzen an, um deren Routing mit dem eigenen möglichst in Deckung zu bringen. Der zweite Ansatz verspricht selbstredend ökonomische Vorteile und wird deshalb momentan vorangetrieben.

Die Initiative P4P („Proactive Network Provider Participation for P2P“) möchte den Tauschbörsen im eigenen Interesse unter die Arme greifen [4]. Ziel ist es, ein Protokoll zur Verfügung zu stellen, das Tauschbörsen-Clients ermöglicht, den nächstgelegenen Peer möglichst im selben Carrier-Netz zu finden. Für den Nutzer hätte dies den Vorteil, dass er schneller saugen kann, für den Provider, dass weniger Transportkosten pro Datenpaket anfallen.

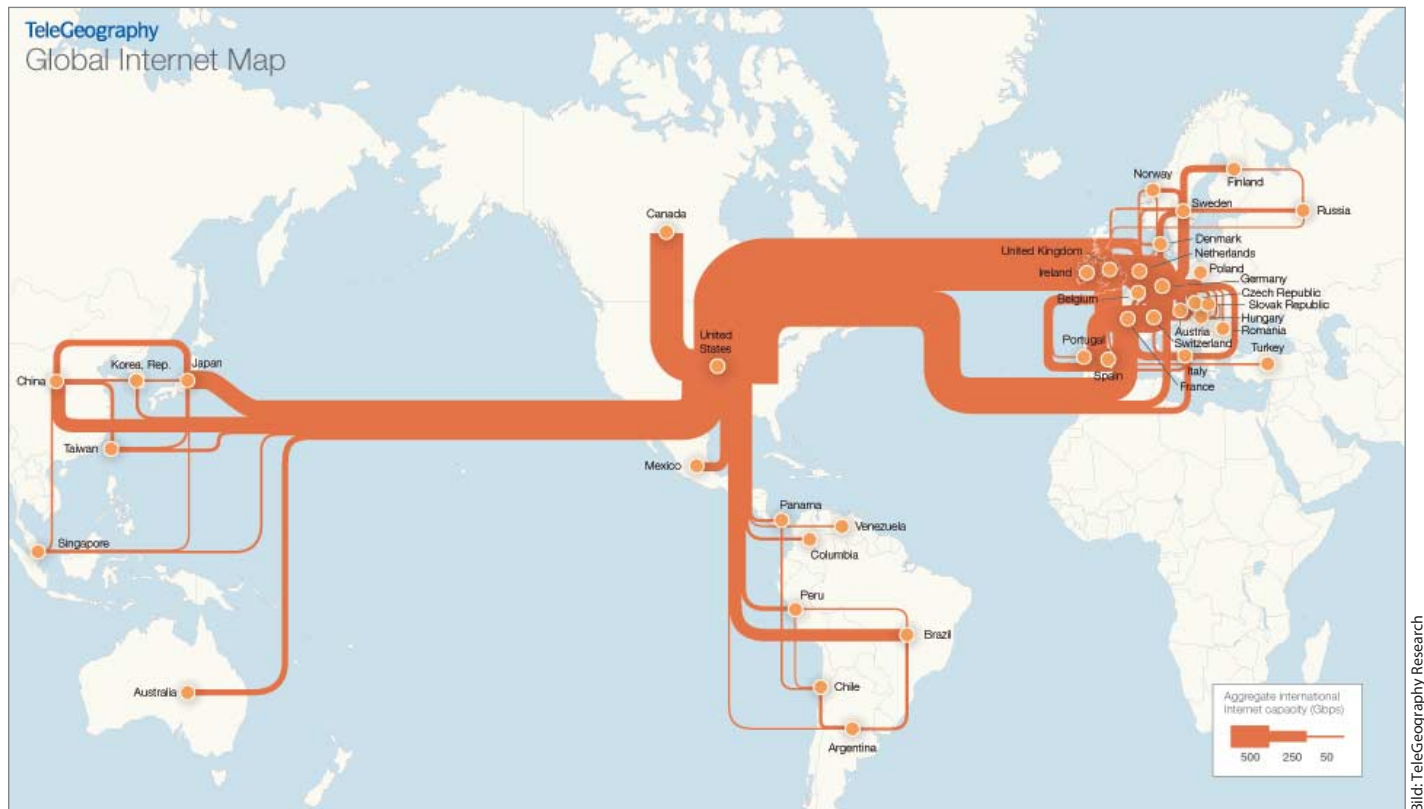
Doch dazu muss der Client Informationen zur Infrastruktur des Netzes kennen, in dem er sich befindet. Und dies wiederum erregt den Argwohn von Befürwortern des freien Datenverkehrs, also der Netzneutralität. Der P4P-Working-Group (P4PWG) gehören Carrier wie AT&T genauso an wie Tauschbörsenunternehmen wie Bittorrent. Doch auch Vertreter von Rechteinhabern, allen voran die Motion Picture Association of America (MPAA) haben sich begeistert angegliedert. Aktuell wird in einschlägigen Blogs heftig diskutiert, ob man als Tauschbörsennutzer, der wesentlich oder ahnungslos illegales Material zieht, auf den dräuenden Einsatz von P4P verzichten sollte.

Bisher hat P4P allerdings ohnehin noch nicht allzu viel zur Carrier-Entlastung zu bieten. Der Prototyp eines modifizierten Torrent-Trackers wird derzeit erprobt. Dieser „iTracker“ genannte Server soll Clients mitteilen, wo sie möglichst netzschonend ihre Dateiteile saugen können. Provider teilen dem Server zuvor mit, wie es um ihre Infrastruktur und ihre Routing-Tabellen bestellt ist. Für Tracker-lose P2P-Netzwerke wie eDonkey hat P4P noch keine Lösung parat.

Orakel

An der Technischen Universität Berlin forscht die Arbeitsgruppe Intelligente Netze an derselben Problematik und verfolgt einen

Anzeige



Die aktuelle Global Internet Map von TeleGeography zeigt, dass der afrikanische Kontinent nach wie vor nicht über breitbandige Leitungen am Internet partizipiert.

weniger invasiven Ansatz als P4P. Finanziert von den Deutsche Telekom Laboratories hat Professorin Anja Feldmann das Konzept der Orakel-Server entwickelt, die Carrier zur Unterstützung von P2P-Netzwerken einsetzen könnten [5].

Die Idee dahinter: Ein Tauschbörsen-Client ermittelt in seinem Netz wie bisher eine Liste von Peer-IP-Adressen, bei denen er die benötigten Dateiteile beziehen kann. Sodann schickt er diese Liste an den Orakel-Server des Providers, in dessen Netz er sich befindet. Diese Open-Source-Implementierung auf BIND-Basis arbeitet ähnlich wie das DNS. Sie wird vom Provider mit der Metrik des Netzes gefüttert und kann die Adressliste nach

optimaler Erreichbarkeit der Peers sortieren. Der Nutzer hat den Vorteil, dass er schneller saugen kann, der Provider kann seinen Traffic besser unter Kontrolle halten.

Die Peer-Schwärme gruppieren sich auf diese Weise tendenziell in Clustern, anstatt völlig chaotisch über geografische und Provider-Grenzen hinweg verteilt zu sein. Laut Feldmann führte diese Optimierung in Feldversuchen dazu, dass bis zu 80 Prozent des P2P-Traffics das Carrier-Netz nicht verlassen. Bislang seien es lediglich zwischen 10 und 35 Prozent. Die Download-Geschwindigkeit steige um bis zu 34 Prozent. Zurzeit strebe man eine Kooperation mit der P4PWG an, um die beiden

Ansätze eventuell zusammenführen zu können.

Fazit

Das Beispiel P4P zeigt, dass noch viel Potenzial zur Optimierung vorhandener Internet-Infrastruktur besteht. Content-Delivery-Netzwerke wie die von Akamai oder Limelight reduzieren schon heute zunehmend den Traffic, indem sie Caching-Mechanismen vorhalten [6]. Diese Effekte dürften die wachsende Datennachfrage zwar nicht egalalisieren, aber zumindest abfedern, so auch die Prognose der Marktforscher von TeleGeography.

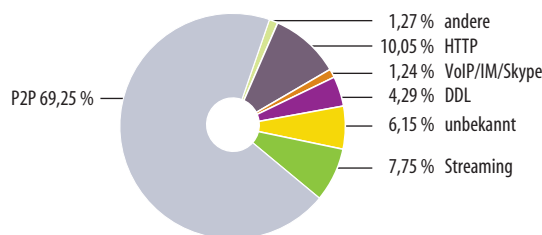
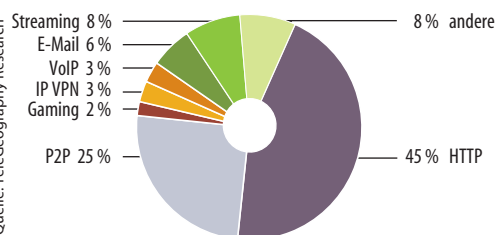
Im Laufe der Jahre haben Analysten immer mal wieder

den Traffic-Kollaps prophezeit, eingetreten ist er nie. Prognosen zur Entwicklung der Infrastruktur sollte man mit gesunder Skepsis begegnen und genau hinsehen, wer die Zahlen erhoben hat. Seriösen Quellen zufolge ist mit einer Verstopfung des Netzes der Netze zumindest in den nächsten Jahren nicht zu rechnen. (hob)

Literatur

- [1] Holger Bleich, Die Bosse der Fasern, Die Infrastruktur des Internet, c't, 7/05, S. 88
- [2] Homepage des Global Internet Geography Report von TeleGeography: www.telegeography.com/products/gig
- [3] Petra Vogt, Jürgen Kuri, Holger Bleich, Zwischen Boom und Baustopp, Schweinezyklus beim Ausbau der Internet-Backbones, c't 21/03, S. 184
- [4] Einführung ins P4P-Framework: www.dcia.info/documents/P4P_Overview.pdf
- [5] Einführung in das Orakel-Konzept: www.net.t-labs.tu-berlin.de/papers/AFS-CIP2PCIP-07.pdf
- [6] Holger Bleich, Verteile und herrsche, Content-Delivery-Netzwerke als heimliche Macht im Web, c't 18/08, S. 160

Quelle: TeleGeography Research



Quelle: ipoque GmbH

Unzuverlässige Statistiken: Zwei Traffic-Erhebungen von TeleGeography und von ipoque aus dem Jahre 2007 kommen zu widersprüchlichen Ergebnissen.

Anzeige



Georg Schnurer

Pfeifkonzert

Strapaziöser Aufstieg in die digitale Medienwelt

Analog ist out. Digital und natürlich hochauflösend – das ist Fernsehen im Jahr 2008. Doch mitunter kann der Aufstieg ins Digitalzeitalter zu einem Abstieg in die Service-Problemzone geraten.

Oliver K. ist ein Freund gediegener und gut funktionierender Technik. So kaufte er sich Anfang des Jahres einen großen hochauflösenden Flachbild-Fernseher von Philips. Das schicke Gerät riss zwar ein enormes Loch in die Haushaltskasse, belohnte Oliver K. im Gegenzug aber mit gestochen scharfen und brillanten Bildern – vorausgesetzt, er fütterte es mit passendem HD-Material. Am alten analogen Kabelanschluss lieferte der Fernseher zwar auch

ein brauchbares Bild, doch „richtig schön“ ist etwas anderes.

Höchste Zeit also, die analoge Steinzeit zu verlassen und den Schritt in die digitale Moderne zu wagen, dachte sich Oliver K. Ende Februar. Der Kabelanschluss war schnell umgestellt; was noch fehlte, war ein passender Receiver. Bei einem Besuch der Münchner Saturn-Niederlassung lockte ein Schnäppchen: Ein HD-Kabelreceiver DCR-9000 von Philips war hier für 159 Euro zu haben. Da Saturn das Vorführ-

gerät mit voller zweijähriger Garantie anbot, griff Oliver K. am 28. Februar zu.

Spontan gealtert

Zu Hause angekommen war der HD-taugliche Empfänger schnell in Betrieb genommen. Um mit einem sauber eingestellten Gerät arbeiten zu können, führte Oliver K. über das Konfigurationsmenü zunächst einen „Factory-Reset“ durch. Doch was war das? Das Firmware-Datum des DCR-9000 änderte sich plötzlich von Januar 2007 auf Juni 2006. Ernstlich besorgt war K. deshalb aber nicht, schließlich holt sich das Gerät ja laut Handbuch die aktuelle Firmware automatisch aus dem Kabelnetz. Da wird dann sicher bald eine 2008er-Version dabei sein, hoffte er.

Zunächst verrichtete der neue Receiver seinen Dienst scheinbar ordentlich: Am Philips-Flachbildfernseher lieferte er ein gutes Bild, und Aufnahmen mit dem angeschlossenen digitalen Videorecorder (DVR) klappten prima. Doch hielt dieser Zustand nur bis zum Sommer an: Ab Mitte Juli zeigten sich auf einmal Blitze in den aufgenommenen Sendungen und die Farben entsprachen nicht mehr dem Original. Schließlich brach auch noch das Bild zusammen.

Sofort begab sich Oliver K. an die Ursachenforschung: Wer war schuld, der Fernseher, der DVR oder der neue Receiver? Durch Tests mit anderen Signalquellen konnte der Philips-Receiver schließlich als Verursacher ausfindig gemacht werden. Am 22. Juli brachte Oliver K. das Gerät zurück zum Händler. Neben den Synchronisationsproblemen beim Aufnehmen reklamierte er auch noch ein unangenehm lautes Pfeifen des Netzteils im Standby-Modus und bat um eine Aktualisierung der Firmware. Der DCR-9000 holte sich diese nämlich nicht automatisch aus dem Kabelnetz, wie er nach Lektüre der Anleitung angenommen hatte.

Von einer neuen Firmware erhoffte sich Oliver K. auch die Beseitigung diverser weiterer Macken des Geräts. So gelang es ihm nicht, Sendungen timer-gesteuert zuverlässig aufzunehmen, weil das Gerät mitunter

vergaß, eine programmierte Aufnahme auszuführen. Manchmal landeten aber auch andere als die programmierten Sendungen auf der Festplatte des angeschlossenen DVR. Weitere Probleme gab es mit dem Jugendschutz-Flag, das einige Sender wie etwa France 2 selbst bei den Nachrichten mitsenden. Die zugehörige PIN wollte sich der Receiver partout nicht merken, wenn der Timer manuell und nicht über das EPG gesetzt wurde.

Eine Woche nach der Reklamation konnte der Kunde das Gerät schon wieder in der Saturn-Filiale abholen. Laut Werkstattbericht der Firma SKR aus Niederkrüchten hatte man das Problem mit dem Ausgangssignal behoben, eine neue Firmware eingespielt und das Pfeifen des Netzteils beseitigt. Wieder zu Hause angekommen

konstatierte Oliver K., dass das Problem mit dem Ausgangssignal tatsächlich behoben zu sein schien. Die Firmware war aber nach wie vor die Version 1.01 aus dem Jahre 2006. Vielleicht hat ein übereifriger Techniker nach Abschluss der Reparatur noch einen Factory-Reset durchgeführt und dabei die neue Firmware gleich wieder gelöscht, vermutete der Kunde. Auch das laute Netzteilpfeifen im Standby-

Modus war nicht beseitigt. Zwei von drei reklamierten Fehlern waren also noch da.

Zweiter Anlauf

Was blieb Oliver K. anderes übrig, als das Gerät erneut zu Saturn zu bringen? Als kleine Entschädigung erhielt er dieses Mal einen brandneuen DCR-5000 als Leihgerät; dabei handelt es sich um ein aktuelleres Modell, das ansonsten bis auf das Gehäuse weitgehend baugleich mit dem DCR-9000 ist. Bald stellte er fest, dass das nagelneue Gerät die gleichen Macken in der Software (Version 2.0) aufwies. Seine Hoffnung auf zuverlässigere Timer schwand dahin; aber vielleicht bekommt man ja wenigstens das Pfeifen des Netzteils in den Griff, dachte er sich.

Nach einer weiteren Woche kam der Receiver aus der Reparatur zurück. Im Werkstattbericht las Oliver K. Erstaunliches: Es sei kein Fehler feststellbar, das Gerät entspreche in allen Funktionen der Spezifikation des Herstellers. Eine neuere Firmware als die aus dem Jahr 2006 sei im Übrigen nicht verfügbar, schrieb die Reparaturfirma SKR.

Keine neuere Firmware verfügbar? Das Pfeifen ist normal? Oliver K. konnte es nicht glauben und wandte sich schriftlich sowohl an Saturn als auch an den Reparaturbetrieb. Eine Antwort erhielt er nur von Saturn: Noch am selben Tag rief ihn ein Mitar-

beiter an und erklärte, dass man noch einmal mit SKR gesprochen habe. Dort sei man davon überzeugt, dass das Gerät wirklich in Ordnung sei. Da von dieser Seite also keine Behebung der Probleme zu erwarten sei, bot Saturn dem Kunden ein Austausch des Geräts oder einen Gutschein an.

Oliver K.s Fazit nach dieser Reparatur-Odyssee: Saturn ist nichts vorzuwerfen, man hat sich nach Kräften in seinem Sinne engagiert. Auf Philips und SKR ist er allerdings nicht mehr gut zu sprechen. Wenn man dort ein unerträgliches Pfeifen im Standby-Modus und einen kaum brauchbaren Timer für normal hält, will er sich künftig lieber bei anderen Unternehmen nach einem HD-Kabelreceiver umsehen – und das, obwohl er wegen des guten Flachbildfernsehers eigentlich große Stücke auf Philips hält.

Nachgefragt

Dank der Kulanz von Saturn hat die Geschichte für Oliver K. nun tatsächlich ein gutes Ende genommen. Doch hält man bei Philips ein Pfeifen im Standby-Modus tatsächlich für normal? Und gibt es für ein im Jahre 2008 verkauftes Gerät tatsächlich nur eine fehlerbehaftete Firmware aus dem Jahre 2006? Wir baten Georg Wilde, zuständig für den Bereich Consumer Electronics bei Philips Deutschland, um Stellungnahme.

Im Namen von Philips bedauerte Herr Wilde sehr, dass das Erlebnis mit dem DCR 9000 für Herrn K. so unerfreulich verlaufen sind. Für den DCR 9000 und den Nachfolger DCR 5000 sei tatsächlich ein Firmware-Update in Vorbereitung, das in naher Zukunft verfügbar sein werde. Es werde dann über das Kabelnetz automatisch verteilt und auf den Receivern installiert, erklärte Wilde. Die Firma SKR sei bei Philips als zuverlässiger Partner bekannt, umso bedauernswerter sei es, dass der Fehler des pfeifenden Netzteils anscheinend nicht richtig erkannt wurde. Die Angabe von SKR, dieses Pfeifen sei „normal“, sei nicht richtig, betonte der Firmensprecher. Das Rücknahmeangebot von Saturn an den Kunden, so erfuhren wir noch von Georg Wilde, sei in Abstimmung mit Philips erfolgt. Das zeige auch, dass Philips grundsätzlich an kulantem Lösen interessiert sei. (gs) **ct**

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Service im Visier

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

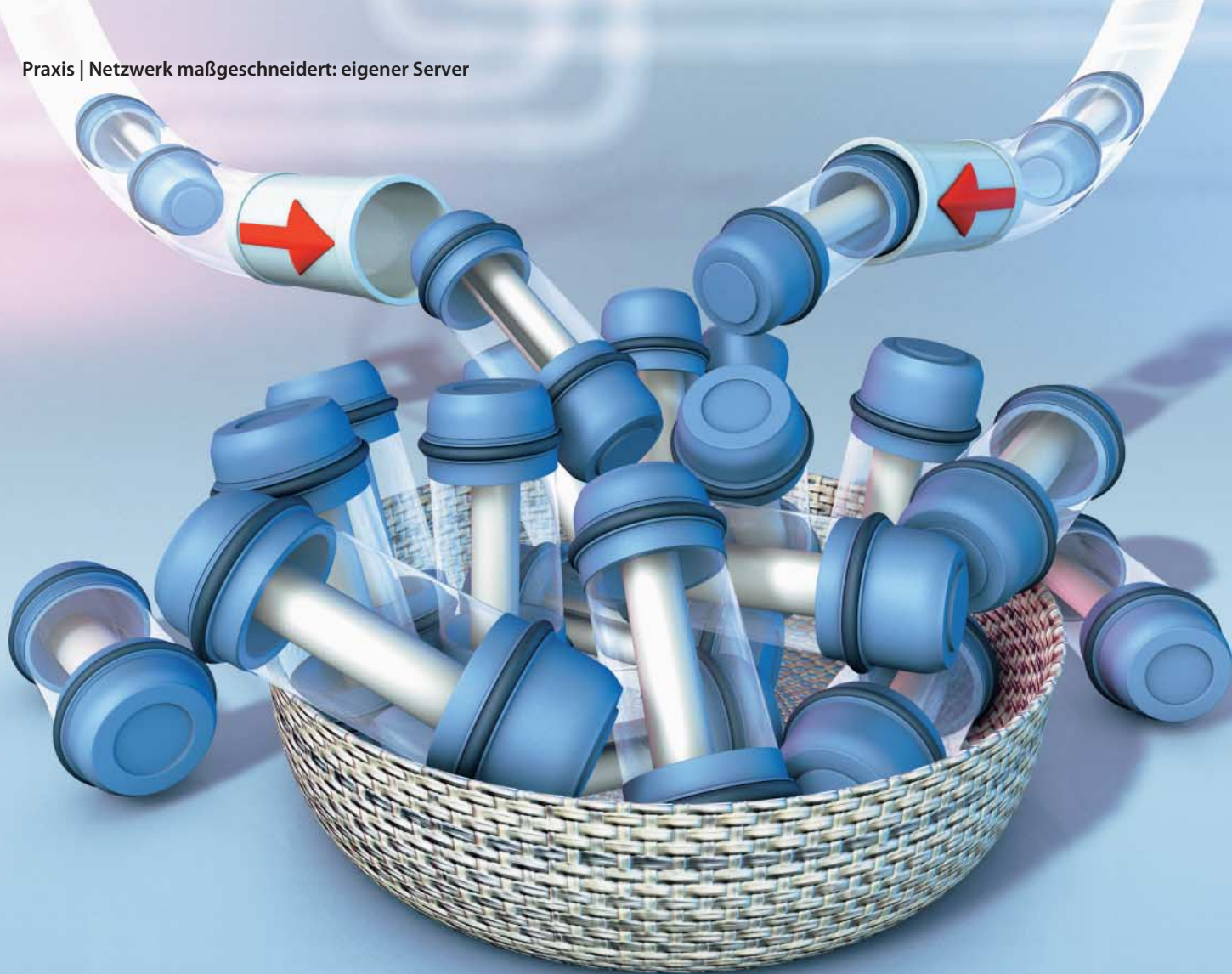
Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

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

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

Anzeige

Anzeige



Peter Siering

Engpässen vorbeugen

Netzwerk stricken leichtgemacht

Ein Netzwerk wächst schneller, als einem lieb sein kann: Am DSL-Router sind keine Anschlüsse mehr für den neuen PC frei. Die Netzwerkfestplatte platzt aus allen Nähten. Der per WLAN angebundene Streaming-Client verschluckt sich regelmäßig. Mit vorausschauender Planung kommt es erst gar nicht soweit.

Beim Planen und Einrichten eines Netzwerks kann eine gewisse Weitsicht nicht schaden. So wie man Kinderklamotten eher eine Nummer größer kauft, sollte man auch Ports, Speicherkapazität und Bandbreiten dimensionieren. Anders als bei Kleidung gibt es die nächste Größe zwar nicht gratis, aber meist doch für einen eher geringen Aufpreis – das sollte man mitnehmen.

Früher oder später wird man ausbauen müssen, kann dann aber zu den an diesem Zeitpunkt gültigen Preisen einkaufen. Die folgenden Artikel zeigen, dass das nicht hei-

ßen muss, Bestehendes und Bewährtes über den Haufen zu werfen. An vielen Stellen lassen sich mit wenig Aufwand größere Ausgaben in die nächste Investitionsrunde verschieben oder gar ganz vermeiden.

Moderne Betriebssysteme bringen zwar alles mit, um einen Desktop-PC als Server zu benutzen, doch auf die Dauer nervt das: Die Urlaubsfotos landen auf dem Spiel-PC, weil der gerade am meisten freien Plattenplatz hat, und geraten dort später unter die Räder. Das Drucken klappt nicht, weil der Kollege seinen PC schon abgeschaltet hat. Das Folgende nennt und vergleicht die Alternativen: NAS und echten Server.

Der bürokratielose Datenaustausch von PCs im Netz funktioniert ad hoc prima, erweist sich aber bald als dauerhaftes Ärgernis. Einem Desktop-PC wächst die Aufgabe des Dateiservers schnell über den Kopf, weil die Speicherkapazität nicht ausreicht, sich die Daten nicht auf einer zweiten redundanten Platte absichern lassen oder die Anzahl der Verbindungen, die Windows auf zehn begrenzt, stets die Arbeit behindert.

Wer nicht gleich einen PC für diese Aufgabe abstellen will, schon allein weil der reichlich Strom frisst, landet schnell bei einer ans Netz angeschlossenen Festplatte – „Network Attached Storage“, kurz NAS genannt. Die gibt es mit einigen hundert GByte Speicherkapazität schon für unter 100 Euro. Sparsame einfache Geräte begnügen sich mit 15 Watt Leistungsaufnahme im laufenden Betrieb und 10 Watt, wenn sie sich langweilen. Die Konfiguration geschieht in der Regel mit dem Web-Browser von einem Client im Netz aus. Einige Geräte bringen auch eigene Software mit, die für die Inbetriebnahme unerlässlich und auf einem Client zu installieren ist.

Konfigurierst du noch?

Wenn die Software erst mal läuft, was bei einigen Geräten noch immer Verrenkungen erfordert, ist die Konfiguration mit einigen Klicks getan: Freigabe einrichten, Benutzer hinzufügen, gegebenenfalls Gruppen anlegen, um unterschiedliche Rechte zu definieren (Eltern, Kinder, Gäste). Man braucht also

keine mehrwöchige Zertifizierung, um das zu meistern. Damit die Benutzer beim Zugriff auf die Netzwerkfestplatte nicht ständig Namen und Kennwort eingeben müssen, ist es praktisch, die Konten auf dem NAS identisch zu den auf den Desktop-PCs verwendeten Namen und Passwörtern anzulegen.

Fast selbstverständlich für ein NAS-Gerät ist heute ein USB-Anschluss, um daran einen Drucker, einen Stick zum Betanken des Geräts oder eine weitere Festplatte anzuschließen. Auch ein Media-Server, der Dateien an Streaming-Clients ausliefert, gehört zur Ausstattung, zumindest als Schnupperversion. Manch ein Hersteller profiliert sich zusätzlich mit einer integrierten Foto-Album-Funktion oder einem Switch.

Die teureren NAS-Geräte nehmen mehrere Festplatten auf, um sie entweder zu einer großen zu kombinieren oder redundant einzubinden, um für den Ausfall einzelner Platten gerüstet zu sein. Entsprechend wächst die weitere Ausstattung, etwa um Funktionen zur Alarmierung im Fehlerfall, aber auch Extras wie BitTorrent-Clients zum automatischen Befüllen, PHP-fähige Webserver und MySQL-Server – bei vielen Boxen werfelt hinter den Kulissen ein Linux-System, sodass die Hersteller hier aus dem großen Software-Sortiment schöpfen können. Natürlich steigt auch die Leistungsaufnahme, 50 Watt im Betrieb mit vier Platten sind normal.

Leistungsaufnahme, Leistungsabgabe und Preis stehen in enger Relation, wenn es um die Datenübertragungsraten geht. Im unteren Preissegment genügt meist Fast-Ethernet. Das Übertragen eines DVD-Image auf die NAS-Platte dauert dann schon mal Minuten. Ab der Mittelklasse lohnt sich GBit-Ethernet. Die besseren Geräte kommen nahe an die Datenrate aktueller Platten heran und stehen normalen Servern nicht nach.

Beim Kauf eines NAS sollte man auf einige Punkte besonders achten, so die Lautheit und eine eventuelle Begrenzung der Anzahl der Clients, die mancher Hersteller vornimmt. c't prüft in Tests eben diese Punkte und auch, wie kompatibel sich ein NAS-Gerät verhält, ob es etwa Schwierigkeiten mit bestimmten Dateinamen oder sehr großen Dateien hat. Um sich vor dem Kauf einen Eindruck zu verschaffen, wie umständlich die Einrichtung ausfällt, empfiehlt sich das Handbuch. Die meisten Hersteller stellen es freimütig zum Download ins Netz.

Je mehr Funktionen ein Hersteller in sein Gerät packt, desto komplexer gerät die Bedienung und umso mehr nähert sich der Leistungsumfang dem eines Server-Betriebssystems. Allerdings gibt es einige grundsätzliche Unterschiede: Eine Software wie ein Server-Betriebssystem, das auf einem herkömmlichen PC läuft, lässt sich erweitern. Man kann zusätzliche Dienste wie eine Datenbank oder Antivirus-Software nachinstallieren. Ein NAS-Gerät ist eine geschlossene Box, bei der das nicht vorgesehen ist.

Umgekehrt kann jedes gängige Server-Betriebssystem das, was ein typisches NAS-Gerät leistet, nämlich Dateien bereitstellen.

Bevor man damit aber so weit ist, muss man ein ganzes Stück Weg zurücklegen: Installieren, dabei diverse Fragen beantworten, in den Verwaltungsfunktionen die richtigen Dienste aktivieren, in der Benutzerverwaltung die Konten anlegen und Freigaben einrichten – alles viel weiter verstreut, weil der Server ja noch viel mehr kann.

Mehr wert?

Das lohnt sich nur, wenn man die Extras eines Servers braucht. Welche das sind, hängt stark von der gewählten Variante ab. Die regulären Server-Versionen sind für kleinere Netze wenig interessant, weil sie letztlich nur eine Plattform für Server-Dienste bereitstellen, die man extra kaufen muss. Ein „nackter“ Windows Server 2008 oder eines der Enterprise-Linuxe lohnen sich deshalb oft nicht.

Als Schnäppchen erweisen sich sogenannte Small Business Server, die oft nicht teurer als die regulären Versionen sind, aber viele Extras mitbringen. Die Microsoft-Variante enthält beispielsweise mit Exchange eine sehr mächtige E-Mail/Groupware-Lösung und mit den Sharepoint Services eine zurzeit sehr gelobte Funktion, um die Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen zu organisieren, etwa mit Versionierung von Dokumenten.

Ein Schmäckerl hat Microsoft für seinen Windows Home Server auf die Beine gestellt. Er sichert Windows-Clients auf smarte Weise, indem er nur seit dem letzten Backup-Lauf geänderte Cluster speichert. Noch dazu legt er Dateien, die auf mehreren Clients im Netz liegen, nicht redundant in seinen Backups an. Dadurch spart er erheblich Platz, wenn ähnliche Clients in der Sicherung stecken. Dank einer Recovery-CD, die aus dem Backup einen PC komplett wiederherstellen kann, verliert ein Festplattendefekt seinen Schrecken.

Diesen zurzeit einzigartigen Ansatz trüben Kinderkrankheiten des Home Server: Bis zum kostenlos erhältlichen Power Pack 1 schrederte er gerne Daten, wenn ein Programm sie

auf einer Freigabe offen hielt und bearbeitete. Außerdem rodelte mancher Server permanent auf den Festplatten herum, offenbar um das dateiorientierte „RAID“ neu zu ordnen. Leider beschränkt Microsoft die Zahl der Clients für den Home Server auf zehn.

Eines kann der Home Server nicht, was früher oder später gefragt ist: eine zentrale Benutzer-

Die Bedienoberfläche für ein NAS-Gerät fällt verglichen mit den Einstellmöglichkeiten bei einem ausgewachsenen Server simpel aus.

Weitere Themen

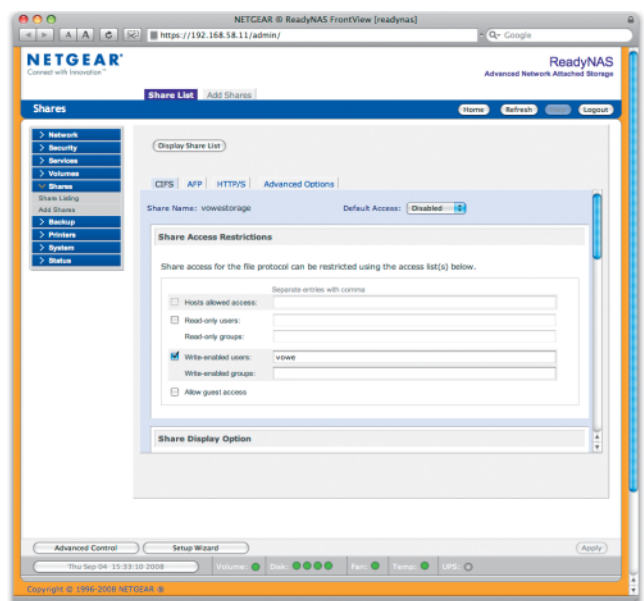
Mehr Clients anbinden	S. 102
Reichweite erhöhen	S. 108
Höhere Geschwindigkeit rausholen	S. 114

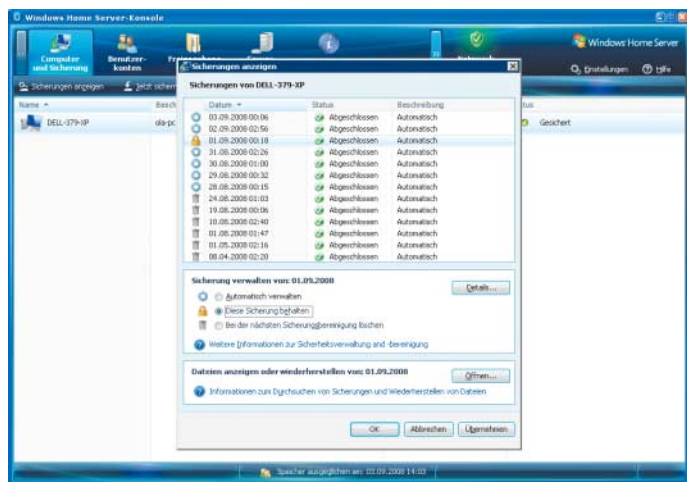
datenbank anbieten. Sie stellt eine Art Meldeamt für Benutzer dar und ist praktisch etwa in einer Schule, wo sich Schüler an verschiedenen Rechnern anmelden wollen. In der Windows-Welt heißt das „Domäne“. Rechner werden dort als Mitglieder aufgenommen und schließen ihre Benutzerdatenbank mit der zentralen kurz.

Wenn man einen PC zum Mitglied in der Domäne macht, kennt er alle Benutzer im lokalen Netz. Jeder in der Domäne bekannte Benutzer kann sich dann anmelden. Die gemeinsame Datenbank stellt sicher, dass Dateien, die Benutzer „hugo“ zum Beispiel auf einer externen Festplatte anlegt, auch noch ihm gehören, wenn er einen neuen PC bekommt oder diese an einen anderen PC anschließt. Windows ordnet jedem Konto eine einheitliche Nummer (SID) zu, die statt des Namens mit einer Datei abgelegt wird.

Um eine Windows-Domäne aufzubauen, muss man nicht zwangsläufig auch einen Server bei Microsoft kaufen. Der freie Windows-Server Samba, der auch in jedem Linux-Server steckt, kann als sogenannter Domänen-Controller (DC) laufen. Er speichert dann die Datenbank mit den Benutzerinformationen, etwa Name, Kontoname, Passwort, eventuelle Einschränkungen für die Anmeldung, Mitgliedschaft in Gruppen, und beantwortet übers Netz auch Anfragen zur Anmeldung von Benutzern und Passwortänderungswünsche.

Auch ein NAS-Gerät profitiert von einer Domäne. Die meisten lassen sich so konfigurieren, dass sie der Benutzerdatenbank einer Domäne vertrauen. Damit entfällt das Einrichten von Konten und Passwörtern auf





Das regelmäßig automatisch laufende Backup der Client-Systeme, das der Windows Home Server bietet, ist einzigartig. Leider gibt es das derzeit nur in dieser Variante des Windows-Servers.

trieb von Linux und Windows als Domänen-Controller: Bisher kann Linux mit Samba nur eine Domäne nachbilden, wie sie der Windows NT Server 4 bereitgestellt hat. Ein Windows-Server (seit 2000) bietet darüber hinausgehende Funktionen in einer Domäne an, die Microsoft als Active Directory bezeichnet und die sehr praktische Ergänzungen zur Verwaltung von Clients im Netz darstellen.

In einer NT4-Domäne lassen sich Windows-Clients über sogenannte Richtlinien manipulieren. Das sind Änderungen an der Registry, die bei der Anmeldung eines Benutzers automatisch verarbeitet werden [1]. Das Active Directory führt mit Gruppenrichtlinien einen überarbeiteten Mechanismus ein, der die Registry nicht dauerhaft verändert, viel mehr Konfigurationsdetails bietet und unterm Strich viel einfacher zu nutzen ist.

Egal ob Richtlinien oder Gruppenrichtlinien, die grundlegende Idee ist es, Einstellungen wie die Startseite des Web-Browsers vorzugeben oder Windows-Optionen wie die Systemsteuerung auszublenden. Und: Wer sich für solche Gimmicks nicht interessiert, muss sie auch nicht nutzen. Die zentrale Benutzerdatenbank ist nicht auf diese Extras angewiesen. Man kann sie nach und nach für sich entdecken.

Fazit

Noch eine Warnung: Ein Windows Small Business Server will als Domänen-Controller laufen. Er fährt sich beleidigt nach einigen Tagen herunter, wenn er nicht entsprechend konfiguriert wird. Es klappt also nicht, diesen Server auf Vorrat zu kaufen und ihn vorerst nur als besseres NAS zu nutzen. Anders ein herkömmlicher Windows-Server: Den kann man jahrelang ohne Domäne laufen lassen.

Ein eigener Server zahlt sich aus, wenn man gute Performance braucht und die zusätzlichen Funktionen zu würdigen weiß, sei es die auf dem Server gespeicherte E-Mail, eine zentrale Verwaltung der Benutzer oder andere Extras. Der Preis dafür ist, dass man mehr Zeit für die Verwaltung dieser Dienste aufbringen muss. Die auf kleine Netze zugeschnittenen SBS-Lösungen sind ideal, auch wenn man nicht jede Funktion (sofort) nutzen will. Eine so gute Integration erreicht man mit einem aus Einzelkomponenten aufgebauten Server nie. (ps)

Literatur

- [1] c't-Schwerpunkt zu Richtlinien (Policy), c't 8/02, S. 104 ff.
- [2] Klaus Bierschenk, Gruppenzwang, Gruppenrichtlinien: Werkzeuge und Fehlersuche, c't 12/03, S. 226
- [3] Peter Siering, Karlheinz Blank, Server-Wunderfälle, Microsofts Small Business Server 2003 R2, c't 22/06, S. 206
- [4] Peter Siering, Mirko Dölle, Alles inklusive, Linux-Server-Lösungen für kleinere Netze, c't 4/07, S. 88

Soft-Link 0820098

ct

dem NAS und auf den Client-PCs. Lediglich die Zugriffsrechte muss man weiterhin dort vergeben. Theoretisch wäre es zwar möglich, aber die wenigsten NAS-Boxen arbeiten selbst als Domänen-Controller.

Windows oder Linux?

Bei der Wahl eines geeigneten Server-Betriebssystems stehen derzeit zwei Wege offen: Entweder man hält sich an Microsoft oder man sieht sich im Lager der Linux-Distributoren um. Als empfehlenswerte Fertiglösung bietet sich bei Microsoft der Small Business Server (SBS) an. Auf Linux-Seite hingegen gibt es nicht nur eine Lösung, sondern über ein halbes Dutzend, die sich in den Details gewaltig unterscheiden – Hinweise auf die gängigen Vertreter liefert der Soft-Link. Das Folgende schert sie für den Vergleich mit Windows über einen Kamm.

Schon die Lizenzmodelle unterscheiden sich. Bei Microsoft muss man neben dem Server auch für jeden Benutzer oder jeden Client zahlen, der auf die Dienste zugreifen soll – das heißt „Client Access License“ (CAL) und schlägt beim Small Business Server mit rund 60 Euro pro Arbeitsplatz zu Buche, beim normalen Server ohne die ganzen Extras mit 20 Euro. Die Linux-Anbieter arbeiten eher mit einem Abo-Modell, das heißt, man zahlt jährlich ein Nutzungsentgelt. Die Höhe variiert mit der dazu gebuchten Sup-

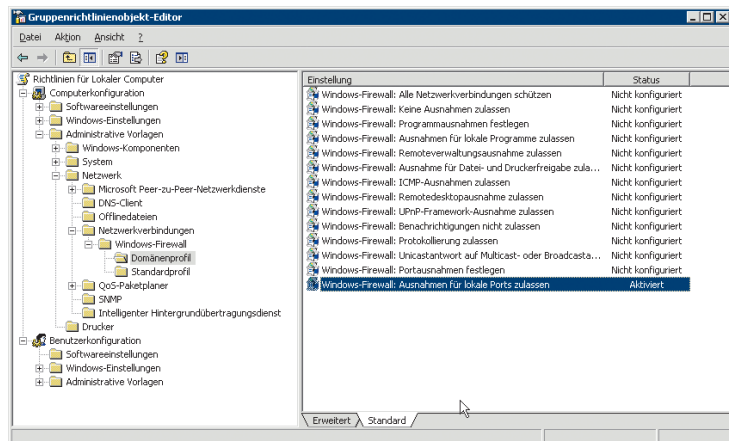
port-Leistung. Es gibt aber auch Anbieter, die die Lizenzkosten nach Clients staffeln.

Unterm Strich spart man mit Linux nicht, wenn man nicht gerade eine freie Distribution einsetzt. Dann steht man allerdings auch vor der Aufgabe, große Teile der Lösung selbst zusammenzunähen. Wer entsprechendes Know-how hat und Spaß daran, macht sich damit natürlich weitgehend unabhängig von den Launen eines Herstellers und kann sich die Rosinen aus dem Software-Angebot herauspicken, muss sich im Problemfall dann allerdings auch selbst helfen.

Linux glänzt an anderer Stelle: Viren- und Spam-Check gehören dort meist zum Lieferumfang. Eine Firewall, die den Server auch gleich als Router arbeiten lässt, ist selbstverständlich – auch wenn das ohne weitere Maßnahmen, wie etwa einer Trennung von Firewall und Server in virtuellen Maschinen, nicht unumstritten ist.

Windows-Server haben eindeutig da die Nase vorn, wo es auf die Integration mit (Windows-)Clients ankommt: Die „Windows Server Update Services“ (WSUS) gibt es nur für Server aus Redmond. Sie sind klasse, wenn man eine größere Zahl von PCs mit Updates versorgen will. Sie vermeiden, dass jeder Client die Dateien einzeln herunterlädt. Der Administrator kann eingreifen, um einzelne Updates auszuschließen.

Dieser Vorsprung wird auch an einem weiteren Punkt deutlich, nämlich beim Be-



Enorm praktisch: Per Gruppenrichtlinie kann ein Verwalter den Clients wichtige Grundeinstellungen automatisch verabreichen, etwa die Startseite im Browser oder Firewall-Einstellungen.

Anzeige



Dušan Živadinović

Port-Therapie

Netzausbau: Mehr Rechner im LAN

Selbst komplett korrekt aufgesetzte Netzwerke laufen nicht ewig ohne Eingriffe. Wenn nämlich am spärlich bestückten Router bereits alle vier Ports belegt sind, aber NAS-Server oder DVB-Receiver auf den Anschluss warten, gilt es, dem Port-Mangel mit der am besten passenden Therapie zu Leibe zu rücken. Sonst drohen bei unüberlegter Wahl der Behandlung schmerzliche Restsymptome.

Ein Netzwerk ist niemals fertig und perfekt – ob in der kleinen Firma oder in der WG, die Anforderungen ändern sich, manchmal fließend, manchmal sprunghaft, sodass man früher oder später zumindest Kernelemente der Infrastruktur aufrüsten oder ergänzen muss. In diesem Beitrag fassen wir Strategien zusammen, mit denen sich zusätzliche PCs, Spielekonsolen oder auch Medien-Player ins LAN bringen lassen, wenn am Router bereits alle Ports belegt sind.

Ein neuralgischer Punkt der kleinen Firmen- oder Heim-LANs sind die fast grund-

sätzlich mit nur vier LAN-Ports ausgestatteten Router. Wenn alle Anschlüsse belegt sind, was bei kleinen Büros oder mehrköpfigen Familien leicht der Fall ist, lassen sich zusätzliche LAN-Stationen wie Streaming-Clients, HD-Festplattenspieler und anderes Ethernet-Mobiliar am einfachsten über einen an den Router angeschlossenen Switch koppeln. Nicht managebare No-Name-Modelle mit acht Fast-Ethernet-Ports sind ja schon für unter zehn Euro zu haben.

Oberflächlich betrachtet, könnte dieser Artikel also schon mit dem Verweis auf die

kleinen Switches enden. Je nach Zahl der geforderten Ports und der erforderlichen Übertragungsgeschwindigkeit kann man den Engpass aber auch ganz anders beseitigen. Vier Alternativen stehen der Switch-Lösung gegenüber: Das sind zunächst die Aufrüstungen mittels 8-Port-Routern oder Router-Kaskaden. Wenn umgehend noch mehr Clients angebunden werden sollen, kann man auch zwei oder mehr Switches miteinander koppeln. Schließlich sollte man auch den Ausbau über WLAN-Access-Points in Betracht ziehen. Bei der Gegenüberstellung berücksichtigen

wir Kriterien wie Sicherheit, Kosten, Stromaufnahme und Geschwindigkeit.

Die verschiedenen Aufrüstwege stufen wir umso höher ein, je höhere Übertragungsgeschwindigkeit sie liefern – im Grunde sollte man also Gigabit-Ethernet anstreben, weil die entsprechenden Netzelemente das beste Verhältnis zwischen Preis und Leistung liefern; außerdem sind Gigabit-Ethernet-Geräte abwärtskompatibel, sprechen also Fast-Ethernet, wenn erforderlich. Und selbst wenn das eine oder andere Netzelement (Router, DVB-Receiver) nur für Fast-Ethernet ausgelegt ist, dürfte sich die Investition in den schnelleren Switch lohnen, allein schon für aktuelle PCs und Laptops, die mittlerweile überwiegend mit Gigabit-Anschlüssen ausgeliefert werden.

Wenn schon feststeht, dass man Gigabit-Ethernet braucht – weil eben oft große Dateien zu übertragen sind –, ist es sinnvoll, sich Gedanken über die Topologie zu machen: Auf den ersten Blick neigt man dazu, alle Teilnehmer über einen eigenen großen Switch anzukoppeln. Das empfiehlt sich, wenn alle Clients untereinander Daten über zentrale Server austauschen.

Wenn aber nur ein Teil der LAN-Nutzer eine hohe Bandbreite untereinander benötigt, muss man nicht zu einem großen Gigabit-Switch greifen, an den alle Teilnehmer angeschlossen werden. Stattdessen empfiehlt es sich, lediglich die kleine Gruppe über einen separaten kleinen Gigabit-Switch zusammenzuführen. Mehrere solcher Gruppen etwa eines Unternehmens schließt man ebenso über separate kleine Switches zusammen und baut so eine Baumstruktur.

Generell empfiehlt es sich nicht, Switches auf Zuwachs zu kaufen – gemessen an üblichen Abschreibungsfristen sinken die Preise zu schnell. Alternativ kann man die Infrastruktur schrittweise mit kleinen Switches erweitern. Falls hohe Netzwerklast auf den Strecken zwischen den Switches zu erwarten ist, sollte man darauf achten, dass die Uplinks zwischen ihnen höhere Kapazität haben als die Anbindung der Clients zu ihren jeweiligen Switches. Sonst verstopfen die Uplinks und erhöhen so auch die Latenz – das beeinträchtigt auch Anwendungen mit geringen Bandbreitenansprüchen, etwa die VoIP-Telefonie.

Router-Wege

Neben der Aufrüstung über einen geeigneten Switch gibt es noch andere Möglichkeiten, die Anzahl der Ports im LAN zu erhöhen, zumal für kleine Netze, wenn nur eine Handvoll Ports zusätzlich benötigt wird. Die beiden Router-Aufrüstwege – über einen 8-Port-Router oder über zwei gekoppelte Router – können nämlich unterm Strich mehr bringen, als die simple Erweiterung mit einem Switch, die natürlich obendrein möglich ist.

Man sollte sie erwägen, wenn der gegenwärtig eingesetzte Router schon mehrere Jahre alt ist – dann kann man getrost davon



Wenn alle Router-Ports belegt sind, beseitigt man den Engpass am einfachsten mit einem Switch wie diesem 8-Port-Modell Netgear GS608.

ausgehen, dass zumindest manche seiner Komponenten veraltet sind. Zum Beispiel sind schlechtere Modems aus den Anfängen der ADSL-Ära für nur maximal 6 MBit/s ausgelegt. In zwei und mehr Jahre alten WLAN-Routern funken mit Sicherheit nur die WLAN-Oldtimer IEEE 802.11b und 11g, die netto nur maximal 5,5 respektive 24 MBit/s liefern. Die besten aktuellen WLAN-Router befördern mittels 802.11n Draft 2.0 hingegen über 120 MBit/s.

In neuen 8-Port-Router stecken hingegen aktuelle Technik. Jedoch fertigen solche Geräte nur eine Handvoll Hersteller. Das preisgünstigste Modell dürfte wohl das TP-Link TL-R860 sein, das für die Ansteuerung eines externen DSL-Modems ausgelegt ist und im Versandhandel schon ab rund 20 Euro zu haben ist. Im Funktionsspektrum dieser kleinen Gerätegruppe findet sich auch die eine oder andere von 4-Portgeräten bekannte Besonderheit. Zum Beispiel gewährleistet das Linksys RV082 mittels Loadbalancing über zwei Anschlüsse für DSL-Modems (WAN-Ports) eine erhöhte DSL-Ausfallsicherheit, wie sie kleine Unternehmen und Büros fordern, für die der Internet-Zugang unverzichtbar ist.

Der 8-Port-Modem-Router Netgear DGFV338 bringt nicht nur ein modernes ADSL-Modem mit, das sich auch für ADSL2+-Anschlüsse mit bis zu 16 MBit/s eignet, sondern auch nützliche Funktionen wie VLAN, Fernwartung oder auch VPN-Verbindungen gemäß IPSec [2]. Die Leistungsaufnahme erreicht bei den getesteten Geräten nicht mehr als 11 Watt (DSL-Verbindung eingeschaltet, ein LAN-Port in Betrieb) und rangiert damit auf gleicher Ebene wie eine Kombination aus externem ADSL-Modem, Router und separatem Access-Point. Weil der DGFV338 alle drei Komponenten integriert, verringert sich der Platzbedarf unterm Schreibtisch.

Und doch gibt es keine 8-Port-Router für den Heimbereich, die GBit-Technik mitbringen; die Hersteller setzen nur Fast-Ethernet ein. Das genügt, wenn nur gelegentlicher Schwerlastverkehr mit GByte-großen Dateien zu erwarten ist, und nur die üblichen Büroaufgaben wie Drucken und Datenbankabfragen oder Internet-lastige Anwendungen wie Surfen, Mailen oder Chat gefragt sind; Fast-Ethernet hat dafür mit bis zu 100 MBit/s ausreichend Reserven.

Wer jedoch Videofilme oder Linux-Distributionen im LAN kopiert, sollte eine Kombination aus einem 4-Port-Router und einem 8-Port-GBit-Switch ins Auge fassen. Die neuen Router-Modelle von Buffalo Technology, Lancom Systems, Linksys und Trendnet bringen sogar selbst vier Gigabit-Ports mit. Wer sich für einen Router mit Fast-Ethernet-

Ports entscheidet, sollte die Clients, die untereinander große Dateien austauschen, nur an den GBit-Switch anschließen; das ist zum Beispiel ratsam bei Modellen der populären Fritz!Box-Reihe. Immerhin bringen manche modernes WLAN in Gestalt von 11n-Funk für 2,4 und 5 GHz mit, darunter die Fritz!Box 3270 und 7270. Das macht diese neue WLAN-Router-Generation für die Ankopplung aktueller Notebooks interessant [3]. Der Linksys WRT610N empfiehlt sich mit seinen zwei Transceivern, die einen parallelen Betrieb in beiden Bändern ermöglichen.

In puncto Leistungsaufnahme sind die Geräte genügsam, sie nehmen zwischen 6 und 8 Watt auf. Ein 8-Port-Switch mit Gigabit-Technik trägt zur Leistungsaufnahme im Ruhezustand etwa genauso viel bei. Sind alle acht Ports in Betrieb, kann es freilich mehr als doppelt so viel sein (z. B. Netgear GS108, 8,4 bis 18,5 Watt).

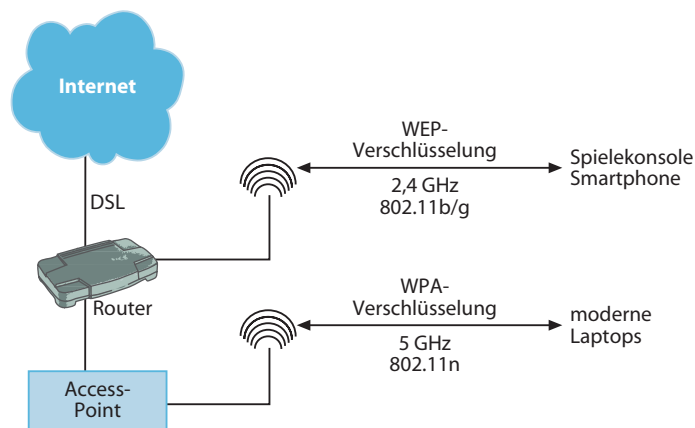
WLAN-Wege

Für schnelle Entspannung kann die Nachrüstung eines LAN mit einem WLAN-Access-Point oder einem WLAN-Router sorgen. Prinzipiell erlaubt die Spezifikation bis zu 254 Clients pro Kanal und Access-Point. Weil sich aber alle Clients einen Kanal teilen (Shared Medium) und deshalb für jeden Teilnehmer nur ein Bruchteil der Gesamtdatenrate übrig bleibt, ist eine Massenversorgung uneffektiv, sodass viele Access-Points (immerhin) für maximal 64 Clients ausgelegt sind.

Prinzipiell lassen sich mobile Geräte einfach per Funk vernetzen, indem man eine WLAN-Basisstation an den Router koppelt



Modernes Modem, VPN und anderes mehr: Der Netgear DGFV338 gehört zur erlesenen Gruppe der 8-Port-Router.



Koppelt man ältere Geräte, die nur mit den WLAN-Veteranen 802.11b/g ausgestattet sind, separat an, werden moderne Laptops nicht auf langsame und unzuverlässige Verfahren heruntergebremsst.

Durchsatz drastisch bremst. Im einzelnen trägt man auf jedem AP dasselbe WPA-Passwort und dieselbe SSID ein (also den gleichen Namen), stellt sie aber auf verschiedene, möglichst nichtüberlappende Kanäle ein (1, 6, 11), um die gegenseitigen Störungen möglichst gering zu halten. So können mobile WLAN-Clients automatisch von einem zum anderen AP wechseln (Roaming).

Clients mit älteren Übertragungs- und Verschlüsselungsverfahren, etwa Spielekonsolen, spendiert man einen separaten WLAN-Zugang. So bremsen diese die modernen 11n-Funkler nicht auf einen langsamen Kompatibilitätsmodus herunter und verhindern nicht den Einsatz eines sicheren Verschlüsselungsverfahrens wie WPA oder WPA2. Geräte, die kein WLAN enthalten, kann man über Access-Points drahtlos einbinden, die eine Bridge-Funktion enthalten.

Wenn nur ein einzelner Rechner in der Nähe des Routers ins LAN soll, ist WLAN unter Umständen ebenfalls als Zuspätkomplott interessant, dann allerdings in Form eines USB-Adapters. Der USB-Adapter kostet je-

(Access Point, AP) oder gleich zu einem WLAN-Router greift. Nehmen Sie dafür aktuelle Technik gemäß IEEE 802.11n Draft 2.0. Viele moderne Notebooks enthalten solche Adapter ab Werk und profitieren davon drastisch – so bleibt für jeden Client mehr übrig.

Wenn Dutzende von Funk-Clients ins LAN sollen, verteilt man sie möglichst auf mehrere Access-Points, von denen jeder einzeln über einen Switch an das LAN angekoppelt ist. Eine Kopplung der APs untereinander über das Repeater-Verfahren WDS sollte man vermeiden, weil die Repeater-Strecke den

Haftungsrisiko WLAN

Die WLAN-Technik scheint wie geschaffen für den Betrieb von Nachbarschaftsnetzen: WLAN-Funkblasen reichen oft über die Wohnungs- oder Grundstücksgrenzen hinaus und sind schnell aufgesetzt – viele Nutzer betreiben sie aus Bequemlichkeit ohne Verschlüsselung. Wenn aber ein Nachbar oder ein unbekannter Täter über ein unverschlüsseltes WLAN unbemerkt Verstöße begeht, stellt sich die Frage, ob der Betreiber für alle Netzwerknutzer haftet.

In diesem Punkt sind sich die Gerichte uneins. Den Ausschlag gibt die Bewertung, ob der Betreiber als Mitstörer für die begangene Rechtsverletzung zu betrachten ist. Als Mitstörer gilt derjenige, der „in irgendeiner Weise willentlich und kausal an der rechtswidrigen Beeinträchtigung mitgewirkt hat“. Voraussetzung für eine Haftung ist, dass der Mitstörer bezüglich der Rechtsverletzung ihm zumutbare Prüfungspflichten verletzt hat.

An der Frage, welche Prüfungspflichten an einen WLAN-Betreiber zu stellen sind, scheiden sich jedoch die Geister. Eine strenge Auslegung, ganz auf der Linie der Musikindustrie, verfolgt das Landgericht Hamburg. Nach dessen Rechtsprechung haftet der Anbieter eines offenen Netzwerks grundsätzlich für alle darüber begangenen Rechtsverletzungen.

Das OLG Frankfurt verneint die Haftung eines WLAN-Inhabers für die Handlungen von Dritten. Es sei für einen privaten Betreiber ohne nähere Verdachtsgründe nicht zumutbar, seinen Computer stets mit der neuesten Schutztechnik zu nutzen und die

dafür erforderlichen finanziellen Mittel aufzubringen. Es bleibt abzuwarten, ob sich andere Gerichte dem OLG Frankfurt anschließen. Einstweilen ist von dem Betrieb eines offenen WLAN im privaten Bereich dringend abzuraten.

Geteiltes Leid

Doch auch wer sein Netzwerk verschlüsselt mit Familie oder Nachbarn teilt, setzt sich Risiken der Mitstörerhaftung aus. Das gilt zunächst für Minderjährige, bei denen verschiedene Gerichte eine besondere Aufsichtspflicht bejahen. So urteilte im Juni dieses Jahres das Landgericht München, dass die elterliche Aufsichtspflicht grundsätzlich auch die Computernutzung umfasse: Der Aufsichtspflichtige könne sich nur dann von einer Haftung befreien, wenn er nachweist, dass er „entweder seine Aufsichtspflicht erfüllt hat oder dass der Schaden auch bei gehöriger Beaufsichtigung oder wiederholter Belehrung entstanden wäre“.

Auch der Betrieb von Nachbarschaftsnetzen bleibt riskant, selbst wenn das WLAN ordnungsgemäß und nachweisbar verschlüsselt ist. So kann laut den Landgerichten Köln und Hamburg bereits dann auf Mitstörerhaftung erkannt werden, wenn man seinen Anschluss Dritten zur Verfügung stellt. Weil bei Rechtsverstößen grundsätzlich zunächst gegen den Anschlussinhaber ermittelt wird, muss dieser im Zweifelsfall nicht nur nachweisen, sein Netz ordnungsgemäß abgesichert zu haben, sondern auch, nicht selbst für die Rechtsverletzung verantwortlich zu sein.

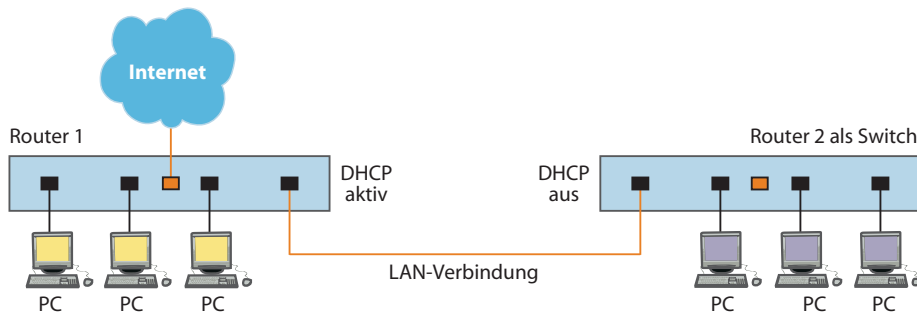
Wer trotzdem seinen Anschluss auch Dritten zur Verfügung stellen will, der sollte sich absichern. Dafür empfiehlt sich eine mit allen Beteiligten abgestimmte Protokollierung der Zugriffe, sodass im Zweifelsfall der „Täter“ aufgespürt werden kann. Allerdings bieten längst nicht alle Router diese technische Möglichkeit. Hilfreich kann es auch sein, alle Beteiligten zu einer Nutzerordnung zu verpflichten, in der festgelegt ist, welche Inhalte tabu sind. Für den Notfall sollten die Beteiligten vereinbaren, wie im Falle einer Abmahnung die Verteilung der Kosten aussieht und wie man sich gegenseitig unterstützt. Letztlich sind diese bürokratischen Vorkehrungen zwar hilfreich, aber keine Garantie für einen sorgenfreien Betrieb.

WLAN und Strafrecht

Allein der Betrieb eines WLAN reicht für eine Verurteilung im Strafrecht hingegen nicht aus. Dort muss konkret bewiesen werden, dass der als verantwortlich für das Netzwerk Eingetragene auch die fragliche Rechtsverletzung begangen hat. Daher ist es unwahrscheinlich, dass ein WLAN-Anbieter strafrechtlich für die Verfehlungen einzustehen hat, die ein Dritter über das bereitgestellte Netzwerk begeht.

Bei Verdacht auf eine Straftat sieht sich natürlich dennoch zunächst der WLAN-Betreiber den staatlichen Ermittlungen ausgesetzt. Diese können, je nach Schwere des Vorwurfs, von der einfachen Vorladung bis hin zur unangekündigten Hausdurchsuchung und Beschlagnahme reichen.

(Jörg Heidrich)



Port-Vermehrung mit zwei Routern: Die beiden Geräte koppelt man einfach über die Switch-Ports zusammen.

doch ungefähr so viel wie ein 8-Port-Gigabit-Switch, der nicht nur weit schneller ist, sondern auch mehr Clients versorgt. WLAN empfiehlt sich daher etwa dann, wenn ein PC seinen Standort nur vorübergehend ändern soll.

File-Server und sonstige LAN-Stationen mit hohem Übertragungsvolumen sollte man möglichst nicht über einen WLAN-USB-Adapter anbinden, zumindest nicht über größere Entfernungen oder gar aus einem anderen Raum heraus. Beides drückt den Durchsatz zu sehr. Gegen eine WLAN-Anbindung sprechen auch die höhere Latenz und die höhere Wahrscheinlichkeit für Unterbrechungen der Funkverbindung. Fraglich ist auch, ob WLAN-Treiber für einen unbeaufsichtigten Dauerbetrieb ausgereift genug sind.

Bevor Sie Ihrem Nachbarn den Zugang zum Internet über Ihr WLAN ermöglichen, lesen Sie den Kasten „Haftungsrisiko WLAN“ in dem wir die juristische Seite dieser Anwendung erläutern. Die vielfältigen Möglichkeiten, das LAN mittels WLAN auszudehnen, erklären wir in der Gegenüberstellung mit Ethernet, POF und Powerline im Beitrag ab Seite 108.

Router-Recycling

Fast jeder Router hat auch einen Switch an Bord, sodass er sich im Prinzip eben wie ein Switch mit einem anderen Router koppeln lässt. So kann ein betagtes Modell kostengünstig als Switch weitergenutzt werden, während ein moderner Router die Hauptaufgaben übernimmt (Internet-Verbindung, DHCP-Service, WLAN-Versorgung etc.). Dafür kommt beispielsweise einer der modernen Gigabit-WLAN-Router in Betracht. Sollte er einmal ausfallen, hätte man mit dem alten umgehend Ersatz zur Hand.

Bei der Router-Kopplung unterscheidet man zwei Betriebsarten. In der einfachen wird der zweite Router als intelligenter Switch genutzt, in der komplexen erzeugt man zwei Subnetze mit unterschiedlichen Adressbereichen. Die zweite Variante schottet schützenswerte PCs ab. Beide Verfahren lohnen nur, wenn man schnell ein, zwei Ports braucht.

Grundsätzlich sollte man vor Beginn der Einrichtung die Konfiguration des alten Routers, der ursprünglich die Internet-Verbindung aufgebaut hat, auf dem PC sichern, damit man ihn bei Ausfall des neuen Routers ohne Umschweife als Ersatz nutzen kann. Zu-

nächst erklären wir, wie man einen Router als intelligenten Switch einsetzt. Dabei bezeichnen wir als ersten Router denjenigen, der die Internet-Verbindung herstellt. Der zweite (alte) Router koppelt zusätzliche Clients an.

Im ersten Schritt stellt man beide Router auf das gleiche Subnetz, aber auf verschiedene IP-Adressen ein, den ersten zum Beispiel auf 192.168.1.1, den zweiten auf 192.168.1.11. So kann man jederzeit ohne Änderungen des Netzwerkbereichs beide Router konfigurieren – also etwa bei Bedarf die ursprüngliche Konfiguration in den alten Router einspielen.

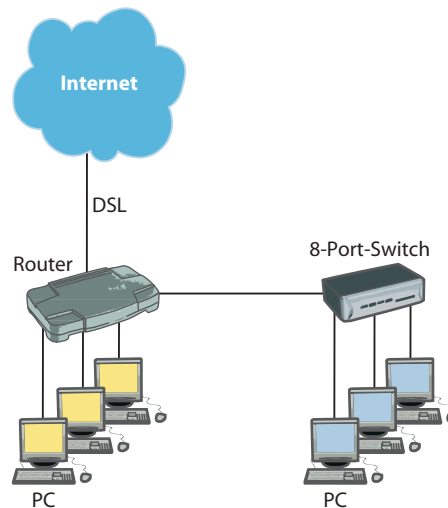
Kleine Router-Tricks

Anschließend schaltet man im zweiten Router den DHCP-Server ab und verbindet erst danach beide über je einen der LAN-Ports; gegebenenfalls mit einem Crossover-Kabel, wenn der alte Router kein Auto-MDX beherrscht. Alle Stationen des LAN erhalten ihre IP-Adresse vom DHCP-Server des ersten Routers und alle befinden sich im selben logischen Subnetz. Mehr ist für diese einfache Betriebsart nicht einzurichten.

Damit die Stationen, die am zweiten Router angekoppelt sind, mit dem ersten Router und den daran angeschlossenen Stationen kommunizieren können, muss der im zweiten Router verbauten Switch die IP-Pakete selbstständig über seine LAN-Verbindung zum ersten Router senden. Das können alle Router, die einen modernen Fast-Ethernet-Switch enthalten.

Diese Kopplungsvariante bringt bei der Kombination zweier Vierport-Router insgesamt nur sechs nutzbare LAN-Ports; pro Switch ist ja ein LAN-Port blockiert. Mit dem zweiten Verfahren kriegt man aus zwei Vierport-Routern unter dem Strich sieben LAN-Ports, denn man verbindet den zweiten über dessen WAN-Port mit einem der LAN-Ports des ersten Routers. Dabei teilt man das LAN

Anzeige



Die meisten Heim-Router bringen nur vier LAN-Ports mit. Wenn mehr Stationen ins LAN sollen, sind Erweiterungen über Switches nur eine von mehreren Lösungen.

in zwei Subnetze. Diese Methode funktioniert aber nicht bei allen Routern, weil manche zu sparsam ausgestattet sind.

Je nach Router-Ausstattung sind auch zwei separate WLAN-Zellen möglich; die Zelle des äußeren Routers könnte man zum Beispiel Gästen zur Verfügung stellen. Falls beide Router nur für 2,4 GHz ausgelegt sind, und nahe nebeneinander aufgestellt werden müssen, sollte man sie auf verschiedenen, nichtüberlappenden Kanälen betreiben. Verteilt man sie etwa auf verschiedene Zimmer eines Hauses, kann man so auch die Funkblase vergrößern, braucht dafür aber längere Strippen. Wie man die Router mittels Ethernet, Powerline oder auch POF koppeln kann, schildern wir im Beitrag ab Seite 108.

DMZ kostenlos

Die Trennung in zwei LAN-Subnetze bildet die im Router-Bereich als Sicherheits-Feature bekannte DMZ-Konfiguration nach (Demilitarized Zone). Anspruchsvoll ausgestattete Router setzen so ein zweites Subnetz auf, dessen Stationen zu den Rechnern des ers-

ten Subnetzes nur über die Firewall Kontakt aufnehmen können. Bei der Router-Kaskade kann man diese Konfiguration nutzen, um zum Beispiel seinen experimentierfreudigen Nachwuchs im äußeren Netz toben zu lassen und den Rechner für die Steuererklärung oder das Online-Banking in das innere Netz zurückziehen, wo er für Verbindungsversuche von potenziellen Virenschleudern oder auch Gäste-PCs unzugänglich ist.

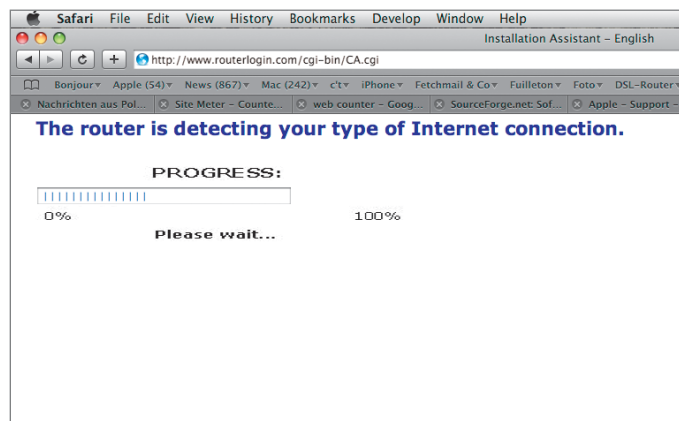
Gegenüber einem einfachen Switch, der LAN-Stationen stets transparent ankoppelt, sind bei der Router-Kaskade einige Besonderheiten zu beachten. Die WAN- und LAN-Seiten der Router sind durch verschiedene IP-Adressbereiche separiert und zwischen den beiden vermittelt eine bei den meisten Geräten nicht abschaltbare Network Address Translation (NAT). Auf der WAN-Seite nutzt das Gerät normalerweise eine IP-Adresse aus dem öffentlichen Bereich, auf der LAN-Seite eine aus dem privaten Bereich. Die Clients erhalten vom im Router eingebauten DHCP-Server üblicherweise eine Adresse aus dem gleichen privaten Bereich, der Router dient als Gateway ins Internet.

Kaskade

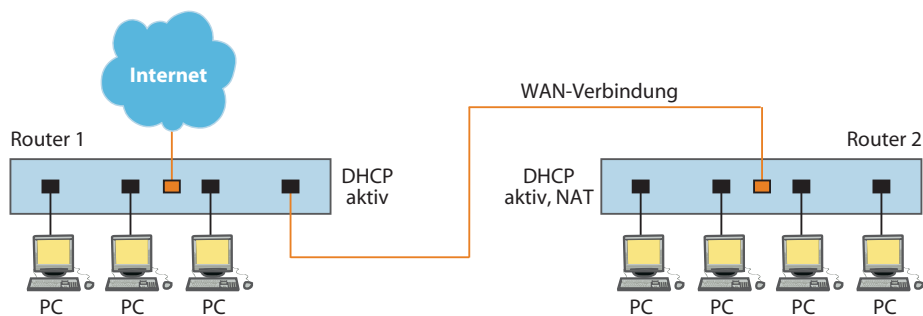
Voraussetzung für die Router-Kaskade ist, dass sich der zweite Router WAN-seitig auf den internen IP-Adressbereich des ersten Router einstellen lässt. Das geht, wenn sich der zweite Router als DHCP-Client beim ersten meldet, oder wenn man ihn manuell auf eine feste WAN-IP-Adresse einstellen kann.

Manche Router bestimmen den WAN-Verbindungstyp automatisch, etwa der ergraute Netgear WPN824, der in Werkseinstellung selbstständig auf DHCP-Client-Betrieb schalten kann. Er stellt sich also direkt nach dem Anstöpseln und Einschalten auf die Kaskadierung ein. Bei Geräten, die sich nicht automatisch auf die WAN-Betriebsart einstellen, kann die Einrichtung je nach Konzeption der NAT- und der sonstigen Router-Funktionen etwas Geduld erfordern.

Im Weiteren führen wir ein Beispiel auf, das mit den meisten Routern funktionieren sollte, wenn sie sich WAN-seitig auf den Adressbereich einstellen lassen, den der erste Router verwendet. Einige Router erwar-



Router-Kaskade automatisch: Netgear-Geräte stellen sich auf Wunsch selbstständig auf das geforderte WAN-Protokoll ein und ersparen eine umständliche Konfiguration.



DMZ-Funktion inklusive: Koppelt man den zweiten Router über dessen WAN-Port an den ersten, kriegt man ein Sicherheits-Feature gratis dazu.

ten aber auf dem WAN-Port partout öffentliche Adressen (Funkwerk-Modelle etwa), andere sprechen WAN-seitig ausschließlich PPPoE (z. B. Speedport W721V). Sie sind daher nur für die vereinfachte Kopplung über einen der LAN-Ports geeignet. Das trifft auch für die Router zu, die die Kapazität des als Fast-Ethernet ausgelegten WAN-Ports nicht ausschöpfen; einige liefern sogar weniger als 50 MBit/s [4].

Stellen Sie also beim zweiten Router die WAN-IP-Adresse auf eine aus dem Bereich des ersten Routers ein (z. B. 192.168.1.11, wenn diese frei ist und der erste Router auf die Adresse 192.168.1.1 hört). Tragen Sie für den zweiten Router seinen eigenen Subnetz-Bereich ein, also etwa 192.168.2.1 und als Gateway die Adresse des ersten Routers ein (192.168.1.1). Damit ist die Grundeinrichtung schon erledigt.

Der Versuch ist natürlich verlockend, sämtliche Ports des zweiten Routers auf den Adressbereich des ersten Routers einzustellen und so beide Geräte in einem Subnetz zu betreiben. Router akzeptieren jedoch prinzipbedingt nur verschiedene IP-Adressbereiche.

Hingebogen

Sollen LAN-fähige Drucker oder Server für alle Stationen direkt erreichbar sein, koppelt man sie an den äußeren Router. Die übrigen verteilt man je nach Sicherheitsanforderungen im inneren und äußeren Netz. Nun sollten Clients, die am inneren Router angeschlossen sind, von dessen DHCP-Server eine Adresse aus dem Bereich 192.168.2.x erhalten und beide Router anpingen können (sowohl 192.168.2.1 als auch 192.168.1.1). Auch die Clients aus dem äußeren Subnetz sollten sie so erreichen (siehe Grafik).

Umgekehrt sehen Clients aus dem äußeren Subnetz den inneren Router anhand seiner WAN-IP-Adresse (192.168.1.11). Damit Clients des äußeren Subnetzes jene aus dem inneren sehen, richtet man im zweiten Router Portweiterleitungen ein; wenn Geräte aus dem inneren Netz aus Sicherheitsgründen unter sich bleiben sollen, lässt man diesen Schritt aus.

Damit sind auch die LAN-Stationen der beiden Subnetze eingerichtet. Wenn der erste Router im Internet eingebucht ist, sollten auch die Stationen aus dem zweiten Sub-

netz surfen können. Nachteilig an der Router-Kaskade ist die separate Verwaltung der Firewall- und Port-Weiterleitung. Möglicherweise verheddern sich auch Dienste wie Skype in den beiden Netzen, die sich ihren Weg durch die NATs selber suchen. Im Test liefen aber übliche Anwendungen wie Mailen und Surfen ohne Änderungen, auch Skype- oder ausgehende OpenVPN-Verbindungen kamen ohne Weiteres zustande.

Das SMB-Filesharing ist für die Subnetz-übergreifende Kommunikation von Haus aus nicht gut gerüstet. Broadcast-Pakete werden nämlich nicht über Subnetze hinweg befördert, sodass die Namensauflösung scheitert und Datei-Browser nur Stationen ihres eigenen Subnetzes sehen. Zudem verhindert die NAT des inneren Routers Zugriffe von außen. Es gibt diverse Kniffe, diese Hindernisse zumindest teilweise zu umgehen. Der wohl einfachste sieht so aus: Man stelle einen SMB-Server ins äußere Netz und benutze ihn als Drehscheibe. Auf diesen können nämlich alle Stationen, sowohl aus dem äußeren als auch aus dem inneren Netz zugreifen.

Vermeidbares Gedränge

Je mehr Clients ein LAN versorgt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich mehrere Anwendungen die Leitung teilen müssen. Damit das in geordneten Verhältnissen vonstatten geht, und zum Beispiel VoIP-Telefonate nicht durch Mails oder Spiele ausgebremst werden, sollte man auf einen Router achten, der die Datenströme bedarfsgerecht priorisiert. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Beitrag ab Seite 114. Dort erklären wir auch, wie man die Ursache von Stausituationen im Netzwerk aufspürt und beseitigt. (dz)

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Netzexpress, Gigabit-Ethernet ausgereizt, c't 12/08, S. 158
- [2] Reiko Kaps, Acht-Ender, Router mit eingebautem 8-Port-Switch, c't 24/07, S. 192
- [3] Ernst Ahlers, Doppelfunker, Dualband-Basisstationen vermeiden Funkgedrängel, c't 19/08, S. 130
- [4] Dušan Živadinović, Reiko Kaps, Bremser schlägt Sprinter, Router mit Bandbreiten-Management, c't 16/08, S. 142



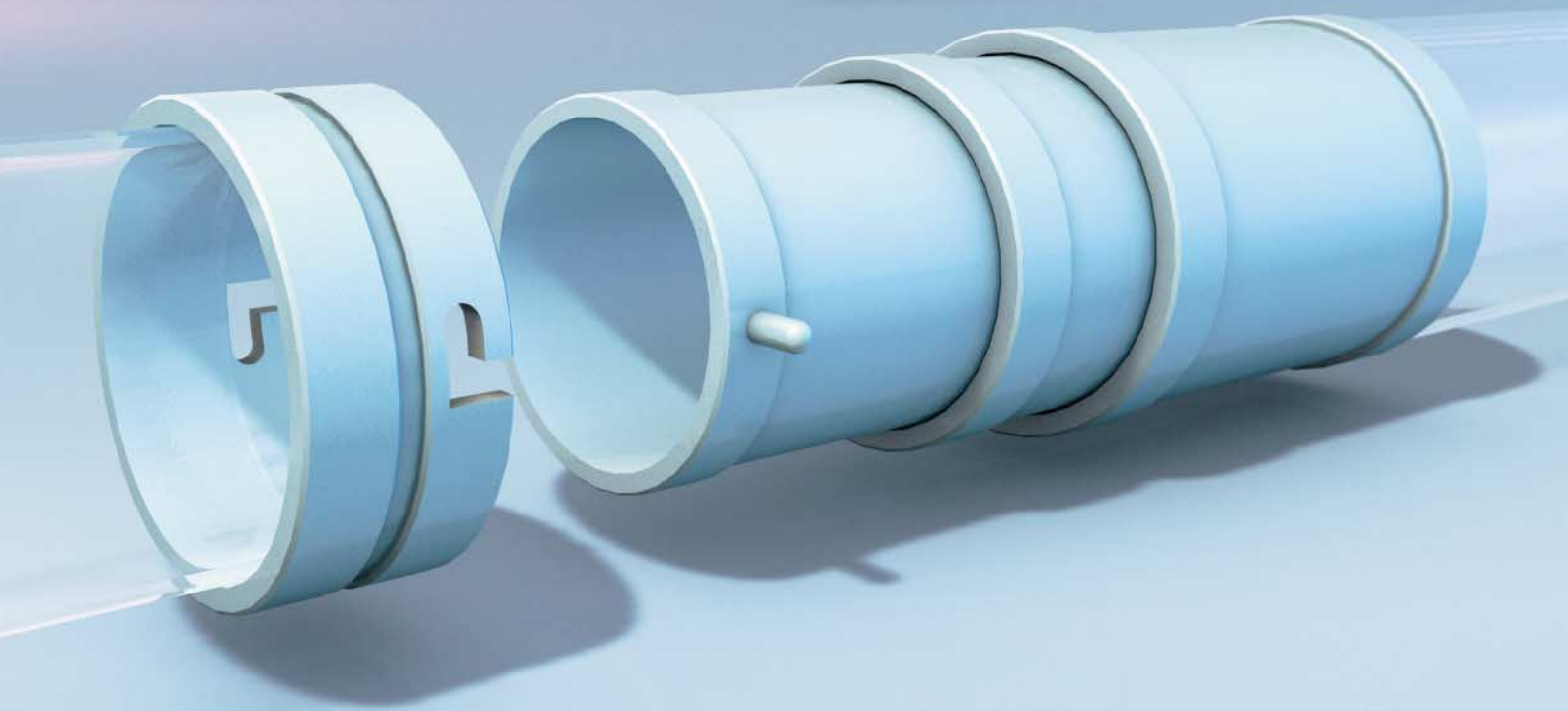
Anzeige

Dušan Živadinović

Selbst ist der Spiderman

Netzausbau: Weitere Räume und Gebäude ans LAN anbinden

Gründe für den Netzausbau auf weitere Räume, Etagen und sogar Gebäude gibt es genügend – zum Beispiel, um den Werkstatt-PC an den Netzwerkdrucker zu koppeln, Radaubröder wie den NAS-Server in Nebenzimmer zu verbannen oder dem Nachwuchs den Weg ins Internet zu ebnen. Weil sich die gängigen Netzwerktechniken stark unterscheiden, sollte man vor dem Kauf klären, was wichtiger ist: schnelle Inbetriebnahme oder schnelle Datenübertragung?



Der Router und die ersten PCs sind eigentlich nur der Kristallisationspunkt eines Netzes – einmal auf den Geschmack gekommen, fallen Administratoren wie Nutzern leicht Argumente zur Vernetzung weiterer Räume oder Stockwerke ein. Aber selbst wenn vom Informationsfluss Abgehängte dringend auf Erfüllung ihrer Vernetzungswünsche harren, nehmen Sie sich zumindest Zeit, die Themen dieses Beitrags mit Ihrem Vorhaben abzugleichen: Letztlich münden zwar alle Leitungen im Router, aber manche Methoden lassen sich schneller umsetzen, während andere höhere Geschwindigkeit liefern. Mit dem Know-how über die wesentlichen Stärken und Schwächen von Ethernet, POF (Polymer Optical Fiber), Powerline und WLAN haben Sie eine Entscheidungsgrundlage an der Hand, die unnötige, aber teure Provisorien vermeidet.

Diese vier etablierten Verfahren kann man in zwei Gruppen aufteilen: Für die Spontanvernetzung eignen sich WLAN und Powerline. Sie kommen ohne separate Kabel aus und erfordern daher nur geringen Installationsaufwand. Diesen Verfahren stehen Ethernet oder POF für die gut zu planende und dauerhafte Kopplung per Kabel gegenüber. Exoten wie Glasfaser kommen wegen hoher Kosten nicht infrage, ebenso wenig FireWire oder USB, die sich zwar für Vernetzungszwecke hinpriemeln lassen, aber nur wenige Meter überbrücken.

Die Spezifikationen für WLAN und Powerline schreiben adaptive Übertragungsverfahren fest; so halten die Gegenstellen die Verbindung auch dann, wenn die Güte des Übertragungskanal abnimmt. Das kommt der Reichweite zugute, drückt aber mit zunehmender Entfernung die Durchsatzrate.

Die Standardspezifikationen für Ethernet- und POF-Verkabelungen legen hingegen maximale Distanzen fest und im Rahmen dieser Vorgaben liefern diese Techniken stets konstante Datenraten (siehe Tabelle).

Vergrößerte Funkräume

Die enorme Verbreitung der 2,4-WLAN-Technik drückt zwar die Anschaffungskosten, führt aber vor allem in dicht besiedelten Gebieten zu erhöhtem Störpegel durch benachbarte WLANs – das verkürzt die Reichweite. Eine effektive Ausweichmöglichkeit bieten 5-GHz-WLANs. Die besten Basisstationen liefern mit dem aktuellen Übertragungsverfahren netto maximal 120 MBit/s (IEEE-Norm 802.11n Draft 2.0).

Die Datenrate sinkt jedoch mit zunehmender Entfernung stark und schmälert so

die Zahl der Einsatzszenarien: Geräte, die gemäß 802.11n funken, überbrücken in Gebäuden 20 bis 30 Meter. Man sollte also davon ausgehen, dass sich nur direkt benachbarte Räume auf Fast-Ethernet-Niveau anbinden lassen, sodass umfangreiche Druckjobs oder größere Betriebssystem-Updates schnell übertragen sind.

Darüber hinaus sollte man nur wenige MBit/s erwarten; das genügt dann immerhin für Surf- oder Mail-artige Anwendungen, etwa zur Anbindung von Nachbars Notebook ans Internet. In Umgebungen mit Leichtbauwänden oder großen Hallen erzielt WLAN auch Reichweiten deutlich über 30 Meter. Deutlich weniger als 20 Meter sind bei Stahlbetonwänden und -decken zu erwarten.

Sehr gut eignet sich WLAN als schnelle Notlösung, etwa wenn mal eine Ethernet-Strippe der Bohrmaschine zum Opfer gefallen ist – einen unfreiwillig abgehängten Server koppelt man dann vorübergehend per Funk an. Bei Einsatz als Bridge, etwa um weiter entfernte Gebäude auf einem Firmengelände zu koppeln, erspart es Kabelarbeiten. Besteht zwischen den WLAN-Gegenstellen Sichtverbindung, kann man auch über die in Gebäuden üblichen 30 Meter hinaus mit Durchsatzraten auf Fast-Ethernet-Niveau rechnen. Optionale Richtantennen dehnen die Verbindungen auch auf Kilometerstrecken aus, windstabile Montage vorausgesetzt.

Wenn mehrere Räume mit WLAN zu versorgen sind, setzt man die Funkstation möglichst in die Mitte und richtet die Antennen senkrecht aus. So strahlen die Geräte eine Funkwolke ähnlich einer Linse ab. Möbel, Wände oder auch kreuzende Lebewesen delten diese Wolke verschieden stark ein; das Abdeckungsprofil ist also trotz gleichmäßiger, annähernd kugelförmiger Abstrahlung der Antenne unregelmäßig. Die Reichweite hängt maßgeblich vom jeweiligen Gebäude und dessen Bausubstanz ab.

Je größer die Entfernung zur Basisstation, desto wichtiger wird die Antennenausrichtung. Der Empfang lässt sich dann leicht verbessern, wenn man den Empfänger ein wenig dreht oder versetzt. Tipp: Koppelt man einen nahe bei der Basisstation aufgestellten PC mit einem am entfernten Empfangsort aufgestellten Notebook, kann man mittels eines Remote-Control-Programms den Empfangspegel des Notebooks beobachten und so die Ausrichtung der Basisstation optimieren.

Wenn das nicht hilft und ein längliches Funkfeld nicht hinderlich ist, rüstet man die Basisstation mit Richtantennen aus. Fix montierte, also nicht abnehmbare Rundstrahler rüstet man mit ein wenig handwerklichem Geschick und Materialkosten von ein paar Cent zu Richtantennen auf [1].

Mit zusätzlichen Basisstationen oder Repeatern lässt sich die Funkblase noch weiter vergrößern [2]. Eine preiswerte Option zur Anbindung von älteren Funkern, die nur 802.11g verstehen, stellt das Edimax EW-



Weißer Trickkiste:
Apples Basisstation
AirPort Express befördert
netto bis zu 120 MBit/s.

7206APg dar (ab 20 Euro zu haben), weil es sich wahlweise als Bridge oder Client einsetzen lässt (es verhält sich dann gegenüber dem WLAN-Router wie ein WLAN-Client, sodass man dahinter einen PC über Ethernet ankoppeln kann). Die kleine Box lässt sich auch als Repeater einsetzen. Repeater senden die von ihrer Basisstation empfangenen WLAN-Pakete einfach neu ab und lassen sich daher ohne LAN-Anschluss betreiben. Weil jedoch jedes Paket zwei Mal durch die Luft muss, halbiert sich der Durchsatz.

Mehr Reserven bieten aktuelle WLAN-Router mit 802.11n-Funk und der Funktion Wireless Distribution System [3]. Zu den interessantesten Kandidaten zählen Geräte von Lancom, Netgear und Trendnet. Der Netgear WNDR3300 funkt sogar in beiden Bändern zugleich, 2,4 und 5 GHz. So kann man Störeinflüsse des vielerorts überbevölkerten 2,4-GHz-Bands auf den Betrieb mit älterer 802.11g-Kundschaft beschränken und von schnellen 11n-Geräten im 5-GHz-Band profitieren. Die moderne Verschlüsselung gemäß WPA steht aber nur dann zur Verfügung, wenn Basisstation und Client den gleichen Chipsatz einsetzen; ansonsten ist man auf das sehr leicht knackbare WEP zurückgeworfen.

Den Durchsatz solcher Mehrfach-WLANs bestimmt das langsamste Stück der Verbindung. Weil aber die Qualität der Funkstrecken schwankt, lässt sich die Geschwindigkeit einer Verbindung nicht vorausberechnen, denn die Clients schalten bei zunehmender Fehlerrate stufenweise auf robustere Übertragungsverfahren herab – und bei Besserung des Empfangs wieder

herauf. Beispielsweise sind für die Norm 802.11g Bruttodatenraten von 1 MBit/s bis 54 MBit/s spezifiziert.

Koppelt man mehrere APs ans LAN, sodass sich ihre Funkblasen überlappen, sollte man sie auf verschiedene Funkkanäle verteilen, damit sie sich möglichst wenig gegenseitig stören. Im 2,4-GHz-Band (IEEE 802.11b/g) sind nur drei Kanäle überlappungsfrei (1, 6 und 11). Damit lassen sich maximal drei Stationen mit überlappender Abdeckung so in ein LAN integrieren, dass sie sich nicht gegenseitig stören. Noch mehr räumlich überlappende Funkzellen spannen Access-Points auf, die auch für das 5-GHz-Band ausgelegt sind (Dual-Band-Stationen mit 802.11a oder 802.11n-Technik wie Buffalo WZR-AGL300NH, Linksys WRT610N und Netgear WNDR3300). Dort sind 19 überlappungsfreie Kanäle spezifiziert. Zu beachten ist freilich, dass einige Dualband-Geräte auch im 5-GHz-Band für lediglich drei Kanäle ausgelegt sind. Auch müssen die Clients mit Dual-Band-WLAN-Adaptoren ausgestattet sein. Einige aktuelle Laptops sind bereits entsprechend bestückt. Ältere lassen sich mit einem USB- oder PC-Card-Adapter nachrüsten [4]; ausschließlich auf 5 GHz ausgelegte Modelle gibt es bisher nicht.

Geströmte Daten

Die Einsatzgebiete der Powerline-Technik sind ähnlich WLAN durch schwankende Leitungsqualität und kurze Reichweite eingeschränkt. Die Medienkonverter bauen auf den in Haushalten üblichen 230-Volt-Stromleitungen Verbindungen mit brutto maximal

Gängige Vernetzungstechniken

Technik	Reichweite	Brutto-Datenrate	Nettorate
Gigabit-Ethernet	100 m	1000 MBit/s	940 MBit/s
Fast Ethernet	100 m	100 MBit/s	94 MBit/s
POF	30–50 m	100 MBit/s	94 MBit/s
WLAN 802.11n	10–300 ¹ m	300 MBit/s	5–120 ¹ MBit/s
WLAN 802.11g	10–300 ¹ m	54 MBit/s	5–25 ¹ MBit/s
Powerline	200 m	14 MBit/s	6 MBit/s
Powerline Turbo	200 m	85 MBit/s	50 MBit/s
Powerline AV	200 m	200 MBit/s	90 MBit/s

¹ Reichweite und Durchsatz hängen stark von der Umgebung ab. Maximale Reichweite nur im Freien, maximaler Durchsatz nur in Nahdistanz zu erreichen. Mit zunehmender Entfernung schalten Gegenstellen dynamisch auf robustere, aber langsamere Übertragungsverfahren herunter.

Powerline-Adapter wie diese von Allnet, Netgear und Secomp sind flink eingestöpselt und umgehend betriebsbereit.



200 MBit/s auf, zum Ethernet hin geben sie wegen der Beschränkung auf 10/100BaseT-Ports maximal 100 MBit/s ab.

Die Spitzenwerte von netto 85 MBit/s erreichen sie auf nur wenige Meter kurzen Distanzen. Es hat eben seinen Preis, dass die Technik mit dem bereits überall vorhandenen Lichtnetz vorliebnimmt. Man kann annehmen, dass der Störpegel in den Stromnetzen üblicher Haushalte höher liegt als bei der Spezifikation zugrunde gelegt; darauf deuten Analysen hin, nach denen die wenigsten PLC-Module ihre schnellsten Übertragungsverfahren jemals einschalten.

Man sollte also davon ausgehen, dass Datenraten auf Fast-Ethernet-Niveau nur zwischen benachbarten Räumen zu bekommen sind. Das gilt auch nur für günstige, also möglichst kurze Leitungsführung und direkt an der Wandsteckdose angeschlossene Module; der Betrieb in Mehrfachsteckdosen drückt die Datenrate erheblich und ist daher nicht empfehlenswert.

Wenn zwei Powerline-Module trotz kurzer Leitung nur niedrige Transferraten liefern, reden sie möglicherweise aneinander vorbei, weil die verschiedenen Räume über unterschiedliche Phasen versorgt werden. In diesem Fall kann ein Phasenkoppler helfen (ggf. also Elektriker beauftragen). Für die Kopplung von Gebäuden oder Wohnungen eignen sich die Geräte nicht, wenn die Stromkreise durch Stromzähler getrennt sind; das Powerline-Signal überwindet diese Schranke normalerweise nicht. Verschiedene Sicherungen oder Sicherungskästen sind kein Hindernis.

Die PLC-Technik gibt es derzeit in drei verschiedenen Ausführungen von den Industriezusammenschlüssen HomePlug AV, UPA und HD-PLC; die zugehörigen PLC-Adapter lassen sich nicht über Kreuz kombinieren. Mittlerweile haben alle drei Verfahren mehrere Entwicklungsstufen hinter sich. So gibt es etwa von der Spezifikation der HomePlug Alliance drei Inkarnationen, und deren Geräte erreichen je nach Version brutto 14, 85 oder 200 MBit/s. Die Geräte der verschiedenen Entwicklungsstufen lassen sich nicht

durchgängig miteinander kombinieren. Nur Modelle der 85-MBit/s-Version der HomePlug-AV können auf das ältere 14-MBit/s-Verfahren zurückschalten, nicht aber die neueren 200-MBit/s-Modelle. Vielmehr gibt der parallele Betrieb von zwei 14- und zwei 200-MBit/s-Versionen ein gutes Beispiel als negatives Autoregulativ: Die Kombination ist teuer und macht keinen Spaß.

Von diesen Einschränkungen abgesehen hat sich die Powerline-Kommunikation jedoch zu einem ausgereiften und leistungsfähigen Provisorium gemauert. Gegenwärtig sind Starter-Kits mit 200-MBit/s-Technik, also zwei Module, ab 130 Euro zu haben. Zu beachten ist, dass sich die Bezeichnungen der Ethernet-Bridges nur wenig von den ebenfalls auf Powerline aufsetzenden Video-Streaming-Clients oder Audio-Verlängerungen unterscheiden, was leicht zu Verwechslungen führen kann.

Die Inbetriebnahme der Geräte ist unabhängig vom Hersteller und Übertragungsverfahren denkbar einfach – stecken die Modulpärchen eines Starterkits im gleichen Stromnetz, suchen und finden sie sich automatisch und sind umgehend für eine Datenübertragung bereit; man muss lediglich noch die Netzkabel der zu verbindenden Ethernet-Geräte einstecken. Jedes Pärchen verschlüsselt seine Daten mittels AES anhand eines Schlüssels. Den sollte man umgehend mit der beiliegenden Software ändern, damit unbefugte Empfänger die Daten nicht mitlesen können. Den Schlüssel muss man nur einmal eintragen, die Geräte merken ihn sich auch über die Trennung vom Stromnetz hinaus.

Gegenüber der Ethernetverkabelung entstehen zusätzliche Betriebskosten wegen der Stromaufnahme der Module. Je nach Bauart erhöhen die Adapterpärchen die Stromrechnung um jährlich 10 bis 20 Euro, wenn sie durchlaufen.

Sichtbare Bitströme

Aufgrund der geringen Kosten im Vergleich zu Glasfasern stellt die Kopplung mittels

Polymer Optical Fiber, POF, eine interessante Alternative dar. Für diese Technik sprechen der geringe Durchmesser der Kabel, die hohe Flexibilität und Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Einflüssen. Die Kabelchen schmiegen sich dank geringem Durchmesser – inklusive Schutzhülle 2,2 mm und weniger – unauffällig unter Teppiche und um Ecken.

So erscheinen sie gegenüber den sperrigen Twisted-Pair-Ethernet-Kabeln attraktiver, wenn es darum geht, Räume nachträglich mal eben mit Fast-Ethernet-Geschwindigkeit anzubinden. Der Kabelmeter Polymerfaser kostet ähnlich Ethernet 20 bis 50 Cent. Bei den 170 bis 190 Euro teuren Kits gehören POF-Kabel allerdings meist zum Lieferumfang. Jedoch führt die POF-zu-Ethernet-Wandler längst nicht jeder Elektronik-Laden und T-Online hat sein OptoLAN stillschweigend vom Markt genommen.

Gegenüber kupferbasierter Ethernet-Verkabelung erzielt die POF-Technik wegen hoher Signaldämpfung des eingesetzten Polymers eine deutlich geringere Reichweite (siehe Tabelle). Auch braucht man spezielle, wenig verbreitete Umsetzer (Medienkonverter), die das optische zum elektrischen Signal wandeln und über eine geläufige RJ-45-Buchse gemäß Ethernet-Spezifikation ausgeben. Die Wandler nehmen zwischen 4 und 8 Watt pro Pärchen auf. Der Dauerbetrieb schlägt jährlich mit 7 bis 14 Euro zu Buche (bei 20 Cent pro Kilowattstunde). PLC-Pärchen gönnen sich ein wenig mehr, die in Routern eingebauten WLAN-Stationen ähnlich wenig (also zwischen 4 und 8 Watt, je nach Modell).

Bei der Installation ist zu beachten, dass die Fasern gerätespezifisch sind; die Hersteller haben keinen einheitlichen Kabeldurchmesser spezifiziert. Den Kits liegen zwar stets passende Kabel bei, aber bei der Ersatzbeschaffung ist Umsicht angebracht.

Die Montage fällt in der Regel leicht. Es genügt, die Fasern glatt abzuschneiden und in die Buchsen der Medienkonverter einzustecken (Grate auf jeden Fall entfernen, weil sie sonst als Stege zwischen Kabel und

Detektor zu unerwünschter Streuung führen). Passende Zuschneidewerkzeuge sind den Kits meist beigelegt, hilfsweise kann auch eine Schere oder ein Rasiermesser herhalten.

Geräte, die Daten mittels rotem Licht übertragen (650 nm) und zum Senden und Empfangen getrennte Fasern verwenden (Ratioplast), lassen sich sehr leicht koppeln: Die leuchtende Faser gehört stets in die dunkle Buchse (Empfangsseite, RX, Receive). Man sollte jedoch auf keinen Fall direkt in die Sendebuchse blicken, denn die Geräte strahlen extrem intensiv und können die Netzhaut irreversibel schädigen.

Soll die Faser gekrümmt werden, müssen die Radien mindestens 50 mm betragen, enge Biegungen und Knicke sind unbedingt

zu vermeiden. Sonst drohen Verbindungsabbrüche wegen erheblicher Dämpfungsverluste. Ebenso wenig verträgt das Kunststoffkabelchen Zug- und Druckbelastung (etwa durch schwere Möbel), chemische Lösungsmittel, alkoholhaltige Klebstoffe, Farben oder auch Heißkleber. Wer erwägt, das Gartenhäuschen per POF anzubinden, sollte das Kabel unbedingt über ein Rohr zur Gegenstelle führen, um es vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Kupfer-Bits

Gigabit-Geschwindigkeiten sind mit POF-Kabeln nicht zu haben, solche Werte hat man (mit verbesserten Übertragungsverfahren) bisher lediglich im Labor erreicht. Den

Regionale Reichweite

Wenn mehrere hundert Meter überbrückt werden sollen, aber keine Verlängerung mittels Ethernet-Kabeln und Switchen möglich ist, kann man sich auch mit Zweidrahtleitungen behelfen, wie sie auf manchen Betriebsgeländen bereits verlegt sind. Über solche Strecken koppelt man zwei VDSL-Modems (Very High Speed Digital Subscriber Line) miteinander und befördert darüber Ethernet-Signale. Die maximale Geschwindigkeit erreichen die Modems nur bei geringer Streckendämpfung, also auf wenige hundert Meter Entfernung.

Beispielsweise ist das Allnet VDSL-Modem ALL126AM2 für bis 2500 Meter ausgelegt und liefert auf kurze Strecken bis zu 100 MBit/s symmetrisch. Der ALL126AM2 kostet rund 200 Euro und bringt unter anderem einen 4-Port-Switch gemäß Fast-Ethernet-Spezifikation mit, daneben Internet-Anmeldung gemäß PPPoE, Firewall, NAT, DHCP und andere Router-übliche Ausstattung. Bei Bedarf kann er über die Zweidrahtleitung zugleich auch Telefonie-

Signale übertragen, ein RJ11-Port für den Anschluss eines analogen Telefons ist eingebaut.

Das kürzlich angekündigte Zyxel P-871M überbrückt maximal 1,5 Kilometer und erreicht in Empfangsrichtung bis zu 80 MBit/s, in Senderichtung maximal 40 MBit/s. Das P-871M ist ab Anfang September 2008 für rund 180 Euro erhältlich.

So wie VDSL-Modems lassen sich auch HDSL-Modems als Ethernet-Bridges einsetzen. Manche fassen mehrere Kupferdoppeladern zusammen und liefern so auch über mehrere Kilometer Entfernung rund 10 MBit/s. Wenn noch kein Kabel liegt, erscheint aber bereits auf kürzeren Strecken die Anbindung per Glasfaser attraktiver. Mit einem Singlemode-Glasfaserkabel lassen sich bis zu 10 km mit Gigabit-Geschwindigkeit überbrücken (1000Base-LX/LH). Noch leistungsfähigere Ethernet-Varianten koppeln Gegenstellen über bis zu 70 km mit 1 GBit/s (1000Base-ZX).



Mit VDSL-Modems wie dem Allnet ALL126AM2 lassen sich Gebäude über Telefonleitungen vernetzen; die Geräte überbrücken so auch Kilometerentfernungen.

Anzeige



Dank geringem Durchmesser lassen sich die Kabelchen von POF-Adaptern unauffällig unter Teppichen verlegen; hier Beispiel mit dem Medienkonverter 100BASE-TX to FX von Ratioplast.

besten Kompromiss aus Kosten, Reichweite und Geschwindigkeit holt man also immer noch mit Ethernet heraus, auch wenn POF, Powerline und WLAN stark aufgeholt haben.

Praktisch alle gängigen LAN-Elemente, Netzwerkkarten, Router oder Switches sind auf Ethernet-Verkabelungen ausgerichtet und dank Massenfertigung entsprechend preiswert. Mittlerweile haben sich auch die Preise für Gigabit-Ethernet-Bausteine dem Niveau der Fast-Ethernet-Komponenten an-

genähert. Beispielsweise sind nichtmanagebare 8-Port-Switches mit Gigabit-Technik schon ab 30 Euro zu haben; Fast-Ethernet liefert für zwei Drittel des Preises nur ein Zehntel der Datenrate.

Der Installationsaufwand hängt hauptsächlich von der Art der Verkabelungen ab. Ethernet-Kabel gibt es in diversen Güteklassen (Category, CAT). Als Faustregel gilt: je höher die beabsichtigte Datenrate, desto höher die erforderliche Güteklasse; Zusätze wie bei CAT-5e bezeichnen weitere Verfeine-

rungen. Es gibt mittlerweile zahlreiche Ethernet-Spezifikationen, sowohl für Glasfasern als auch für Kupferkabel. Im Weiteren beziehen wir uns auf Kupferkabel.

Für Gigabit-Ethernet sollte man CAT-5e-Kabel einsetzen (die 100-Meterrolle gibt es bereits ab rund 20 Euro), der Preisunterschied zur einfacheren CAT-5-Version ist marginal. Ohne Signalauffrischung überbrücken auf CAT-5e beide, Fast Ethernet und Gigabit-Ethernet, bis zu 100 Meter (maximale Segmentlänge).

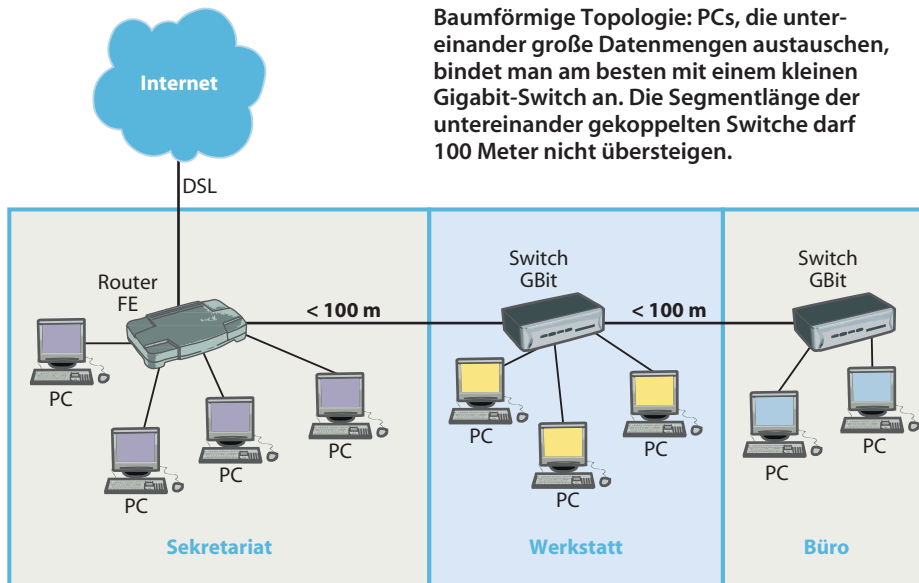
Wenn größere Distanzen zu überbrücken sind, verbindet man die Segmente am günstigsten über Switches; diese frisken das Signal genau wie gefordert auf, bevor sie es ins nächste Segment geben. Die Spezifikation erlaubt durchaus mehrere solcher Segmente. Repeater sind wegen deutlich höherer Preise nicht mehr zu empfehlen.

In der Praxis wird eine Kette aus mehreren Switches aber kaum funktionieren, weil die Switches höchstwahrscheinlich über Steckdosen mit unterschiedlichem Potenzial gespeist werden (etwa in unterschiedlichen Gebäuden auf einem Werksgelände). Das wiederum führt zu Ausgleichsströmen, die einem Switch den Garaus machen. Bei Entfernungen über 100 Meter ist man also mit Richtfunk besser beraten. Mit etwas Glück verbindet die Gebäude bereits eine Zweidrahtleitung, und dann kann man sie über zwei VDSL-Modems miteinander koppeln. Wer Gigabit-Geschwindigkeit benötigt, kommt nicht um einen Kabelkanal für die Glasfaser herum (mehr zu VDSL und Glasfaser finden Sie im Kasten „Regionale Reichweite“ auf Seite 111).

Wertvoller Papierkram

Bei aller Eile, die den Netzerkausbau häufig begleitet, sollte man es nicht versäumen, ein Protokoll mit allen Dosen und ihren Bezeich-

Anzeige



nungen oder Nummerierungen anzulegen, möglichst noch angereichert mit Zeichnungen, aus denen Position und Funktion von wesentlichen Netzelementen zu entnehmen sind. Bei der früher oder später sicherlich mal notwendigen Fehlersuche oder auch beim Netzausbau erweisen sich dann Details wie die Kabelwege, Kabelkonfektionierung, das Übertragungsverfahren, aber auch IP- und MAC-Adressen, installierte Server, vom Router weitergeleitete öffentliche Ports als sehr hilfreich. (dz)

Literatur

- [1] Johannes Endres, Selbstbau-Strahler, Effiziente Antenne aus Abfällen, c't 18/08, S. 176
- [2] Dušan Živadinović, Brückenfunk, Access-Points zum Aufbau von WLAN-Brücken, c't 21/06, S. 186
- [3] Ernst Ahlers, Doppelfunker, Dualband-Basisstationen vermeiden Funkgedrängel, c't 19/08, S. 130
- [4] Ernst Ahlers, USB-Schnellfunker, USB-Adapter für Draft-N-WLAN, c't 17/08, S. 152

Anzeige

Strukturiertes Verkabeln

Spätestens ab zehn Clients sollte man die Einrichtung eines Patchfelds ins Auge fassen. Damit sind Systemumstellungen mit dem Umstecken eines Patchkabels erledigt, fehlerträchtiges und lästiges Umklemmen von Adern entfällt.

Patchfelder montiert man üblicherweise in einem Server- oder Netzwerk-Verteilerschrank. Auf der Frontseite sind RJ45-Buchsen angebracht (Ports), über die das Patchfeld mit Patchkabeln variabel mit einem oder mehreren Switchen verbunden wird. Die Netzkabel sind auf der Rückseite des Patchfelds angebracht. Sie führen zu Netzkabeln, etwa über Kabelkanäle.

Von den Netzkabeln führen wiederum kurze Patchkabel zu den LAN-Stationen. Die Strecke zwischen einer LAN-Station und dem zugehörigen Switch darf die maximal spezifizierte Segmentlänge nicht überschreiten (100 Meter). Zu den Patchfeldern gehören in der Regel dünne, biegsame Kabel, damit sie leichter zu handhaben sind. Das erkaufte man sich freilich mit schlechteren elektrischen Werten, sodass solche Kabel möglichst kurz sein sollten (nicht mehr als fünf Meter).

Gängige Patchfelder bringen 16 oder 24 Ports mit, es gibt aber auch Ausführungen mit 32 oder 48 Ports. Ausführungen mit 24 Ports sind für deutlich unter 100 Euro zu haben; Desktop-Versionen mit acht Ports bekommt man für rund 20 Euro. Beim Kauf sollte man beachten, dass Patchfelder auch bei anderen Verkabelungsinfrastrukturen gebräuchlich sind und dafür durchaus anders beschaffen sind. Beispielsweise genügt in der Telekommunikationstechnik die CAT-3-Spezifikation, während zum Beispiel für Fast-Ethernet CAT-5 erforderlich ist.

Mit verschiedenfarbigen Ethernet-Patchkabeln lässt sich die Übersicht besser wahren. Andernfalls sollte man die Kabel wenigstens beschriften. Dabei können Kabelbinde mit Beschriftungsfeld nützlich sein. Wenn alle Verbindungen liegen, sollte man die Installation auf Verdrahtungsfehler testen. Einfache Prüfgeräte, die Durchgang und korrekte Paarigkeit anzeigen, kosten um die 50 Euro. Ein detailliertes Bild inklusive Frequenzgang, Dämpfung oder auch Übersprechen liefern weitaus teurere Cable Analyzer, die spezialisierte Dienstleister im Rahmen ihrer Prüfungen einsetzen.

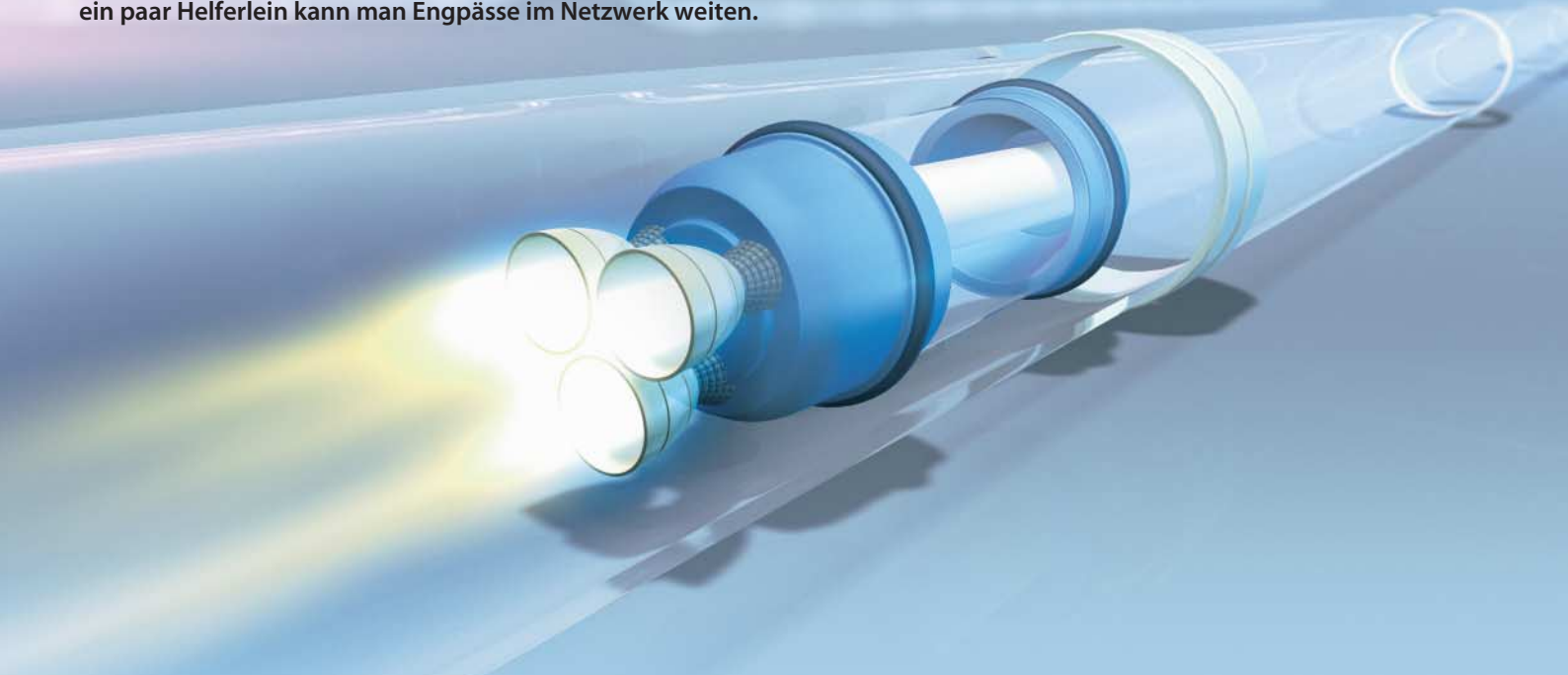
ct

Ernst Ahlers

Netz-Antrieb

Handreichungen für schnelleren Netzverkehr

PCs, Internet-Anschlüsse und lokale Netzwerke sind grundsätzlich zu langsam, finden ihre Nutzer. Sei es, weil das Backup auf den zentralen Server oder der Foto-Upload zum Bilderdienst zu lange dauert. Mit etwas Spürsinn und ein paar Helferlein kann man Engpässe im Netzwerk weiten.



Langsam und schnell sind im Netzwerk sehr relative Begriffe, weil die gefühlte Geschwindigkeit stark von der Anwendung abhängt: Während 1 MBit/s fürs Chaten mehr als genug ist, wäre das für ein regelmäßiges Daten-Backup auf den LAN-Server schlicht inakzeptabel. Zwar ist heute das Hundertfache die übliche Geschwindigkeit im LAN, aber dennoch fühlt sich das Kopieren großer Datenmengen über eine Windows-Dateifreigabe manchmal arg zäh an.

Will man nun den Engpass finden, setzt man zunächst etwas tiefer an und checkt, ob die beteiligten Rechner auf TCP/IP-Ebene flott genug kommunizieren. Dazu eignet sich beispielsweise das Benchmark-Programm *iperf* (siehe Kästchen auf S. 117). Es sollte für eine Fast-Ethernet-Verbindung um die 94 MBit/s für jede Übertragungsrichtung anzeigen. Ergibt sich deutlich weniger, hilft zunächst das Überprüfen der Windows-Einstellungen.

Bei der Ursachenermittlung muss man neben der Datenrate auch die Laufzeit (Latenz) betrachten. Sie hängt davon ab, wie schnell Sender, Zwischenstationen (Router) und Empfänger ein Paket verarbeiten. Wenn die Latenz zu groß ist, fließen Backups auch über eine Gigabit-Verbindung nur so schnell wie über einen Fast-Ethernet-Link mit kleinerer Laufzeit.

Wie hoch die Latenz ist, kann man mit einem schlichten `ping <Adresse der Gegenstelle>` überprüfen. Es zeigt die Round Trip Time an, also die Latenz für Hin- und Rückweg zusammen. Innerhalb eines LAN bleibt der Wert, von gelegentlichen Ausreißern abgesehen, immer unter einer Millisekunde; das Windows-ping rundet auf ganze Zahlen auf. Bei DSL-Verbindungen kann die Latenz zwischen einigen 10 Millisekunden und mehreren 100 ms liegen.

Fließen im LAN Übertragungen zwischen manchen Rechnern deutlich langsamer als bei den anderen, kann das an einem zu kleinen Wert für das TCP Receive Window liegen. Dieser Puffer bestimmt, wie viele Pakete ein Sender im Rahmen einer TCP-Verbindung absetzen darf, bevor er auf eine Empfangsbestätigung warten muss. Kleine Puffer verzögern die Datenübertragung häufiger. Größere Puffer sind dagegen nachteilig, wenn Pakete zwischen Sender und Empfänger verloren gehen oder die Leitung zusammenbricht – beides sollte in LANs nicht vorkommen, sodass man hier ruhig etwas experimentieren kann.

Am Anfang einer TCP-Verbindung einigen sich Sender und Empfänger über die Größe des Puffers und erweitern ihn im Laufe der Übertragung automatisch. Bei kurzen Transfers und Verbindungen mit vergleichsweise

hoher Laufzeit wie WLANs lohnt sich ein möglichst großzügiger Anfangswert. Den kann man beispielsweise mit den Freeware-Tools *XP RegTune* (dort „*RWIN*“ genannt) oder *DrTCP* setzen. *XP RegTune* empfiehlt je nach Hardware Werte um 32 768 Bytes. Die neuen Einstellungen greifen nach einem Neustart von Windows oder dem Deaktivieren und Aktivieren der Netzwerkverbindung. Bei Windows Vista ist der Eingriff nicht nötig, denn dort hat Microsoft das Auto-tuning verbessert.

Windows-Dateifreigaben

Wenn in einem LAN Windows-PCs immer nur vorübergehend laufen, dauert es oft eine ganze Weile, bis ein Rechner alle anderen in der Netzwerkkumgebung anzeigt. Das kann auch im Betrieb passieren, wenn ein bestimmter PC abgeschaltet wird. Einer der Rechner hat im Windows-Netzwerk nämlich die Aufgabe, eine Liste der Stationen zusammenzustellen; er heißt Master Browser. Bis der Master Informationen über alle anderen Rechner gesammelt hat und sie dem Netz zur Verfügung stellt, können bis zu 15 Minuten vergehen. Knipst man genau diesen PC später aus, muss das Restnetz einen neuen Master Browser wählen, wobei die neueren Windows-Versionen gewinnen, also etwa Vista gegenüber

2000 oder XP gegenüber NT. Den zeitraubenden Prozess kann man abkürzen, indem man die Wahl auf der Kommandozeile per `net start browser` manuell anstößt.

Windows als Server trennt verbundene Laufwerke nach einer Weile ohne Aktivität. Der nächste Zugriff dauert dann. Das Verhalten lässt sich mit einem Registry-Eingriff abstellen: Der Parameter `autodisconnect` unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\lanmanserver\parameters` ist auf 15 Minuten voreingestellt. Mit dem Kommandozeilenbefehl `net config server /autodisconnect:65535` kann man die Frist auf 45 Tage verlängern. Mit `-1` wäre Autodisconnect komplett abgestellt, doch davon rät Microsoft ab.

Ein Gemisch von unterschiedlichen Windows-Varianten führte früher oft zu Verständigungsproblemen. Die treten zwischen Windows XP und Vista zwar nicht mehr auf, aber dafür bekommt man optimale Geschwindigkeit beim Kopieren über Dateifreigaben nur, wenn der Verkehr zwischen Vista-PCs oder Vista und Windows Server 2008 läuft. Nur dann verwenden beide Stationen den aktuellen Netzwerkstack, der das Freigabeprotokoll SMB 2.0 nutzt.

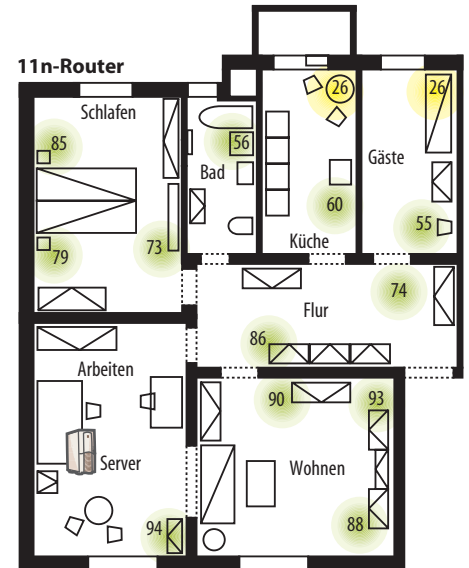
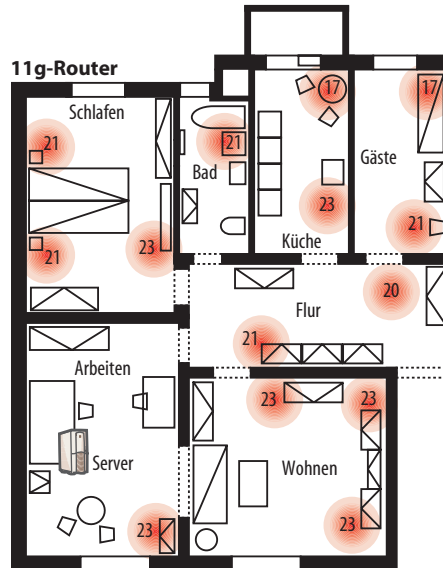
So konnten wir bei aktuellen PCs schon reale Kopiergeschwindigkeiten von über 90 Megabyte pro Sekunde erreichen, also Gigabit-Ethernet fast ausreizen. XP schaffte auf der gleichen Hardware dagegen „nur“ 60 bis 70 MByte/s. Wer das Optimum aus seinem Windows-Netzwerk herauskitzeln will, kommt um das Installieren von Vista kaum herum.

Gigabit statt Fast Ethernet

Bringen die vorstehenden Tipps noch keinen nennenswerten Durchsatzschub, sollte man bei einem „geerbten“ Netzwerk nachsehen, ob nicht vielleicht das für einen Switch gehaltene 24-Port-Gerät doch ein veralteter Hub ist, der längst ausgetauscht sein sollte.

Wenn der Großteil der PCs einen Gigabit-Ethernet-Port ab Werk mitbringt und wenigstens ein paar Mal pro Woche größere Datenmengen im Netz kopiert werden, dann sollte man sich einen entsprechend flotten LAN-Verteiler gönnen und als schnelle Erweiterung an einen vorhandenen Router mit integriertem Fast-Ethernet-Switch hängen. Gigabit-Switches mit fünf Ports sind ab 30 Euro zu haben, ein Modell mit acht Anschlüssen kostet auch nur 10 Euro mehr. Selbst für 16 Ports kommt man derzeit schon mit 100 Euro davon.

Hat ein Rechner nur eine Fast-Ethernet-Schnittstelle vom Hersteller mitbekommen und soll mit einer schnellen LAN-Anbindung ausgerüstet werden, dann greift man möglichst zu einer PCI-Express-x1-Karte für Gigabit-Ethernet, die ab 35 Euro zu haben ist. Wenn das Mainboard aber keinen freien PCI-Express-Slot besitzt, kommt nur eine PCI-Karte in Frage. Günstige Modelle sind schon für 10 Euro im Handel. Zwar kann man mit dem betagten PCI-Bus die Gigabit-Geschwindigkeit nicht ganz ausnutzen, aber drei- bis



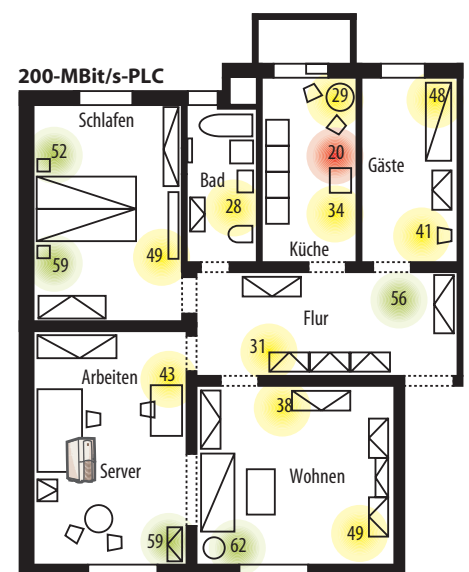
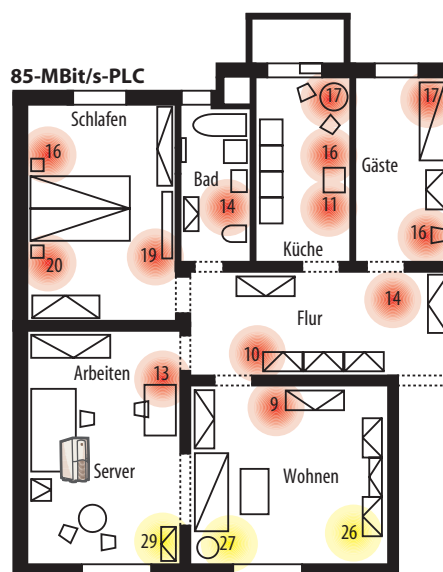
Bei WLAN hängt die nutzbare Datenrate von der Entfernung und der Anzahl der zwischen Basisstation und Client liegenden Mauern ab, weniger Hindernisse bedeuten mehr Durchsatz. In einer durchschnittlichen Wohnung funkt Draft-N-WLAN stets flotter als die auslaufende 11g-Technik, wenn auch manchmal nur um einige MBit/s.

viermal schneller als Fast Ethernet wird der PC schon [1]. Bei Hauptplatinen mit zwei Onboard-Gigabit-Schnittstellen kann es übrigens vorkommen, dass die eine intern über den schnellen PCI-Express-Bus angebunden ist, die andere aber nur per PCI.

Neue Kabel braucht man für den Umstieg auf Gigabit-Ethernet in der Regel nicht, CAT5-Leitungen sind normalerweise gut genug. Wenn Switch und LAN-Port am Rechner gigabitfähig sind, aber trotzdem nur eine 100 MBit/s schnelle Verbindung zustande kommt, sollte man sich die Kabelstrecke genauer ansehen: Damit Gigabit-Ethernet mit voller Geschwindigkeit arbeiten kann, braucht es alle vier Aderpaare. Falls bei einem davon eine Unterbrechung – Ader-

bruch oder schlechter Kontakt an Stecker beziehungsweise Buchse – vorliegt, fallen die Ports automatisch auf Fast Ethernet zurück.

Der Effekt kann auch auftreten, wenn man bei selbst angeschlossenen Wandbuchsen oder Patchfeldern nicht die richtige Reihenfolge (1/2, 3/6, 4/5 und 7/8) der Aderpaare einhält. Einen solchen Fehler kann ein billiger Kabeltester in der Regel nicht aufdecken. Er testet nur, ob alle Adern Durchgang haben und zeigt falsch an, dass die Kabelstrecke in Ordnung sei. Besonders tückisch: Eine systematische Falschbelegung macht sich bei kurzen Strecken nicht unbedingt bemerkbar, sodass die Leitung in den Nebenraum gigabitschnell funktioniert, die längere in den Keller aber nicht.



Auch bei der schnellen Powerline-AV-Technik hängt die nutzbare Datenrate stark von der Positionierung der Gegenstellen ab. Die Adapter sollten auf jeden Fall direkt in der Wandsteckdose sitzen. Mehrfachsteckdosenleisten, Störfilter und Blitzschutzgeräte sind tabu.



Soll ein Server eine neue Netzwerkkarte bekommen, dann greift man möglichst zu einem PCI-Express-Modell. Per PCI angebundene Onboard-Schnittstellen, PCI-Karten oder eine schlechte PCI-Implementierung im Mainboard begrenzen den Durchsatz unnötig.

Insbesondere bei den leicht verlegbaren Flach-Patchkabeln droht Ungemach, wenn man sie über Gebühr strapaziert. Zwar sollen sie auch das Verlegen durch Fensterrahmen überstehen, solange die eine Gummidichtung besitzen. Doch auf häufige Biegebeanspruchung können die dünnen Strippen mit einem von außen nicht erkennbaren Aderbruch reagieren.

Bei Kabel-Engpässen behelf man sich früher gern mit Line Doublern, um zwei Fast-Ethernet-Verbindungen oder einmal LAN und einmal Telefon über ein achtdrignes Wandkabel zu führen. Auf solche Tricks muss man bei Gigabit Ethernet verzichten.

Verstopfung durch Broadcasts

Wenn am Switch die Traffic-Leuchten aller belegten Ports fröhlich blinken, ist das nicht unbedingt ein gutes Zeichen. Das Lichterspiel kann auf einen Broadcast Storm hindeuten, bei dem ein Broadcast-Paket mit Maximaldurchsatz in einer unfreiwillig gebauten Schleife endlos kreist und immer wieder an alle Stationen geht.

Bei älteren Switches merkt man die Paketflut recht schnell, denn das LAN funktioniert dann so gut wie gar nicht mehr. Bei neueren Modellen greift die Funktion Broadcast Throttling. Sie drosselt die Broadcast-Rate, sodass das kreisende Paket das Netz nicht komplett lahmlegt. Allerdings steht für den restlichen Traffic dennoch weniger Bandbreite zur Verfügung. Dann sollte man probenhalber – nach Warnen aller Nutzer – jeden Stecker einzeln für ein paar Sekunden aus seinem Switch-Port ziehen. Hört das Blinken auf, hat man die Schleife gefunden.

Statt exzessive Broadcast-Pakete zu werfen, deaktivieren manche Switches auch einen Port, über den zu viele Broadcasts hereinkommen (Broadcast Storm Control). Da sie den Anschluss nach einer Wartezeit von sich aus reaktivieren, kann das zu einem intermittierenden Problem führen, dem man nur durch längeres Beobachten auf die Schliche kommt.

WLAN aufrüsten

Wer heute noch einen prähistorischen WLAN-Router der ersten Generation benutzt, der nach dem veralteten Standard 802.11b (maximal 11 MBit/s brutto) funkt und nur mit dem unsicheren WEP verschlüsselt, sollte dringend aufrüsten, wenn er Wert auf flotte und sichere Drahtlos-Vernetzung legt. Aktuelle Geräte nach dem Standardentwurf 802.11n (Draft-N, maximal 300 MBit/s brutto) schaffen auf Anwendungsebene mit über 100 MBit/s im Bestfall nahezu zwanzigfachen Durchsatz gegenüber dem Oldie.

Für maximalen Durchsatz verwendet Draft-N-WLAN doppelt breite Funkkanäle (40 statt 20 MHz). Damit können im 2,4-GHz-Band noch zwei Funkzellen überlappungsfrei arbeiten, wenn man den Kanal passend wählt (Basiskanal 1 mit Erweiterungskanal 5 und 9/13). Allerdings werden gegenseitige Störungen mit älteren Systemen wahrscheinlicher, denn Draft-N-WLAN kann WLANs auf seinen Erweiterungskanälen nicht sicher erkennen und darauf Rücksicht nehmen.

Deshalb beschränken sich manche Adapter beziehungsweise Treiber bei 2,4 GHz auf den 20-MHz-Betrieb, beispielsweise Intels Centrino-Draft-N-Module (4965AGN). Der Verlust hält sich indes in Grenzen: In unseren Tests schaffte das 4965er-Modul bei guter Funkverbindung auf 2,4 GHz bis zu 84 MBit/s und mit 103 MBit/s im 5-GHz-Band nur wenig mehr.

Das Windows-Tool wlaninfo listet alle empfangenen Funknetze und zeigt dabei die Signalstärke (RSSI) sowie den belegten Kanal (CH) an. In der dargestellten Situation wäre der Kanal 1 der beste für das eigene WLAN, denn dort würde nur das auf Kanal 4 schwach empfangbare Netz funken.

Wichtig für reibungslosen WLAN-Betrieb ist die Wahl des Funkkanals. Zwar zeigen Windows XP und Vista in ihrer WLAN-Übersicht alle empfangbaren Funknetze mit ihrer ungefähren Signalstärke an, aber ein zum Einrichten der WLAN-Basisstation entscheidender Parameter fehlt: die Kanalnummer.

Die verraten WLAN-Scanner-Tools wie Netstumbler oder wlaninfo (siehe Soft-Link), beide funktionieren derzeit leider nur unter Windows XP. Wlaninfo zeigt neben der Kanalnummer und der verwendeten Verschlüsselung – anders als Netstumbler erkennt es WPA-verschlüsselte Netze korrekt – die Empfangssignalstärke RSSI der gefundenen WLANs in der normierten, logarithmischen Einheit dBm an (Dezibel bezogen auf 1 Milliwatt). Die Anzeige ist wesentlich feinstufiger und aussagekräftiger als die fünf Feldstärkebalken von Windows. Kleinere Werte stehen für schwächere Signale, ein Unterschied von 10 dB bedeutet einen Leistungsunterschied des Faktors 10. So entsprechen die –86 dBm des „WLAN-F32C33“-Netzes im Screenshot 2,5 Pikowatt (Billionstel Watt) und sind um den Faktor 10 000 schwächer als die –46 dBm des eingebuchten WLANs.

Die Anzeige ist zwar nicht aufs dB genau, reicht aber dennoch, um starke Funkkonkurrenten zu entdecken: Kanäle, auf denen wlaninfo Netze mit –70 dBm oder mehr meldet, meidet man und wählt für das eigene WLAN einen Kanal, der mindestens um vier Zähler entfernt liegt. Das wird vor allem in Städten schwierig, denn dort ist das 2,4-GHz-WLAN-Band schlichtweg überlaufen.

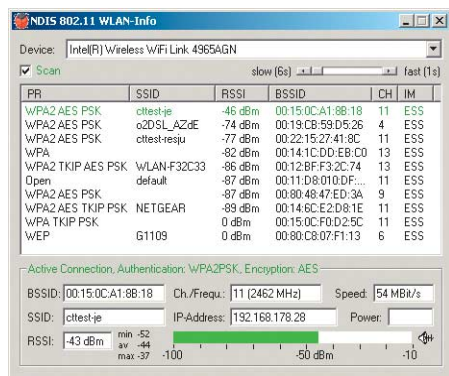
Auf die in manchen WLAN- Routern vor-eingestellte Automatik, die sich selbst einen passenden Funkkanal wählt, sollte man sich nicht allein verlassen. Denn der Router kann nur die Funksituation an seinem Aufstellungsort beurteilen. Was dort empfangbar ist, wo seine Gegenstellen stehen, weiß er nicht. Mit einem Suchlauf mit dem Notebook in der Hand kommt man deshalb Nachbar-netzen auf die Spur, die nur in einer Ecke der Wohnung einstrahlen.

Da bei WLAN die nutzbare Datenrate von der Signalstärke abhängt, kann ein geringfügiges Drehen oder Verlagern der Basisstation oder des Notebooks beziehungsweise PC-Adapters eine deutliche Durchsatzverbesserung bewirken. Auch dabei hilft die dBm-Anzeige von wlaninfo.

Auch wenn oft kolportiert wird, dass die WLAN-Verschlüsselung Performance kostet, sollte man keinesfalls darauf verzichten. Am besten stellt man WPA2 mit der AES-Chiffre ein, denn dafür enthalten moderne WLAN-Chipsätze einen Hardware-Beschleuniger. TKIP müssen manche Treiber dagegen „zu Fuß“ erledigen, was die Router-CPU herausfordert, sodass der Durchsatz tatsächlich sinkt.

Powerline Communication

Durchsatzprobleme treten bei der Datenübertragung über die Stromleitung (Powerline Communication, PLC) typischerweise beim Mischen der Gerätegenerationen auf:



Speedcheck

Das Kommandozeilen-Tool `iperf` (siehe Soft-Link) erlaubt schnelles Überprüfen der nutzbaren TCP-Geschwindigkeit, gleich, ob es um eine Kabelverbindung, Powerline oder WLAN geht. Die aktuelle Version 2.0.4 steht für Windows und Linux bereit, die ältere 1.7er gibt es auch für verschiedene BSD-Arten, Irix, Solaris und Mac OS X (Darwin 6.4).

Auf dem einen Rechner startet man das Programm mit `iperf -s` im Server-Modus, auf der anderen Seite als Client: `iperf -c Server-Adresse -t 10`. Mit dem Parameter `-t` testet `iperf` zunächst die Geschwindigkeit vom Client zum Server, anschließend in Gegenrichtung. Beides läuft über jeweils zehn Sekunden (`-t 10`), was zum Aufdecken grundsätzlicher Engpässe im LAN ausreicht.

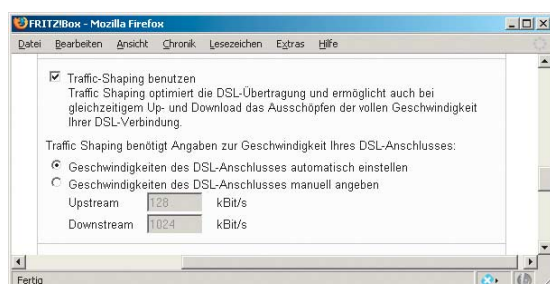
Die 14- und 85-MBit/s-Typen können zwar miteinander sprechen, nicht aber mit der aktuellen 200-MBit/s-Generation. Für optimalen Durchsatz sollte man ausschließlich letztere ein- und Altgeräte ersetzen. Dabei gilt es zu beachten, dass bei der 200er-Generation zwei unterschiedliche Systeme kursieren (Homeplug AV und UPAPLC), die ebenfalls nicht miteinander können. Am besten kauft man deshalb sortenrein.

Als PLC-Hemmnisse können sich ferner alte, unzureichend entstörte Elektrogeräte mit Motor erweisen: Auf solche Störer reagierten Powerline-Adapter in unseren Versuchen im schlimmsten Fall mit Durchsatzeinbrüchen zwischen 10 und 30 Prozent. Gelegentlich kann es dabei auch zu einem vorübergehenden Verbindungsabbruch kommen.

Am besten funktioniert PLC, wenn man den Adapter in eine eigene Wandsteckdose setzt: In Mehrfachsteckdosen leisten, an denen noch der PC, Monitor, Drucker und diverse Steckernetzteile hängen, hat er nichts zu suchen. Blitzschutzgeräte oder StörfILTER behindern Powerline sogar so stark, dass ein dahinter geschalteter PLC-Adapter meist gar keine Verbindung bekommt oder eine so schlechte, dass nur wenige MBit/s hindurchgehen.

PC-Infrastruktur

Hat man sich davon überzeugt, dass das Netzwerk auf TCP/IP-Ebene flott arbeitet, aber das Kopieren von großen Datenmengen dennoch



unerwartet langsam läuft, rückt die Rechnerhardware selbst in den Fokus. Moderne Festplatten schaffen durchaus Lese- und Schreibgeschwindigkeiten von 80 MByte/s und mehr. Der Wert gilt allerdings nur, wenn die Platte linear zugreifen kann und ihre Köpfe nicht bewegen muss. Bei starker Fragmentierung der Datenpartition kann die Geschwindigkeit schnell auf ein Viertel oder weniger einbrechen. Dem kann man in Grenzen mit einem üppigen Hauptspeicherausbau gegensteuern, sodass der PC die empfangenen Daten zwischenlagern und nach und nach auf die Platte schreiben kann. Auch regelmäßiges Defragmentieren kann den Effekt mildern.

Handelt es sich bei der Datenquelle gar nicht um einen PC, sondern stellt beispielsweise ein WLAN-Router eine daran hängende USB-Festplatte als NAS (Network Attached Storage) bereit, dann muss man sich über geringe Datenraten im unteren einstelligen MByte/s-Bereich nicht wundern. Denn die Router-CPU ist mit der NAS-Funktion oft überfordert, Hardware-Aufrüstung dort schlicht unmöglich.

Für einfaches Musik- oder Videostreaming reicht das, doch von einem Backup-Medium erwartet man mehr. Soll kein Stromfresser der Windows- oder Linux-Server als Datenlager durchlaufen, dann investiert man in ein NAS-Gerät. Geräte der 500-Euro-Klasse kommen derzeit auf etwas über 20 MByte/s Durchsatz, fürs doppelte Geld gibts auch den doppelten Durchsatz [2].

Traffic Shaping

Dauert der Upload von ein paar Dutzend Urlaubsfotos zum Bilderdienst eine Stunde und laufen währenddessen parallele Downloads im Kriechgang, dann hadert so mancher mit der DSL-Geschwindigkeit. Der reflexhafte Griff zum nächstschnelleren DSL-Angebot ist mit einem Eingriff in die Routerkonfiguration oft vermeidbar: Manche Geräte beherrschen QoS oder Traffic Shaping, das aber nicht immer ab Werk aktiviert ist. Es bevorzugt bestimmte Pakettypen im Upstream, also vom LAN ins Internet, beispielsweise Bestätigungen (TCP-ACK) von Downloads, DNS-Anfragen, VoIP-Pakete für Internet-Telefonie oder Web-Anfragen (HTTP-Requests).

Bei manchen Routern gibt es lediglich ein Häkchen für Traffic Shaping, bei anderen Modellen muss man zusätzlich zur QoS-Funktion auch einzelne Regeln für bestimmte Anwendungen einschalten. Treten trotz aktiviertem QoS noch Aussetzer bei der Internet-Telefonie auf, sieht man in den Router-Einstellungen nach, ob beispielsweise Regeln für die Telefonie-Protokolle SIP und RTP auch aktiviert sind.

Bietet ein Router Traffic Shaping an, dann sollte man es aktivieren, damit Downloads auch bei parallelen Uploads flüssig laufen.

Typische Datenraten

Anwendung/ Bus-Technik	Bandbreite in Bit/s	Bandbreite in Byte/s
Chatten	< 0,001 MBit/s	< 0,0001 MByte/s
Internet-Telefonie	0,016–0,080 MBit/s	0,002–0,010 MByte/s
MP3-Streaming	0,03–0,30 MBit/s	0,004–0,04 MByte/s
DivX/XviD-Video (MPEG-1)	1–1,3 MBit/s	0,12–0,16 MByte/s
unkomprimiertes CD-Audio	1,5 MBit/s	0,19 MByte/s
Websurfen, E-Mail	1–6 MBit/s	0,12–0,75 MByte/s
DivX/XviD High Definition (HD)	4–8 MBit/s	0,5–1 MByte/s
DVD-Video (MPEG-2)	5–10 MBit/s	0,6–1,2 MByte/s
HD-Video (MPEG-2)	10–20 MBit/s	1,2–2,5 MByte/s
Backup, Daten kopieren	> 100 MBit/s	> 12 MByte/s
USB 2.0	480 MBit/s	60 MByte/s
moderne Festplatte	640 MBit/s	80 MByte/s
PCI-Bus (32 Bit, 33 MHz)	1056 MBit/s	132 MByte/s
PCI Express 1x	2500 MBit/s	312 MByte/s
SATA 2.0/eSATA 2.0	3000 MBit/s	375 MByte/s
PCI Express 4x	10 000 MBit/s	1250 MByte/s
PC-Hauptspeicher (PC3200)	24 000 MBit/s	3000 MByte/s
PCI Express 16x	40 000 MBit/s	5000 MByte/s
CPU-L1-Cache (Athlon 64 X2, 2,5 GHz)	160 000 MBit/s	20 000 MByte/s

WLAN-Router bieten ferner eine ähnliche Funktion namens WMM fürs Funknetz. Deren Aktivieren kann oft Stottern beim drahtlosen Video- und Audiostreamen vermeiden [3]. Bei einer zu schlechten Funkverbindung oder ständigen Störungen durch Nachbar-WLANs oder andere 2,4-GHz-Anwendungen wie drahtlosen Audio/Video-Bridges, Überwachungskameras und den allgegenwärtigen Mikrowellenherden ist aber auch WMM machtlos.

Laht die Internet-Verbindung selbst nach dem Wechsel auf eine schnellere DSL-Stufe, dann bleibt noch der Blick auf die DSL-Hardware. Alte Router oder Modems sind mit modernen Anschlüssen bisweilen überfordert [4]. Manchmal stellt sich auch der vor Jahren beim Umstieg auf DSL installierte Splitter als Bremse heraus [5]. Den brachliegenden Teil der Leitungskapazität kann man dann erst nach durch Austausch gegen ein aktuelles Gerät nutzen. Doch bevor man mit Geld nach dem Problem wirft, sollte man messen, an erreichbaren Parametern schrauben und nochmal messen. (ea)

Literatur

- [1] Ernst Ahlers: Netzexpress, Gigabit-Ethernet ausgereizt, c't 12/08, S. 158
- [2] Boi Feddern: NAS nach Maß, Netzwerk-Festplattengehäuse für gehobene Ansprüche, c't 15/08, S. 136
- [3] Dušan Živadinović: Film per Funk, 11n-WLAN als HD-Video-Transporter, c't 22/07, S. 130
- [4] Dušan Živadinović, Johannes Endres: Maximal-DSL, 15 Router mit ADSL2+-Modem, c't 8/07, S. 92
- [5] Dušan Živadinović: Unerwünschte Bremsen, Welche Splitter die DSL-Übertragung begünstigen, c't 6/08, S. 180

Soft-Link 0820114

ct

Anzeige

Anzeige

Ulrike Kuhlmann

Groß, flach, günstig

Monitore mit 26 und 27 Zoll Diagonale



Wenn die Bildfläche des 24-Zöllers nicht reicht und 30"-Displays zu teuer sind, kommen Monitore mit 26 und 27 Zoll Diagonale ins Spiel: Die kleinen Riesen mit 1920 × 1200er Auflösung gibts bereits ab 350 Euro.

Nachdem im vergangenen Jahr die ersten 24-Zöller für unter 500 Euro auf den Markt kamen, sind nun noch größere Displays noch günstiger zu haben: die aktuelle Klasse der 26- und 27-Zoll-LCDs. Wir haben sieben Flachbildschirme auf ihr Können bei Office-Anwendungen, beim Spielen am PC und im Videoeinsatz geprüft. Die Kandidaten stellen wie das 24-Zoll-Lager 1920 × 1200 Bildpunkte dar und sind ab 350 Euro zu haben. Allerdings ragt die Preisskala auch weit nach oben: Unsere Testgeräte kosten im Handel derzeit 350 bis 1350 Euro. Eine beachtliche Differenz, die Erklärung verlangt.

Ein Grund ist das im Monitor verwendete Flüssigkristall-Panel. In den günstigen Geräten arbeitet es mit TN-Technik und ist damit etwas blickwinkelabhängiger als die über große Sichtbereiche stabilen VA- und IPS-Panels. Die Paneltechnik allein hebt ein Display allerdings nicht mehr in die Oberklasse – es muss der sogenannte Wide Color Gammut her. In WCG-Displays sorgt eine gezielte Abstimmung der Hintergrundbeleuchtung auf die LCD-Farbfilter für ungemein satte Grundfarben. Die wollen dann noch sinnvoll gemischt werden, damit der Monitor stets eine natürliche Darstellung erzielt.

Wenn der Monitor angemessene Bildpresets besitzt, hebt ihn das weiter aus der grauen Masse. Auch Feinheiten wie beispielsweise die Möglichkeit, das Display in sechs Farbachsen – üblicherweise Rot, Grün, Blau, Cyan, Magenta und Gelb – feintunen zu können, bieten sehr günstige Monitore normalerweise nicht an. Zudem stecken die LCDs in recht unterschiedlichen Gehäusen: Die Schirme der günstigen Geräte lassen sich nur nach

vorn und hinten neigen oder allenfalls noch zur Seite drehen. Für eine Höhenverstellung und die Rotation ins Hochformat braucht aufwendige Mechanik, die ihren Preis hat. Hinzu kommt die Anzahl und Art der Anschlüsse, etwa mehrere Digitaleingänge, USB-Ports oder Kartenleser. Standard ist heute ein digitaler Eingang mit DVI-D- oder HDMI-Buchse und ein analoger Sub-D-Anschluss. Hat der Monitor nur einen Digitaleingang, kann man den zweiten PC lediglich analog anschließen. Bei hohen Auflösungen zieht das Abstriche bei der Bildqualität nach sich. Die jeweilige Ausstattung unserer Testgeräte ist in der Tabelle auf Seite 126 festgehalten.

Einsatzgebiete

Wer einen digitalen HD-Zuspieler wie beispielsweise einen Blu-ray-Player oder einen HD-Receiver anschließen möchte, um den Monitor als Videodisplay zu nutzen, freut sich wahrscheinlich über einen HDMI-Eingang. Einen solchen besitzen immerhin vier

der sieben Monitore. Drei der Geräte übernehmen zugleich den Ton über die digitale Signalverbindung und geben ihn mit ihren eingebauten Lautsprechern wieder.

Nervig ist die stets schirmfüllende Darstellung bei vier Kandidaten: Sie ziehen die 16:9-formatigen Videobilder unschön auf ihr 16:10-Format hoch und produzieren dabei zwangsläufig Eierköpfe. Digitale Standbilder in der HDTV-Auflösung 1080i (1920 × 1080 interlaced) können die wenigsten Monitore flimmerfrei auf den Schirm holen: Ihr Deinterlacer erzeugt die Vollbilder durch Zeilenverdopplung, was heftiges Zeilenflimmern an waagerechten Kanten nach sich zieht. Deshalb sollte man Digitalfotos stets im progressiven Format als Vollbilder einspielen. Bei bewegten Bildern – also etwa Filmen im HD-Format 1080i – nutzen die adaptiven Deinterlacer ausgefeiltere Algorithmen; dann flimmert glücklicherweise nicht. Die Qualität der Videowiedergabe hängt zudem wesentlich von der Farbmischung ab – überhitzte Gesichter stören ebenso wie buntgemalte Landschaften.

Die Schaltgeschwindigkeit der Displays reicht bei allen sieben Geräten für eine ordentliche Bewegtbildwiedergabe im Videobetrieb aus. Bei schnellen Spielen am PC ist das anders. Hier braucht sehr kurze Grauschaltzeiten und eine möglichst unverzügliche Wiedergabe der Grafikkartensignale, damit ambitionierte Spieler nicht ins Schleudern geraten. Auch eine ordentliche Darstellung sehr dunkler oder sehr heller Bilddetails erhöht die Sicht auf den Gegner in dunklen Gewölben oder auf lichtdurchfluteten Plätzen. Diese Ansprüche erfüllen nur wenige Kandidaten.

Die saubere Graustufenaufklärung ist natürlich auch bei anspruchsvollen Anwendungen wie Bildbearbeitung ein Muss. Hier sind weitere Aspekte wie eine gleichmäßige Schirmausleuchtung und nicht zuletzt eine möglichst geringe Winkelabhängigkeit gefordert. Wenn die Darstellung schon beim leicht schrägen Blick verblasst, ist an eine zielgerichtete Retusche nicht zu denken: Der Blickwinkel auf die

Kanten der großen Schirme ist bereits relativ groß, wenn man auf die Displaymitte schaut.

Acer AL2723W

Der 27-Zöller von Acer kostet im Handel etwa 690 Euro und platziert sich damit preislich im oberen Mittelfeld unseres Tests. Dafür bekommt man ein sehr kontraststarkes VA-Panel mit recht großen Einblickswinkeln. Die leuchtenden Grundfarben des Wide Gamut Displays beeindrucken und bleiben auch von schräg annähernd gleich satt. Acer hat den Schirm auf maximale Helligkeit getrimmt: Um die Leuchtdichte auf fürs Büro ergonomisch sinnvolle 100 cd/m² zu bringen, mussten wir die Helligkeitsregler komplett auf Null stellen und zusätzlich den Kontrastparameter etwas reduzieren.

PC-Spieler dürften sich über die maximale Leuchtdichte von 430 cd/m² ebenso freuen wie über die ordentliche Wiedergabe sehr heller und sehr dunkler Bilddetails. Allerdings hängt der AL2723W mit seiner Bildausgabe stets einen Frame hinterher und zählt auch sonst nicht zu den flottesten Displays.

Acer hat zum analogen Sub-D zwei Digitaleingänge spendiert. Über seine eingebauten Lautsprecher gibt der Monitor das per HDMI übertragene Tonsignal aus – nicht mit überragender Qualität, aber immerhin. Die Videosignale rechnet er allerdings stets auf seine komplette Schirmfläche um, was beim 16:9-Format vom DVD- und BD-Player zu unschönen Verzerrungen führt. Zum Glück verzichtet er auch an HDMI auf einen Overscan, schneidet also am Bildrand nichts ab. Die Annahme von 1080p mit 24 Hz, dem auf Blu-ray Disk vorliegenden Originalformat aktueller Kinofilme, verweigert er dagegen. Die Darstellung im Videobetrieb ist rotstichig, was sich mit den gebotenen Einstellmöglichkeiten auch nicht abstellen lässt. Die Steuerung des Monitormenüs erfolgt über fünf unter dem Display versteckte Tasten. Diese haben keinen zuverlässigen Druckpunkt und sind ungünstig angeordnet – man schaltet den

Monitor beim Navigieren im Menü häufig unbeabsichtigt aus.

Gespart hat Acer bei der mechanischen Ausstattung seines Großbildschirms: Das Display lässt sich lediglich nach vorn und hinten neigen, aber nicht seitlich drehen oder in der Höhe verstellen – etwas überraschend bei dem anvisierten Gerätepreis.

Dell Ultrasharp 2709W

Seinen 27-Zöller hat Dell einmal mehr sehr großzügig ausgestattet: vier Digitaleingänge, zwei analoge Videoeingänge und einen analogen PC-Anschluss, ein USB-Hub mit Buchsen für vier Peripheriegeräte sowie ein 9-in-2-Kartenleser. Letzterer braucht die Unterstützung des PC, um Digitalfotos auf den Schirm zu holen. Am Gehäuse des Ultrasharp 2709W hat der Hersteller nicht gespart: Das Display ist in der Höhe verstellbar und seitlich drehbar, neigen lässt es sich ohnehin. Einzig das Gelenk zur Drehung ins Hochformat fehlt.

Dell setzt beim 2709W auf ein kontraststarkes VA-Panel, natürlich mit Wide Color Gamut, und erzielt entsprechend satte, blickwinkelstabile Farben. Die Wiedergabe feiner Grau- und Farbverläufe gelingt dem Display gut, einzig sehr dunkle Töne kippt es ins Schwarze und graue Flächen flirren etwas. Leider setzt auch Dell auf maximale Helligkeit, die Darstellung blendet den Nutzer im Auslieferungszustand völlig. Wir mussten wiederum zusätzlich zum Helligkeitsregler den Kontrastparameter bemühen, um die gewünschte Leuchtdichte von 100 cd/m² einzustellen.

Apropos einstellen – das ist beim Dell-Monitor reine Nervensache. Das arg überladene Menü muss über fünf Sensortasten seitlich an der Displayfront bedient werden. Diese leuchten schick blau auf, wenn man sie berührt, belassen es dann aber oft beim Leuchten. Die jeweils zugehörigen Menüpunkte erläutern neben den Tasten eingblendete Symbole, doch auch das hilft nicht unbedingt weiter – die Bedienerführung ist inkonsistent. In den Bildpresets hat der Nutzer kaum nachvollziehbare Änderungsmöglichkeiten. Einziger Lichtblick dieser unerfreulichen Steuerung: Man kann die oberen drei Sensortasten mit Direktfunktionen wie Helligkeit, Signalumschaltung oder Bild-im-Bild (PIP) belegen und braucht das unsägliche Menü so später gar nicht erst zu bemühen.

Glücklicherweise hebt sich die Bildqualität am PC wohltuend von diesem Chaos ab. Im Videobetrieb am externen HD-Zuspieler gerät die Darstellung allerdings arg rotstichig. Dafür akzeptiert der 2709W auch das 24p-Format, zeigt 1080i ohne Zeilenflimmern an



Acer AL2723W: Kontraststarkes Display mit satten Farben; die Bonus-Ausstattung beschränkt sich auf zwei Digitaleingänge.



Dell 2709W: mit allen Anschlussvarianten gesegneter Monitor, der nur beim schnellen Spiel patzt



Das Dell-LCD besitzt diverse Eingänge für Video und PC, darunter auch den DisplayPort links neben HDMI und DVI.



Eizo SX2761W: Allrounder mit guter Ausstattung und bester Bildqualität zum stolzen Preis

und gibt 16:9-Filme seitentreu, also uninterpoliert wieder. Fürs Spielen eignet sich der Monitor indes weniger: Seine Bildausgabe hinkt den Grafikkartensignalen um bis zu drei Frames hinterher und seine Schaltgeschwindigkeit reicht nicht für die schlierenfreie Wiedergabe sehr schneller Bewegungen.

Eizo SX2761W

Das obere Ende der Preisskala besetzt in diesem Test Eizos SX2761W. Der 27-Zöller bietet die von diesem Hersteller gewohnt gute Bildqualität mit ausgezeichneter Graustufenwiedergabe, kontraststarker Darstellung, ausgewogener Farbmischung und sehr satten Grundfarben. Dafür sorgt das VA-Panel mit Wide Color Gammut und ebenso der sorgfältige Abgleich des Monitors in der Produktion.

Die Einstellmöglichkeiten sind vielfältig. Dabei bleibt das Menü anders als bei Dell trotz des großen Umfangs klar strukturiert und damit bedienbar – zumindest im Hellen. Die vielen kleinen Knöpfe an der schwarzen Monitorfront sind grau beschriftet und schon in schummriger Umgebung nicht mehr ablesbar. Schade, dass der Hersteller hier nicht endlich Abhilfe schafft. Immerhin gibts eine Menge Direktasten, deren Position man sich einigermaßen merken kann. Ebenfalls änderenswert: Die schmale Displayeinfassung lässt sich leicht aus der Form bringen, sprich wegbiegen. Das tut man für gewöhnlich zwar nicht, bei einem so hochpreisigen Gerät sollte es aber erst gar nicht möglich sein.

Das höhenverstellbare und ins Hochformat drehbare Display wartet mit zwei analog-digitalen DVI-I-Eingängen auf und ermöglicht so den Anschluss von zwei digitalen oder analogen PCs. USB-Signale von zwei Peripheriegeräten leitet der Monitor vom und zum PC weiter.

Als einer von drei Kandidaten zeigt der SX2761W breitformatige Filme seitentreu an. Die Farbmischung gelingt auch im Videobetrieb, Einstellorgien fürs optimale Bild sind hier überflüssig. Dank der guten Graustufenaufklärung haben die Bilder zudem eine schöne Tiefe. Trotz der guten

Videounterstützung – das Gerät akzeptiert auch 24p – bleibt der SX2761W im Grunde seines Herzens aber doch ein Monitor: Die ausgefeilten Steuermöglichkeiten mit Sechs-Achsen-Farbkontrolle, feinstufig einstellbarer Farbtemperatur fürs Weißbild, variables Gamma und umfangreicher Interpolation sowie die sehr gute Bildqualität empfehlen ihn für anspruchsvolle PC-Anwendungen. Die minimale Leuchtdichte hätte allerdings auch bei diesem Display niedriger sein können. Einzig zum Spielen ist der SX2761 nicht erste Wahl: Die nur mittelmäßige Schaltgeschwindigkeit und den Ausgabeversatz um einen Frame kann auch die brillante Darstellung nicht ganz wettmachen.

Fujitsu-Siemens Amilo DY S3260W

Der Monitor von Fujitsu-Siemens ist mit einem Straßenpreis von 350 Euro das günstigste Gerät im Test. Dennoch wartet er mit drei Signaleingängen auf – analog Sub-D, digital DVI-D und digital HDMI – und gibt den per HDMI übertragenen Ton über seine Lautsprecher aus. Leider sind die Eingänge schlecht zugänglich, der HDMI-Stecker will kaum in die Buchse passen. Die Kanten des Monitorgehäuses sind nicht sauber entgratet, davon abgesehen ist die äußere Hülle des 26-Zöllers passabel. Mechanische Freiheiten bietet der Amilo nicht: Man kann das recht niedrig angebrachte Display lediglich nach vorn und hinten neigen.

Auch die Einstellmöglichkeiten halten sich in Grenzen, die Bildpresets verändern hauptsächlich den Schwarzpegel. Das übersichtliche Monitormenü wird über vier schwergängige Tasten unter der Displayunterkante bedient, was mangels Sichtbeziehung und Beschriftung einige Konzentration erfordert. Leider muss man auch für die Signalumschaltung die Klaviatur bemühen: Erst sieben Tastenklicks führen zum Ziel. Der Monitor wird künftig unter der Bezeichnung Amilo SL3260W angeboten.



Fujitsu-Siemens S3260W: Der günstige Amilo-Monitor spart nicht mit Signaleingängen, aber an der sonstigen Ausstattung.

Das Fujitsu-Gerät ist eines von zwei Kandidaten ohne Wide Gammut Panel. Seine Farben sind demzufolge nicht ganz so knackig, grün wirkt vergleichsweise flau. Das TN-Display erweist sich zudem als etwas winkelabhängiger – nicht katastrophal, aber doch merklich. So wird die Darstellung von schräg dunkler, von oben verschwindet die Zeichnung, Schwarz gerät von der Seite grünstichig. Dafür gelingt dem Amilo-LCD die Auflösung von Grau- und Farberläufen streifenfrei und neutral, einzig sehr dunkle Töne rutschen ins Schwarze ab. Weniger optimal ist die Ausleuchtung des Schirms, außerdem flirrt es leicht im Hintergrund, besonders zu sehen auf grauen Flächen.

Im Videobetrieb stört die stets schirmfüllende und damit leicht verzerrte Wiedergabe, immerhin schneidet der Monitor dabei nichts vom Bild ab. Farblich ist die Darstellung in sich stimmig. Die Schaltzeiten des Amilo-LCDs sind zwar im Mittel recht flott, dauern aber bei einzelnen Grauwechseln bis zu 20 Millisekunden. Den Wechselschritten zwischen sehr dunklen Tönen hat der Hersteller mit einem etwas zu kräftigen Overdrive nachgeholfen.

Bemerkenswert ist der geringe Leistungsbedarf des Fujitsu-Siemens-LCDs: Mit 27 Watt bei 100 cd/m² und nur 45 Watt bei voll aufgedrehter Leuchtdichte stellt er alle anderen Kandidaten in den Schatten.

HannsG HG281D

Der 27,5-Zöller von HannsG ist das zweite Gerät ohne farbstarke WCG-Panel – und zugleich das zweitgünstigste Display im Test. Auch hier kommt die TN-Technik zum Zuge, die für einen hohen Kontrast, aber nur eingeschränkte Einblickwinkel sorgt. Die Schirmausleuchtung ist subjektiv weniger katastrophal, als die Messwerte suggerieren: Die Darstellung wirkt zwar etwas wolkig und man sieht auch die Abschattungen an der linken Seite, aber das stört vor allem bei komplett einheitlich etwa mit Text gefülltem Schirm. Für die Bildbearbeitung scheidet der Monitor allerdings aus, da die Farbwirkung

Schaltzeiten

		Schaltzeiten (t _{fall} + t _{rise}) [ms] (Werkspreset)
		← besser
Acer AL2723W	sw	19,2
	grau	17,2
Dell UltraSharp 2709W	sw	14,1
	grau	17,6
Eizo FlexScan SX2761W	sw	20,7
	grau	19,8
Fujitsu-Siemens DY S3260W	sw	5,6
	grau	12,2
Hanns G HG281D	sw	5,4
	grau	6,3
LG Flatron W2600HP	sw	13
	grau	12,1
Viewsonic VP2650wb	sw	4,1
	grau	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.

Anzeige



HannsG HG281D: Das größte LCD im Testfeld kostet wenig und überzeugt beim Spielen am PC.



LG W200HP: Der Kleine unter den Großen weiß als Monitor zu gefallen, taugt aber weniger für Video und Games.

wesentlich von der Helligkeit abhängt. Empfindliche Gemüter werden sich zudem an der etwas unruhigen Darstellung vor allem grauer Flächen stören.

Im Videobetrieb am externen Zusprieler nervt die stets schirmfüllende Interpolation. Außerdem hat der HG281D hier einige Probleme mit sehr hellen und sehr dunklen Bild-details: diese überstrahlen respektive saufen ab. Bei sehr dunklen Szenen stört auch das recht fleckige Schwarzbild, das durch Einstrahler von oben und unten inhomogen wird. Von der Seite betrachtet wird der Schirm zudem rotstichig. Von den eingespielten HD-Bildern schneidet der Monitor drumherum ein wenig ab (Overscan), versteht sich aber auf das 24p-Format.

Das Display des HannsG-Geräts lässt sich seitlich drehen und in der Höhe verstellen. Für den Videobetrieb hält es einen HDMI-Eingang (inklusive Audio-Empfang) bereit, analoge Videosignale (Komponente) kann man über den Sub-D-Eingang einspielen; der passende Adapter liegt dem Monitor bei.

Die Überraschung lieferte der HG281D beim Spielen am PC: Er erwies sich als ungemain flott, brachte die Bilder unverzüglich auf den Schirm und lieferte auch bei sehr schnellen Bewegungen eine gute Darstellung. Allerdings muss sich das flinke Display wie menschliche Sportler zunächst aufwärmen: Es erbringt die weitgehend schlierenfreie Darstellung erst nach einer Warmlaufzeit von etwa 30 Minuten.

LG Flatron W2600P

Der Flatron hat als einziger im Testfeld ein IPS-Panel, ebenfalls in der Ausführung mit Wide Color Gammut. Die leuchtenden Farben sind super satt, ändern aber ihre Sättigung etwas, wenn man schräg auf den Schirm schaut. Das Weißbild bleibt dagegen auch von schräg besehen weiß. Mit 670:1 ist der Kontrast nicht ganz so hoch, reicht aber für alle Anwendungen sicher aus. Interessant dabei: Im Videobetrieb zeigte der Monitor das beste Schwarzbild.

Das höhenverstellbare und seitlich drehbare Gerät erweist sich als waschechter Monitor: schöne Farben, farbneutrale Graustufenauflösung, fein einstellbare Farbtemperatur, USB-Hub mit Anschlüssen für zwei Peripheriegeräte.

Für den Betrieb an externen Videospielern hat das Display dagegen nicht allzu viel übrig. Es verschmäh 50-Hz Signale im Zeilensprungverfahren (1080i/50) ebenso wie Signale mit 24 Hz Bildwiederholfrequenz (1080p/24) und zieht 16:9-Formate stets schirmfüllend auf, verzerrt sie also. Außerdem hat sein Videobild einen unübersehbaren Hang ins Rötliche und sehr dunkle Bild-details versinken im Schwarz.

Ändern lässt sich das nicht. Das Monitor-menü und dessen Steuerung über träge, schlecht beschriftete Tasten sind aber ohnehin wenig einladend. So kann man in den vom Hersteller f-engine genannten Bild-

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulbereich

	Ausleuchtung [%]	Leuchtdichteregulbereich [cd/m ²]
	besser ▶	100 cd/m ² ◀ besser ▶
Acer AL2723W	80,2	100–430
Dell UltraSharp 2709W	84,1	104–285
Eizo FlexScan SX2761W	84,7	105–340
Fujitsu-Siemens DY S3260W	74,8	60–283
Hanns G HG281D	58,6	87–458
LG Flatron W2600HP	80,8	100–248
Viewsonic VP2650wb	64,4	93–383

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.
Leuchtdichteregulbereich: 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



Viewsonic VP2650wb: günstig im Preis, super in der Ausstattung, flott beim schnellen Spiel

presets nicht nachvollziehen, welche Änderungen wann möglich sind oder übernommen werden. Außerdem wäre sinnvollerweise zumindest der Helligkeitsregler direkt zugänglich, denn auch LG hat seinen Monitor auf maximale Schirmhelligkeit getrimmt. Ohne die Hilfe des Kontrastreglers ließ sich die Leuchtdichte gar nicht auf 100 cd/m² drücken. Immerhin kann man den aktiven Signaleingang – es besteht die Wahl zwischen Sub-D und DVI-D – direkt über ein Sensorknopfchen wechseln.

Unser Testgerät hatte zwei auffällige rosafarbene Flecken in der oberen Schirmhälfte. Es handelt sich dabei um ein Cluster aus Pixeldefekten, wobei nicht das komplette Pixel (also der Transistor) ausgefallen ist, sondern das Backlight stets durch einen kleinen Teil der roten Farbfolie durchscheint. Deshalb ist das Cluster auf dunklen Flächen unübersehbar und fällt auf hellen gar nicht auf.

Viewsonic VP2650wb

Anders als der Produktname vermuten lässt, hat der VP2650wb eine Bilddiagonale von 25,5 Zoll. Er beeindruckt zunächst durch seinen mächtigen Standfuß und seine ausgefeilte Mechanik: Sein Schirm ist in alle Richtungen drehbar und lässt sich auch in der Höhe anpassen. Außerdem bringt der analog-digitale Monitor einen USB-Hub für vier Peripheriegeräte mit.

Im Geräteinnern steckt ein enorm kontraststarkes TN-Panel mit Wide Color Gammut. Wie für TNs üblich variiert die Farbdarstellung etwas, wenn man von schräg auf

den Schirm schaut: Weiß wird von der Seite gelblich, Rot bekommt von oben betrachtet einen Lila-Stich. Bemerkenswert ist insbesondere die Farbortwanderung von Grün: Die Sättigung nimmt signifikant zu. Überhaupt wirkt Grün reichlich knallig und der Desktop hat stets einen leichten Grünstich.

Auch im Videobetrieb ist der Hang ins Grüne nicht ganz zu verleugnen. Dafür beherrscht der VP2650wb neben Eizo und Dell die seitentreue Wiedergabe von 16:9-Formaten an externen Zuspiegeln. Die Bilder erhalten dank der guten Farb- und Graustufenauflösung eine schöne Tiefe, die Farbbrillanz und der hohe Kontrast tun ein Übriges.

Zum Spielen wartet der VP2650wb mit beeindruckend kurzen Schaltzeiten auf. Er bringt die Grafikkartensignale ohne Verzug auf den Schirm und leuchtet auch dunkle Gewölbe sauber aus. Man sollte ihm aber ebenso wie dem HannsG-Gerät ausreichend Anlaufzeit gönnen.

Allerdings wirkt die Darstellung etwas wolkig und der Schirm ist in den Ecken leicht abgeschattet. Diese ungleichmäßige Ausleuchtung sieht man vor allem auf großen hellen Flächen (Tabellen oder Texte, Schwarz auf Weiß). Zwar hat auch Viewsonic sein Display mit einem mächtigen Backlight versehen, doch die Schirmhelligkeit lässt sich ohne Kontrastregler unter 100 cd/m² bringen.

Fazit

Die 26- und 27-zölligen Monitore haben unseren Testparcours mit Bravour gemeistert. Das ist unter anderem dem großen Farbraum der WCG-Panels geschuldet, aber auch der insgesamt guten Graustufenwiedergabe. Ihren Platz zwischen 24-zölligen Monitoren gleicher Auflösung und 30-Zöllern, die wegen der höheren Displayauflösung von 2560 × 1600 Pixeln zwei TMDS-Leitungen (Dual-Link-DVI) und damit eine entsprechende Grafikkarte erfordern, haben unsere Kandidaten sicher. Mehr Inhalt als 24"-Monitore holen sie bei gleicher Auflösung zwar nicht auf den Schirm, die größere Bildfläche gegenüber 24- oder gar 22-Zöllern macht sich aber trotzdem sofort bemerkbar.

Eine solche Schirmgröße lockt zweifellos zum Videoschauen. Diesbezüglich wissen die Geräte von Viewsonic und Eizo zu gefallen, die 16:9-HD-Formate 1080i und 720p unverzerrt auf den Schirm bringen. Das kann auch der Dell-Monitor, doch bei ihm ist der Rotstich einfach zu krass, als dass man ihn übersehen könnte. Die nicht abstellbare Interpo-

Anzeige

Leistungsaufnahme

	Aus ← besser	Standby ← besser	Betrieb [W] ← besser
Acer AL2723W	0	2,2	50,5
Dell UltraSharp 2709W	1	1,9	57
Eizo FlexScan SX2761W	0,6	1,5	51,9
Fujitsu-Siemens DY S3260W	0,7	0,9	27
Hanns G HG281D	0,7	1,1	40,6
LG Flatron W2600HP	1,3	1,1	61,2
Viewsonic VP2650wb	0	1,3	44

lation der anderen Kandidaten ist ein Ärgernis. Immerhin: Im Videobetrieb am PC erledigt die Grafikkarte die Skalierung oder die Playersoftware fügt schwarze Balken ans 16:9-Format. Dann landen die Videobilder auch bei diesen Monitoren unverzerrt auf dem Schirm.

Beim Spielen machten HannsG und Viewsonic das Rennen: Der HG281D war noch einen Tick schneller, leuchtet aber sehr dunkle Ecken nicht so sauber aus wie der VP2650wb. LG erzielte in den Messungen zwar ebenfalls ganz beachtliche Schaltzeiten, schießt aber bei vielen Helligkeitswechseln

deutlich über das Ziel hinaus und produziert dadurch unschöne Doppelkonturen. Hieran krankt es auch etwas beim Fujitsu-Siemens-Monitor. Beim schnellen Spiel irritieren die Doppelkonturen ziemlich.

Als reine Arbeitsmonitore konnten sich sämtliche Kandidaten behaupten. Hier wird

Große Flachbildschirme mit 1920 x 1200 Bildpunkten

Produktbezeichnung	AL2723W	UltraSharp 2709W	FlexScan SX2761W	Amilo DY 53260W
Hersteller	Acer	Dell	Eizo	Fujitsu-Siemens
URL	www.acer.de	www.dell.de	www.eizo.de	www.fujitsu-siemens.de/
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3 , inkl. Carry-In	3 / 3, inkl. Austauschservice	5 / 5, inkl. Austauschservice	3 / 3, inkl. Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II ⁴	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	27" /S-PVA mit WCG von Samsung	27" /S-PVA mit WCG von Samsung	27" /S-PVA mit WCG von Samsung	26" / TN von LG Displays
Pixelraster	0,3 mm (85 dpi)	0,3 mm (85 dpi)	0,3 mm (85 dpi)	0,287 mm (89 dpi)
Displayauflösung	1920 × 1200 Pixel	1920 × 1200 Pixel	1920 × 1200 Pixel	1920 × 1200 Pixel
sichtbare Bildgröße / -diagonale	58,2 cm × 36,3 cm / 68,6 cm	58,2 cm × 36,35 cm / 68,6 cm	58,2 cm × 36,3 cm / 68,6 cm	55 cm × 34,5 cm / 64,9 cm
Videoeingang	Sub-D, DVI-D, HDMI	Sub-D, 2× DVI-D, HDMI, Video (FBAS), Komponente, DisplayPort	2× DVI-I	Sub-D, DVI-D, HDMI
HDCP an DVI	✓	✓	✓	✓
1080i/50Hz / 1080i/60Hz / 1080p/24Hz	✓ ³ / ✓ ³ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ ³ / ✓ ³ / ✓	✓ ³ / ✓ ³ / –
Videowiedergabe ohne Overscan	✓	– (✓ an DVI bei Progressiv-Signalen)	✓	✓
Bildfrequenz zul. / empf.	56–75 Hz / 60 Hz	56 - 75 Hz / 60 Hz	49–61 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	49–765 Hz analog / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	31–81 kHz / 170 MHz	30 - 83 kHz / 170 MHz	94 kHz analog, 76 kHz digital / 202 MHz analog, 170 MHz digital MHz	28–82 kHz / 170 MHz
Betriebstemperatur	k. A.	0–40 °C	0–35 °C	5–35 °C
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / 1	warm, kühl, sRGB / 2	in 500-K-Schritten von 4000 bis 10000K	warm, kalt / 1
Bildpresets	Grafik, Standard, Text, Movie	AdobeRGB, Standard, Multimedia, Spiel	sRGB, Text, Picture, Movie	Film, Bild, Spiel
Interpolation kleinerer Aufl.: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (20 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / – / ✓ / –
LCD drehb. / höhenverstellb. / Portrait-Mod.	– / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	10 × 20 / ✓
Rahmenbreite	seitlich und oben 2,8 cm, unten 3,8 cm	rundherum 2,2 cm	rundherum 2,2 cm	seitlich 2,5 cm, oben 2,2 cm, unten 4,5 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 2 × 2 W), Netzteil intern, Gridvista-SW teilt Schirmfläche in bis zu vier Fenster	USB-Hub (1+4), Netzteil intern, 9-in-2 Kartenleser	USB-Hub (1+2), Netzteil intern, Zoner PhotoStudio 9, ScreenManager	Lautsprecher (2 × 2 × 2 WW), Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: DVI-D, Audio (1); Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: DVI-D, DisplayPort, Sub-D, USB; Handbuch auf CD, CD (Treiber)	Kabel: DVI-D, DVI-D--Sub-D, USB; Handbuch auf CD, Kurzanl., CD (Treiber, Monitortestbild)	Kabel: Sub-D, DVI, Audio (1); Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	63,5 cm × 49 cm × 31 cm / 9,2 kg	63 cm × 44,5–54 cm × 20 cm / 11,1 kg	63 cm × 49–61 cm × 26 cm / 13,2 kg	60,4 cm × 47,5 cm × 24 cm / 8,5 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS,	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC099, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2
Kontrast				
minimales Sichtfeld ²	1419:1 / 16,3 %	940:1 / 10,7 %	656:1 / 12,6 %	662:1 / 17 %
erweitertes Sichtfeld ²	939:1 / 44 %	691:1 / 32,2 %	468:1 / 36,1 %	485:1 / 37 %
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				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	⊕	⊕	⊕	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Farbraum	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
Graustufenauflösung	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Ausleuchtung	○	○	⊕	⊖
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
Interpolation am PC	⊖ ⁵	⊕	⊕	⊖ ⁵
Spielertauglichkeit (Schaltzeiten)	○	⊖	○	○
Bildqualität im Videobetrieb	○	⊖	⊕	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	⊕	⊕	○
Bedienung, OSM	○	⊖	○	⊖
Preis lt. Hersteller / Straße	850 € / 690 €	830 € / 630 €	1350 € / 1330 €	350 € / 350 €
¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920x1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt .				
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.				
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden				
– nicht vorhanden				
k. A. keine Angabe				

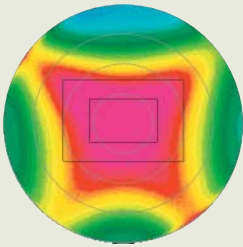
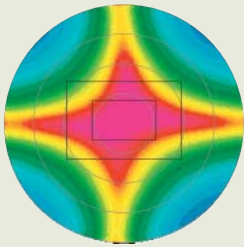
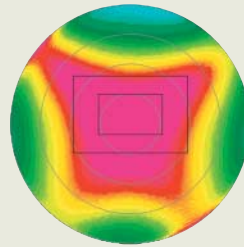
¹Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder (1) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920x1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt.

²Mittelwert 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.

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

die Entscheidung für oder gegen ein Gerät von der benötigten Ausstattung und der persönlichen Gewichtung einzelner Merkmale abhängen. Wer es auf satte Farben abgesehen hat, muss die Geräte von Fujitsu-Siemens und HannsG außen vor lassen – und landet damit automatisch zumindest in

der mittleren Preisklasse. Ein gut ausgestatteter Monitor mit kontraststarkem, winkelstabilem Display, jederzeit ausgewogener Darstellung und vielen Einstellmöglichkeiten schöpft die Geldbörse dann noch ein wenig mehr – Qualität hat eben auch in dieser Monitorklasse ihren Preis. (uk)

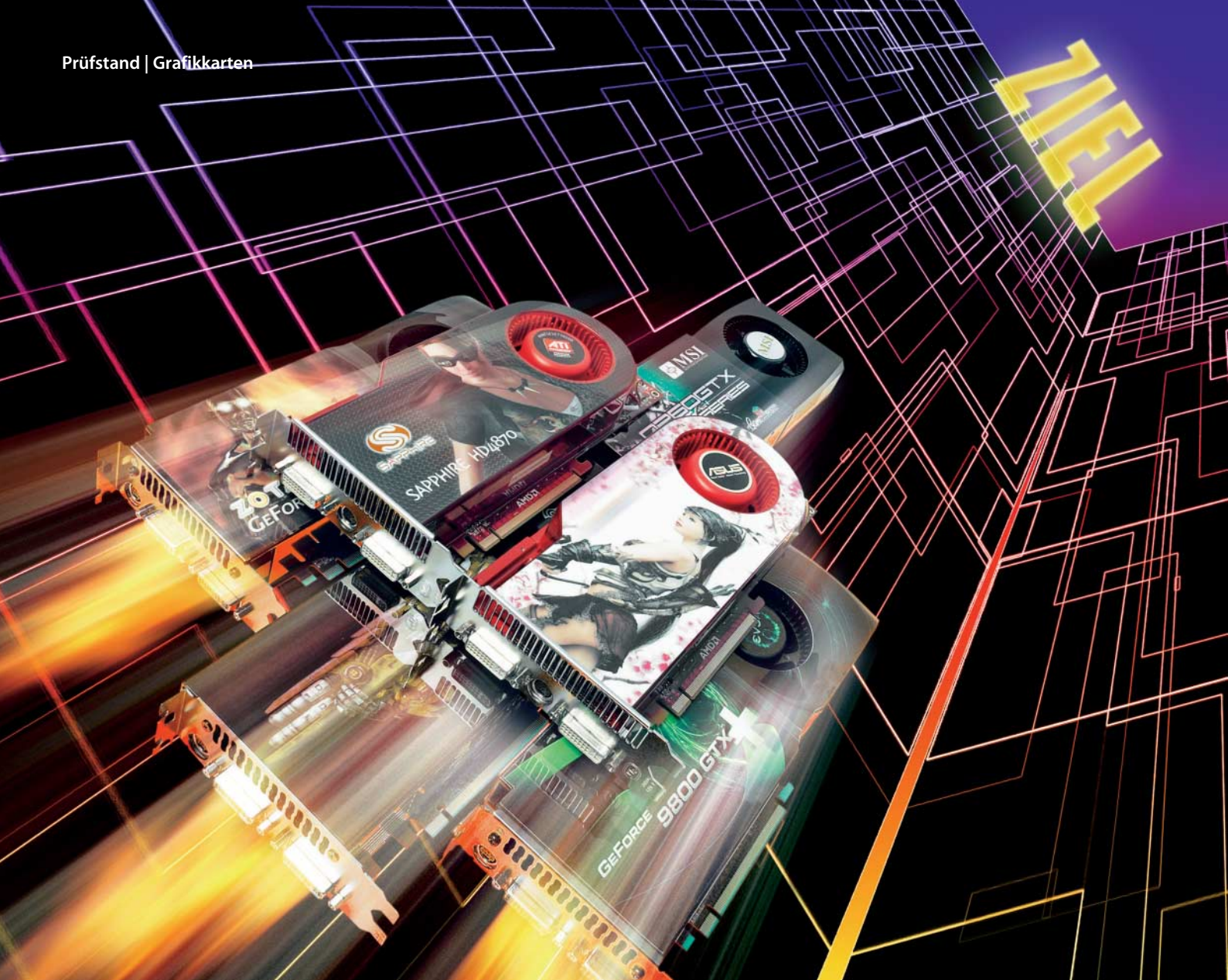
HG281D	Flatron W2600HP	VP2650wb
Hanns G	LG	Viewsonic
www.hannsg.com/eu/de/	www.lge.de	www.viewsonic.de
3 / 3, inkl. Austauschservice	3 / 3, inkl. Austauschservice	3 / 3, inkl. Austauschservice
Klasse II	Klasse II	Klasse II
27,5" / TN von Hannstar	25,5" / S-IPS mit WCG von LG Displays	25,5" / TN mit WCG von CPT
0,309 mm (82 dpi)	0,287 mm (89 dpi)	0,287 mm (89 dpi)
1920 × 1200 Pixel	1920 × 1200 Pixel	1920 × 1200 Pixel
59,3 cm × 37,1 cm / 69,9 cm	55 cm × 34,4 cm / 64,9 cm	55 cm × 34,4 cm / 64,9 cm
Sub-D, HDMI, Komponente per Sub-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
✓	✓	✓
✓ ³ / ✓ ³ / ✓	– / ✓ ³ / –	✓ ³ / ✓ ³ / –
–	–	✓
56–75 Hz analog / 60 Hz	56–75 Hz analog / 60 Hz	50–85 Hz analog, 50–85 Hz digital / 60 Hz
24–80 kHz / 150 MHz	30–83 kHz / 170 MHz	analog: 24–97; digital: 31–92 kHz / 170 MHz
5–35 °C	k. A.	0–40 °C
warm, natürlich, kühl / 1	zwei Stufen zwischen 6500K und 9300K, sRGB / 1	5000K, 6500K, 7500K, 9300K, sRGB / 1
–	Normal, Text, Film,	–
– / – / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / 1 (zwischen 4:3 und 16:10 umschaltbar) / ✓ / ✓ (10 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
10 × 20 / –	✓ (10 cm) / ✓	10 × 20 / ✓
rundherum 3,4 cm	seitlich und oben 2,5 cm, unten 4 cm	rundherum 2 cm
Lautsprecher (2 × 2 × 2,5 WW), Netzteil intern	USB-Hub (1+2), Netzteil intern	USB-Hub (1+4), Netzteil intern, PerfectSuite-Software
Kabel: HDMI-DVI, Sub-D, Sub-D-YpPr, Audio (Klinke, Cinch); Kurzanleitung, CD (Treiber)	Kabel: Sub-D, DVI, USB; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, USB; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Testbild, Portrait-SW)
66,8 cm × 48,6 cm × 21,1 cm / 10,8 kg	60 cm × 47–57 cm × 27 cm / 10 kg	59,5 cm × 46,5–60,5 cm × 38,5 cm / 11,5 kg
ISO 13406-2	TC003, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2
1091:1 / 17,9 %	669:1 / 19,3 %	1787:1 / 17,4 %
771:1 / 40,4 %	442:1 / 53,2 %	1204:1 / 44,6 %
		
○	⊕	○
⊕⊕	⊕	⊕⊕
○	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕
⊖	○	⊖
○	○	⊕
○ ⁵	○ ⁶	⊕
⊕	⊖	⊕
○	⊖	⊕
○	⊕	⊕⊕
○	⊖⊖	⊕
400 € / 390 €	600 € / 530 €	590 € / 540 €

³ zeigt Zeilenflimmern

⁴ Premium Panel-Gewährleistung: garantierter Schutz, sobald auch nur ein ständig leuchtendes Pixel auftritt

⁵ kleinere Auflösungen werden verzerrt auf volle Schirmfläche aufgezogen

⁶ nur seitentreu bei 4:3- oder 16:10-Auflösungen



Martin Fischer

Bildersprinter

Grafikkarten für Spieler: AMD Radeon HD 4870 gegen Nvidia GeForce GTX 260 und 9800 GTX+

Dual-GPU-Grafikkarten markieren derzeit die Leistungsspitze auf dem Grafikkartenmarkt – doch für deren Preise kauft man heute schon ganze PCs. Die Radeon HD 4870 ist die schnellste Single-GPU-Grafikkarte im Sortiment der Firma AMD, die den Leistungshunger aktueller 3D-Spiele stillen und sich mit der Karte gegen die Nvidia-Konkurrenz beweisen will.

Die 4800er-Grafikkartenserie von AMD beeindruckt durch ihre Leistungsfähigkeit und sorgte beim Marktstart für lange Gesichter beim seit Jahren dominanten Konkurrenten Nvidia, dessen Hochpreis-Suppe gehörig versalzen wurde. Ur-

sprünglich sollte die Mittelklasse-Karte GeForce 9800 GTX+ die Radeon HD 4870 in Schach halten, doch plötzlich musste die ursprünglich viel teurere GeForce GTX 260 gegen die vermeintliche AMD-Wunderwaffe im 200-Euro-Markt antreten. Unser Test zeigt,

wie sich die Radeon HD 4870 gegen Nvidias GeForce 9800 GTX+ behauptet und ob sie in aktuellen Spielen gar an der GeForce GTX 260 vorbeisprinten kann.

Technik-Check

Auf AMDs Radeon HD 4870 rechnet ein mit 55-nm-Strukturen gefertigter RV770-Grafikchip (GPU) mit 800 skalaren Shader-ALUs, die mit einer Chiptaktfrequenz von 750 MHz laufen und zu einer theoretisch maximalen Rechenleistung von 1,2 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops) fähig sind. Beim Speicher setzt AMD auf GDDR5, der zwar nur mit 256 Datenleitungen an die GPU angebunden ist, dies jedoch durch die hohe Taktfrequenz von 1800 MHz wieder ausgleicht. Somit erreicht die Radeon HD 4870 eine Speicherbandbreite von 115,2 GByte/s. Demgegenüber verbaut Nvidia

bei der GeForce GTX 260 (715 GFlops) noch den langsamen GDDR3-Speicher, der nur mit 1100 MHz läuft. Durch den 448 Bit breiten Speicherbus kann Nvidia aber mithalten und bringt es auf einen Speicherdurchsatz von 111,9 GByte/s. Mit dem kostengünstigeren 256-Bit-Bus müssen die 9800-GTX+-Modelle (705 GFlops) auskommen, was sich in Verbindung mit dem verwendeten GDDR3-Speicher (999 MHz) auch im theoretisch maximalen Speicherdurchsatz niederschlägt: mit 70,4 GByte/s spielen solche Karten bei der Speicherbandbreite nicht in derselben Liga wie GeForce GTX 260 und Radeon HD 4870.

Zudem hat sich technisch bei der GeForce 9800 GTX+ – bis auf die neue 55-Nanometer-Fertigung und um rund 9 Prozent erhöhten GPU- und Shader-ALU-Taktfrequenzen (738/1836 MHz) nichts zum Vorgänger GeForce

9800 GTX geändert: Auch die Plus-Version besitzt 128 Shader-ALUs, 64 Textureinheiten sowie 16 Rasterendstufen und gründet noch immer auf dem rund ein Jahr alten G92-Grafikchip. Die GeForce GTX 260, die ihre GPU und Shader-ALUs mit jeweils 576 beziehungsweise 1242 MHz antreibt, verfügt ebenfalls über 64 Textureinheiten, beschäftigt jedoch im Vergleich zur 9800 GTX+ 64 zusätzliche Shader-ALUs und 12 weitere Rasterendstufen. Bis auf die GTX-260-Modelle, die mit 896 MByte RAM bestückt sind, verfügen alle anderen Testkarten lediglich über 512 MByte RAM. Detaillierte Informationen zu den Unterschieden der Shader-ALU-Arbeitsweise können Sie dem Kasten auf Seite 130 entnehmen.

Zur Reduzierung der Leistungsaufnahme verfolgen sowohl AMD als auch Nvidia ähnliche Konzepte. Powerplay ist der Name der Stromspartechnik, die bei der 4800er-Grafikkartengeneration dafür sorgen soll, dass die Karten bei geringer Belastung mit reduzierter Spannung und Taktfrequenzen laufen und dadurch weniger Leistung aufnehmen. Dennoch benötigen die 4870er Modelle stattliche 70 Watt bei ruhendem Desktop, während die maximale Leistungsaufnahme bei 3D-Spielen auf bis zu 200 Watt ansteigt. Auch mit dem kurz vor Redaktionsschluss veröffentlichten Treiber Catalyst 8.8 konnten wir keine verringerte Leistungsaufnahme – weder im Desktop- noch im Spiele-Betrieb – messen, sodass damit die Hoffnung auf einen zukünftigen Stromspartreiber endgültig begraben scheint. Sparsamer auf dem Desktop ist die Nvidia-Konkurrenz – verbraucht doch die GeForce 9800 GTX+ hierbei 46 Watt und gibt sich bei 3D-Spielen mit rund 30 Watt weniger als die Radeon HD 4870 zufrieden. Vorbildlich präsentieren sich dagegen GTX-260-Karten, die im 2D-Modus lediglich 35 Watt aus den Stromleitungen ziehen und auch bei der maximalen Leistungsaufnahme mit 186 Watt noch deutlich unter den Radeon HD 4870 liegen.

Video-Engines sorgen dafür, dass HD-Videos auch auf Rechnern mit schwachen CPUs ruckelfrei ablaufen. Der Unified Video Decoder 2 (UVD 2) der Radeon HD 4870 entlastet den Prozessor (CPU) bei der Wiedergabe von SD- und HD-Videomaterial und unterstützt auch das gleichzeitige

Dekodieren von zwei Videoströmen für eine Bild-In-Bild-Funktion. Auch Nvidias GeForce 9800 GTX+ und GTX 260 besitzen mit PureVideo HD eine eigene Video-Engine, welche der CPU bei der Dekodierung von MPEG-2-, VC-1- und H.264-Formaten unter die Arme greifen kann. Dafür ist bei allen Grafikkarten jedoch speziell angepasste Software erforderlich wie beispielsweise Cyberlinks PowerDVD 8.

Während die GeForce-Karten lediglich Version 10.0 von Microsofts Programmierschnittstelle DirectX und damit auch nur das Shader-Model 4.0 unterstützen, sind Grafikkarten aus dem Hause AMD bereits seit der HD-3000-Serie kompatibel zu DirectX 10.1, welches unter anderem bei der Kantenglättung Verbesserungen mitbringt. Jedoch sind, bis auf die Ursprungsversion von Assassins Creed, derzeit keine Spiele auf dem Markt, die DirectX 10.1 unterstützen. Nur einige zukünftig erscheinende Spiele, wie beispielsweise das Trading-Card-Strategiespiel Battleforge und das 3D-Echtzeitstrategiespiel Stormrise, werden von DirectX 10.1 Gebrauch machen. Nvidia sattelt wahrscheinlich gleich auf die Ende nächsten Jahres erwartete DirectX-11-Schnittstelle um, die auch DirectX-10.1-Funktionen einschließt. Für Spieler mit DirectX-10.0-Hardware sind also in naher Zukunft keinerlei Einschränkungen zu erwarten.

Sowohl AMD als auch Nvidia bieten mit CrossFireX und SLI die Möglichkeit, zwei oder mehr Grafikkarten zu koppeln. Dies führt jedoch durch erhöhten Verwaltungsaufwand nicht zu einer exakten Verdopplung der Leistungsfähigkeit. Auch der Arbeitsspeicher beider Karten addiert sich nicht, da die Bilddaten immer in den Speichern beider Grafikchips vorliegen müssen. Des Weiteren dreht der Stromzähler beim Grafikkarten-Duett wieder ein Stück schneller. Zudem hat bis dato weder AMD noch Nvidia das Problem der Mikroruckler völlig in den Griff bekommen. Diese treten auf, wenn die Abstände zwischen den von beiden GPUs abwechselnd berechneten Einzelbildern (Frametimes) variieren. Überschreitet der Abstand zwischen zwei Einzelbildern einen bestimmten Zeitwert, wird der Unterschied für das menschliche Auge wahrnehmbar und das Bild scheint zu



Der 260 mm² große Grafikchip der Radeon HD 4870 beherbergt fast eine Milliarde Transistoren – mehr als doppelt so viel wie ein aktueller E8500-Doppelkern-Prozessor von Intel.

ruckeln. Je höher jedoch die Anzahl der Bilder pro Sekunde ist, desto geringer sind die Frametimes und desto weniger fallen dementsprechend schwankende Frametimes ins Gewicht. Diese Probleme treten beim Betrieb mit lediglich einer GPU nicht auf.

Eine sinnvolle Anwendungsmöglichkeit ergibt sich durch Nvidias Hybrid-Power: Durch die Kombination einer diskreten Grafikkarte und einer Hybrid-Power-kompatiblen Nforce-Hauptplatte kann die G92b- oder auch GT200-GPU im Desktop-Betrieb manuell abgeschaltet werden, woraufhin die GPU der Onboard-Grafik des Mainboards einspringt. Dadurch lässt sich der Stromverbrauch des PCs im Desktop-Betrieb reduzieren – bisher allerdings um den Preis etwas unbequemer Bedienung.

Startaufstellung

Aus jeder Grafikchip-Serie durchlaufen jeweils eine normal getaktete und eine übertaktete Version unterschiedlicher Hersteller den Testparcours. Für die Ge-

Force 9800 GTX+ gehen die Karte von Zotac und EVGAs Superclocked-Version ins Rennen, während für Grafikkarten der Marke Radeon HD 4870 eine mit Standardtaktfrequenzen laufende Sapphire-Karte und Asus' übertaktete TOP-Variante in das Testfeld einziehen. Bei Letzterer laufen Grafikkarten (GPU) und die 800 Shader-ALUs mit 815 MHz rund 9 Prozent über der normalen Taktfrequenz, während der GDDR5-Speicher bei 1850 MHz lediglich um 3 Prozent übertaktet wurde. Die GPU und die 128 Shader-ALUs der EVGA e-GeForce 9800 GTX+ Superclocked rechnen mit 778 MHz beziehungsweise 1890 MHz, der GDDR3-Speicher arbeitet mit 1123 MHz (Standard: 738/1836/1100 MHz). Leadtek und MSI steuern Grafikkarten mit Nvidias GeForce GTX 260 bei. MSI befeuert die GPU und 192 Shader-ALUs der GeForce N260GTX-T2D896-OC mit 620 beziehungsweise 1296 MHz und hebt den Speichertakt um rund 8 Prozent auf 1080 MHz an (Standard: 576/1242/999 MHz).

Technische Daten

Modell	GeForce 9800 GTX+	Radeon HD 4870	GeForce GTX 260
Hersteller	Nvidia	AMD	Nvidia
GPU-Eigenschaften			
Codename	G92b	RV770	GT200
Transistoren	754 Millionen	965 Millionen	1,4 Milliarden
Fertigungsprozess	55nm	55 nm	65 nm
Shader-ALUs	128	800	192
Textureinheiten	64	40	64
Rasterendstufen (ROPs)	16	16	28
Shader-Model	4.0	4.1	4.0
DirectX	10.0	10.1	10.0
Speicherbus	256 Bit	256 Bit	448 Bit
Coretakt	738 MHz	750 MHz	576 MHz
Shader-Takt	1836 MHz	750 MHz	1242 MHz
Speichertakt	1100 MHz	1800 MHz	999 MHz
Speichergroße	512 MByte GDDR3	512 MByte GDDR5	896 MByte GDDR3
Speicherbandbreite	70,4 GByte/s	115,2 GByte/s	111,9 GByte/s
Stromversorgung	PEG, 2 × sechspolig	PEG, 2 × sechspolig	PEG, 2 × sechspolig
Kühlung	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv
Kartenlänge	26,8 cm	24 cm	26,8 cm
Kopplungsfähig	SLI	CrossfireX	SLI
Leistungsaufnahme Idle / 3D / Peak	44 W / 99 W / 162 W	70 / 136 / 200 Watt	35 / 126 / 186 Watt
Preis ab (zirka)	160 €	200 €	220 €

Schnelle Grafikkarten entwickeln viel Wärme, die die Hersteller durch große Kühlkörper und schnell drehende Lüfter in den Griff bekommen wollen. Dies resultiert nicht selten in einer störenden Geräuscentwicklung.

Unsere Testkarten sind jedoch, bis auf die übertaktete Version der Asus Radeon HD 4870, im Desktop-Betrieb angenehm leise und liegen bei maximal sehr guten 0,5 Sone. Allein die Asus-Karte kommt auf 1,3 Sone, was

sich zwar noch auf befriedigendem Niveau befindet, dennoch bereits ungefähr so laut ist wie die Zotac GeForce 9800 GTX+ im 3D-Betrieb. In Letzterem bringt es die übertaktete Asus-Karte auf nervige 3,3 Sone und ist die mit

Abstand lauteste Karte im Testfeld. Dafür wird die GPU der Asus-Karte im Test nicht wärmer als 60 Grad Celsius. Auch die 9800-GTX+-Modelle siedeln sich in diesem Temperaturbereich an. Im Gegensatz dazu kommt

Shader-ALUs bei Nvidia und AMD

Beim Vergleich der technischen Daten fällt auf, dass AMD deutlich mehr Recheneinheiten verwendet als Nvidia. In den GPUs der Radeon HD 4800er-Familie werkeln 800 Shader-ALUs (Arithmetik-/Logik-Einheiten) am Aufbau, während der GeForce GTX 260/280 mit 192 beziehungsweise 240 ALUs auskommen muss. Beim GeForce 9800 GTX+ sind es sogar nur 128 ALUs. In ihren Fähigkeiten sind sich die AMD- und Nvidia-ALUs sehr ähnlich. Beide können pro Takt eine skalare Addition, Subtraktion, Multiplikation oder eine kombinierte Multiplikation/Addition (MAD) ausführen. Nvidia gibt zwar noch eine weitere Multiplikation pro ALU an, die aber nur bei Nicht-Grafik-(GPGPU-)Anwendungen möglich ist. Nvidias Grafikchips enthalten zusätzlich spezielle ALUs für komplexe Funktionen wie Reziprokwert, Wurzel, Winkelfunktionen und Logarithmus, die aber mehrere Takte benötigen. Bei AMD kann jede fünfte ALU zusätzlich spezielle Funktionen ausführen. AMD müsste seinem Konkurrenten mit seinen 800 ALUs jedenfalls haushoch überlegen sein. Nvidia treibt seine ALUs zwar mit einem um 50 bis 120 Prozent höheren Takt an, was aber die mehr als dreimal höhere ALU-Zahl der Radeon-Chips nicht ausgleichen kann.

Nvidia kann seine geringere Rechenleistung aber mit einer sehr guten Auslastung der Shader-ALUs ausgleichen. Dabei hilft, dass die Berechnung eines Bildes (Frames) aus sehr vielen Einzelaufgaben (Threads) besteht,

von denen die GeForce-Chips bis zu 30 000 gleichzeitig verwalten können. Ein solcher Thread kann beispielsweise ein zu berechnender Bildpunkt sein.

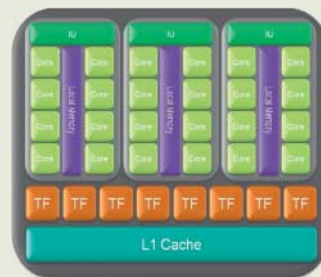
Für die Ausführung eines Shader-Programms sind bei Nvidia bis zu 30 SIMD-(Single Instruction Multiple Data)Einheiten aus jeweils acht ALUs zuständig, die mehrere Threads parallel bearbeiten können. Jede SIMD-Einheit bearbeitet zu einem Zeitpunkt eine Gruppe von 32 Threads parallel (bei Vertex-Shadern sind es nur 16 Threads). Diese Gruppe von Threads bezeichnet Nvidia als Warp. Die ALUs müssen also jeden Befehl viermal wiederholen, um den gesamten Warp abzuarbeiten. Falls die Berechnung eines Warps ins Stocken gerät, weil beispielsweise erst ein Texturwert aus dem externen Speicher geholt werden muss, stehen immer genügend andere Warps bereit, deren Daten schon im Cache stehen und auf die der Grafikchip sofort umschalten kann. Auf diese Weise versteckt Nvidia die unweigerlichen Wartezeiten (Latenzen) und kann die ALUs nach eigenen Angaben zu über 95 Prozent auslasten.

Auch die Radeon-4800-Chips arbeiten nach diesem Prinzip und halten zur Überbrückung von Wartezeiten immer genügend viele Threads vorrätig. Ihre zehn SIMD-Einheiten umfassen 16 Recheneinheiten, die eine Gruppe aus 64 Threads parallel bearbeiten. Auch hier müssen die Recheneinheiten jeden Befehl also viermal wiederholen. AMDs Re-

cheneinheiten sind allerdings wesentlich leistungsfähiger als Nvidias, da sie gleich fünf ALUs enthalten, von denen jede einen anderen Befehl ausführen kann (superskalar). Eine Radeon-Recheneinheit kann beispielsweise gleichzeitig eine Addition, eine Multiplikation, eine Vergleichsoperation, eine Bit-Schiebeoperation und eine kombinierte Multiplikations-Additions-Operation ausführen.

Wenn aber die Befehle eines Programms auf die Ergebnisse der jeweils vorausgehenden Rechenoperation aufbauen, lässt es sich nicht parallelisieren. AMDs superskalare Recheneinheiten sind dann nicht schneller als Nvidias skalare Recheneinheiten. AMDs Einheiten sind nur dann effektiv, wenn das Programm aus möglichst vielen, voneinander unabhängigen Berechnungen besteht. Der Shader-Compiler im Radeon-Treiber kann aus einem solchen Shader-Programm dann immer fünf voneinander unabhängige Operationen extrahieren, die sich parallel ausführen lassen. Da dies in der Praxis nicht immer zutrifft, kann AMD seine ALUs nicht ganz so gut auslasten wie Nvidia.

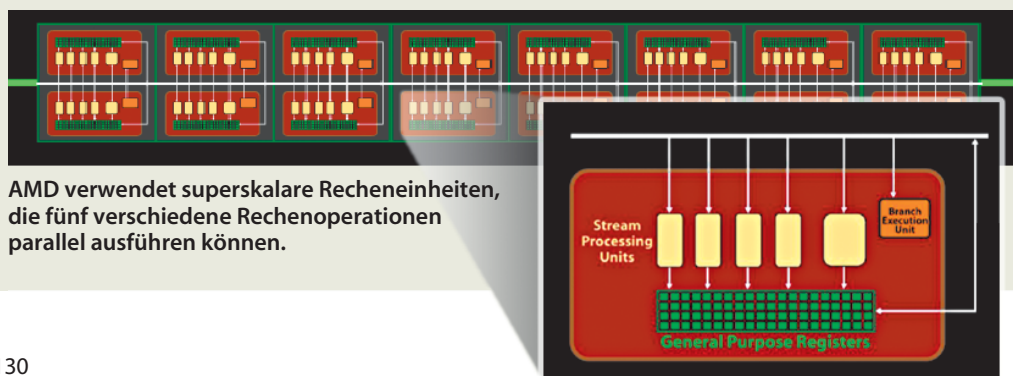
Generell sind die Nvidia-Chips dann am effizientesten, wenn ein Spiel möglichst viele Shader-Programme mittlerer Länge verwendet. Die GeForce-Chips können dann ihre Fähigkeit, eine sehr hohe Zahl von Einzel-Threads verwalten zu können, optimal ausspielen. Ein Spiel verwendet übrigens immer einen Mix aus Shader-Program-



Nvidia bestückt jede SIMD-Einheit mit acht skalaren Recheneinheiten und fasst drei SIMD-Einheiten zu einem „Texture Processing Cluster“ zusammen.

men mit sehr unterschiedlicher Länge, man kann bei den Pixel-Shadern aber von einem Durchschnittswert von rund 150 bis 200 Instruktionen ausgehen. Vertex-Shader sind in der Regel nur halb so lang.

AMD-GPUs fühlen sich am wohlsten, wenn ein Spiel möglichst lange Shader-Programme aus 200 und mehr Instruktionen verwendet. Dann ist die Wahrscheinlichkeit hoch, in einem Shader-Programm fünf voneinander unabhängige Operationen für die superskalaren Recheneinheiten zu finden. AMD setzt also darauf, dass zukünftige Spiele längere Shader-Programme verwenden, was nicht nur die Spielgrafik interessanter macht, sondern auch die Gesamtzahl der benötigten Shader verringern kann. Der Shooter Crysis benötigt für seine gelungene Dschungel-Grafik beispielsweise noch rund 85 000 Shader-Programme, die sich natürlich nur unter großem Aufwand pflegen lassen. Längere und komplexere Shader-Programme könnte man dagegen universell für eine ganze Material-Gruppe und für verschiedene Beleuchtungssituationen einsetzen und den Entwicklungsprozess damit vereinfachen. Vielleicht können die Radeon-Chips bei zukünftigen Spielen ihr Potenzial noch etwas besser ausspielen. (M. Bertuch)



Sapphires Radeon HD 4870 auf gute 1,1 Sone, erreicht bei 3D-Spielen jedoch auch Temperaturen jenseits der 80 Grad Celsius. Die GeForce GTX 260 sind mit 2,3 (Leadtek) beziehungsweise 1,7 Sone (MSI) unter Last noch im erträglichen Bereich, erreichen jedoch auch eher hohe Temperaturen.

Alle Karten belegen aufgrund ihrer großen Kühlkörper zwei Gehäusesteckplätze und besitzen jeweils zwei Dual-Link-fähige DVI-I-Ausgänge, durch die sich zwei Displays digital bis zu einer Auflösung von 2560 × 1600 ansteuern lassen. Zwar liefern alle Hersteller DVI-zu-VGA-Adapter mit, jedoch sparen sich EVGA und Leadtek bei den getesteten Karten den für die HD-Ausgabe wichtigen DVI-zu-HDMI-Adapter. Alle im Testfeld vertretenen Karten verfügen über einen S-Video-Ausgang, über den sich TV-Geräte mithilfe von Adaptern auch mit Component- und Composite-Video anbinden lassen. Video-Eingänge besitzt keine der getesteten Karten. Hinsichtlich der Qualität der

analogen Signale liegen die Karten in unseren Messungen eng beieinander und bieten somit auch auf Röhrenmonitoren eine zufriedenstellende Bildqualität.

Beigaben

Hochwertige Software-Zugaben sind selbst bei Karten zwischen 160 und 260 Euro eher Ausnahme als Regel. Bei den 9800-GTX+-Grafikkarten von Zotac und EVGA liegt nicht einmal DVD-Software im Karton. EVGA legt lediglich das hauseigene Übertaktungstool Precision bei, mit dem sich sowohl GPU- als auch Shader- und Speichertakt anpassen lassen. Auch die Kopplung zwischen Grafikchip- und Shadertakt kann man durch das EVGA-Tool aufheben. Darüber hinaus können interessierte Nutzer auch die Lüfterdrehzahl in Ein-Prozent-Schritten regeln und die Temperatur der Karte überwachen. Bei der Bedienung lässt Precision keine Wünsche offen. Das Tool unterstützt auch Nvidia-Grafikkarten anderer Hersteller. Käufer der

rund 25 Euro billigeren Zotac-Karte, die mit Standardtaktfrequenzen läuft, bekommen das eher mittelmäßige Strategiespiel 13th Century – Death or Glory – ein auf osteuropäischen Schlachtfeldern des Mittelalters spielender Medieval-2-Klon.

Sapphire legt seiner Radeon HD 4870 die DVD-Wiedergabe-Software PowerDVD 7 (OEM-Version) sowie die Cyberlink DVD-Suite bei, welche die Programme PowerProducer 4, Power2Go 5.5, Power Director 5 Express und Medi@show 3 enthält. Für benchmarkfreudige Nutzer ist die rund 20 US-Dollar teure Advanced Edition des 3DMark Vantage interessant, der für DirectX-10-Tests ausgelegt ist. Bei den anfangs ausgelieferten Karten lag noch 3DMark06 in der Advanced Edition im Karton. Auch die AMD Ruby-Rom liegt in der Version 1.1 als separater Datenträger bei und enthält Demos der bereits betagten Spiele Stranglehold und Call of Juarez. Die frei verfügbaren Versionen der Programme Earth-Sim und GameShadow sind inklu-

sive. Ein Programm zum Anpassen von Taktfrequenzen vermisst man jedoch bei Sapphires Karte, ganz im Gegensatz zur übertakten, lauter und rund 30 Euro teureren EAH4870 TOP von Asus. Mit Smartdoctor lassen sich die GPU- und Speicher-Taktfrequenzen wie auch die Lüfterdrehzahl bequem anpassen. Außerdem legt Asus das Überwachungstool Video Security Online und auch GamerOSD bei, mit dem sich Übertaktungseinstellungen via Overlay-Modus direkt in Spielen vornehmen lassen. Zudem beherrscht GamerOSD auch die Aufnahme von Ingame-Sequenzen und Screenshots.

Preislich spielen die Grafikkarten mit GeForce GTX 260 ungefähr in derselben Liga wie unsere Testkandidaten mit Radeon HD 4870. Leadtek spendiert Käufern der Winfast GTX 260 die Vollversion des Rollenspiels Neverwinter Nights 2 – sparte sich dafür leider eine DVD-Abspiel-Software oder sonstige Zugaben. Lediglich das Tool Winfox liegt bei, mit dem sich sowohl die Tak-

Anzeige

traten unter 2D- und 3D-Bedingungen als auch die Lüfterdrehzahlen anpassen lassen. Leider kann man die Taktfrequenzen für den Grafikspeicher lediglich bis 1099 MHz anheben – dieser Wert befindet sich 90 MHz unter dem im Übertaktungstest erreichten Wert. Vorbildlich ist, dass Anwender via Winfox auch das Grafikkarten-BIOS sichern und aktualisieren können. Jedoch trübt die verspielte und oft unübersichtlich gehaltene Bedienoberfläche den ansonsten guten Eindruck vom komplexen Tool.

MSI legt seiner übertakteten Version der GeForce GTX 260 und gleichsam teuersten Karte im Testfeld ein umfangreiches Software-Paket bei. Neben der Vollversion des Rennspiels Colin McRae DIRT und der 14-Tage-Testversion des Online-Rollenspiels Der Herr der Ringe Online: Schatten von Angmar finden Käufer auch die MSI Utilities auf den beigelegten Datenträgern. Dazu gehört unter anderem auch das Tool DualCore Center, mit dem sich – theoretisch – sowohl die Taktfrequenzen von GPU und Speicher als auch die Lüfterdrehzahl und die VGA Voltage verändern lassen. In unseren Tests fanden wir jedoch keine Möglichkeit, die Taktfrequenzen im 3D-Modus anzupassen – lediglich die 2D-Frequenzen konnten wir manipulieren.

GTX 260 vergleichbare Bildraten und können auch in sehr hohen Auflösungen spielbare Werte liefern. Die Differenzen zwischen Standard- und übertakteten Versionen betragen zumeist nur vernachlässigbare 1 bis 2 Bilder pro Sekunde.

In Crysis kann Saphires Karte bei sehr hohen Detaileinstellungen leichte Vorteile für sich verbuchen und Leadteks GeForce GTX 260 um bis zu 2 Bilder pro Sekunde überholen. Erst die übertaktete GeForce GTX 260 von MSI kann mit der Sapphire-Karte gleichziehen. Die deutlich billigere GeForce 9800 GTX+ behauptet sich zumindest in Crysis noch vergleichsweise gut und berechnet in der Auflösung 1280 × 1024 noch stattliche 28 Bilder pro Sekunde. Ohne Kantenglättung und anisotropen Filter bleibt Crysis mit allen Karten bis 1680 × 1050 spielbar. Lediglich ab der zweiten Hälfte des Spieles muss man wegen noch anspruchsvollerer Levels auf niedrigere Auflösungen umschwenken.

Anders sieht es dagegen beim DirectX-10-Echtzeitstrategiespiel World in Conflict aus: Hier liegen Radeon-HD-4870-Karten in hohen Auflösungen um bis zu 50 Prozent vor der GeForce 9800 GTX+. Nvidias GeForce GTX 260 legt noch eine Schippe drauf und ist ab 1680 × 1050 nochmal 13 Prozent schneller als die

Radeon HD 4870 und berechnet zwischen 34 und 37 Bilder pro Sekunde. Spielbare Bildraten erreichen alle Karten in den getesteten Auflösungen – erst ab 1920 × 1080 geht den GeForce 9800 GTX+ in Kombination mit Kantenglättung und anisotropem Filter die Puste aus.

Bei den DirectX-9-Spielen Call of Duty 4 und Stalker zeigt sich ein ähnliches Bild. Jedoch liegt die Radeon HD 4870 bei Call of Duty 4 in allen gemessenen Auflösungen mit einem Abstand von rund 15 Prozent vor der GeForce GTX 260 und lässt die GeForce 9800 GTX+ um bis zu 45 Prozent hinter sich. Bei Stalker liegen Radeon HD 4870 und GeForce GTX 260 bis 1680 × 1050 nahezu gleichauf und erreichen noch mehr als 60 Bilder/s. Ab 1920 × 1080 können sich Grafikkarten mit Radeon-Chip leicht von den GTX-260-Rivalen absetzen. Nvidias 9800 GTX+ liegen zwischen 16 und 20 Prozent hinter den in den jeweiligen Auflösungsstufen am höchsten gemessenen Werten.

Insgesamt sieht man, dass die Angaben für die theoretische Rechenkraft keine Praxisrelevanz haben, hat doch die 9800 GTX+ mit 705 GFlops die nahezu gleiche theoretische Rechenleistung wie die GeForce GTX 260 (715 GFlops) – und AMDs Radeon HD 4870 kann sich trotz 1,2 GFlops

Rechenkraft nicht deutlich von der GTX 260 absetzen.

Doping-Kur

Um die maximalen Taktfrequenzen zu ermitteln, bei denen noch ein stabiler Betrieb der Karte möglich ist, übertakteten wir die Testkandidaten mithilfe des AMD GPU Clock Tools (0.9.8) und des Rivatuners.

Beide 9800-GTX+-Karten mussten sich beim Chiptakt bei rund 830 MHz Taktfrequenz geschlagen geben. Hinsichtlich des Speichertakts ließ die bereits herstellerseitig übertaktete EVGA-Karte eine Erhöhung um rund 12 Prozent auf 1253 MHz zu, während die Zotac-Karte bei einer Erhöhung um circa 10 Prozent (1215 MHz) passen musste. Der GDDR5-Speicher der AMD-Karten zeigte hohes Taktpotenzial – dessen Taktfrequenz ließ sich um bis zu 25 Prozent erhöhen. Spitzenreiter war die Asus-Karte, deren Speichertakt wir von ursprünglichen 1850 MHz auf 2300 MHz anheben konnten. Mit bis zu 14 Prozent bei der Chip- und 20 Prozent bei der Speichertaktfrequenz zeigten auch die GeForce GTX 260 gutes Übertaktungspotenzial, was in einer um bis zu 16 Prozent höheren Bildrate in der Benchmark-Sequenz resultierte. Mit rund 7 Prozent erreichten 9800-GTX+-Grafikkarten die ge-

Bench-Mar-King

Um die Leistung in aktuellen 3D-Spielen zu prüfen, nutzen wir einen Mix an Spielen (DirectX 9: Call of Duty 4, S.T.A.L.K.E.R., DirectX 10: Crysis, World in Conflict) und synthetischen Benchmark-Programmen (3DMark06, 3DMark Vantage), welche die Grafikkarten mit aufwendigen Effekten belasten. Die Bildrate messen wir in jedem Spiel in den Auflösungen 1280 × 1024 (SXGA, 5:4), 1680 × 1050 (WSXGA+, 16:10) und 1920 × 1080 (Full-HD, 16:9), um die gängigen Display-Auflösungen von 17- und 19-Zoll-Monitoren (SXGA) und Breitbildmonitoren (WSXGA+) einzuschließen und auch Aussagen zur Bildrate bei der Ausgabe auf Full-HD-fähigen TV-Geräten zu treffen. Weitere Details zu den Benchmarks finden Sie in c't 17/08 ab Seite 115.

In den getesteten Spielen produzieren Grafikkarten der Marke Radeon HD 4870 und GeForce

Spieleleistung unter DirectX 9 und DirectX 10

Grafikkarte	Taktfrequenzen GPU/Shader-ALUs/ Speicher	Call of Duty 4 4×AA / 16×AF, max. Details [fps] besser ▶	S.T.A.L.K.E.R. 1×AA / 16×AF, max. Details [fps] besser ▶	Crysis 1×AA / 1×AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	World in Conflict 4×AA / 16×AF, max. Details [fps] besser ▶
		1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
Zotac GeForce 9800GTX+	740 / 1836 / 1100 MHz	60	73	28	31
EVGA e-GeForce 9800GTX+ SC	778 / 1890 / 1123 MHz	60	75	29	32
Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	81	78	32	37
Asus EAH4870 TOP	815 / 815 / 1850 MHz	84	86	34	38
Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	70	78	30	38
MSI N260GTX-T2D896-OC	620 / 1296 / 1080 MHz	73	85	32	39
		1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050
Zotac GeForce 9800GTX+	740 / 1836 / 1100 MHz	49	56	22	27
EVGA e-GeForce 9800GTX+ SC	778 / 1890 / 1123 MHz	50	57	22	27
Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	67	61	25	33
Asus EAH4870 TOP	815 / 815 / 1850 MHz	72	65	27	34
Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	62	62	24	36
MSI N260GTX-T2D896-OC	620 / 1296 / 1080 MHz	63	66	25	37
		1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Zotac GeForce 9800GTX+	740 / 1836 / 1100 MHz	45	48	18	21
EVGA e-GeForce 9800GTX+ SC	778 / 1890 / 1123 MHz	45	50	19	23
Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	63	56	22	31
Asus EAH4870 TOP	815 / 815 / 1850 MHz	65	60	24	32
Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	56	54	21	34
MSI N260GTX-T2D896-OC	620 / 1296 / 1080 MHz	57	57	22	35

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; Treiber: Catalyst 8.7 (Radeon HD 4870) beziehungsweise GeForce 177.41 (GeForce GTX 260) und 177.79 (9800 GTX+), gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo E8500 (3,16 GHz, FSBB 1333), 2 × 2 GByte PC2-6400, Gigabyte X48-DQ6, VSync aus, Spieleinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal, wenn nicht anders angegeben

ringste 3D-Leistungssteigerung durch Übertakten, während die Radeon-Karten mit bis zu zehn Prozent erhöhter Bildrate im Mittelfeld rangierten.

Fazit

Die Radeon HD 4870 bewegt sich im gleichen Preisbereich wie Nvidias GeForce GTX 260, siedelt sich auch in der 3D-Leistungsfähigkeit auf ähnlichem Niveau an und erreicht in jedem unserer getesteten Spiele auch mit aktivierter Kantenglättung und an-

isotropem Filter hohe Bildraten. Enttäuschend ist jedoch die hohe Leistungsaufnahme im 2D-Betrieb.

Mit deutlichem Abstand belegt die GeForce 9800 GTX+ den letzten Platz und kann im Kartenvergleich weder bei Leistungsaufnahme noch Leistungsfähigkeit punkten: so verbraucht die Karte trotz 55-nm-Fertigung mehr Strom auf dem Desktop als die GeForce GTX 260 und kommt auch unter 3D-Bedingungen bereits auf bis zu 20 Watt an die deutlich leistungsfähigere

GTX 260 heran. Der einzige Grund, noch eine GeForce 9800 GTX+ zu kaufen, ist der Preis, der mit circa 160 Euro niedriger ausfällt als der der Radeon HD 4870 und GeForce GTX 260. Während die GeForce 9800 GTX+ in DirectX-9-Spielen auch in hohen Auflösungen noch vollends ausreicht, muss sie sich unter DirectX-10-Bedingungen relativ schnell geschlagen geben und bewegt sich sowohl leistungs- als auch preismäßig ungefähr auf dem Niveau der Radeon HD 4850 [1].

Mehr Geld für übertaktete Karten auszugeben lohnt sich nicht: Bei manueller Übertaktung erreichen leistungshungrige Anwender ähnliche und oft sogar höhere Taktfrequenzen. Zudem erkaufte man sich die höheren Frequenzen bei herstellerteilig übertakteten Karten teilweise mit einer stärkeren Geräuscentwicklung durch schneller drehende Lüfter. (mfi)

Literatur

- [1] Martin Fischer, Pixel-Akrobaten, Schnelle Grafik für den schmalen Geldbeutel, c't 17/08, S. 114

Grafikkarten

Hersteller	Zotac	EVGA	Sapphire	ASUS	Leadtek	MSI
						
Modell	GeForce 9800 GTX+	e-GeForce 9800 GTX+ Superclocked	Radeon HD 4870	EAH4870 TOP	Winfast GTX 260	N260GTX-T2D896-OC
Webseite	www.zotac.com	www.evga.com	www.sapphiretech.com	www.asus.de	www.leadtek.com/de	www.msi-computer.de
Hard- und Software-Ausstattung¹						
Adapter DVI-I/VGA / DVI-D/HDMI	1 / 1	2 / –	1 / 1	1 / 1	1 / –	1 / 1
CrossFireX-/SLI-Brücke	–	–	✓	✓	–	–
Kabelpeitsche für Component-Video-Out	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adapterstecker für Composite-Video-Out	–	–	✓	✓	–	–
sonstige Hardware-Beilagen	2 Y-Power-Kabel, SPDIF-Kabel	S-Video-Kabel, 2 Y-Power-Kabel, PCIe-Adapterkabel, SPDIF-Kabel	2 PCIe-Adapterkabel	Y-Power-Kabel, Mauspad	2 Y-Power-Kabel	Y-Power-Kabel, S-Video-Verlängerung, SPDIF-Kabel
Software						
Spiele-Bundle ²	13th Century – Death or Glory	–	–	–	Neverwinter Nights 2	Colin McRae DIRT, Der Herr der Ringe Online: Schatten von Angmar (14-Tage-Testversion)
DVD-Software ²	–	–	PowerDVD 7 OEM, Cyberlink DVD Suite (PowerProducer, PowerDirector Express, Power2Go, Medi@show)	–	–	PowerDVD 7 Trial (MSI Download Link), Cyberlink DVD Solution Trial (MSI Download Link)
sonstige Software-Beilagen ²	–	EVGA-Precision	3DMark06 Advanced Edition ⁶ , AMD Ruby-DVD-ROM 1.1	Asus Smartdoctor, Asus Video Security Online, Asus Gamer OSD	WinFox	MSI Utilities
Technische Prüfungen³						
std. Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenzen	740 MHz / 1836 MHz / 1100 MHz	778 MHz / 1890 MHz / 1123 MHz	750 MHz / 750 MHz / 1800 MHz	815 MHz / 815 MHz / 1850 MHz	576 MHz / 1242 MHz / 999 MHz	620 MHz / 1296 MHz / 1080 MHz
max. Chip-/Speichertaktfrequenzen	835 MHz / 2071 MHz / 1215 MHz	828 MHz / 2011 MHz / 1253 MHz	812 MHz / 812 MHz / 2218 MHz	825 MHz / 825 MHz / 2300 MHz	658 MHz / 1418 MHz / 1189 MHz	702 MHz / 1467 MHz / 1213 MHz
Leistung mit norm./max. Taktfrequenzen ⁴	39,7 fps / 43,45 fps	41 fps / 43,9 fps	50,2 fps / 55,5 fps	53,3 fps / 56,15 fps	45,2 fps / 52,5 fps	48,6 fps / 54,78 fps
Punktzahl 3DMark Vantage 1.01, Preset: High, Std.-Freq.	3913	3996	5178	5426	5428	5751
Leistungsaufnahme 2D/3D/Peak ⁵	46 W / 99 W / 162 W	48 W / 105 W / 169 W	70 W / 136 W / 200 W	73 W / 130 W / 197 W	35 W / 136 W / 186 W	33 W / 125 W / 179 W
Lautheit Desktop-/3D-Betrieb [Sone]	0,1 / 1,4	0,2 / 1,6	0,2 / 1,1	1,3 / 3,3	0,5 / 2,3	0,5 / 1,7
Bewertungen						
Spieleleistung	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Geräuscentwicklung	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	○	⊕
Ausstattung	○	⊖	⊕⊕	○	⊖	○
Preis (zirka) ⁷	164 €	199 €	229 €	259 €	229 €	264 €

¹ allgemeine technische Details erläutert die Tabelle auf S. 129

² nur Software, die nicht kostenlos im Internet erhältlich ist oder Hardware-Tools

³ genaue Durchführung siehe c't 10/08, S. 126 ff.

⁴ Canyon Flight aus dem 3DMark06 bei 1280 × 1024 mit vierfachem AA und sechszehnfachem AF

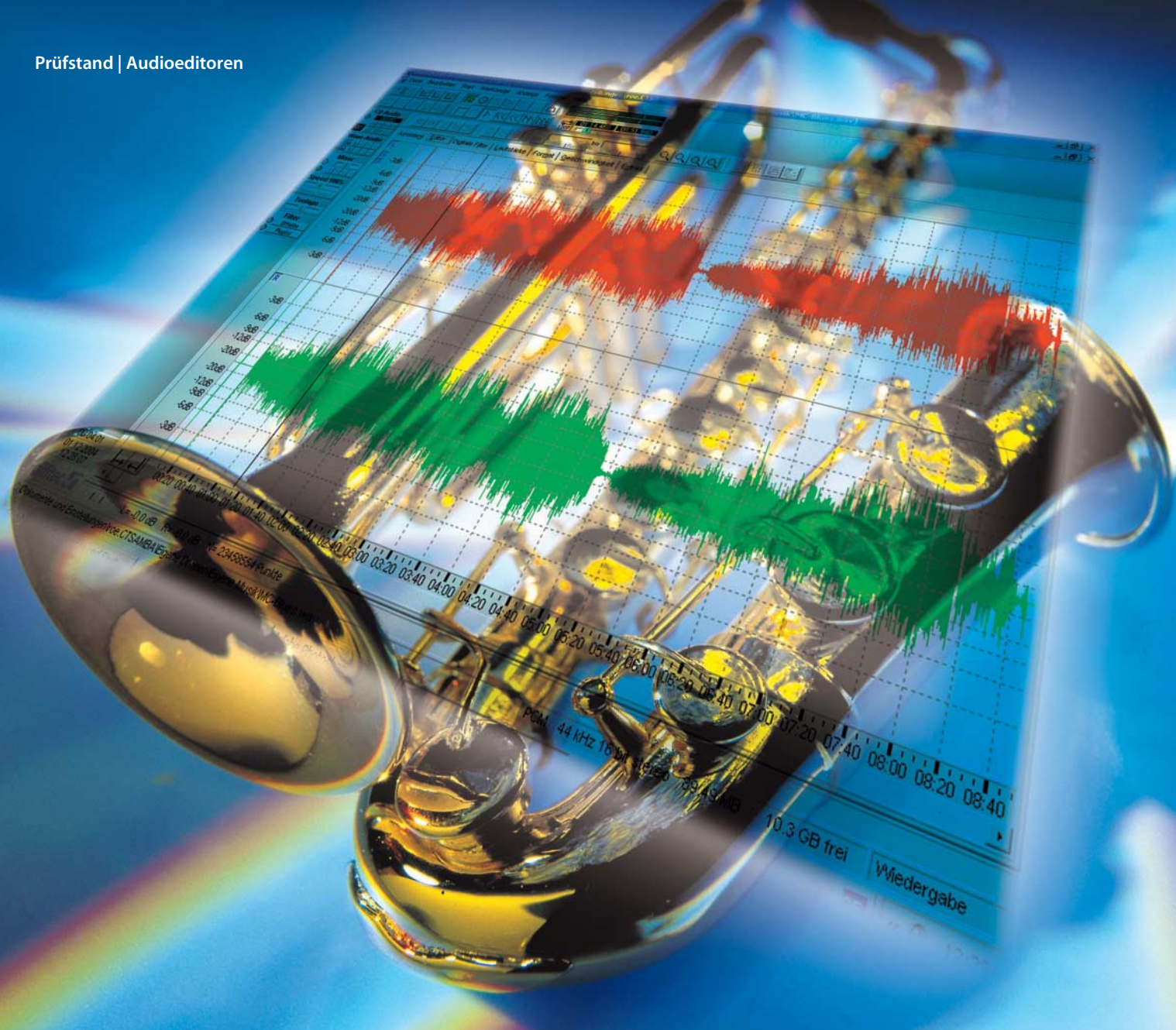
⁵ Windows-Idle-Modus/Mittelwert im 3DMark06, Canyon Flight/theoretischer Spitzenwert

⁶ laut Sapphire liegt bei neueren Karten 3DMark Vantage Advanced Edition bei

⁷ Preise laut Alternate-Online-Shop vom 27. August 2008

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

ct



Kai Schwirzke

Wellenbrecher

Audioeditoren für Windows, Mac OS und Linux

Vom Schneiden und Normalisieren bis zur Produktion kompletter Audio-CDs/DVDs: Audioeditoren erfüllen vielfältige Aufgaben, auch für Podcasts oder Videosoundtracks. So breit wie ihr Einsatzbereich fällt auch das Preisspektrum dieser Programmgattung aus. Doch müssen es tatsächlich 600 Euro für den Schnittboliden sein? Vielleicht reicht ja bereits der Funktionsumfang der Freeware-Variante.

Unter der Rubrik Audioeditoren rangierten lange Zeit vergleichsweise einfach gehaltene Applikationen, die einerseits die Aufnahme von Audiodaten erlaubten, andererseits einen überschaubaren Vor-

rat an Werkzeugen für die Optimierung jener Aufnahmen bereithielten. Zur Basisausstattung zählten grundlegende Schnittfunktionen sowie Routinen zum Verstärken/Abschwächen beziehungsweise Ein- und Ausblen-

den der Aufnahmeschnipsel. Meistens ebenfalls an Bord waren wenig rechenintensive Module zum Umkehren der Audiodatei („Reverse“) und zum Entfernen von Stille und des Gleichstrom-Offsets („DC Re-

move“). Luxuriösere Vertreter ihrer Art boten Equalizer zur Klangkorrektur, den einen oder anderen Effekalgorithmus (Phaser, Echo, Hall) sowie die Option, verschiedene Audioschnipsel per Crossfade (kombiniertes Ein- und Ausblenden) möglichst nahtlos aneinanderzufügen. Wegen der bescheidenen Prozessorleistung standen die meisten Funktionen (wenn nicht gar alle) lediglich offline – also bei gestoppter Wiedergabe – und nicht in Echtzeit zur Verfügung.

Auf diesem Level bewegen sich heute nahezu alle Free- und Shareware-Editoren – manche bieten sogar die Option, zusätzlich Plug-ins zur Klangformung heranzuziehen. Echtzeit-DSP-Prozesse darf man aber in der Low-Budget-Klasse nicht erwarten. Selbst die hochpreisigen Vertreter stellen durch die Bank

Offline-Routinen bereit, deren Ergebnis man entweder „auf gut Glück“ dem Audiomaterial hinzufügen oder die man über eine Vorhörfunktion vor deren endgültiger Applikation klanglich überprüfen kann.

Solche ins Programm integrierten DSP-Module sollte man, solange es sich dabei um typische Effektroutinen wie Hall, Chorus oder Echo handelt, ohnehin mit einer gewissen Skepsis betrachten: Das Angebot an spezialisierten Effekt-Plug-ins ist inzwischen auch im Freeware-Bereich so groß, dass Offline-Module heutzutage antiquiert wirken. Das gilt auch für Audioeditoren, die keine vernünftige Plug-in-Verwaltung haben. Zeitgemäße Programme erlauben im Idealfall das Einrichten beliebiger Plug-in-Ketten, die sich im „normalen“ Wiedergabebetrieb justieren lassen. Die nur offline funktionierenden Vorhörmodi sind zwar besser als nichts, sorgen aber für eine unnötige Unterbrechung im Arbeitsfluss.

Eine Ausnahme von dieser Regel bilden die meist sehr rechenintensiven Routinen zur Zeit- und Tonhöhenkorrektur (Timestretching und Pitchshifting) sowie zur Anpassung der Bitbreite (Dithering) und Sample-Rate. Gerade um das Dithering erreichen die Diskussionen selbst in Profikreisen nahezu pseudoreligiöse Dimensionen. Ein sehr guter, weil besonders verlustfreier Dithering-Algorithmus ist ein ebenso unschlagbares Kaufargument wie ein besonders gut funktionierendes Timestretching-Modul. Selbst die Offline-Berechnung gilt in diesem Fall nicht als Manko: Qualität geht über Zeitgewinn.

Babylon

Eine wichtige Aufgabe von Audioeditoren besteht darin, dem Anwender im Dickicht der verschiedensten Audioformate hilfreich übersetzend zur Seite zu stehen. Trieben zunächst diverse proprietäre Sample- und oft sogar Datenträgerformate den Audiowerker in die Verzweiflung, so sieht sich der Audiointeressierte heute von zahlreichen 16- und 24-Bit-Varianten umgeben – von den unterschiedlichen Kompressionsverfahren ganz zu schweigen.

Ein brauchbarer Editor beherrscht daher mindestens das Lesen und Schreiben von Wave- und AIFF-Dateien in den üblichen

16- und 24-Bit-Auflösungen; auch bei MP3 und Ogg Vorbis muss er nicht passen. Extrapunkte fährt ein, wer zusätzlich mit Wave-64 oder Broadcast-Wave-Formaten zurechtkommt, die im professionellen Bereich häufig Verwendung finden und auch Dateigrößen jenseits der zwei Gigabyte gestatten. Darüber hinaus gibt es zahllose Exoten, deren Unterstützung im Einzelfall durchaus entscheidend sein mag.

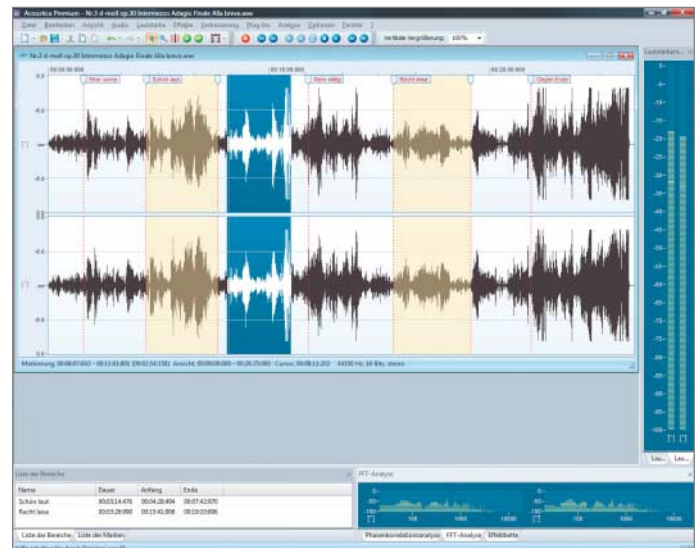
Navigieren

Als Grundvoraussetzung vernünftiger Bearbeitung sollten die Programme die Audiodatei möglichst übersichtlich darstellen und dem Anwender das Navigieren darin so einfach wie möglich machen. Am effektivsten funktioniert das unserer Ansicht nach mit einem zweigeteilten Fenster, das in der oberen Hälfte die komplette Wellenform darstellt; eine Markierung darin zeigt an, welcher Ausschnitt daraus im unteren Bereich vergrößert zu sehen ist. Das erlaubt einerseits den Blick aufs Detail, andererseits verliert man nicht den Überblick. Zudem lässt sich diese optische Umsetzung der hörbaren Daten beliebig mit raffinierten Zoom-Funktionen verfeinern. Erstaunlich nur, dass immer noch einige Editoren auf diese Art der Darstellung verzichten und eigene, eigenwillige Wege gehen. Bei Freeware mag dies verzeihlich sein, bei kommerziellen Produkten nicht.

Brennen

Fertig bearbeitete Audiodateien sogleich auf CD zu schreiben ist eine naheliegende Idee. Eine entsprechende Funktion zählt daher bei allen kommerziellen Editoren zur Pflichtausstattung, am besten sowohl für Audio- als auch für Daten-CDs, um auch eine Datensicherung anlegen zu können. Und ein halbwegs vollständig ausgestatteter Audioeditor schickt seinen Anwender zum Grabben eines Tracks vom Silberling nicht erst in eine andere Applikation.

Da man bei der Arbeit mit Audiomaterial schnell die Kapazitätsgrenzen herkömmlicher CDs überschreiten kann, wäre auch das Erstellen von Daten-DVDs praktisch, doch diese Funktion bietet bislang nur Wavelab von Steinberg. Das Schreiben von



Acoustica überzeugt mit professionellen Features, gelungener Bedienoberfläche und ansprechender Plug-in-Anbindung – zum fairen Preis.

Audio-DVDs (DVD-A) dürfte für den durchschnittlichen Anwender kaum von Belang sein.

Spurensuche

Alle vorgestellten Programme verarbeiten Mono- oder Stereosignale, Adobe Soundbooth, Acoustica, Sound Forge, Twisted Wave und Wavelab auch Surround-Sound. In Freeware-Versionen sind solche Funktionen nicht zu haben. Obendrein braucht man zum Surround-Mix eine spezielle Audio-Hardware mit sechs physischen Ausgangskanälen, die sich, wenigstens paarweise, als separate Audiodevices ansprechen lassen müssen – die meisten Consumer-Soundkarten überfordert man mit solchen Wünschen.

Nicht mit Surround-Sound gleichzusetzen ist die Multitrack-Fähigkeit einiger Editoren, also Audiomaterial auf mehreren Spuren anordnen zu können. So lässt sich zwar mit Audacity mehrspurig arbeiten, doch werden die Tracks lediglich auf eine stereofone Summe zusammengeführt. Im Umkehrschluss ertönt nicht jede Audiomontage des surroundfähigen Wavelab automatisch im Rundumklang, sondern muss erst entsprechend eingerichtet werden.

Sichtbar

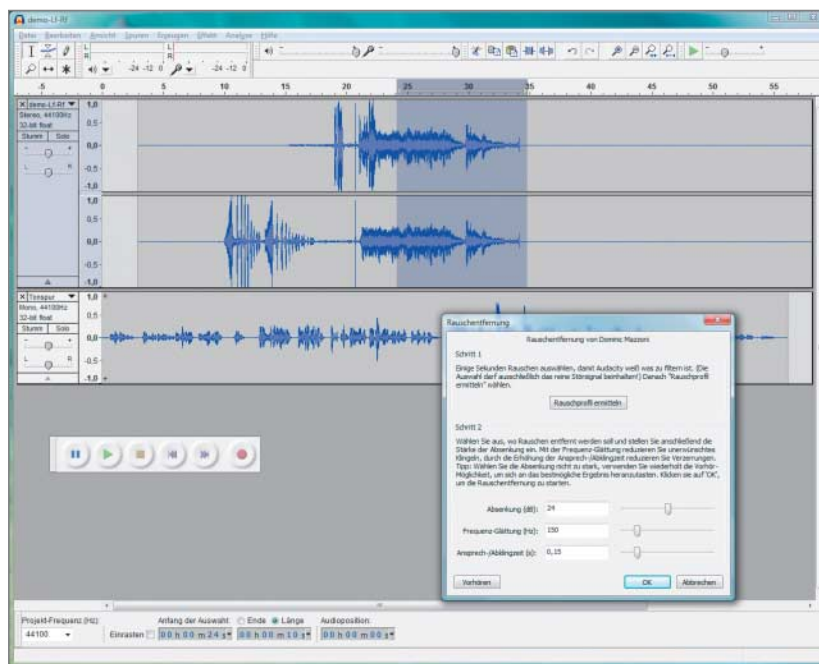
Gelegentlich kann es sinnvoll sein, Videos in ein Audioprojekt einzubinden. Sei es, um einen kurzen Musik-Clip bildgenau zu-

sammenzustellen, ein Musikstück präzise auf Szenenlänge zu bringen oder einfach verschiedene Geräusche direkt auf ihre Bildwirkung hin zu erproben. Die Möglichkeit, Audiodaten an Video-Clips zu koppeln, bieten nur wenige Editoren – und die sind durchweg im höherpreisigen Segment angesiedelt.

Für diesen Test haben wir das aktuelle Spektrum gängiger Programme zusammengetragen, vom simplen Schnitt-Werkzeug WavePad bis zum Funktionsboliden Wavelab, Editoren für Windows – wie Acoustica und Sound Forge – ebenso wie Soundbearbeiter für den Mac – Peak und Fission – oder mit Audacity ein entsprechendes Tool für Linux. Die Kombi-Pakete aus MIDI-Sequencer und Audio-Recording-Plattform nach Art von Steinberg Cubase oder Adobe Audition spielen in einer anderen Liga, weshalb sie in diesem Test nicht berücksichtigt wurden.

Acon Acoustica Premium Edition 4.0

Dem Windows-Programm Acon Acoustica gelingt der Spagat, eine frische Bedienoberfläche mit intuitiver Handhabung zu kombinieren. Die hellblau-graue Grundkolorierung der Oberfläche strengt auch bei längeren Sitzungen das Auge nicht an; trotz eher sanfter Kontraste ist alles gut lesbar. Selbst bei höheren Bildschirmauflösungen benötigt man keine Lupe für Minia-



Audacity, der Kult-Editor, ist für alle gängigen Betriebssysteme als Open-Source-Software verfügbar und verbindet tolle Features wie Multitrack-Editing mit rumpliger Effekteinbindung.

allerdings nur über eine arg umständliche Prozedur vorhören kann: Ruft man einen Effekt aus dem entsprechenden Menü auf, erfragt ein schmuckloses Dialogfenster die dazugehörigen Parameter. Nach deren Justage veranlasst der „Vorhören“-Button Audacity, die ersten Sekunden zu Beginn der Audiodatei respektive zu Anfang des gerade markierten Bereichs mit dem Effekt zu rendern und abzuspielen. Die Vorhörlänge lässt sich in den Voreinstellungen frei wählen. Die Feinjustage der Parameter gelingt je nach Effekt nur mit einiger Nervenstärke, da Optionen zum A/B-Vergleich sowie zum Im-Kreis-Spielen der Vorhördereile fehlen. Obendrein versperrt der Effektdialog den Zugriff auf die Wellenform. Um die gerade aktuellen Effekteinstellungen mal eben an einer anderen Position auszuprobieren, muss man umständlich zunächst das Effektfenster schließen, danach den gewünschten Bereich markieren und den Effekt erneut aufrufen.

Im Effektvorrat findet sich handelsübliches wie Kompressor, Equalizer, Hall, Echo und Phaser ebenso wie ein Denoiser auf Noiseprint-Basis und ein Klickfilter. Der „Ducker“ senkt automatisch den Pegel einer Spur ab, sobald ein Signal auf einer zweiten Spur anliegt – sinnvoll etwa, um die Musik zu dämpfen, sobald ein Sprecher hinzukommt. Auch Signalgeneratoren für diverse Testtöne, ein FFT-Analyser sowie ein Beat-Detektor sind mit an Bord. Sehr an-

tur-Icons – lobenswert. Doch auf ein gesplittetes Wellenformfenster muss man verzichten.

Auch „unter der Haube“ überzeugt Acoustica Premium. Es unterstützt Surround-Formate bis 7.1, kann DirectX- wie VST-Plug-ins einbinden und bietet selbst eine ganze Reihe ebenso nützlicher wie gut klingender Routinen vom Entrauscher über Equalizer bis zum Multiband-Kompressor. Timestretching und Pitchshifting können sich ohne Weiteres mit der vielfach teuren Konkurrenz messen. Allerdings muss man in Kauf nehmen, dass Acoustica nicht wirklich in Echtzeit arbeitet. Außer grundlegendem Ausschneiden, Kopieren und Einfügen geht während der Wiedergabe nicht viel. Zum Vorhören der Effekte muss man das Playback stoppen, den gewünschten Bereich auswählen, dann den Effekt aufrufen und die Schaltfläche „Vorschau“ betätigen. Die allerdings funktioniert – mit Ausnahme rechenintensiver Module wie Timestretching – blitzschnell, auch auf etwas betagteren Computern wie einem P4 mit 2,6 GHz. In der Vorschau spielt Acoustica die Auswahl in einer Endlosschleife, wobei sich der Effekt deaktivieren lässt, um so zwischen Original und Bearbeitung unkompliziert vergleichen zu können. Effekte lassen sich miteinander verketteten und ebenso unproblematisch vorhören – wenn man erst einmal herausgefunden hat, wo Acon die-

ses nützliche Feature versteckt hat: Denn die Effektketten verstecken sich in dem kleinen Fenster, das zunächst die FFT-Analyse darstellt.

Acoustica erstellt im Bedarfsfall Audio-CDs und importiert CD-Tracks problemlos; dabei hilft die Anbindung an die Internet-Datenbank FreeDB bei der Titel- und Namensfindung. Wer viele Dateien in einem Rutsch bearbeiten möchte, freut sich über die integrierte Stapelbearbeitung. Der Editor lädt alle gängigen Dateiformate, stürzte aber beim Versuch ab, ein WAV64-File zu importieren. Immerhin liest das Programm auch Sun-Audiodateien (AU).

In der Premium-Version kostet Acoustica 89 Euro, und das ist angesichts des Gebotenen ein mehr als fairer Preis. Ohne Rundumklang und ohne „Premium“ kostet es nur 29 Euro – ein absoluter Preishit.

Audacity

Der Open-Source-Editor Audacity ist für Windows, Mac und Linux verfügbar; für diesen Test nutzten wir die schon ziemlich stabil laufende Beta-Version 1.3.5. Der Mehrspureditor gestattet das Arbeiten mit beliebig vielen Objekten pro Spur. Das verwischt die Grenze zwischen reinem Audioeditor und Musikproduktionssoftware, auch wenn der Audacity-Funktionsumfang deutlich in Richtung klassischer

Audiobearbeitung tendiert. Surroundfähig ist Audacity nicht – trotz mehrerer Spuren.

Das Programm gefällt mit einer übersichtlichen Bedienoberfläche. Allerdings müssen – abgesehen vom Markieren von Regionen – sämtliche Bearbeitungsschritte bei gestoppter Wiedergabe vorgenommen werden, was den Arbeitsfluss hemmt. Hilfreich wäre ein mittels rechter Maustaste erreichbares, kontextsensitives Pop-up-Menü, sobald die Maus über einer Audiodatei schwebt.

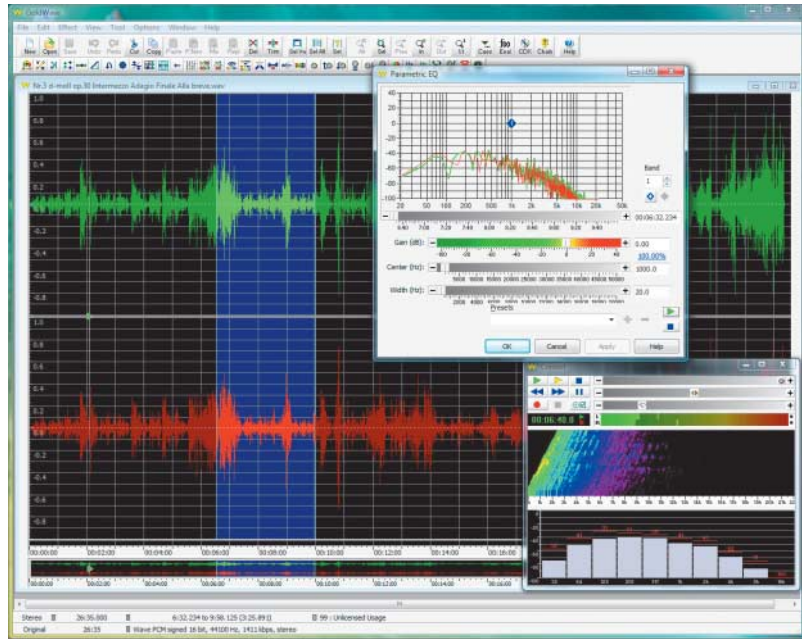
Der Editor ist mit einer ganzen Reihe guter Effekte ausgestattet, deren Wirkung man



Das unkomplizierte Fission von Rogue Amoeba eignet sich vor allem für Mac-User, die für kleines Geld Audiomaterial für ihren iPod zurechtschneiden wollen.

Anzeige

Anzeige



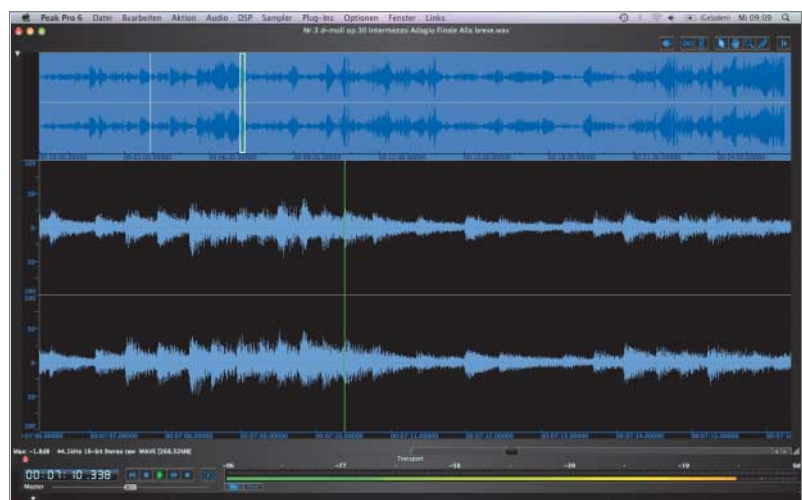
Goldwave gehört zu den Urgesteinen der Audio-Shareware-Szene für den PC, die Beschränkung auf DirectX-Plug-ins wirkt trotz ansonsten anständiger Ausstattung antiquiert.

ständig klingt das Timestretching – bei moderatem Einsatz, versteht sich. Etwa 100 weitere Effekte im Unix-typischen LAD-SPA-Format lassen sich aus dem Internet herunterladen.

Eine Unterstützung von VST-Plug-ins fehlt zunächst. Allerdings profitieren Mac- und Windows-User von der ebenfalls kostenlos erhältlichen VST-Bridge, welche die notwendige Kompatibilität zu Audacity herstellt. Mit der aktuellen Betaversion ließ sich Audacity beim Einsatz der VST-Bridge sowohl unter Windows XP SP3 sowie Vista nicht

mehr starten. Und bei aller Begeisterung für dieses Add-on gerät damit das Vorhören ebenso umständlich wie mit den internen Effekten.

Audacity liest und schreibt WAV- und AIFF-Files bis 192 kHz Sample-Rate und kann Dateien mit bis zu 96 kHz aufzeichnen. Ebenfalls unterstützt werden MP3 sowie Ogg Vorbis und alle anderen durch „libsndfile“ abgedeckten Formate. Eine Möglichkeit, aus Audacity heraus Audio-daten auf CD zu schreiben, fehlt ebenso wie das Grabben von CD-Tracks.



Der Platzhirsch unter den Audioeditoren für den Mac ist teuer und gut – und hält trotzdem dem Vergleich mit Steinberg Wave-lab nicht stand.

Rogue Amoeba Fission

Die kleine Software-Schmiede Rogue Amoeba (zu deutsch: die Schurken-Amöbe) genießt in Mac-Kreisen einen guten Ruf, vor allem durch ihr Tool Audio Hijack Pro, mit dem sich alles, was irgendwie auf dem Rechner passiert, in einer Audiodatei aufzeichnen lässt. Fission dagegen ist ein geradeaus designer Audioeditor, geeignet, Audiodateien unkompliziert in Form zu bringen: Schneiden, Verstärken, Ein- und Ausblenden – dafür wurde Fission erdacht.

So unkompliziert, wie es klingt, ist es tatsächlich – mehr geht aber auch nicht. Konvertieren in ein anderes Audioformat? Fehlanzeige. Einbinden von Plug-ins? Geht nicht. Surround-Files? Wo denken Sie hin. Der Charme von Fission liegt in der Tat in der Beschränkung aufs Wesentliche, weswegen eigentlich jeder Anwender mit diesem Editor zurechtkommen müsste.

Goldwave

Auf dem Windows-PC zählt Goldwave zu den Urgesteinen der Audio-Shareware; die erste Version kam bereits 1993 auf den Markt. Wer sich die aktuelle Ausgabe 5.25 herunterladen möchte, sollte dies unbedingt von der internationalen Goldwave-Homepage (www.goldwave.com) tun, da auf der deutschen Goldwave-Präsenz nur eine veraltete 4er-Version bereitsteht.

Als klassischer Stereo-Editor verzichtet Goldwave auf Mehrspur-Editing ebenso wie auf die Unterstützung von Surround-Formaten. Dafür geht das Arbeiten mit der etwas Icon-überladenen Bedienoberfläche flott von der Hand, gängige Schnittoperationen lassen sich auch während der Wiedergabe vornehmen. Beim Einbinden von Effekten bietet Goldwave einen durchaus brauchbaren Kompromiss: Zwar werden auch hier Effekte zunächst vorgehört, doch geschieht dies praktisch in Echtzeit ohne vorheriges Rendern der Datei. Dazu klickt man im Effektfenster einfach auf den kleinen grünen Pfeil, was auch aus der laufenden Wiedergabe heraus funktioniert. Die für halbwegs professionelles Arbeiten unverzichtbare Funktion zum A/B-Vergleich fehlt.

Die von Goldwave angebotenen Effekte entsprechen dem

Standard, Timestretching mit und ohne Tonhöhenverschiebung ist ebenso in passabler Qualität vorhanden wie ein kleiner Entrauscher, ein ordentlicher Flanger sowie Dynamikfunktionen und Hall, wobei letzterer kaum begeistern kann. Gut gelungen sind dagegen die zahlreichen Echtzeit-Analysefunktionen im Control-Fenster. Anders als Audacity kann Goldwave keine Testtöne generieren. Indes importiert es Tracks von CD und bietet eine gelungene Markerverwaltung für gezieltes Anspringen von Positionen innerhalb einer Audiodatei. Brennfunktionen sind nicht vorhanden.

Wer mehr will als die in Goldwave implementierten Effekte, kann DirectX-Plug-ins einbinden. Sogar Effektketten aus Goldwave- und DirectX-Modulen lassen sich erstellen. Wer VST-Plug-ins einbinden möchte, muss zu einem der VST-Wrapper-Plug-ins greifen, die ebenfalls in der Freeware-Szene kursieren. Goldwave zeigt sich kompatibel zu den gängigen Dateiformaten, auch einiges Exotisches lässt sich öffnen und bearbeiten. Nur bei WAV64-Files verliert das Programm seinen goldenen Teint und muss zwangsbeendet werden.

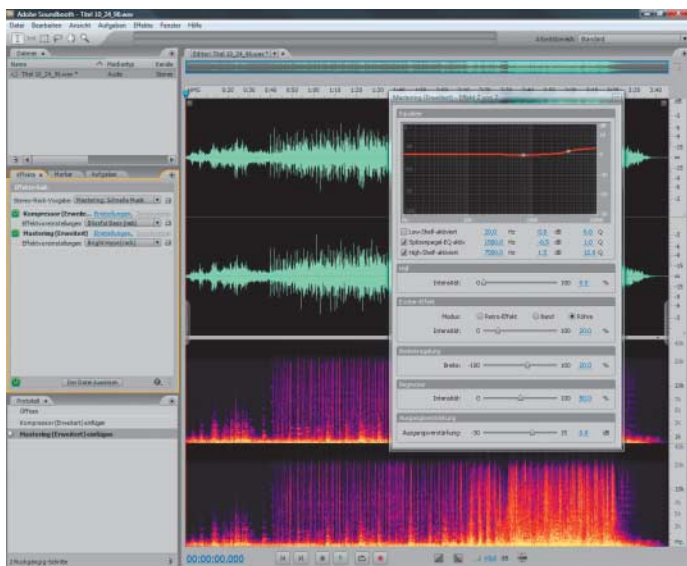
Goldwave kostet entweder 45 kanadische oder 45 US-Dollar, was derzeit 27 respektive 29,50 Euro entspricht – es liegt daher nahe, per Kreditkarte mit der kanadischen Währung zu bezahlen.

Bias Peak Pro 6

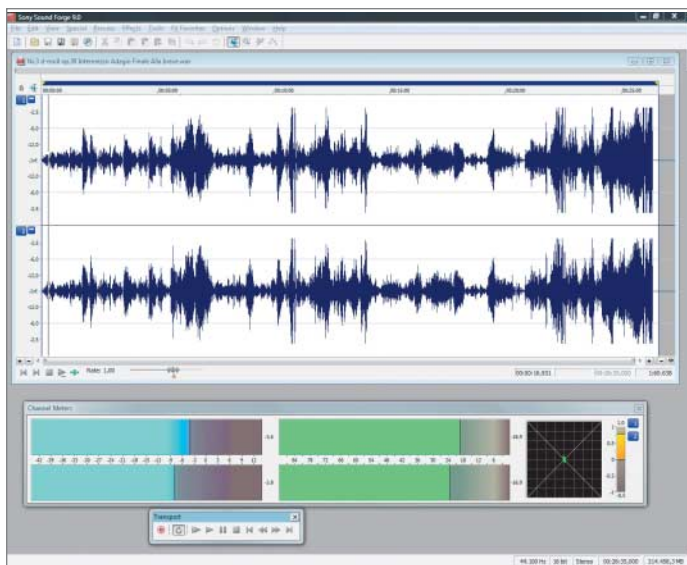
Der Platzhirsch unter den Audioeditoren für die Apfelfamilie heißt Bias Peak Pro. Mangels ernsthafter Mitbewerber bleibt ambitionierten Mac-Audiobastlern kaum etwas anderes übrig, als zu diesem Programm zu greifen.

Auch ohne forsche Konkurrenz ist Peak Pro ein hervorragendes Werkzeug zur Audibearbeitung, dem man seine lange Präsenz am Markt positiv anmerkt. So kommuniziert der Editor beispielsweise mit Hardware-Samplern, kann CDs brennen, Podcasts erzeugen und an iTunes senden, eine Unzahl an Dateiformaten verarbeiten und jeden möglichen oder auch unmöglichen Effekt in tadelloser Qualität aus dem eigenen DSP-Repertoire generieren. Darüber hinaus unterstützt der Editor Plug-ins (sechs Inserts für VST und Audio Units), die sich außerdem gemeinsam mit den

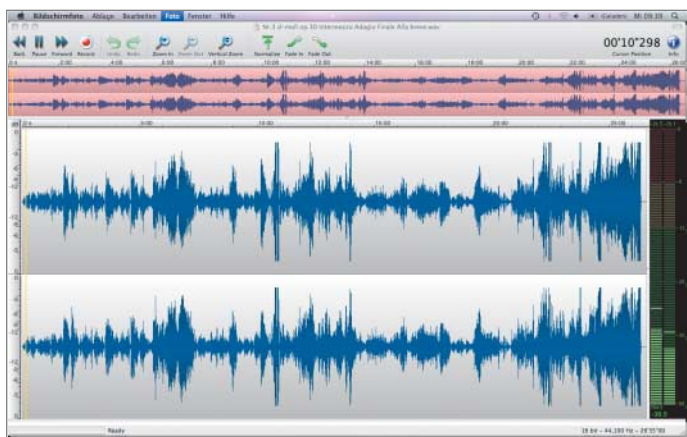
Anzeige



Einfache Benutzbarkeit steht bei Adobe Soundbooth im Vordergrund – vor allzu detaillierten Eingriffsmöglichkeiten.



Sonys Sound Forge bietet eine sehr gute Ausstattung, zeigt aber Defizite bei der Wellenformdarstellung sowie der Realtime-Bearbeitung.



Twisted Wave vereint viele Standardfunktionen unter einer überzeugenden Bedienoberfläche – allerdings für 80 Euro.

internen Modulen in der sogenannten „Vbox“ trickreich miteinander verdrahten lassen. Angenehmerweise erlaubt Peak die Echtzeitkontrolle von Plug-ins und verzichtet auf die oft üblichen Vorhörfensterchen.

Ferner bietet Peak Pro ein extensives Marker-System zur stressfreien Orientierung innerhalb einer Audiodatei und einen außerordentlich ausgefeilten Editor zur Erstellung und Verwaltung von Playlists (der allerdings der genialen Audiomontage in Wavelab nicht ganz das Wasser reichen kann).

Als echter Profi gestattet Peak das Importieren von Videodateien. Angesichts der Dominanz von QuickTime auf Apples Betriebssystem kann man die Beschränkung darauf kaum als Manko werten. Als besonderes Bonbon gestattet es das Programm, eine QuickTime-Datei mit einer Audiospur zu versehen: Peak Pro taugt somit tatsächlich als autarker Soundtrack-Generator.

Etwas eigensinnig zeigt sich das Programm in Sachen Surround-Sound und beschränkt sich auf monofone respektive stereofone Dateien; das ist angesichts fehlender Alternativen und des beachtlichen Anschaffungspreises schade. Vielleicht schafft ja Peak Pro 7 in der Zukunft Abhilfe.

Adobe Soundbooth CS 3

Adobes Soundbooth aus der Creative Suite, das sich auf Windows-PC und Mac nutzen lässt, ist nichts für Anwender, die bis zur letzten Zehntelsekunde Kontrolle über jedes Dezibel behalten wollen: Die in Soundbooth integrierten Effektmodule sind sehr einfach gehalten und lassen sich größtenteils mit nur einem einzigen Parameter variieren: der Intensität. Pro Audiodatei darf man beliebig viele Effekte übereinanderschichten und erfreulicherweise auch in Echtzeit vorhören; einzelne Effektslots kann man jederzeit ein- und ausschalten. Eine Palette eindeutig betitelter Effektpresets (zum Beispiel „Mastering: Maximale Lautstärke“ oder „Stimme: Erzähler“) führt schnell zum gewünschten Ziel – solange man keine allzu großen Qualitätsanforderungen stellt. Gerade die Mastering-Presets erzeugen rasch unangenehmes Kompressorpumpen und

Hochtonzischeln. Überraschend gut dagegen funktioniert der rechenintensive Timestretching-Algorithmus; der Pitchshifter neigt zu schnell zum „Mickey-Mousing“.

In Kontrast zur schlicht gehaltenen Effektsektion, die sich auch nicht durch Plug-ins erweitern lässt, steht der raffinierte Spektral-Editor, mit dem sich dank Obertonmanipulation beispielsweise so manche durch Nebengeräusche ruinierte ge glaubte Aufnahme noch retten lässt. Das Ganze funktioniert ähnlich wie bei Steinbergs Wavelab, allerdings ohne dessen Flexibilität. Die in Soundbooth eingebauten Schnittfunktionen entsprechen dem Standard und geben keinerlei Anlass zu Kritik. Sehr gut gelungen ist das von Adobe bekannte Protokollfenster, das detailliert Auskunft über die bereits vorgenommenen Arbeitsschritte gibt und so ein gezieltes Undo erleichtert.

Kurios wirkt die Funktion „AutoCompose Score“. Damit ist es möglich, Soundbooth einen lizenzfreien Soundtrack für ein Video oder eine Animation komponieren lassen. Dazu stehen elf auf Audioaufnahmen basierende Styles mit jeweils einigen Unter-Styles zur Verfügung, woraus das Programm einen ganz passablen Song zusammenstellt. Man kann sogar anhand einer Cue-Liste Anweisungen geben, in welchen Passagen mehr oder weniger Dramatik gewünscht ist. Da Soundbooth das Importieren von Videodateien unterstützt, kann man das Ergebnis gleich am „lebenden Objekt“ überprüfen. Weitere kostenpflichtige Styles findet man bei Adobe.

Soundbooth kommt mit WAV-, AIFF- und WMA-Dateien zurecht und akzeptiert auch MP3-Material. Das Surround-fähige Programm dekodierte sogar eine 5.1-WMA-Datei korrekt. Ebenfalls laden lassen sich MPEG- und DV-Files. Eine Unterstützung für WAV64 sowie für Ogg Vorbis fehlt.

Sony Sound Forge 9

Auch Sonys Sound Forge widmet sich seit geraumer Zeit der Bearbeitung von digitalem Audiomaterial. Entsprechend ausgereift und funktionenstark präsentiert sich die Applikation: Der Einsatz von VST- und DirectX-Plug-ins ist ebenso möglich wie das Brennen

von CDs – per Export an das mitgelieferte Programm CD Architect. Das interne Effektarsenal ist mehr als vollständig, qualitativ hochwertig und enthält umfangreiche Optionen zum Restaurieren von Audiomaterial. Sound Forge versteht sich mit Surround-Formaten prächtig und erlaubt sogar das Kodieren (!) derartiger Dateien ins Dolby-Digital-Format (AC3). Angesichts des – im Vergleich zu den anderen Profi-Editoren – niedrigen Preises für Sound Forge stellt die AC3-Fähigkeit ein für einige Anwender wichtiges Alleinstellungsmerkmal dar, zumal auch die Videounterstützung dieses Programms tadellos ausfällt.

Defizite zeigt Sound Forge bei der Darstellung von Wellenformen: So übersichtlich wie in Wavelab oder Peak navigiert man damit in langen Audiodateien nicht, was vor allem an der mickrig geratenen Überblicksdarstellung am oberen Rand des Wave-Fensters liegt. Auch die nicht rundherum echtzeitfähige Plug-in-Verwaltung mit Preview-Funktion muss hinter dem eleganten Master-Sektion-Konzept Wavelabs zurückstecken – und ist letzten Endes für ein professionelles, relativ teures Programm nicht akzeptabel.

Sound Forge unterstützt zahlreiche Dateiformate; neben den relevanten Mac- und PC-Formaten bearbeitet das Programm auch per ATRAC komprimierte Dateien, wie sie beispielsweise in MD-Playern zum Einsatz kommen. Das Sony-Produkt versteht sich auch mit einigen proprietären Dateiformaten wie etwa M2TS, MXF oder Perfect Clarity Audio. So exotisch diese Formate sein mögen: Das ist ein klarer Pluspunkt für all diejenigen, die damit arbeiten möchten oder müssen – so wie sich alteingesessene Musiker über die Kompatibilität zum Sound Designer freuen, einem der ersten Sample-Editoren überhaupt.

Twisted Wave

Für seinen Preis recht umfangreich ausgestattet ist das 80 US-Dollar (50 Euro) teure Twisted Wave, das wie Fission auf dem Mac läuft. Es verzichtet auf manches unnütze Effektbeiwerk, unterstützt dafür aber Plug-ins – allerdings nur Audio Units – und Mehrkanalformate. Ebenfalls erfreulich ist es um die Kompatibi-

Die mächtige Audiomontagefunktion macht Steinberg Wavelab zum nahezu konkurrenzlosen Werkzeug für die Audiobearbeitung – zum professionellen Preis.

lität bei den Dateiformaten bestellt. Neben den eingangs geforderten Standards kann das Programm auch mit Wave64-Files sowie Dateien vom Sound Designer II umgehen. Vorbildlich die Darstellung der Wellenform im zweigeteilten Wave-Display, das die gleichzeitige Ansicht der kompletten Datei und eines Ausschnitts gestattet.

Etwas knapp bestückt ist Twisted Wave mit Analysefunktionen. Neben dem ansonsten guten VU-Meter wäre wenigstens ein Korrelationsmeter zur Überprüfung der Monokompatibilität sowie ein FFT-Analyser wünschenswert; solche Funktionen sind häufig bereits in Freeware-Editoren implementiert.

Eine gute Idee hingegen ist die Clip-Liste: Benötigt man aus einer längeren Datei für die spätere Arbeit mehrere Ausschnitte, so müssen diese nicht umständlich per Copy und Paste ins neue Fenster bugsiert werden, was früher oder später im Fensterchaos endet, sondern man fügt den gerade markierten Ausschnitt einfach per Mausklick der Clip-Liste hinzu.

Steinberg WaveLab 6

Den zwölften Geburtstag feiert WaveLab, die „alte Dame“ unter den Windows-Audioeditoren, in diesem Jahr immer noch in der Version 6. Das lang erwartete Update auf die Nummer 7, das unter

anderem Mac-Intel-Kompatibilität beschern soll, steht noch aus. Dennoch markiert WaveLab den Gipfel aktueller Audioeditoren; kein anderes Programm vereint eine solche Dichte an professionellen Funktionen unter seiner Bedienoberfläche und arbeitet so schnell.

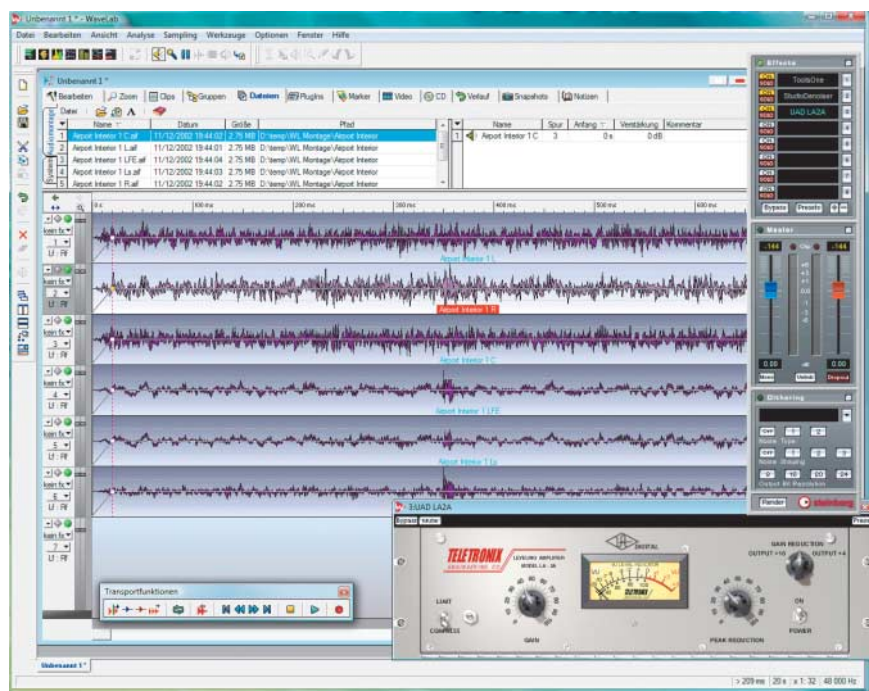
WaveLab gliedert sich in zwei Programmteile. Zunächst ist der extrem schnelle Wave-Editor für maximal stereofone Klangdateien zu nennen. Plug-ins (DirectX und VST) lassen sich über die nachgeschaltete Mastersektion einbinden; als Highlight steht die nicht mehr so dringlich benötigte Fähigkeit zur Datenkommunikation mit Hardware-Samplern via MIDI oder SCSI bereit. Audio-CDs lassen sich einfach erstellen, indem man die gewünschten Wave-Dateien in ein Track-Fenster zieht und dort in die richtige Reihenfolge inklusive der erforderlichen Pausenlängen bringt.

Weitaus subtilere Einflussnahme gestattet die Audiomontage, eine Art Arrangierfenster, in dem sich auf beliebig vielen Mono- oder Stereospuren Audioschnipsel, sogenannte Clips, zusammenstellen und individuell bearbeiten lassen (Kreuzblenden, Pegel- und Panorama-Hüllkurven etc.). Jeder Spur und jedem Clip können zudem von der Mastersektion unabhängige Plug-ins zugeordnet werden, was vor allem beim profession-

nellen Mastering detailliertes Arbeiten gestattet. Folgerichtig erlaubt es Wavelab, eine komplette Montage in Echtzeit als Audio-CD oder -DVD zu brennen oder als ISO-Datei zu schreiben, sobald die Trackmarker gesetzt wurden. Auch das Erstellen von Jingles oder Spots geht dank der Montage flott von der Hand, zumal sich Videodateien in die Montage integrieren lassen – wenn auch nur zu Monitorzwecken. Die Audiomontage unterstützt Surround-Formate mit bis zu acht unabhängigen Kanälen.

WaveLab ist mit einer Vielzahl präziser Analyseroutinen und Aussteuerungsanzeigen ausgestattet, die selbst die strengen Vorgaben von Radiostationen und Mastering-Studios erfüllen. Die Dithering- und Resampling-Routinen zählen zum Besten, was der Markt zurzeit hergibt. Bei der Unterstützung von Dateiformaten bleiben praktisch keine Wünsche offen.

WaveLab setzt Maßstäbe: Es kann – neben vielem anderen – per Spektrum-Editor in die Raum-/Zeit-Struktur der Obertöne eingreifen, es besitzt eine ausgefeilte Datenbank zur Soundfile-Verwaltung ebenso wie die Fähigkeit zur skriptgesteuerten Batch-Bearbeitung von Audiodateien und so weiter. Vom Eisberg der Funktionsfülle dürfte der durchschnittliche Anwender wohl nur die Spitze zu sehen bekommen.



NCH Software WavePad

Knapp 25 Euro kostet die Master's Edition dieses Editors, der auf Windows-PCs und Macs funktioniert. Die hier getestete normale Version lässt sich kostenlos und ohne jegliche Einschränkungen von der Homepage des Anbieters herunterladen. Der macht es kurioserweise dem interessierten Anwender vergleichsweise schwer, die Unterschiede zwischen beiden Versionen in Erfahrung zu bringen – laut Hilfe-Datei ist es beispielsweise erst in der registrierten Fassung möglich, komplette Projekte zu sichern, was aber auch mit der hier getesteten Version funktionierte. Beim Laden der Session allerdings verabschiedete sich WavePad ins Software-Nirvana (OS X 10.5).

Bei der frei verfügbaren Version handelt es sich um einen einfachen, handlichen Editor ohne Schnickschnack. Grundlegende Schnitt- und Dynamikfunktionen sind ebenso vorhanden wie die üblichen Effektverdächtigen von Hall bis Chorus in akzeptabler Qualität. Auch komplexere Routinen à la Timestretching oder Pitchshifting sind an Bord; sie funktionieren allerdings längst nicht so gut wie beispielsweise in Acoustica. Dafür besitzt WavePad einen passablen Denoiser sowie eine amüsante Text-to-Speech-Funktion, die englische



Das WavePad ist für Mac OS X und Windows erhältlich – der bescheidene Funktionsumfang rechtfertigt indes kaum die Auseinandersetzung mit den undurchsichtigen Shareware- und Freeware-Varianten.

Texte verblüffend verständlich mit gut zwei Dutzend verschiedenen „Sprechern“ erklingen lässt. Der absolute Party-Hit: Belanglose Alltagsweisheiten von „Hysterical“ intonieren lassen, etwa die Frage „Wo bitte sind die Aussteuerungsinstrumente?“ Denn die waren bis Drucklegung nicht aufzufinden ...

WavePad lädt Wave-, AIFF-, MP3- und AAC-Dateien. Inwiefern das Programm zwischen diesen Formaten wandeln kann, ist nicht nachvollziehbar, auch wenn die Dokumentation mehr oder minder nebulös andeutet, dass das Ganze so funktioniert wie bei anderen Editoren auch. In

der kostenfreien Version jedenfalls klappt es nicht. Wer solche Konverter-Funktionen braucht, probiert am besten selbst, inwiefern ihm die Freeware-Version von WavePad nützlich ist oder nicht.

Wavosaur

Was am Donationware-Editor Wavosaur als Erstes auffällt, ist der schlanke Fuß dieses Windows-Tools: Gute 500 KByte belegt das Programmchen auf der Festplatte und will noch nicht einmal installiert werden. Einfach in einen Ordner der Wahl ziehen, fertig. Der naheliegende

Umkehrschluss, dass solche Bescheidenheit nicht viel Performance erlaubt, täuscht. Zwar verzichtet Wavosaur auf Effektschnickschnack, bietet aber alles, was man zum Schneiden, Trimmen und zur Dynamikbearbeitung benötigt. Auch einige nützliche Analysetools (z. B. 2D/3D Spektrum, Sonogramm) wurden integriert.

Darüber hinaus lässt sich der Zwerg außerordentlich flott bedienen; viele seiner Funktionen, etwa Ein- und Ausblenden oder Normalisieren, führt er aus, ohne die Wiedergabe zu unterbrechen. Obwohl kostenlos, kann dieser Editor halbwegs mit unkodierten, mehrkanaligen Audiofiles umgehen, wenn auch diese Funktion noch der Vollendung harret – in späteren Versionen.

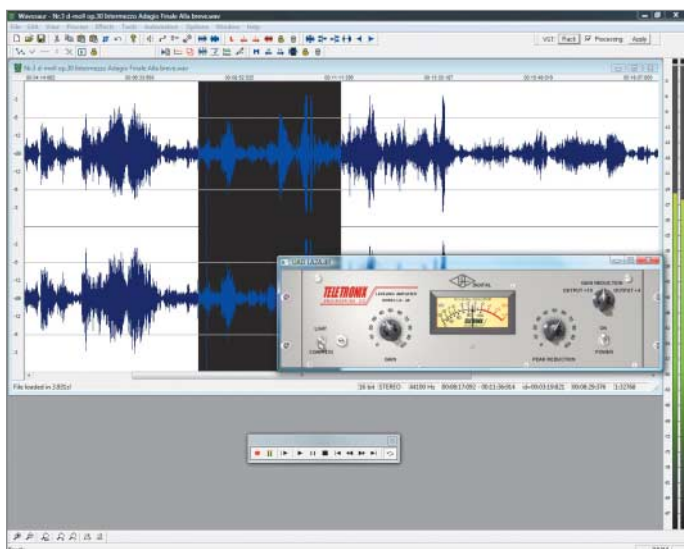
Ein Highlight des Wavosaur ist zweifelsohne die Unterstützung von VST-Plug-ins. Zwar ist die Umsetzung zunächst etwas gewöhnungsbedürftig: Man muss in der Dateiauswahl die gewünschten VST-DLLs direkt anklicken und kann nicht, wie gewohnt, aus einer Liste mit Plugin-Namen wählen. Dafür darf man auch Effektketten zusammenstellen und alles bequem in Echtzeit kontrollieren: Über die Auswahlliste „Processing“ werden die Plug-ins ein- und wieder ausgeschaltet, was auch A/B-Vergleiche problemlos ermöglicht.

Soundeditoren

Programm	Acoustica Premium 4.1	Audacity 1.3	Fission	Goldwave 5.2	Peak Pro 6
Hersteller	Acon Digital www.acoustica.de	Open Source www.audacity.de	Rogue Amoeba www.rogueamoeba.com	Goldwave Inc. www.goldwave.com	Bias www.bias-inc.com
Betriebssystem	Windows XP / Vista	Windows XP / Vista Mac OS X 10.4.3, Linux	Mac OS X ab 10.4.0	Windows XP / Vista	Mac OS X 10.4.3
Programmsprache	Deutsch	Deutsch	Englisch	Englisch	Deutsch
Audiotreiber	MME, ASIO	MME	Core Audio	MME	Core Audio
Plug-in-Unterstützung	DirectX, VST	LADSPA, VST ¹	–	DirectX	VST, Audio Units
Dateiformate	WAV, AIFF, MPG, MP3, OGG, WMA, WMV, AVI, AU	WAV, AIFF, MP3, OGG, FLAC	WAV, AIFF, MP3, AAC, Apple Lossless	WAV, AIF, IFF, MP3, OGG, AVI, WMA, MOV, FLAC, SDS (MIDI Instrument Sample), XAC (Extended Audio), VOX (Dialogic), VOC (Creative Soundfile), SMP (Sample Vision), AU, SND	WAV, AIFF, MP2, MP3, MP4, AAC, QT, SD2, OGG, SND, AU, Apple Lossless, FLAC, Paris
CD-/DVD-Erstellung/CD-Grabbing	✓/–/✓	–/–/–	–/–/–	–/–/–	✓/–/✓
Multitrack-/Surround-Unterstützung	–/✓	✓/–	–/–	–/–	–/–
Audio-Restoration	✓	✓	–	✓	✓
Video-Einbindung/Podcast-Export	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/✓
Timestretching/Pitchshifting	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/✓	✓/✓
Kommunikation m. Hardware-Samplern	–	–	–	–	✓
gedruckte Dokumentation	–	–	–	–	✓
Bewertung					
Bedienung / Funktionsumfang	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊖	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Realtime-Fähigkeiten	⊕	⊖	⊖	○	⊕⊕
Dokumentation	○	○	○	○	⊕⊕
Preis	89 €	kostenlos	22 €	45 kanadische \$	599 €

¹ nur über VST Bridge ² kein Import von Disk/CD ³ über Export an CD Architect (im Lieferumfang)

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



Der Donationware-Editor Wavosaur erlaubt das Einbinden von VST-Plug-ins in Echtzeit.

Der Editor kommt mit Wave-Dateien in allen gängigen Auflösungen klar und lädt klaglos Ogg-Vorbis- sowie MP3-Dateien. AIFF erkennt der Editor zwar auch als Mediendatei. Beim Versuch, ein solches Exemplar mit 24 Bit/96 kHz zu laden, tritt das Programm in den Vorruhezustand und muss vom Anwender zwangsbeendet werden. 16-Bit-AIFFs mit 44 kHz Samplefrequenz lädt Wavosaur indes anstandslos. Was Wavosaur noch fehlt, ist ein gesplittetes Fenster für die Wave-Darstellung, in der man – beispielsweise – oben

durch die komplette Wellenform navigiert, während darunter eine Ausschnittsvergrößerung zu sehen ist.

Fazit

Breit wie das Spektrum der Programme fächern sich auch die Resultate auf. Adobe hat zwar mit Soundbooth dem Thema Audioeditor eine ganz eigenständige, begrüßenswerte Interpretation hinzugefügt. Die Preisvorstellung wirkt allerdings angesichts des Leistungsumfangs mit gut 300 Euro deutlich übertrieben.

Wer auf gar nichts verzichten will und vor einer größeren Investition nicht zurückschreckt, greift zu Steinbergs Wavelab, das auf PC und Mac mit einer ungeahnten Funktionsausstattung aufwartet; die stattlichen 500 Euro Kaufpreis lohnen sich allerdings nur für diejenigen, der sich intensiv mit der Audiobearbeitung beschäftigen will und bereit ist, eine gewisse Einarbeitungszeit in dieses mächtige Werkzeug zu investieren. Dessen Bedienoberfläche ist in der Version 6 zwar nicht der Weisheit letzter Schluss, aber mehr kann – jedenfalls in halbwegs bezahlbaren Regionen – keine andere Applikation. Auch nicht auf dem Mac. Noch nicht.

Dort greift man zu vergleichbarem Kurs zu Peak Pro 6 und akzeptiert den recht hohen Anschaffungspreis. Dem Wellenlabor kann es funktionell zwar nicht das Wasser reichen, darf aber trotzdem als hervorragender Audioeditor gelten; wie bei komplexen Programmen dieser Art ist einige Einarbeitungszeit vonnöten, um sich das Potenzial von Peak Pro zu erschließen.

Mit Wavosaur finden Gelegenheits-Audiobastler mit Windows-PCs einen verblüffend schlanken, dabei ausgesprochen flotten Windows-Audioeditor mit einem sinnvollen, modernen Feature-Set. Als einziges Freeware-Produkt kann es Plug-ins

konsequent in Realtime einbinden. Das schafft noch nicht einmal das ansonsten hervorragende Acoustica, das für unter 100 Euro durchaus geeignet ist, den übrigen Anbietern leistungsstarker Audiosoftware den Angstschweiß auf die Stirn zu treiben.

In Sachen gebührenfreien Audio-Editings haben die Apple-Freunde mehr oder minder das Nachsehen. Dem plattformübergreifenden Audacity fehlt – nicht nur auf dem Mac – eine gewisse Leichtfüßigkeit, Handling und auch Recheneffizienz sind nicht immer auf der Höhe der Zeit, was man dem „geschenkten Gaul“ nachsehen mag. Vielerarbeiter an der Audiofront werden sich aber sehr wahrscheinlich nach einem effektiveren Tool umsehen wollen. Dabei kommt das ebenfalls kostenlose WavePad nicht in Betracht, denn es taugt schlicht und ergreifend als ernsthafter Editor nicht – nur die Sprachsynthese, die ist klasse.

Twisted Wave hält mit gelungem Funktionsumfang die Unter-Hundert-Euro-Fahne hoch. Spezialitäten wie Timestretching und Pitchshifting darf man von diesem Programm aber nicht erwarten. Fission schließlich ist zwar recht günstig, taugt aber nur für Anwender, die mal eben Audiofutter für iPod und Co. zu rechtstutzen wollen. (uh)

Soundbooth 1.0	Sound Forge 9.0	Twisted Wave 1.5	Wavelab 6	WavePad	Wavosaur 1.2
Adobe www.adobe.de	Sony www.sonycreativesoftware.com	Twisted Wave www.twistedwave.com	Steinberg www.steinberg.de	NCH Software www.nch.com.au	Freeware www.wavosaur.com
Windows XP / Vista Mac OS X ab 10.4.9	Windows 2000 SP4/XP/Vista	Mac OS X 10.4.3	Windows XP / Vista	Windows XP / Vista Mac OS X 10.4.3	Windows XP / Vista
Deutsch	Englisch	Englisch	Deutsch	Englisch	Englisch
Core Audio	MME, ASIO	Core Audio	MME, ASIO	MME, Core Audio	MME, ASIO
–	VST, DirectX	Audio Units	VST, DirectX	–	VST
WAV, AIFF, MPG, MP3, WMA, WMV, AVI, ASF, MOV, ASF	WAV, AIFF, SND, MP3, MP1, MP2, MP3, MP4, WMA, WMV, AA3, OMA, IVC, CDA, AU, OGG, W64, MOV, QT, SWF, MXF, PCA, RM, AVI	WAV, AIFF, AU, SND, SD2, MPG, MP2, MP3, MP4, M4A, AAC, CAF, FLAC, OGG, WMA, WavPack, W64, MOV, AVI, MPG	WAV, AIFF, W64, RIFF 64, MP3, MP2, OGG, AU, SND, IVC, OSG, SD2, QT, MPEG, WMA, AVI	WAV, AIFF, MP3	WAV, AIFF, IFF, MP3, OGG, VOX (4 Bit ADPCM), VOC (Creative Soundfile), AU/SND, WV (Wavpack), Akai S-1000 Samples ²
-/-/-	✓ ³ /-/✓	-/-/-	✓/✓/✓	-/-/✓	-/-/-
-/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	-/-	-/-
✓	✓	–	✓	✓	–
✓/-	✓/-	-/-	✓/✓	-/-	-/-
✓/✓	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓	-/-
–	–	–	✓	–	–
✓	✓	–	✓	–	–
⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕ ⊕	○ / ○	⊕ / ○
○	○	⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕
⊕	⊕ ⊕	○	⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕
300 €	292 €	50 €	599 €	kostenlos	kostenlos (Spende erwünscht)

Thomas Merz, Andrea Trinkwalder

PDFlash

Mit Acrobat 9 ziehen Flash- und Geodaten ins Portable Document Format ein

Adobe schnitzt weiter am allumfassenden, interaktiven PDF: Das neue Acrobat/Adobe-Reader-Gespann verarbeitet Geodaten sowie Flash-Dateien und organisiert gemeinsame Dokumentenreviews auf Adobes neuem Online-Service Acrobat.com.

Flash, Geodaten und Online-Zusammenarbeit – unter diesen drei Sternen steht die neue Version der Acrobat-Familie nebst dem damit verbandelten Dateiformat PDF. Schon seit Längerem verfolgt Adobe die Vision, sein als Anzeige- und Druckformat gestartetes PDF auf interaktiven Allrounder zu trimmen. Zu Beginn beschränkte sich der Hersteller auf zarte Verbesserungen im Formular- und Kommentarwesen, später brachte man Acrobat 3D auf den Markt, mit dem CAD- und 3D-Anwender ihre Modelle in ein PDF einbetten konnten. Diese ließen sich drehen und wenden und sogar in gewissem Maße zerlegen. Doch erst jetzt bekommt man so langsam eine Idee davon, was Adobe unter Interaktivität versteht, denn von nun an wird Flash das PDF durchdringen: So lassen sich nicht nur Flash-Filmchen einbetten, sondern auch Flex-Anwendungen. Diese wiederum können auf Formularfelder zugreifen und somit beispielsweise interaktive Diagramme ins PDF zeichnen. Weitere sinnvolle Anwendungen liegen im Schulungsbereich, die Spanne reicht von der Gestaltung programmähnlich reagierender Tutorials bis hin zu interaktiven Simulationen.

Für Flash- und Flex-Verächter indes wird auch das Leben mit PDF zunehmend zum Spießrutenlauf. So realisiert Adobe die neuen Dokumentenzusammenstellungen – PDF-Portfolios – mit Hilfe von Flash. Und nicht nur das: Im Extremfall haben PDF-Portfolios mit PDF nicht mehr gemeinsam als den Namen. Ein PDF-Portfolio kann man sich als praktische Sammel- und Präsentationsmappe für Dokumente unterschiedlichster Herkunft vorstellen: Zu

PDFs können sich hier auch MS-Office-, OpenOffice- oder PhotoShop-Dateien gesellen. Im Unterschied zu Archivformaten wie Zip kann man dafür ein Inhaltsverzeichnis nebst Zusatzinfos mit einfachen oder interaktiven farbigen Layouts gestalten, muss aber auf jegliche zusätzliche Komprimierung verzichten. Für einige Fremddateitypen – darunter diverse Bildformate sowie MS-Office-Dokumente – fungiert Adobe Reader gleich als Dateibetrachter, für andere wie etwa Illustrator muss er die Originalanwendung bemühen.

Schon früher konnte man solche Originale wie ein Attachment an eine PDF-Datei anhängen, doch im PDF-Portfolio werden sie vom Anhängsel zum Inhalt aufgewertet: Je nach Belieben des Erstellers haben PDF-Portfolios mit der Idee vom plattform- und systemunabhängig darstellbaren Dokument nicht mehr viel zu tun

– eine potenzielle Gefahr für den guten Ruf des Portable Document Formats als erste Wahl für den unkomplizierten Dokumentenaustausch.

Die PDF-Portfolios erforderten Anpassungen am Dateiformat, sind also nicht kompatibel zum ISO-Standard, sondern zum sogenannten Adobe Extension Level 3 (siehe Kasten). Die Präsentation eines Portfolios wird von einem Navigator gesteuert, der aus einer Flash-Anwendung sowie diversen Zusatzinformationen besteht. An dieser Stelle bildet Extension Level 3 deutlich die Verzahnung von PDF und Flash ab. Die Dateien in einem Portfolio müssen in Acrobat 9 nicht mehr flach angeordnet sein, sondern lassen sich in einer hierarchischen Struktur organisieren. Extension Level 3 bietet dafür Einträge, mit denen sich ein Minidateisystem innerhalb eines PDF-Dokuments beschreiben lässt.

Auch mit der Unterstützung für Geodaten erweitert Adobe sowohl die PDF-Spezifikation als auch das potenzielle Anwenderspektrum. So kann Acrobat Geotiff-Dateien als PDF öffnen, verwertet die darin enthaltenen Angaben über Längen- und Breitengrade und stellt einen brauchbaren Satz an Markierungswerkzeugen zur Verfügung. Beispielsweise kann man beliebige Punkte in einer Karte markieren: Acrobat pinnt einen Pfeil ins Bild und schreibt die Position in eine PDF-Notiz. Auch die Distanz zwischen zwei und mehr Punkten sowie Umfang

Acrobat 9 Pro Extended

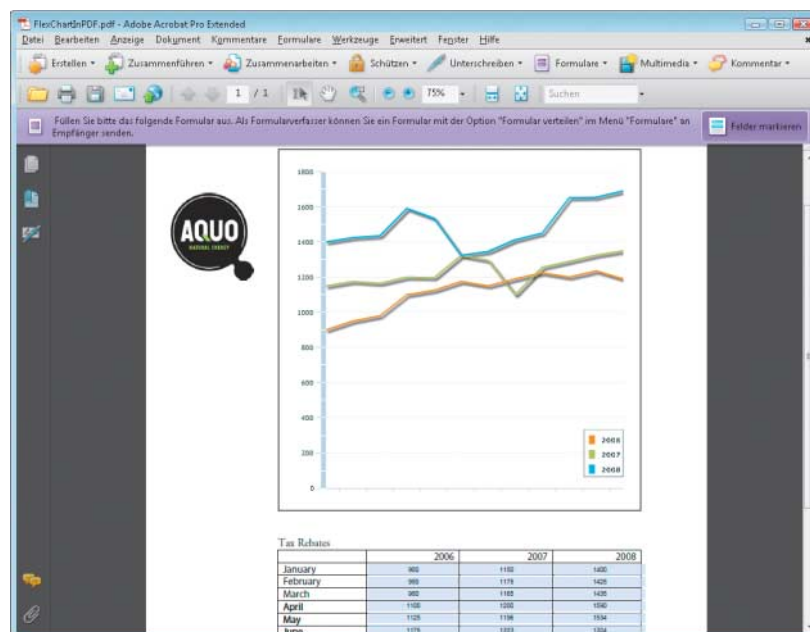
PDF-Ersteller und -Editor

Hersteller	Adobe Systems, www.adobe.com
Systemanf.	Windows XP, Vista (Acrobat Pro: auch Mac OS X)
Preise	Standard: 415 €, Pro: 665 €, Pro Extended: 975 €

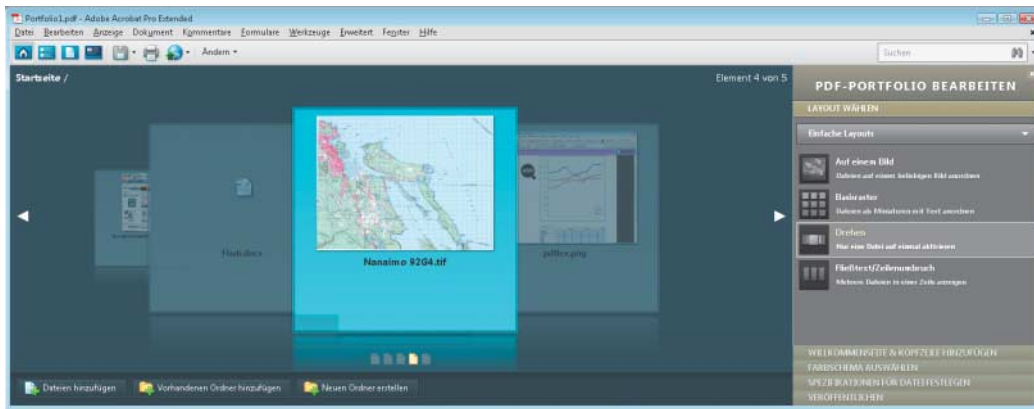
und Fläche von Gebieten notiert die Software auf Wunsch.

Georeferenzdaten für die Zuordnung der PDF-Inhalte zu Punkten auf der Erde können sowohl Rasterbildern als auch Vektorgrafiken beigelegt werden. Neben diversen Projektions- und Koordinatensystemen zur Bemaßung gibt es ein Points-Dictionary. Es enthält Angaben zur geografischen Breite und Länge sowie der Höhe über dem Meeresspiegel für beliebig viele Punkte eines Bildes. Da diese Angaben einzelnen Bildern (und nicht etwa der ganzen Seite) zugeordnet sind, kann zum Beispiel ein Atlas auf einer Seite mehrere Karten enthalten, die jeweils unterschiedliche Regionen abbilden oder verschiedene Maßstäbe nutzen.

Im 3D-Bereich führten Extension Level 1 beziehungsweise Acrobat 8.1 bereits das PRC-Format als Alternative zu U3D ein. Außer etlichen neuen Einträgen zur genaueren Steuerung von 3D-Inhalten bringt Extension Level 3 auch Bemaßungen für 3D-Modelle. Diese Bemaßungen sind mit den bekannten PDF-Anmerkungen verknüpft und lassen sich damit auch in einem Kommentarzyklus nutzen.



Flexible Darstellung: Ändert man die Einträge in den Formularfeldern, bewegen sich die Kurven wie von Geisterhand zu ihren neuen Werten hin.



Reichhaltige RichMedia-Annotationen für animierte Inhalte runden die PDF-Neuerungen ab – auch diese Einträge zielen natürlich vor allem auf den Einsatz von Flash-Animationen innerhalb einer PDF-Datei.

Schwatzhaft

Neues Terrain betritt Adobe mit seinem derzeit noch in der Beta-phase verharrenden Online-Service Acrobat.com, der unter anderem als Plattform für die Zusammenarbeit an PDF-Dokumenten dient. Derzeit kann man von Acrobat aus eine gemeinsame Überprüfung des Dokuments mit Live-Chat und Kommentarfunktionen initiieren und sämtliche Teilnehmer von Seite zu Seite führen, was auch Nutzer des kostenlosen Adobe Reader dürfen. Der Umgang mit dem

Dokument gestaltet sich allerdings noch etwas hakelig: Zum einen verabschiedete sich Adobe Reader gerne bereits beim Login-Versuch kommentarlos vom Bildschirm, zum anderen vermisst man einfache „Aktualisieren“-Funktionen für den nicht ganz unwahrscheinlichen Fall, dass man während des Live-Chats sein Dokument verändert und diese Neufassung gleich präsentieren möchte. Stattdessen muss man erneut eine Einladung verschicken, woraufhin sich die Teilnehmer nochmals in die Sitzung einloggen müssen. Etwas ausgereifter gestalten sich die virtuellen Meetings via Acrobat ConnectNow: In der kostenlosen Fassung kann man Online-Sitzungen mit bis zu drei Teilnehmern organisieren und diesen den Blick auf den Bildschirm sowie bei größerem

Vertrauen auch temporär die Remote-Bedienung des eigenen Rechners erlauben.

In der klassischen PDF-Domäne bietet Acrobat wenige Neuerungen: Adobe erhöht für den AES-Algorithmus die Schlüssellänge auf 256 Bit. Dies stärkt die Widerstandskraft der Verschlüsselung beträchtlich, insbesondere in Kombination mit der bei AES vorgeschriebenen Erhöhung der Rundenzahl auf 14 für 256-Bit-Keys (statt 10 Runden bei 128 Bit). Außerdem können die Passwörter jetzt beliebigen Unicode-Text enthalten. Bisher wurden Zeichen außerhalb der gängigen westlichen Zeichensätze auf undokumentierte Weise so konvertiert, dass sie als Passwörter für die PDF-Verschlüsselung nutzbar waren.

„PDF erstellen/Über den Scanner“ wandelt papierne schnell in

PDF als Präsentationsordner: In Portfolios können sich außer PDF auch diverse Fremddokumente tummeln. Für weit verbreitete – etwa MS-Office-Formate – fungiert Adobe Reader praktischerweise als Betrachter.

Portable Documents, indem die eingebaute OCR automatisch durchsuchbaren Text generiert und als eigene Schicht anlegt. Auf dem Kopf stehende Scans werden automatisch gedreht. Leider kann man auf die separate Textebene nicht zugreifen, um etwa OCR-Fehler auszumerzen.

Von Textverarbeitungen kennt man Suchen und Ersetzen, Acrobat bietet Suchen und Schwärzen: Damit kann man Dokumente automatisch nach sensiblen Daten wie Telefon- und Kreditkartennummern oder E-Mail-Adressen durchsuchen und diese dauerhaft unkenntlich machen – die markierten Zeichen werden dabei nicht nur geschwärzt, sondern auf diverse Arten ersetzt.

Die PDF-Familie tritt in der gewohnten Konstellation auf: dem kostenlosen Adobe Reader für alle Plattformen (Linux wie üblich mit Verzögerung), Acrobat Standard für Windows sowie Acrobat Pro für Windows und Mac OS X. Aus Acrobat 3D wurde „Pro Extended“, einen Vergleich der Versionen zeigt Adobe unter www.adobe.com/de/products/acrobat/matrix.html.

PDF-Neuerungen

Traditionell erweitert Adobe mit jeder neuen Acrobat-Version auch das zugrunde liegende PDF-Dateiformat. Vor einem Überblick über die PDF-Ergänzungen im Zusammenhang mit Acrobat 9 sind allerdings ein paar Erläuterungen zur Versionierung und Benennung erforderlich. Hierbei fällt der Norm ISO 32000-1 (veröffentlicht im Juli 2008) eine wichtige Rolle zu. Unter dieser Bezeichnung erhielt PDF 1.7, also das Dateiformat von Acrobat 8, die höheren Weihen als internationaler Standard. Technisch ist ISO 32000 mit PDF 1.7 bis auf einige Klarstellungen identisch. Mit der Standardisierung gab Adobe bewusst auch die Hoheit über die Weiterentwicklung

von PDF an das ISO-Komitee ab. Ein zukünftiges ISO 32000-2 könnte theoretisch Features enthalten, die Adobe gar nicht implementiert. Umgekehrt behält der Hersteller natürlich die Herrschaft über seine eigenen Produkte und kann etwa mit Acrobat Erweiterungen realisieren, die es in ISO-PDF (noch) nicht gibt.

Genau diese Situation ist jetzt eingetreten: Mit Acrobat 9 führt Adobe PDF-Erweiterungen ein, die in ISO 32000 nicht enthalten sind. ISO 32000 sieht für diesen Fall eine Kennzeichnung herstellerspezifischer Erweiterungen als *Extension Levels* vor. Diesen Mechanismus nutzt Acrobat 9 und vergibt für seine Dateien anstatt

der zu erwartenden Versionsnummer PDF 1.8 die nicht ganz so prägnante Bezeichnung *PDF 1.7, Adobe Extension Level 3 (Acrobat 9.x)*. Die ersten beiden Extension Levels wurden übrigens im Nachhinein als Bezeichnung für 3D-Erweiterungen in Acrobat 8.1 sowie im Zusammenhang mit Adobes Formulararchitektur XFA vergeben. Da die Extension Levels immer kumulativ sind, unterstützt Acrobat 9 mit Extension Level 3 automatisch auch diese Erweiterungen.

Das SDK zu Acrobat 9 sowie die Beschreibung von Extension Level 3 stellt Adobe auf seinen Entwicklerseiten zum Download: www.adobe.com/devnet/acrobat/index.html.

Fazit

Mit Acrobat 9 bereitet Adobe den Weg für lebendige, interaktive PDF-Dokumente und Online-Zusammenarbeit. Mithilfe von Flex und Flash kann man bereits einiges im PDF anstellen, während das gemeinsame Online-Brüten über PDFs noch keinen Kaufgrund hergibt. Die Idee, die Adobe umtreibt, zeichnet sich indes immer deutlicher ab: andere Dokumentenformate außer PDF überflüssig zu machen. Dazu gilt es noch einige größere Hürden zu überwinden, etwa PDF wirklich editierbar zu machen. Doch mit Adobe Buzzword steht bereits ein Editor in den Startlöchern, der mit Sicherheit nicht erfunden wurde, um ein Leben als DOC- und RTF-Bearbeiter zu fristen. (atr)

Anzeige

Anzeige



Karsten Violka

Laufwerkskonserven

Backup per Festplatten-Imager

Ein regelmäßiges Backup der eigenen Dateien ist Ihnen zu aufwendig? Ein Festplatten-Imager sichert auf Wunsch täglich Schnappschüsse des kompletten-PC-Inhalts auf externe Laufwerke, ohne bei der Arbeit zu stören.

Regelmäßige Backups sind für die meisten Anwender ähnlich attraktiv wie die Steuererklärung oder ein Zahnarzttermin. So schiebt man die notwendige Datensicherung immer wieder auf die lange Bank – obwohl klar ist, dass ein Festplatten-Crash oder ein Software-Fehler die Arbeit vieler Tage jederzeit vernichten kann.

Dabei kann man sich schon mit einem einfachen Backup-Rezept gegen die schlimmsten Folgen eines Daten-GAU's versichern: Man nehme eine große externe Festplatte und einen Festplatten-Imager, der darauf regelmäßig Schnappschüsse des kompletten PC-Inhalts speichert. Die modernen Imager, die wir im Vergleichstest ab Seite 152 unter

die Lupe genommen haben, kopieren unter Windows sogar die Systempartition, während der Anwender ganz normal weiterarbeiten darf.

Sollte der Ernstfall eintreten und etwa die PC-Festplatte kaputtgehen, baut man eine neue ein, startet das vom Imager mitgelieferte Notfall-System von CD und spielt ein aktuelles Image zurück, um den PC wieder in den arbeitsfähigen Zustand zu versetzen.

Die getesteten Produkte arbeiten auch inkrementell: Nur beim ersten Mal kopieren sie langwierig den kompletten Laufwerksinhalt und übertragen bei den folgenden Sicherungen nur die Änderungen. Das spart eine Menge Zeit und Speicherplatz auf dem Ziellaufwerk.

Die inkrementellen Image-Dateien bauen aufeinander auf. Der Anwender kann auf jeden gesicherten Schnappschuss zugreifen, als wäre es eine Komplettsicherung. Um einzelne Dateien wiederherzustellen, ist es nicht nötig, ein Image komplett zurückzuspielen: Die meisten Imager

können den Inhalt einer Sicherung unter einem Laufwerksbuchstaben einbinden. So erlangt man bei Bedarf auch frühere Versionen einer mittlerweile überschriebenen Datei wieder – etwa wenn man feststellt, dass man gestern ein wichtiges Kapitel aus dem Word-Dokument gelöscht hat.

Mit diesen Techniken lässt sich das tägliche Backup auf eine externe Festplatte oder eine Netzwerkfreigabe vollständig automatisieren, und der Anwender muss im Idealfall keinen Finger mehr krümmen – vergessen kann er es dann auch nicht mehr. Die Festplatte, die als Backup-Speicher dient, sollte etwa doppelt so viel Platz bieten, wie Daten zu sichern sind. Dank Kompression finden dort viele Sicherungen Platz.

Teile und herrsche

Durch die niedrigen Preise für externe Festplatten ist eine Komplettsicherung des PC-Inhalts praktikabel geworden. Viele Anwender bevorzugen eine andere

Strategie: Sie sichern nur das Betriebssystem per Imager und vertrauen die wertvollen und selbst erstellten Dateien einer schlankeren, Datei-orientierten Backup-Lösung an.

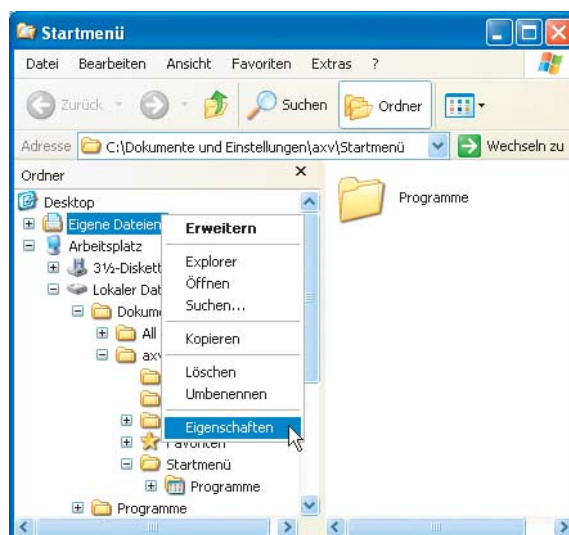
Vista bringt neben dem Imager „Complete PC-Sicherung“ auch eine taugliche Backup-Lösung für Dateien mit, die sich mit wenigen Mausklicks automatisieren lässt [1]: Die Systemsteuerung führt beide Methoden unter „Sichern und Wiederherstellen“. Im Startmenü von XP Professional findet man unter „Alle Programme/Zubehör/Systemprogramme/Sicherung“ das Backup-Programm tbackup.exe, das in unserem letzten Vergleichstest [2] als einziger Kandidat mit allen Besonderheiten des NTFS-Dateisystems umgehen konnte.

Um System und Daten getrennt zu sichern, ist Vorarbeit und Planung nötig: Damit sich das System in einem separaten Image sichern lässt, muss man zusätzliche Partitionen erstellen und die persönlichen Nutzdaten, Dokumente, Bilder und Musik dorthin umsiedeln.

Gönnen Sie der Systempartition in jedem Fall großzügig Speicherplatz. Gut bemessen sind etwa 50 GByte für XP und 80 GByte für Vista. Die Erfahrung zeigt, dass sich im Laufe eines Windows-Lebens auf der Systempartition auch bei umsichtigen Anwendern immer mehr Daten ansammeln – wenn sie vollläuft, funktioniert Windows nicht mehr und es ist schwierig, den Platz wieder freizuräumen.

Eine schlanke Systempartition kann man bequem als kleineres Image sichern und es beim nächsten Windows-Problem zurückspielen, ohne die separierten Daten zu überschreiben. Die Programme, mit denen man arbeitet, sollte man ebenfalls im vorgesehenen Ordner auf Laufwerk C: installieren: Die meisten herkömmlichen Anwendungen sind ohnehin über die Registry mit dem Systemlaufwerk verknüpft, deshalb bringt es keinen Vorteil, sie separat zu sichern. Lediglich aufwendige Spiele und andere große Programmpakete, die man nicht in die Image-Sicherung aufnehmen will, können auf einem eigenen Laufwerk Platz finden.

Empfehlenswert ist es, selbst erstellte Dateien, Fotos und Musik in den Ordnern zu spei-



Die Verzeichnisse, die Windows als Speicherorte für Benutzerdaten vorsieht, kann man über ihren Eigenschaften-Dialog auf ein anderes Laufwerk verschieben.

chern, die Microsoft dafür vorsieht. So hat man alle sicherungswürdigen Dateien in Ordnern beisammen, die sich bequem über ihre Verknüpfungen in den Öffnen- und Speichern-Dialogen erreichen lassen.

Standardmäßig legt Windows die Datenordner auf der Systempartition im Profilordner des angemeldeten Benutzers ab: Bei Windows XP unter C:\Dokumente und Einstellungen\[Anwendername]\Eigene Dateien, bei Vista unter C:\Users\[Anwendername].

Die Ordner lassen sich dauerhaft auf eine andere Partition

verschieben: Unter XP öffnen Sie dazu den Explorer und klicken rechts auf das Symbol „Eigene Dateien, direkt unterhalb von „Desktop“. In den Eigenschaften geben Sie einen neuen Zielordner vor, in den XP den kompletten Inhalt verschiebt.

Im Profilverzeichnis von Windows Vista c:\Users\[Anwendername] findet man gleich mehrere separate Ordner für persönliche Daten, unter anderem für „Dokumente“, „Bilder“ und „Musik“. Diese im Explorer blaugrün gefärbten Ordner verschieben Sie über ihren Eigenschaftendialog auf dem Reiter „Pfad“. In [3]

finden Sie weitere Tipps, wie man unter Vista auch die mit „öffentlich“ beschrifteten Ordner, auf die alle Benutzerkonten eines Vista-PC zugreifen dürfen, von der Systempartition wegbelegt.

Mit diesen Maßnahmen können Sie das Systemlaufwerk kleiner halten – sichern müssen Sie es aber dennoch. Allein die selbst erstellten Dateien in ein Backup aufzunehmen genügt in der Regel nicht, denn auf der Systempartition finden sich weiterhin viele wertvolle Daten, die bei einem Platten-Crash verloren wären. Im Benutzerprofil hat Mi-

Laufwerk C: klein kriegen

Die Festplatten vorinstallierter PCs sind meist mit einer einzigen großen Partition belegt, die sich als Image nur vollständig sichern lässt. Um System und Daten zu trennen, muss man auf der Platte mehrere Partitionen einrichten, die sich jeweils unter einem eigenen Laufwerksbuchstaben ansprechen lassen.

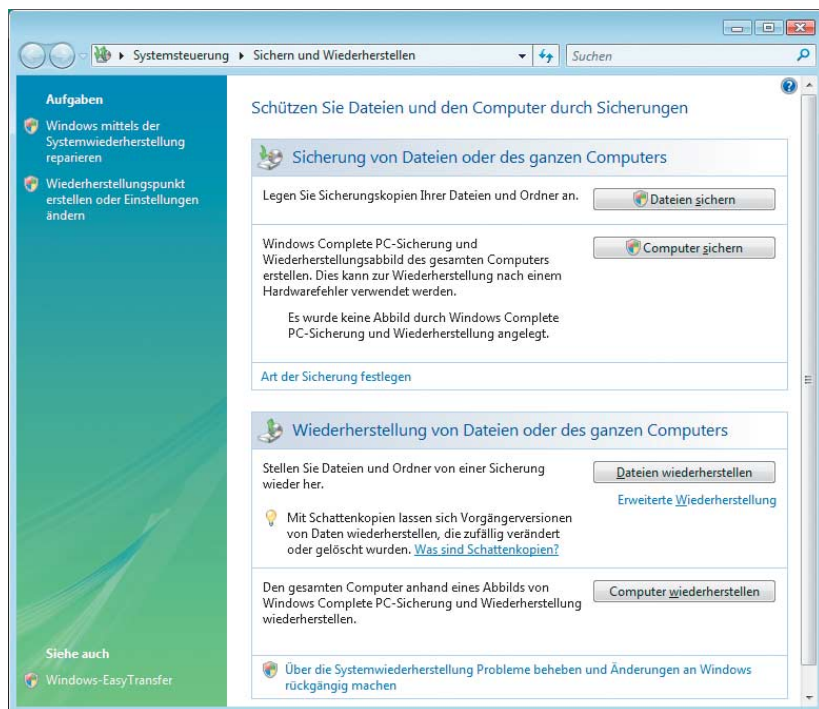
Wer einen PC von Grund auf neu einrichtet, kann die Platte komplett löschen und mit dem Windows-Installationsprogramm eine kleinere Systempartition erstellen. Dafür braucht man aber eine vollwertige Installations-CD beziehungsweise DVD, die vielen Komplett-PCs nicht beiliegt. Recovery-Medien stellen dage-

gen nur den Auslieferungszustand wieder her. Mit unserem Tool Slipstreamer können Sie eine funktionstüchtige XP-CD für XP aus einem i386-Ordner erstellen, der die Installationsdateien enthält [6].

Nur Vista bietet ein Bordmittel, um die Aufteilung einer bereits gefüllten Platte zu ändern: In der Datenträgerverwaltung findet man in den Eigenschaften der Laufwerke die Funktion „Volume verkleinern“. Sie kann eine Partition aber in der Regel nur auf etwa die Hälfte der Originalgröße schrumpfen. Wer C: kleiner kriegen will, kann zu einem Partitionierer greifen, den Dritthersteller anbieten.

Unter dem Soft-Link finden Sie Images fertiger Linux-Boot-CDs, von denen der Partitionierer gparted startet. Damit lässt sich eine NTFS-Partition schrumpfen, die mit Daten gefüllt ist.

Vorsicht: Lassen Sie niemals einen Partitionierer auf eine Platte los, die ungesicherte Dateien enthält. Änderungen an der Partitionierung sind riskant und führen in seltenen Fällen zum kompletten Datenverlust. Am besten fertigen Sie ein Image des Originalzustands an. Manche Imager können eine Sicherung auch auf eine kleinere Partition zurückspielen – dann brauchen Sie auch keinen Partitionierer mehr.



Vista bringt eine Datei-Backup-Software mit, in den Ausgaben Ultimate, Business und Enterprise findet man zusätzlich den Imager „Complete PC-Sicherung“.

Eine automatische Sicherung sollte man daher so konfigurieren, dass die Ketten inkrementeller Images nicht zu lang werden. Einige Imager lassen sich so einstellen, dass sie etwa einmal die Woche ein Voll-Image erstellen, das sie an den folgenden Tagen ergänzen. Etwas sicherer sind differenzielle Images, die sich immer auf ein früheres Komplett-Image beziehen.

Fazit

Auf einem Windows-PC kann man Betriebssystem, Programme und Arbeitsdaten in der Praxis ohnehin nicht sauber voneinander trennen. Den kompletten PC-Inhalt mit einem Imager zu sichern ist eine pragmatische Strategie, die dank der purzelnden Preise für Festplatten erschwinglich geworden ist.

Damit schlägt man mehrere Fliegen mit einer Klappe: Sollte die PC-Festplatte das Zeitliche segnen, lässt sich das Betriebssystem mit allen installierten Programmen und Daten in wenigen Minuten wiederherstellen. Inkrementelle Sicherungen bewahren mit erträglichem Platzbedarf viele Schnappschüsse auf, aus denen sich notfalls auch alte Dateiversionen rekonstruieren lassen.

Allerdings sind Image-Dateien nicht das richtige Medium, um Daten für längere Zeit zu archivieren [5] und es besteht ein Risiko, dass eine beschädigte Image-Datei viele Dokumente ins Nirwana befördert. Wer sich dagegen versichern will, muss zusätzliche Backup-Netze spannen. (kav)

Literatur

- [1] Karsten Violka, Dateiversicherung, Vistas automatische Backups, c't 3/08, S. 102
- [2] Axel Vahldiek, Christoph Hoppe, Absicherer, Backup-Programme für Windows XP, c't 9/06, S. 116
- [3] Axel Vahldiek, Umleitung, Persönliche Ordner unter Vista verschieben, c't 16/08, S. 164
- [4] Karsten Violka, Besser sichern!, Backup-Blues und -Strategien, c't 9/06, S. 104
- [5] Boi Feddern, Vergissmeinnicht, Festplatten für die Langzeitarchivierung, c't 16/07, S. 124
- [6] c't Slipstreamer, www.heise.de/ct/06/03/202

 **Soft-Link 0820148**

ct

Microsoft den versteckten Ordner AppData (unter XP „Anwendungsdaten“) dafür vorgesehen, Daten aufzunehmen, die der Nutzer nicht manuell ablegt. Dort speichern etwa E-Mail-Clients ihre abgerufene Post, iTunes seine Datenbank und Firefox und Thunderbird ihre kompletten Profile. Mit vertretbarem Aufwand lassen sich die Anwendungsdaten oder gar der komplette Profilordner nicht auf eine andere Partition verschieben.

Teilkasko

Wer mit unersetzlichen Daten hantiert, darf sich auch bei einer vollautomatischen Image-Sicherung auf ein einziges Medium nicht blind verlassen. Damit das Backup automatisch laufen kann, muss das Ziellaufwerk dauerhaft mit dem System verbunden sein. Damit besteht ein Risiko, dass Schädlinge die Image-Dateien zerstören können oder ein Blitzschlag mit dem PC auch gleich die Backup-Platte dahintrifft.

Dagegen versichert man sich am besten, indem man regelmäßig weitere Backup-Kopien auf externen Platten anfertigt oder auf mehrere Platten im Wechsel sichert. Wer Feuer oder Diebstahl fürchtet, muss aktuelle Kopien auch im Safe oder in einem anderen Gebäude lagern [4].

Ein Manko der Image-Sicherungen ist ihr unhandliches For-

mat: Die Abbilddateien sind riesig und lassen sich nur mit der zugehörigen Software oder den mitgelieferten Rettungsmedien öffnen. Wer auf ein anderes Betriebssystem umsteigt, kann die Backups nicht ohne Weiteres damit lesen. Für die Archivierung sind Image-Dateien nicht gut geeignet – wer weiß, ob in zehn Jahren der für die Wiederherstellung nötige Imager noch auf

den dann erhältlichen Systemen funktioniert?

Zudem sind inkrementelle Images nicht sehr robust, denn ihre Abbilddateien bilden eine Kette, die nicht unterbrochen werden darf. Sollte eine früher erstellte Image-Datei abhanden kommen oder beschädigt sein, so ist der komplette Inhalt der darauf aufbauenden Images verloren.

Windows-Airbags

Nicht jeder Windows-Schnupfen indiziert die Radikalkur, ein komplettes Image zurückzuspielen. Microsoft hat in Windows XP und Vista gleich mehrere Selbstheilungsmechanismen eingebaut, die viele Probleme lösen [4].

Entwickelt Windows nach der Installation von Updates, Treibern oder Software merkwürdige Marotten, sollte man zuerst eine Systemwiederherstellung durchführen, die Vista oder XP in einen früheren, funktionierenden Zustand zurückversetzt (XP: Start/ Programme/Zubehör/Systemprogramme/Systemwiederherstellung). Wiederherstellungspunkte fertigt Windows selbstständig vor riskanten Installationen an.

Wenn Windows gar nicht mehr hochfährt, kann man

die Systemwiederherstellung im abgesicherten Modus starten, den man beim Systemstart mit der Taste F8 erreicht. Sollte auch das nicht funktionieren, bleibt bei XP nur noch, eine Reparaturinstallation von der Windows-CD durchzuführen. Das dauert aber meist länger, als ein Image zurückzuspielen.

Vistas bootfähige Installations-DVD bietet zusätzliche „Computerreparaturoptionen“ an: Die „Systemstartreparatur“ biegt die Boot-Konfiguration wieder gerade und die Systemwiederherstellung lässt sich in dieser Umgebung selbst dann noch ausführen, wenn das System nicht mehr von Platte startet. Die Reparaturinstallation beherrscht Vista dagegen nicht mehr.

Anzeige

Karsten Violka

Schnappschuss-Sicherung

Festplatten-Imager im Praxistest

Ein rechtzeitig erstelltes Image der Festplatte vermittelt das gute Gefühl, für die nächste PC-Katastrophe gewappnet zu sein. Neun aktuelle Produkte mussten zeigen, ob auf sie auch im Ernstfall Verlass ist.

Festplatten-Imager nehmen Endanwendern und Administratoren ihre Backup-Sorgen ab: Sie kopieren komplette Systempartitionen und andere Laufwerke in große Abbilddateien, die sich auf Festplatten, optischen Medien und Netzwerkfreigaben lagern lassen. Die Images kann man regelmäßig ergänzen und bei fast allen lassen sich auch einzelne Dateien aus den Images zurückkopieren.

Wir haben neun aktuelle Imager auf einen hürdenreichen Testparcours geschickt und ihre Praxistauglichkeit untersucht. An den Start gingen sieben kommerzielle Vertreter der Gattung, das Free-ware-Produkt DrivelImage XML und die Complete PC-Sicherung, die Microsoft den teureren Vista-Versionen Ultimate, Business und Enterprise spendiert hat.

Für unseren Test qualifizierten sich nur Produkte, die die Windows-Systempartition im laufenden Betrieb sichern und dabei unbelegte Sektoren auslassen. Nicht dabei sind einfacher gestrickte Programme, die wie das Linux-Werkzeug dd arbeiten und eine Partition stets vollständig sichern, inklusive der unbelegten und als gelöscht gekennzeichneten Bereiche. True Image 11, Ghost 14 und Drive Backup 9 haben zusätzlich Datei-Backup-

Funktionen an Bord, die wir für diesen Vergleichstest aber nicht unter die Lupe genommen haben.

Um auch die Windows-Systempartition im laufenden Betrieb sichern zu können, installieren die Produkte eigene Filtertreiber oder nutzen den Windows-eigenen Schattenkopiedienst (Volume Shadow Copy Service, VSS). Damit friert der Imager den aktuellen Inhalt des Laufwerks als virtuelle Kopie ein, bevor er sich daranmacht, ihn sektorweise im Hintergrund auszulesen. Der Anwender darf währenddessen weiterarbeiten.

Der Einsatz der Windows-eigenen Schattenkopien hat einen Vorteil: Anwendungen und Serversoftware, die an der VSS-Schnittstelle lauschen, erhalten vor anstehenden Backups Gelegenheit, ihre Dateien auf der

Platte in einen konsistenten Zustand zu bringen.

Daten-Roulette

„Zurückspielen? Davon war nicht die Rede – wir haben Ihnen doch eine Backup-Lösung verkauft.“ Im Notfall steht man dumm da, wenn die rettende Image-Datei zwar sicher auf einem Server oder einem Satz DVDs schlummert, sie sich von dort aber nicht wiederherstellen lässt.

Die Praxistauglichkeit eines Imagers hängt wesentlich von der Qualität des mitgelieferten Rettungsmediums ab, mit dem sich der PC auch dann noch starten lässt, wenn das installierte Betriebssystem versagt. Das Rettungsmedium muss ein eigenes System booten, das mit allen verwendeten Geräten und Speichermedien souverän umgehen kann.

Im Testsystem steckte ein Intel Core2 Duo 4400 mit 2 GHz Taktfrequenz und 2 GByte RAM auf einem Mainboard, das mit Intels Chipset P35 und ICH9R-Southbridge bestückt war. Wir betrieben den Festplatten-Adapter im AHCI-Modus und auch im RAID-0-Modus, womit erfreulicherweise kein Produkt Schwierigkeiten hatte.

Alle Prüflinge installierten wir unter Windows Vista und sicherten Testpartitionen der Dateisysteme NTFS, FAT32 und Ext3 auf unterschiedliche Ziellaufwerke, darunter externe Festplatten, die per USB- und FireWire angeschlossen waren, DVD- und Blu-ray-Medien sowie Netzwerk-Freigaben.

Für jede erfolgreiche Sicherung booteten wir die Rettungsmedien, stellten die Images wieder her und kontrollierten anschließend mit Hilfe im Vorfeld angefertigter Prüfsummen, ob sämtliche Dateien unverfälscht waren – nur dann verdienten sich die Produkte einen Haken in der Ergebnistabelle.

Erfreulicherweise verwenden immer mehr Hersteller für die Notfallmedien Microsofts Windows PE 2.0, das auf Windows Vista basiert. Es kann von Haus aus mit einer großen Palette aktueller Hardware umgehen. Sollte das Rettungsmedium dennoch mangels Treiber etwa die Festplatten nicht sehen, kann man sich selbst helfen und einen herkömmlichen Windows-Treiber sogar von einem USB-Stick nachladen.

Im Testfeld setzen nur noch Acronis True Image und R-Drive-Image auf Rettungs-CDs mit Linux-Kernel. Damit ist man auf ein Update des Herstellers angewiesen, sollte die CD auf dem eigenen PC streiken. Acronis bietet alternativ ein „abgesichertes“ Notfallsystem an, das die BIOS-Routinen verwendet. DrivelImage XML bringt kein Rettungssystem mit, der Hersteller empfiehlt das Selbstbau-Windows-PE BartPE [1]. Das ist auch für Drive Snapshot empfehlenswert, zu dessen Lieferumfang nur eine wenig komfortable DOS-Diskette zählt.

Nicht immer ist es praktikabel, einen Imager unter Windows zu installieren, nur um die Systempartition zu sichern. Wer das System auf der Platte nicht verändern will, bootet besser das Rettungsmedium und erstellt damit das Image. Dieser Weg ist bei

Ghost und Vistas Complete-PC-Sicherung verspermt; deren Rettungsmedien können Images lediglich wiederherstellen. Wer für Drive Snapshot und DrivelImage XML ein selbstgebautes PE-System verwendet, kann damit auch sichern.

Ein im laufenden Betrieb gesichertes Vista spielten wir auf eine fabrikneue Platte zurück und prüften, ob es danach fehlerfrei bootete. An dieser Hürde scheiterten O&O DiskImage, R-Drive-Image und das kostenlose DrivelImage XML – hier konnte nicht einmal die Reparaturfunktion der Vista-DVD die zurückgespielten Systeme wiederbeleben.

Konsistenzprüfung

Die großen Abbilddateien, in denen die Imager ihre Daten sichern, haben einen Pferdefuß: Sollte eine solche Datei an einer ungünstigen Stelle beschädigt werden – etwa weil der DVD-Rohling, auf dem sie gespeichert ist, einen Kratzer abbekommt – lässt sich schlimmstenfalls keine einzige Datei aus der Sicherung wiederherstellen. Wenn man Glück hat, liefert die Software zumindest noch einzelne Dateien, wenn man das Image als virtuelles Laufwerk einbindet.

Ein Backup, das man nicht überprüfen kann, ist so gut wie wertlos. Deshalb sollte ein Imager Prüffunktionen mitbringen, mit denen man sich jederzeit vergewissern kann, ob eine angefertigte Image-Datei unverfehrt ist. Das kostenlose Drive-Image XML sowie Vistas Complete PC-Sicherung lassen eine solche Funktion vermissen.

Die Prüfroutinen der anderen Produkte stellten wir auf die Probe, indem wir anfertigte Images mutwillig mit einem Hex-Editor beschädigten. Mehrere Produkte wiegen den Anwender in trügerischer Sicherheit: O&O DiskImage hielt selbst stark beschädigte Images stets für fehlerfrei – das war schon in der Vorgängerversion nicht anders, die wir 2007 getestet haben [2]. Auf Rückfrage bestätigte O&O, dass nur die „strukturelle Integrität des Image validiert“ werde, die Daten im Image würden „nicht auf Integrität geprüft“.

Auch Paragons Drive Backup fiel bei diesem Test zunächst durch: In der Grundeinstellung schreibt Paragon keine Prüfsum-

men in seine Dateien und attestiert prüfsummenlosen Images stets, fehlerfrei zu sein. Damit Drive Backup verlässliche Images erstellt, muss man in den „Sicherungseinstellungen“ auf dem Reiter „Sicherungsarchive“ den Schalter „Archivintegrität kontrollieren“ setzen – nur bei Images, die mit dieser Option erstellt wurden, schlägt die Prüfroutine Alarm, sobald sie ein überschriebenes Byte findet.

Fragile Inkremente

Die Untersuchung, wie fehlertolerant die inkrementellen und differenziellen Image-Sicherungen sind, die eine vollständige Abbilddatei mit Änderungen ergänzen können, fiel ernüchternd aus.

Wir beschädigten ein Image und erstellten darauf aufbauend weitere inkrementelle oder differenzielle Sicherungen. Fast alle Imager bemerkten den Fehler nicht und meldeten, das neue Image sei erfolgreich erstellt worden – erst beim Versuch, es wiederherzustellen, erntet man eine Fehlermeldung.

Lediglich Paragon Drive Backup erkannte das Problem schon während der Sicherung und brach sie mit einer Fehlermeldung ab – allerdings nur, wenn der oben erwähnte Schalter „Archivintegrität kontrollieren“ rechtzeitig gesetzt war. Wer also Images inkrementell aktualisieren lässt, muss sie zusätzlich regelmäßig mit der Konsistenzprüfung testen – und ein Produkt wählen, bei dem diese auch zuverlässige Ergebnisse liefert.

Mit der Fähigkeit, im laufenden Betrieb ein Image der Systempartition zu erstellen, qualifizieren sich Imager auch für ein täglich automatisch laufendes Backup. Ein Lasttest sollte zeigen, wie robust diese Routinen implementiert sind – schließlich installieren sich die dafür nötigen Filtertreiber tief im System, wo sie womöglich Windows zu Fall bringen könnten.

Wir erstellten ein Image einer randvollen 10-GByte-Partition. Noch während die Sicherung lief, löschten wir ihren Inhalt und kopierten mit dem Explorer neue Dateien auf das Laufwerk. Das bringt den Filtertreiber ins Schwitzen. Er muss die Schreibzugriffe auf die ungesicherten Sektoren abfangen und zunächst den alten Inhalt retten, bevor er sie gewäh-

ren lässt – eine Strategie, die als „Copy on write“ bekannt ist.

Fast alle Produkte warfen freiwillich das Handtuch und brachen die Sicherung mit einer Fehlermeldung ab – was wir als akzeptables Verhalten werten. O&O DiskImage zeigte zwar Warnungen, dass ein Puffer vollgelaufen sei, stoppte die Sicherung aber nicht. Das Image füllte sich reproduzierbar mit Datenmüll, an dem die mangelhafte Prüfroutine nichts verdächtig fand. Auch Drive Snapshot gab im Lasttest nicht auf – kam aber beim Sichern nach einigen Stunden zum Stillstand, ebenso wie der im Explorer laufende Kopiervorgang.

Die komfortableren Kandidaten können Images direkt auf DVD schreiben. Drive Snapshot und das kostenlose Drive Image XML haben selbst keine Brennfunktionen. Wer Images dieser Produkte auf Rohlinge bringen will, muss die Software anweisen, sie in mediengerechten Häppchen auf Platte zu speichern, um sie anschließend mit einem anderen Brennprogramm zu schreiben.

Wir testeten auch, ob die Programme mit einem Blu-ray-Brenner zusammenarbeiten. Solche Geräte kosten derzeit etwa 220 Euro und speichern 25 GByte auf einem Medium, das für acht bis zehn Euro zu haben ist.

Zwei Produkte fielen in der Disziplin „optische Medien“ komplett durch: R-Drive brach die Sicherung stets mit einer Fehlermeldung ab, selbst bei unterschiedlichen DVD-Brennern. Mit O&O DiskImage gelang es uns nicht, ein Image zurückzuspielen, das sich über zwei Rohlinge erstreckte – der Medienwechsel klappte nicht.

Zurückspielen

Wer seinem Notebook oder PC eine größere Festplatte spendieren will, kann das installierte System mit einem Imager übertragen. Dann ist es praktisch, wenn sich ein Image flexibel auf Zielpartitionen zurückspielen lässt, die größer oder auch kleiner als das Original sind.

So gut wie alle Kandidaten können ein Image auf eine größere Partition zurückspielen, lediglich Vistas Complete-PC-Sicherung und O&Os DiskImage gelang das nicht. Die Verkleinerung testeten wir unter verschärften Bedingungen: Auf der fragmen-

tierten Quellpartition waren auch im hinteren Bereich Sektoren belegt. Beim Zurückspielen musste der Imager also Sektoren umsideeln und die Lücken entfernen. Damit hatten nur True Image, Drive Backup und Ghost Erfolg.

Als Besonderheit bei den Imagern in dieser Preisklasse bieten ShadowProtect und Paragon Drive Backup Professional eine Funktion für „Hardware-unabhängige Wiederherstellung“, die wir jedoch nicht getestet haben. Damit kann man nach Herstellerangaben ein Windows-Image auf einem Zielrechner lauffähig machen, dessen Hardware sich deutlich vom Originalsystem unterscheidet. Der Imager muss dazu gegebenenfalls einen anderen Hardware Abstraction Layer (HAL) und einen passenden Treiber für den Festplatten-Adapter implantieren, den man auch nachfüttern kann. Während Drive Backup Professional diese Funktion nur für Vista anbietet, unterstützt ShadowProtect auch Windows XP und 2000.

Die getesteten Produkte aus dem unteren Preissegment sind für Heimanwender und Desktopsysteme zugeschnitten. Die meisten Hersteller haben auch teurere Versionen im Sortiment, die ausdrücklich für die Sicherung von Windows-Servern gedacht sind. Auf einem Server lassen sich einige der Produkte erst gar nicht installieren. Von den hier getesteten Imagern eignen sich nur R-Drive, DriveImage und Drive Snapshot für die Server-sicherung, für Drive Snapshot verlangt der Autor in diesem Fall etwas höhere Lizenzgebühren.

True Image 11 Home

Auch in der Version 11 kann True Image Home an die guten Test-ergebnisse seiner Vorgänger anknüpfen. Die Oberfläche ist intuitiv zu bedienen und verständlich beschriftet. Zusätzliche Backup-Funktionen sichern auch ausgewählte Dateien und Verzeichnisse. Das Rettungssystem bootet einen Linux-Kernel, bietet aber das Look&Feel der Windows-Version. Damit konnten wir Images auch auf Netzwerkfreigaben und optischen Medien schreiben. Wermutstropfen für Linux-Fans: Auf ext3-formatierten Laufwerken speichert das Rettungssystem keine Sicherungen.

Treiber kann man nicht nachladen, der Hersteller verspricht

registrierten Kunden, auf der Produkt-Website regelmäßig Updates anzubieten. Alternativ kann man eine „abgesicherte Version“ der Boot-CD erstellen, die mit Hilfe der BIOS-Routinen auch auf exotische oder neue Festplatten-Adapter zugreift. Allerdings muss man in dieser Umgebung unter anderem auf USB-Geräte verzichten.

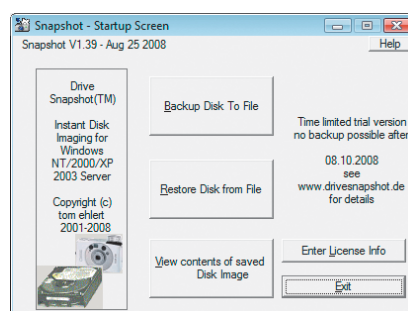
Mit der „Try&Decide“ getauften Funktion lässt sich Windows als virtuelle Kopie booten, in der man neue Software oder Konfigurationsänderungen gefahrlos ausprobieren kann. Beim nächsten Neustart verwirft True Image alle Änderungen der Systempartition wieder – Programme, die bei der Installation einen Neustart verlangen, lassen sich damit also nicht testen.

Mit dem eingebauten Terminplaner kann man festlegen, dass der Imager nach der vollständigen Sicherung eine festgelegte Zahl inkrementeller oder differenzieller Sicherungen anfertigt, und danach wieder mit einer Vollsicherung beginnt – so vermeidet man, dass zu lange Ketten voneinander abhängiger Image-Dateien entstehen. Über fehlgeschlagene Backups kann man sich per Mail oder vom Windows-Nachrichtendienst informieren lassen.

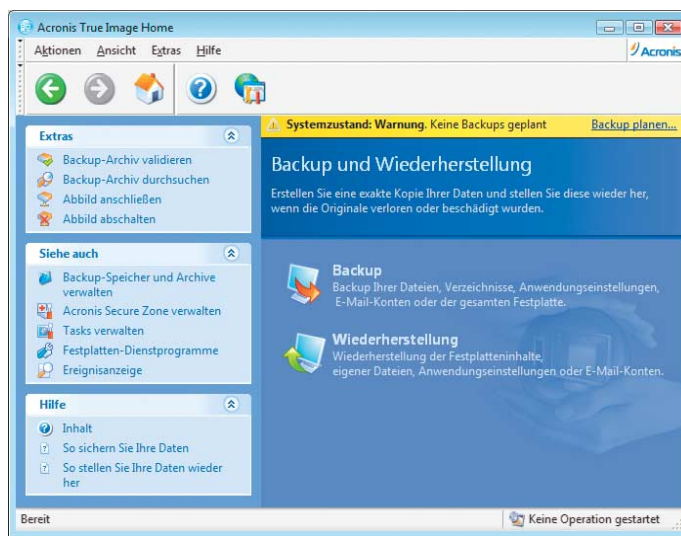
Drive Snapshot 1.39

Drive Snapshot ist der Winzling unter den getesteten Imagern. Alle Funktionen stecken in einer einzigen ausführbaren Datei, die gerade einmal 250 KByte groß ist. Den für die Sicherung im laufenden Betrieb nötigen Filtertreiber aktiviert Drive Snapshot temporär, statt ihn dauerhaft zu installieren.

Drive Snapshot bietet alle wichtigen Grundfunktionen der schwergewichtigen Produkte. Brennfunktionen und ein eigener Terminplaner sind nicht eingebaut, die Oberfläche wirkt spartanisch. Für die Wiederherstellung einzelner Dateien lassen sich Images als virtuelle Laufwerke unter einem Buchstaben einbinden.



Drive Snapshot bringt weder Terminplaner noch Brennfunktionen mit, lässt sich aber von der Kommandozeile und dem Windows-Taskplaner befehlen.



Acronis True Image vereint alle wichtigen Funktionen in einer aufgeräumten Bedienoberfläche.

Sogar aus der Ferne kann man einen PC sichern, ohne dort zuvor etwas zu installieren: Es genügt, snapshot.exe mit dem Systinternals-Werkzeug psexec auszuführen (siehe Soft-Link). Alle Funktionen gehorchen auch der Kommandozeile. Damit lassen sich Sicherungen auch über den Windows-Taskplaner automatisieren. Die Konsistenzprüfung repariert sogar Image-Dateien, in denen einzelne Bits gekippt sind.

Für die Wiederherstellung einer Systempartition liefert der Autor nur eine DOS-Diskette, bei der man die Befehlszeile bemühen muss. Bessere Dienste leistet ein selbstgebautes Windows PE, in dem man die grafische Version verwenden kann. Auch Vistas Installations-DVD startet eine PE-Umgebung, in der sich Drive Snapshot via Eingabeaufforderung etwa von einem USB-Stick starten lässt [3]. Das klappt aber nicht mit der 64-Bit-Version der Vista-DVD.

O&O DiskImage 3.0

O&O DiskImage präsentiert sich mit einer Bedienoberfläche im Office-2007-Gewand – die aber nicht darüber hinwegtäuschen kann, dass viele Funktionen mangelhaft implementiert sind.

Die Brennfunktion ist unter Windows nicht nahtlos integriert und es gelang uns nicht, ein Image wiederherzustellen, das sich über zwei DVDs erstreckte,

weil sich das Programm beim Medienwechsel verhedderte. Das auf einer leeren Platte wiederhergestellte Vista bootete nicht. In einer FAT32-Partition, die wir aus einem Image zurückgespielt hatten, waren reproduzierbar einige Dateien beschädigt – so patzte kein anderes Produkt im Testfeld.

Drive Backup Professional 9.0

Drive Backup konnte die Anforderungen unseres Testparcours in technischer Hinsicht erfüllen und bringt in der „Professional“-Version erstmals ein leistungsfähiges Windows-PE-Rettungsmedium mit. Paragon bietet auch eine günstigere „Personal“-Variante mit eingeschränktem Funktionsumfang für etwa 30 statt 50 Euro an, bei der man aber mit Linux- und DOS-Medien vorliebnehmen muss.

Das Produkt enthält eine separate Backup-Funktion für Dateien und Verzeichnisse. Für Abbilddateien vollständiger Partitionen bietet Paragon nur differenzielle Sicherungen an, inkrementelle sind den Datei-Backups vorbehalten.

Die Oberfläche verwirrt den Anwender. Wer etwa aus einem Image einzelne Dateien zurückkopieren will, wird nach dieser Funktion eine Weile suchen: Der Menüpunkt „Dateien wiederherstellen“ ist nur für Datei-Backups zuständig, nicht für Images. Gleich darunter öffnet der Knopf „Einzelne Dateien wiederherstellen“ einen Assistenten namens „Dateiübertragung“, dessen Funktion sich nicht ohne weiteres erschließt. Der Support verriet uns, dass man hier im rechten Bereich („Quelle“) eine Image-Datei doppelt anklicken kann, woraufhin

der enthaltene Verzeichnisbaum ausklappt. Alternativ kann man über die „Archivdatenbank“ Images unter einem Laufwerksbuchstaben einbinden.

Die eingebaute Hilfe erfüllt ihre Aufgabe nicht, denn ihre offenbar automatisch generierte Stichwortliste enthält jede Menge irrelevante Einträge. Den Schalter „Archivintegrität prüfen“, den wir schon in der Vorversion bemängelten, sollte der Hersteller besser entfernen. Er ist weiterhin standardmäßig deaktiviert und wiegt Anwender in falscher Sicherheit – damit erstellte Images hält die Prüfroutine immer für fehlerfrei, selbst wenn sie stark beschädigt sind.

R-Drive Image

R-Drive Image ist neben True Image das einzige Produkt, das ein Linux-Rettungsmedium verwendet. Dieses bietet eine rustikale, englische Textoberfläche, die aber überraschend gut zu handhaben ist. Mit der getesteten Version gelang es uns nicht, Vista bootfähig auf eine frische Platte zurückzuspielen.

Unter Windows ist das Programmfenster auf eine feste Größe fixiert. Bei Festplatten mit vielen Partitionen wird es schnell unübersichtlich. Unsere Versuche, Images auf optische Medien zu speichern, schlugen jedes Mal fehl. Der Hersteller verspricht, dieses Problem mit einem Update zu lösen. Für Linuxer ist R-Drive-Image interessant: Nur damit lassen sich vom Rettungsmedium aus Images auf ext3-formatierten Laufwerken speichern.

DrivelImage XML

DrivelImage XML ist für den privaten Gebrauch kostenlos, bietet dafür aber nur einen mageren Funktionsumfang. Es sichert Windows im laufenden Betrieb mit Hilfe der bordeigenen Schattenkopiedienste von Vista und XP. Unter Vista verlangt Drive Image XML beim ersten Start, man solle die Benutzerkontensteuerung (UAC) abschalten. Der deutsche Support hat uns aber bestätigt, dass es genügt, das Programm stattdessen per Rechtsklick mit Administratorrechten auszuführen.

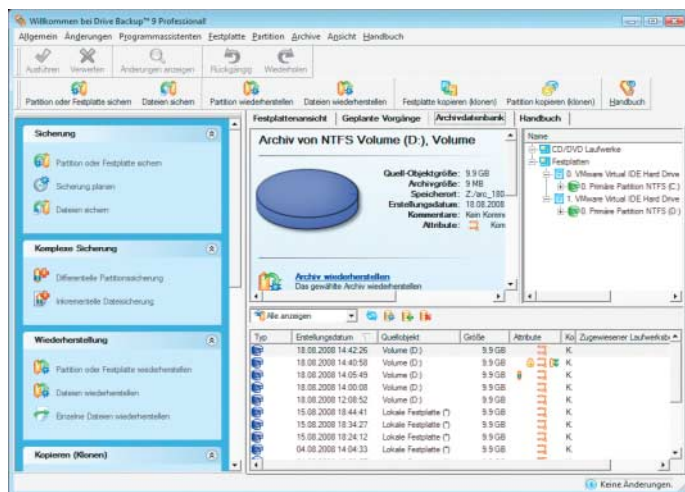
Angefertigte Images lassen sich mit dem eingebauten Explorer durchsuchen, aber nicht als Laufwerk einbinden. Leider fehlt eine Prüfroutine, die Fehler in Images aufspüren könnte. Als Rettungssystem kann eine Windows-PE-CD dienen, das man sich aber selbst bauen muss. In Vistas Installationsumgebung gelang es uns nicht, DrivelImage XML zu starten.

Der Imager kann selbst keine Partitionen erstellen, beim Zurückspielen muss man das Ziel-Laufwerk mit Windows-Funktionen anlegen, unter Windows PE etwa in einer Eingabeaufforderung mit diskpart. Trotzdem gelang es uns nicht, ein gesichertes Vista bootfähig wiederherzustellen.

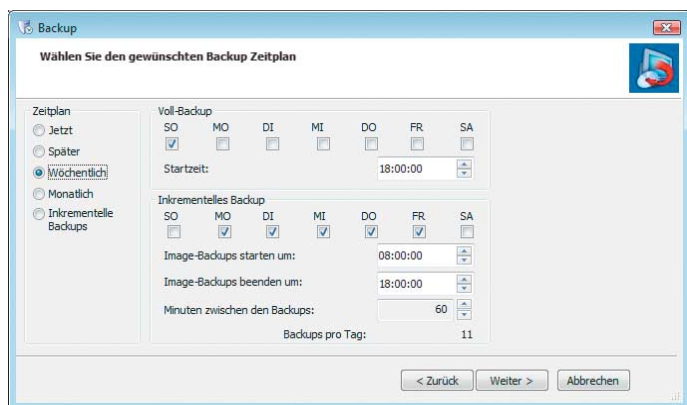
ShadowProtect Desktop Edition 3

ShadowProtect ist neu auf dem deutschen Markt. Die getestete Desktop-Edition meisterte unseren Testparcours und hinterlässt

Anzeige



Drive Backup bietet viele gut implementierte Funktionen, verwirrt den Anwender aber mit einer wenig intuitiven Oberfläche.



ShadowProtect lässt sich so konfigurieren, dass es einmal die Woche ein vollständiges Image anfertigt und es täglich inkrementell ergänzt.

einen zuverlässigen Eindruck. Das Rettungsmedium ist eines der leistungsfähigsten im Test, denn es bietet unter Windows PE den vollen Funktionsumfang in einer polierten Bedienoberfläche.

Kleinere Probleme trüben das positive Gesamtbild: Unser Testimage einer fragmentierten Partition ließ sich nicht auf ein kleineres Ziellaufwerk zurückspielen und den Versuch, eine Festplatte mit defekten Sektoren zu sichern, gab der Imager sofort auf. Nur mit ShadowProtect lässt sich der Inhalt einer Sicherung nachträglich bearbeiten: Dazu bindet man es einfach als Laufwerk ein und deaktiviert den Schreibschutzschalter.

Norton Ghost 14

Ghost 14 ist eine gelungene Imager-Lösung mit separater Backup-Funktion. Allerdings ist das Rettungsmedium beschnitten und kann Sicherungen ausschließlich wiederherstellen.

Die Oberfläche ist recht eigenwillig beschriftet – wohl mit der Absicht, weniger PC-erfahrenen Anwendern die Bedienung zu erleichtern. Anstelle von Images spricht Symantec von „Wiederherstellungspunkten“. Inkrementelle Sicherungen heißen im Ghost-Jargon „Wiederherstellungspunkt-Sätze“. Wer auf ein Image zugreifen will, kann es zunächst nur über die Ghost-eigene Datenbank auswählen. Einen Dateiauswahldialog erreicht man nur im Assistenten über den Menüpunkt Tasks/Wiederherstellung anpassen.

Regelmäßige inkrementelle und differenzielle Sicherungen

lassen sich mit einem komfortablen Assistenten konfigurieren. Vorbildlich: Ein Tray-Symbol warnt den Anwender mit einem roten Kreuz, sollte die letzte Sicherung fehlgeschlagen sein. Die Konsistenzprüfung lässt sich nicht als separate Funktion nutzen; Ghost bietet nur an, Images nach dem Erstellen und vor dem Zurückspielen zu testen. Als „Offsite-Kopie“ lässt sich für jede Sicherung ein zusätzlicher Speicherort angeben, so kann man Images sogar via Internet auf einem FTP-Server ablegen.

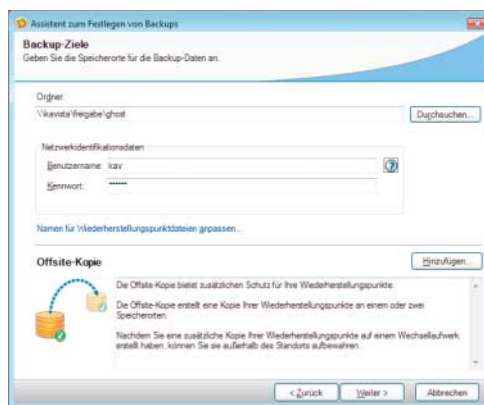
Complete PC-Sicherung

Den Imager namens „Complete PC-Sicherung“ findet man in Vistas Systemsteuerung unter „Sichern und Wiederherstellen“, allerdings nur bei den Ausgaben Ultimate, Business und Enterprise. Er deckt nur die Grundfunktionen ab und kann Sicherungen nicht prüfen. Vista bietet auch keine Funktion, um einzelne Dateien aus einem Image wiederherzustellen.

Bei der Wahl der zu sichernden Laufwerke ist Vista eigenartig: Die Systempartition C: muss man stets mitsichern und gegebenenfalls zusätzlich auch die aktive primäre Partition, auf der Vistas Boot-Dateien liegen. Vistas Imager beschränkt sich auf NTFS-formatierte Laufwerke.



Schlusslicht: Disk Image 3.0 ist das unzuverlässigste und langsamste Produkt im Test.



Ghost kann für jede Image-Sicherung eine zusätzliche Kopie erstellen und sie an einem anderen Ort ablegen – sogar auf einem FTP-Server.

Auf einem Netzlaufwerk kann man keine Images speichern; von dort ließen sie sich mit Vistas Installations-DVD, die als Rettungssystem dient, mangels Netzwerktreibern nicht zurückspielen. Auf dem Speichermedium findet man stets eine große Image-Datei im Format .vhd, das auch Microsofts Virtual PC für seine virtuellen Festplatten verwendet.

Bei inkrementellen Sicherungen entstehen keine zusätzlichen Dateien, die alten Versionen des Image hält Vista auf dem Ziellaufwerk als Schattenkopie [4] fest. Beim Zurückspielen muss die Zielfestplatte mindestens so groß sein wie das Original. Vista besteht darauf, eine fabrikneue Platte wie die alte zu partitionieren, auch wenn man gar nicht alle Partitionen gesichert hat.

Fazit

In der Disziplin „Schnellsichern“ geht die Medaille an Vistas bord-eigene Complete-PC-Sicherung – sie kopierte unser Test-Vista in nur siebeneinhalb Minuten, verzichtete allerdings darauf, sie mit Prüfsummen für einen Konsistenzcheck anzureichern. Auf dem Fuße folgten Ghost (9:25), Drive Snapshot (12:12) sowie ShadowProtect (14:55). Weit abgeschlagen gingen R-Drive Image (36:45) und O&O DiskImage (58:20) ins Ziel.

Als anwenderfreundliche Backup-Lösungen, die vollautomatisch

inkrementelle System-sicherungen erstellen, konnten Acronis True Image 11 und Norton Ghost 14 überzeugen. Diese Produkte bieten auch zusätzliche Funktionen, mit denen sich einzelne Dateien und Verzeichnisse sichern lassen. Auch der Neuling ShadowProtect meisterte unseren Test, beschränkt sich aber auf Images kompletter Laufwerke.

Paragons Drive Backup kann in technischer Hinsicht punkten und deckt alle wünschenswerten Funktionen ab – jedoch wirkt die Bedienoberfläche an manchen Stellen konzeptlos und die Konsistenzprüfung stellt in der Grundeinstellung falsche Diagnosen.

R-Drive-Backup konnte Vista nicht wiederherstellen und brannte keine DVDs. Dem kostenlosen DrivelImage XML fehlt eine Konsistenzprüfung. O&O DiskImage enthält auch in der Version 3.0 noch so viele Bugs, dass wir es für keine gute Idee halten, dieser Software wichtige Daten anzuvertrauen.

Erfahrenen Anwendern, die sich Windows PE selbst bauen und mit der Kommandozeile per Du sind, leistet das schlanke Drive Snapshot gute Dienste. (kav)

Literatur

- [1] Karsten Violka, Markus Debus, Die Axt im Haus, c't-Notfall-Windows mit Virenschanner und vielen Rettungswerkzeugen, c't 26/07, S. 104
- [3] Karsten Violka, Systemkopierer, Sieben Festplatten-Imager für Windows Vista und XP im Vergleich, c't 12/07, S. 158
- [3] Karsten Violka, Vista zu Hilfe, Installations-DVD als Notfallsystem, c't 7/07, S. 224
- [4] Karsten Violka, Zeitreise, Vistas Schattenkopien durchleuchtet, c't 15/07, S. 98

Soft-Link 0820152

Anzeige

Festplatten-Imager

Imager	True Image Home 11	Drive Snapshot 1.39	DiskImage 3.0	Drive Backup Professional 9.0
URL	Acronis www.acronis.de	Tom Ehler www.drivesnapshot.de/en	O&O www.oo-software.com/de	Paragon www.drive-backup.de
getestete Version	Build 8105	1.39	3.0 Build 593	Build 7189
Lieferung als Betriebssystem	Packung, Download Windows Vista, Vista x64, XP, 2000	Packung, Download Windows Vista, Vista x64, XP, 2000, Server 2003	Packung, Download Windows Vista, Vista x64, XP, 2000	Packung, Download Windows Vista, Vista x64, XP, 2000
Rettungssystem	Linux, eigenes System	DOS, Windows PE (nicht mitgeliefert)	Windows PE 2.0	Windows PE 2.0
Unterstützte Dateisysteme / Datenträger				
NTFS / FAT32 / Ext3	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – ³ / –	✓ / ✓ / ✓
dynamische Datenträger	–	✓ ⁸	– ⁴	✓ ^{8,23}
GPT-Datenträger	–	✓ ⁸	✓ ⁸	✓ ⁸
S-ATA-Hostadapter: ICH9R im AHCI-Modus / RAID-0	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Externe Speichermedien				
USB 2.0: externe Festplatte / DVD-Brenner	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
FireWire: externe Festplatte / DVD-Brenner	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Windows-Netzwerkfreigabe	✓	✓	✓ ⁶	✓
FTP-Server	✓	–	–	–
Optische Laufwerke				
DVD-RW / DVD Dual Layer	✓ / ✓	– / –	– ²⁵ / –	✓ / ✓
DVD-RAM / Blu-ray	✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓
Anzahl Medienwechsel beim Sichern / Zurückspielen eines 2-DVD-Images	1 / 2	–	– ²	1 / 1
Brenngeschwindigkeit einstellbar	–	–	✓	✓
RW-Medien löschen	✓	–	✓	✓
Funktionstests				
Vista bootfähig auf leerer Platte wiederherstellen	✓	✓	–	✓
Lasttest: Windows im laufenden Betrieb sichern	✓	– ¹⁶	– ¹⁰	✓
Image auf Fehlerfreiheit überprüfen	✓	✓	– ⁷	– ¹⁴
Image auf kleinere / größere Partition zurückspielen	✓ / ✓	– / ✓	– / –	✓ / ✓
beschädigtes Basis-Image bei inkrementeller Sicherung erkannt	–	–	–	✓ ¹⁴
beschädigte Festplatten auslesen	✓	✓	✓	✓
Sonstige Funktionen				
Partition direkt kopieren (klonen)	✓	–	✓	✓
versteckte Partition als Image-Speicher einrichten	✓	–	–	✓
inkrementelle / Differenzielle Images	✓ / ✓	– / ✓	✓ / –	– / ✓
zusätzliches Datei-Backup	✓	–	–	✓
Images zu regelmäßigen Terminen erstellen	✓	– ¹⁸	✓	✓
Skripte vor/nach Sicherung anstoßen	✓	– ¹⁸	✓	✓
Image-Explorer / als Laufwerk einbinden	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓
Image mit Kennwort schützen (verschlüsseln)	✓	✓	✓	✓
sämtliche Sektoren kopieren (wie dd)	✓	✓	✓	✓
Windows-Schattenkopien (VSS)	–	✓	–	✓
Dateien/Verzeichnisse vom Image ausschließen	✓	✓ ¹⁵	–	✓
Image beim Sichern auf Platte aufsplitten	✓	✓	✓	✓
E-Mail-Benachrichtigung	✓	–	–	✓
hardwareunabhängige Wiederherstellung	–	–	–	✓
Rettungssystem auf Platte installieren	✓	–	–	–
Rettungssystem sichert Images auf				
NTFS / FAT32 / Ext3	✓ / ✓ / –	– ¹⁷	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / – ¹
DVD / Windows-Netzwerkfreigabe	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓ ⁶	✓ / ✓
Geschwindigkeit				
Vista-Partition sichern/wiederherstellen (Minuten / Minuten / Größe der Image-Datei)	17:07 / 26:37 / 41,2 GByte	12:12 / 19:39 / 39,9 GByte	58:20 / 23:12 / 40,3 GByte	27:20 / 11:32 / 39 GByte
Bewertung				
Dateisystemunterstützung	○	⊕⊕	⊖	⊕⊕
Hardware-Unterstützung	⊕⊕	⊖	⊖	⊕⊕
Geschwindigkeit Sichern/Wiederherstellen	⊕	⊕	⊖	⊕
Funktionsumfang	⊕⊕	⊖	○	⊕⊕
Zuverlässigkeit	⊕⊕	⊕	⊖⊖	⊖
Bedienung	⊕⊕	○	○	⊖
Preis Vollversion	50 €	40 €, Server-Lizenz 90 €	50 €	50 €, Personal-Version: 30 €
¹ Hersteller bietet diese Funktion an, sie hat in unserem Test aber nicht zuverlässig funktioniert ² Medienwechsel funktioniert nicht ³ nach dem Zurückspielen waren Dateien beschädigt ⁴ Image ließ sich zwar erstellen, anschließend aber nicht als virtuelles Laufwerk einbinden ⁵ Brennprogramm schlecht integriert, Umweg über temporären Ordner ⁶ funktionierte auf dem Testsystem nicht, erst mit zusätzlicher Realtek-Karte ⁷ Konsistenzprüfung ohne Funktion ⁸ Wiederherstellen nur als MBR-Datenträger				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Anzeige

R-DriveImage 4	DrivelImage XML	ShadowProtect3 Desktop Edition	Ghost 14	Complete-PC-Sicherung (Vista-Bordmittel)
R-Tools Technology www.haage-partner.de/ datenrettung/RDriveImage.html	Runtime Software www.runtime.org/ driveimage-xml.htm	StorageCraft www.storagecraft.com	Symantec www.symantec.com/de	Microsoft www.microsoft.de
4.3	1.30	3.3.0.5	14.0.0.24815	Vista Ultimate
Download	Download	Packung, Download	Packung, Download	–
Windows Vista, Vista x64, Server 2003, XP, 2000, 9x	Windows Vista, XP, Server 2003	Windows Vista, Vista x64, XP, 2000	Vista, Vista x64, XP	Windows Vista Ultimate/ Business/Enterprise
Linux	Windows PE (nicht mitgeliefert)	Windows PE 2.0	Windows PE 2.0	Windows PE 2.0
✓ / ✓ / ✓ ✓ ⁸	✓ / ✓ / – ✓ ²³	✓ / ✓ / ✓ ✓ ⁸	✓ / ✓ / – ✓ ⁸	✓ / – / – ✓
✓ ⁸	✓ ²³	✓ ⁸	✓ ⁸	✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓	✓	✓	✓	–
–	–	–	✓ ¹²	–
– ² / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ ²¹ / ✓
– / –	– / –	– / ✓	– / –	✓ / ✓
– ²	–	1 / 1	4 / 5	1 / 1
✓	–	–	–	–
–	–	✓	✓	– ²²
– ¹⁹	– ¹	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓
✓	–	✓	✓	–
– / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / –
–	–	–	–	–
✓	✓	–	✓	–
✓	–	–	–	–
✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
–	–	–	✓	✓
✓	– ¹⁸	✓	✓	– ¹⁸
✓	–	✓	✓	–
– / ✓	✓ / –	– / ✓	✓ / ✓	– / – ²⁰
✓	–	✓	✓	–
✓	✓	✓	✓	–
✓	✓	✓	✓	✓
–	–	–	✓	–
✓	✓	✓	✓	–
✓	–	✓	✓	–
–	–	✓	–	–
–	–	–	✓	–
✓ / ✓ / ✓	–	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / –
– / ✓	– / –	✓ ¹¹ / ✓	– / –	– / –
36:45 / 24:58 / 41,5 GByte	29:14 / 31:47 / 48,4 GByte	14,55 / 10,13 / 39,9 GByte	9:25 / 20:09 / 40,7 GByte	7:28 / 7:22 / 39,07 GByte
⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○
⊖	⊖	⊕	⊕	⊕
⊖	⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊕	⊖⊖	⊕	○	⊖⊖
⊖	⊖	⊕⊕	⊕⊕	○
○	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
40 €	kostenlos für Privatanwender	52 €	70 €	–
¹⁰ Warnung, aber kein Abbruch, Image ist danach defekt	¹⁴ funktioniert nur, wenn beim Sichern „Archivintegrität prüfen“ aktiviert war	¹⁷ nur mit Windows PE	²⁰ Vista bringt auch ein Datei-Backup mit	²¹ alle Medien müssen UDF-formatiert ein
¹¹ nur DVD-R	¹⁵ nur per Kommandozeilenbefehl	¹⁸ per Windows-Taskplaner automatisierbar	²² via Explorer	²³ legt selbst keine Partitionen an
¹² nur für Offsite-Kopie	¹⁶ Sicherung blieb stehen	²⁰ Imageformat .vhd lässt sich als Laufwerk in Virtual PC einbinden		

Anzeige

Andreas Stiller

Im Sechser-Pack

Intels erster Sechs-Kern-Prozessor mit Codenamen Dunnington

Gegen Intels Quad-Core konnte AMD noch ins Feld führen, es handele sich ja nicht um einen nativen Quad-Core, sondern nur um zwei zusammengeklebte Dual-Cores. Dieses Argument ist mit dem Dunnington (Xeon 74xx) nun vom Tisch, sind hier doch nicht nur vier, sondern gleich sechs Kerne nativ auf einem Chip (Die) untergebracht, samt großem L3-Cache von bis zu 16 MByte.

Mit 503 mm² ist der Dunnington-Chip riesig, muss er doch die Rekordzahl von 1,9 Milliarden Transistoren unterbringen. Bisheriger Integrationsweltmeister war der Itanium-Montecito mit 1,72 Milliarden Transistoren. Bei den sechs Kernen des Dunnington handelt es sich um die aktuellen Penryn-Cores, hergestellt im 45-nm-Prozess. Jeder Kern hat seine eigenen L1-Caches, den L2-Cache von 3 MByte teilen sich paarweise zwei Kerne. Der zusätzliche L3-Cache (je nach Ausführung zwischen 8 und 16 MByte) ist für alle Kerne da.

Trotz seiner Größe hält sich der Energieverbrauch des Hex-Kerns mit maximal 130 Watt TDP (Xeon X7460 mit 2,66 GHz Takt und 16 MByte L3) in Grenzen, schließlich soll der Dunnington als Sockelnachfolger des Tigerton-Prozessors (Xeon X7350, Merom-Kern, maximal 2,93 GHz) in die gleiche MP-Plattform passen, die bei Intel den Codenamen Caneland trägt. Daneben gibt es weitere MP-Plattformen, insbesondere die mit eigenem Chipsatz auftrumpfenden x3850/x3950-Server von IBM, die über einen proprietären Anschluss zwei Boards zu einem 8-Sockel-SMP-System verknüpfen können.

Wenn Server-Software gut mit der Zahl der Prozessoren skaliert, bekommt man dank der um 50 Prozent höheren Kernzahl im Schnitt 30 bis 40 Prozent mehr Performance. Intel hat sogar hier und da Performanceverbesserungen von über 50 Prozent gegenüber Tigerton-Systemen festgestellt, dann nämlich, wenn die Software besonders stark vom L3-Cache profitiert. Zudem hat der Penryn-Core verglichen mit dem Vorgänger Merom ein paar

weitere Goodies, etwa schnellere Division, beschleunigte Virtualisierung sowie SSE4. Andererseits ist der Takt niedriger.

2729 US-Dollar beträgt nach inoffiziellen Vorabinformationen der Intel-OEM-Preis des Flaggschiffes X7350 bei Abnahme von 1000 Stück, rund 3600 US-Dollar plus Steuern muss man bei Hewlett-Packard für einen einzelnen Xeon bezahlen. Die Stromersparnis bei konstanter Workload liegt pro Prozessor bei vielleicht 50 Dollar pro Jahr – ein Upgrade allein aus Energiespargründen lohnt sich also nicht wirklich. Aber die zumeist deutlich höhere Performance bei gleichem Energieverbrauch wird man zu schätzen wissen. Wer wirklich Energie sparen will, der sollte sich die neuen Low-Voltage-Vertreter L7455 (6 Kerne) oder

L7445 (4 Kerne) anschauen, beide mit 12 MByte Cache und 2,13 GHz Takt, die nur 65 respektive 50 Watt TDP verbrauchen.

Wir bekamen von Intel eines ihrer Building-Blocks namens Deer Harbor als Testsystem (4 U Rack-Einschub), welches sich von dem Chassis des Caneland-Vorgängers mit Tigerton-Prozessoren äußerlich nicht unterscheidet. Beide Boards (Fox Cove) verwenden den Clarksboro-Chipsatz mit eigenen Ports zu den vier Prozessoren, vier Speicherkanälen und großem Snooper-Filter-Cache für 64 MByte Daten.

Rehe und Füchse

Ausgestattet war das System mit 32 GByte FB-DIMM-Speicher PC5300F – das klingt nach viel, reicht aber nicht, um eine „echte“ SPEC CPU2006-Suite auf allen 24 Kernen laufen zu lassen, denn für den 64-Bit-Betrieb benötigt die Suite mindestens 2 GByte pro Kern. Intel veröffentlicht für SPECint (wie alle anderen Hersteller auch) allerdings immer nur Ergebnisse mit 32-Bit-Kompilaten, die dann mit 1 GByte pro Kern auskommen. Aber da mag sich jeder selber denken, welchen Sinn solche Werte für aktuelle SMP-Systeme mit 32 oder 64 GByte Speicher machen. Wir ziehen lieber serverpraxisrelevante 64-Bit-Applikationen vor – doch mangels ausreichend Speicher blieb uns bezüglich SPEC CPU2006 auch

erst mal nichts anderes übrig, als uns auf 32 Bit zu beschränken.

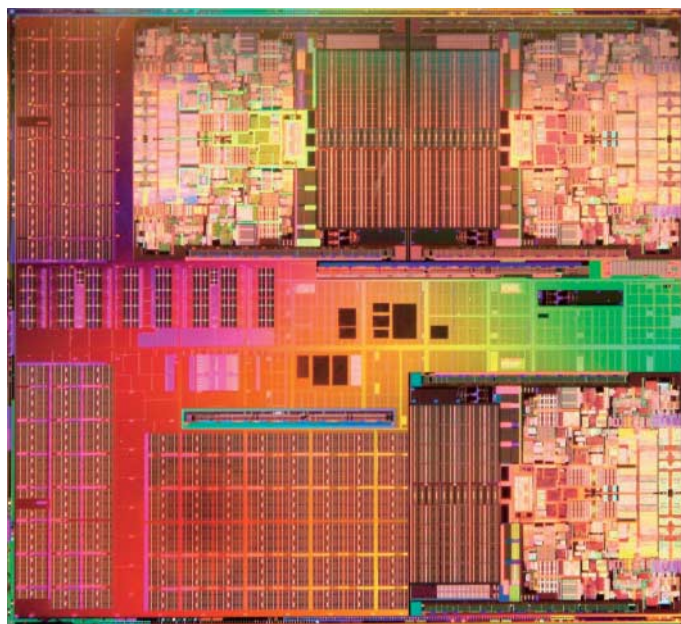
SPECint-Rasanz

Mit 197 SPECint_rate_base2006 lag bei uns der unter Windows Server 2003 (64 Bit, Enterprise Edition) gemessene Basis-Wert ein gutes Stückchen unter den 226, die Fujitsu Siemens für ihr System unter SLES10 angegeben hat, vielleicht weil unter Windows 2003 der Scheduler mit so vielen Kernen nicht mehr so gut klarkommt. Intel hatte auf dem IDF gar einen Peak-Wert von 277 proklamiert; doch so eine Peak-Messung ist eine ziemlich wilde Spielwiese, bei der jeder einzelne Benchmark mit diversen Spezial-Flags und sonstigen Spitzfindigkeiten monatelang getunt wird.

Um vernünftige, praxisrelevante 64-Bit-Basis-Werte zu erhalten, entnahmen wir den noch nötigen Speicher der alten Caneland-Plattform. Das Umstecken ist recht bequem, die Plattformen besitzen vier Speicherträger, ein jeder mit acht FB-DIMM-Steckplätzen. Somit wären mit 4-GByte-Riegeln sogar bis zu 128 GByte im Zugriff. Wir spielten SLES 10SP2 auf, und installierten zusätzlich eine aktuelle Version von gcc beziehungsweise binutils, damit der GNU-Assembler auch SSE3- und SSE4-Befehle unterstützt.

Aus Vergleichsgründen zu früheren Messungen mit der Tigerton-Plattform kam die etwas ältere Intel-Compiler-Version 10.0.23 zum Einsatz, mit der aktuellen Fassung 10.1.18 sind noch ein, zwei Prozent mehr Performance drin. Mit 177 liegt der 64-bittige SPECint_rate_base2006-Wert unter Linux etwa 10 Prozent hinter dem 32-Bit-Windows-Wert zurück, aber immerhin um 37 Prozent über dem Ergebnis des Vorgängers Tigerton.

Konkurrent Opteron 8360 kommt nach Messungen von Dell im PowerEdge 905 – mit 32-Bit-Kompilaten für C++-Applikationen sowie zusätzlicher Smart-Heap-Bibliothek – auf 167, liegt also 15 Prozent unter unserem und 25 Prozent unter dem Fujitsu-Siemens-Wert für 32-Bit-Kompilate. Opteron-Nachfolger Shanghai dürfte mit der versprochenen höheren Performance gegen Jahresende dann aber wieder in etwa auf Augenhöhe zum Dunnington liegen.



Neuer Chip-Rekord: 1,9 Milliarden Transistoren bringt Intel beim Dunnington auf über 500 mm² Die-Fläche unter.

Bild: Intel

Bei der CPU2006-Gleitkomma-Suite der SPEC obsiegten die Quad-Core-Opteron-Quadrigen bislang deutlich mit nahezu 50 Prozent mehr Performance, wiewohl dieser Vorsprung wohl weniger der Gleitkommaleistung an sich als vielmehr der besseren Speicherperformance der Opteronen geschuldet ist. Glücklicherweise gibt es bei dieser Suite keine 32-Bit-Fluchtmöglichkeit der Hersteller, alle messen brav 64-bittig, sodass man unsere Werte mit den auf spec.org veröffentlichten gut vergleichen kann. Mit 120 legt der Dunnington gegenüber dem Tigerton (106) bei SPECfp_rate_base2006 jedoch nur sehr mäßig um gerade mal 12 Prozent zu: Zu viele Anwendungen der Suite skalieren gar nicht mehr (437.leslie3d, 447.deall ...) oder werden sogar langsamer (410.bwaves, 436.cactus/ADM, 470.lbm, 481.wrf). Kein Wunder also, dass Fujitsu Siemens nur SPECint- und keine SPECfp-Werte für ihr Dunnington-System Primergy RX600 S4 bei SPEC eingereicht hat. Damit bleibt der Opteron bei den MP-Systemen auf dem SPECfp-Gebiet weiterhin klarer Spitzenreiter.

Im Single-Thread-Betrieb zeigte sich zudem, dass manche Applikationen erheblich langsamer liefen als auf dem Tigerton (410.bwaves, 437.leslie3D, 447.deall, 481.wrf, 462.libquantum), weit langsamer, als es dem niedrigeren Takt entspricht. Einen Grund dafür konnten wir bislang noch nicht ausmachen.

Stärken und Schwächen

Bei SPECjbb2005 hat sich Intel Sun als Launchpartner ausgesucht. Mit 531 669 bops kann sich Dunnington klar vor seinem Vorgänger im Sun Fire X4450 platzieren, der 464 355 erreicht. Werte von Sun für den Opteron 8360 gibts nur für die 8-Sockel-Systeme, ansonsten vom Dell PowerEdge M905 mit Jrockit-VM, der auf 391 654 bops kommt.

Für den Transaktions-Benchmark TPC-C waren IBM und HP auserwählt, um schon vor dem offiziellen Launch Werte einzuzeichnen, so IBM mit dem 8-Sockel-System x3950 x2, das mit 1,2 Millionen tpmC einen neuen Rekordwert für x86-Server markiert – zusammen mit 40 Storage-Servern und 1900 Festplatten für 1,4 Millionen Dollar allein für



Die FB-DIMMs lassen sich bequem über Speicherträger-Module einstecken.

Storage. Etwas kleiner und mit 1,1 Dollar/tpmC auch kosteneffizienter löst HPs DL580G5 den TPC-C-Job: 634 825 tpmC mit vier Prozessoren und „nur“ 1000 Festplatten. Vorgänger Tigerton kam im gleichen System auf 407 079. Der ähnlich bestückte DL585G5 mit Opteron 8360 liegt mit 471 883 dazwischen, bei etwa gleicher Kosteneffizienz wie das Dunnington-System.

Wichtig für zeitgemäße MP-Server sind außerdem ihre Virtualisierungsfähigkeiten. So liefen bislang Datenbanken oder auch Java-Anwendungen wie SPECjbb2005 nur ausgesprochen zäh in virtuellen Maschinen. Als Benchmark sind auf diesem Gebiet vmmark1.1 von VMware und Intels vConsolidate in Gebrauch. Beim vmmark1.1 schlägt der Opteron 8360 den Tigerton Xeon 7350 um gut zehn Prozent. Dunnington-Werte für VMmark gibts derzeit noch nicht, im vConsolidate soll er nach Intel-Angaben 39 Prozent schneller als der Tigerton sein, sodass er vermutlich auch im VMmark in Front liegen dürfte. Den Stromverbrauch des

Systems während des vConsolidate-Laufes beziffert Intel auf 794 Watt, gegenüber 876 Watt des Vorgängers. Bezüglich Energieeffizienz sind SPECpower-Messungen wohl sinnvoller, die heben wir uns jedoch für später auf, genauso wie Messungen unter Windows Server 2008. Auf jeden Fall braucht man dazu größere Festplatten, denn mit 64 GByte Hauptspeicher bestückt reicht dem Windows Server 2008 die im Testsystem mitgelieferte SAS-Plattenkapazität von 134 GByte nicht, er verlangt mindestens 175 GByte.

Die Erfahrungen mit 24 Kernen unter SLES10 sind bislang durchwachsen, einiges läuft deutlich schneller, anderes aber langsamer als erwartet. Diese Tendenz war zum Teil schon beim Quad-Core Tigerton erkennbar: Ein Teil der Software skaliert gut bis zu etwa acht Kernen, darüber hinaus fällt der Durchsatz wieder ab. Und bei SPECfp reichen dann auch 24 Kerne nicht aus, den auf diesem Gebiet führenden Opteron 8360 vom Sockel zu stoßen. (as)

Benchmarks: Dunnington, Tigerton und Opteron

	Xeon X7460	Xeon 7360	Opteron 8360
SPECint_rate_base2006 (32 Bit W2K3)	197	–	–
SPECint_rate_base2006 (32 Bit SLES10)	226 ¹	177 ¹	170 ¹
SPECint_rate_base2006 (64 Bit SLES10)	170	124	–
SPECfp_rate_base2006 (64 Bit SLES10)	120	106	156 ¹
SPECint_base2006 (64 Bit SLES10)	12,4	15,3	–
SPECfp_base2006 (64 Bit SLES10)	13,8	14,7	18,5 ¹
SPECjbb2005 [bops]	553 669 ¹	464 355 ¹	391 654 ¹
TPC-C [tpmC]	634 825 ²	407 883 ²	471 883 ²
c't-Messungen mit Intel-Compilern 10.0.23 ¹ www.spec.org ² www.tpc.org			

Die Xeon-7400-Familie

Prozessor	Takt	TDP	L3-Cache	FSB	Kerne	OEM-Preis (inoffiziell)
X7460	2,67 GHz	130 W	16 MB	1066	6	2729 US-\$
L7455	2,13 GHz	65 W	12 MB	1066	6	2729 US-\$
E7450	2,40 GHz	90 W	12 MB	1066	6	2301 US-\$
L7445	2,13 GHz	50 W	12 MB	1066	4	1980 US-\$
E7440	2,40 GHz	90 W	16 MB	1066	4	1980 US-\$
E7430	2,13 GHz	90 W	12 MB	1066	4	1391 US-\$
E7420	2,13 GHz	90 W	8 MB	1066	4	1177 US-\$

SPECfp_rate_base2006

	besser ▶
410.bwaves	50 53,4
416.gamess	474 334
433.milc	45,2 36,8
434.zeusmp	119 113
435.gromacs	371 277
436.cactusADM	119 124
437.leslie3d	39,9 39,3
444.namd	332 247
447.deall	224 223
450.soplex	54,5 48,4
453.povray	506 358
454.calculix	281 212
459.GemsFDTD	40,7 37,2
465.tonto	192 159
470.lbm	33,8 34,8
481.wrf	76,3 79,3
482.sphinx3	90,2 81
SPECfp_rate_base2006	120 106

unter SLES 10SP2 64 Bit, 64 Bit-Kompilare, gemessen mit Intel-Compilern 10.0.23 (– fast) ohne SmartHeap
 ■ Xeon 7460 (Dunnington), 2,66 MHz
 ■ Xeon 7350 (Tigerton), 2,93 MHz

SPECint_rate_base2006

	besser ▶
400.perlbench	348 277
401.bzip2	232 158
403.gcc	75,8 40,9
429.mcf	63 54,2
445.gobmk	313 257
456.hmmer	356 270
458.sjeng	361 262
462.libquantum	60,9 59,2
464.h264ref	624 441
471.omnetpp	84 49,3
473.astar	124 88
483.xalanbmk	93,7 63,1
SPECint_rate_base2006	170 124

unter SLES 10SP2 64 Bit, 64 Bit-Kompilare, gemessen mit Intel-Compilern 10.0.23 (– fast) ohne SmartHeap
 ■ Xeon 7460 (Dunnington), 2,66 MHz
 ■ Xeon 7350 (Tigerton), 2,93 MHz



Jürgen Schmidt

Firefox und die Zertifikate

Richtig verschlüsseln mit Firefox 3

Verschlüsselung und Zertifikate sind die Grundlage für sichere Datenübertragung im Internet. Bei Firefox 3 hat das Mozilla-Team den Umgang mit Zertifikaten überarbeitet, leider nicht immer zum Besseren. Doch ein paar Handgriffe schaffen mehr Komfort und letztlich auch mehr Sicherheit.

Normalerweise geht im Web erst mal alles im Klartext über die Leitung – auch wenn es sich dabei um kritische Informationen wie Passwörter oder Kontodaten handelt. Will man ungewollte Mitleser aussperren, müssen die übertragenen Daten verschlüsselt werden. Im Web erkennt man den Einsatz von Verschlüsselung daran, dass die URL in der Adressleiste mit „https“ („s“ wie sicher) statt „http“ beginnt.

Dabei muss man allerdings ganz sicher sein, dass sich am anderen Ende der Leitung tatsächlich der richtige Empfänger befindet. Die beste 256-Bit-AES-Verschlüsselung nutzt nichts, wenn dort der Angreifer sitzt und man ihm den Schlüssel somit frei Haus liefert. Deshalb lassen sich Betreiber eines Servers ihre Identität von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle (CA) bestätigen. Deren digitale Unterschrift kann der Browser überprüfen und dann dem Anwender signalisieren, dass er sich auf der richtigen Website befindet.

Bis Version 2 tat Firefox dies, indem er die komplette Adresszeile gelb einfärbte und mit einem Schloss versah. Wenn man das einmal wusste, war es kaum zu übersehen und das Fehlen von Gelb und Schloss war ein deutliches Signal für fehlende Verschlüsselung. Seit Version 3 konzentriert sich Mozilla – wie im

Übrigen auch Microsoft mit Internet Explorer 7 – auf die sogenannten Extended Validation (EV) Zertifikate. Bei denen versprechen die Zertifizierungsstellen, die Identität des Antragstellers genauer zu prüfen; technisch unterscheiden sich EV-SSL-Zertifikate jedoch nicht von herkömmlichen SSL-Zertifikaten. Da EV-Zertifikate recht teuer sind, konnten sie sich außer bei Banken bislang nicht durchsetzen. Anfang 2008 zählte Netcraft nur etwas über 4000 weltweit. Von den über 800 000 gültigen, also von Standard-CAs unterschriebenen, normalen SSL-Zertifikaten sind das gerade mal 0,5 Prozent.

Die normalen SSL-Zertifikate kommen somit nach wie vor beim Gros der Online-Shops zum Einsatz, bei denen man persönliche Daten, Kreditkarteninformationen und Ähnliches eingeben muss. Trotzdem behandelt Firefox sie mittlerweile sehr stiefmütterlich. Das beginnt damit, dass das Schloss in der Adresszeile und deren Färbung entfallen. Was bleibt, ist ein kleiner blauer Rahmen um das Favicon der Seite, der sich mit einem gut gemachten Favicon so nachahmen lässt, dass die Täuschung zumindest nicht ins Auge springt.

Es geht weiter mit den sehr unglücklich gewählten Formulierungen in den weiterführenden Informationen zu https-Sites, die den erweiterten Obulus an Verisign & Co verweigert haben. Dort findet der misstrauische Anwender die widersprüchlichen Angaben: „Diese Website bietet keine Informationen an, um ihre Identität zu bestätigen“ und etwas weiter unten „Diese Website bietet ein Zertifikat an, um ihre Identität zu bestätigen“. Vertrauen vermittelt dieses Hin und Her nicht. Nützlicher sind da schon die ebenfalls hinzugekommenen Informationen, ob und wie oft man die Seite bereits besucht hat.

Zumindest die Darstellung von SSL-URLs kann man unter

der Pseudo-URL „about:config“ ändern, wovor Firefox allerdings mit einem „Hier endet möglicherweise die Gewährleistung!“ warnt. Nach dem eingeforderten Versprechen, vorsichtig zu sein, führt die Eingabe von „identity“ im Suchfeld zur Einstellung `browser.identity.ssl_domain_display`, deren Wert man von 0 auf 1 setzt. Damit gleicht Firefox die Adresszeile von https-Sites der von EV-SSL-Sites an, verwendet aber die Farbe Blau statt Grün. Die Verwechslungsgefahr mit ungesicherten Seiten ist damit minimal.

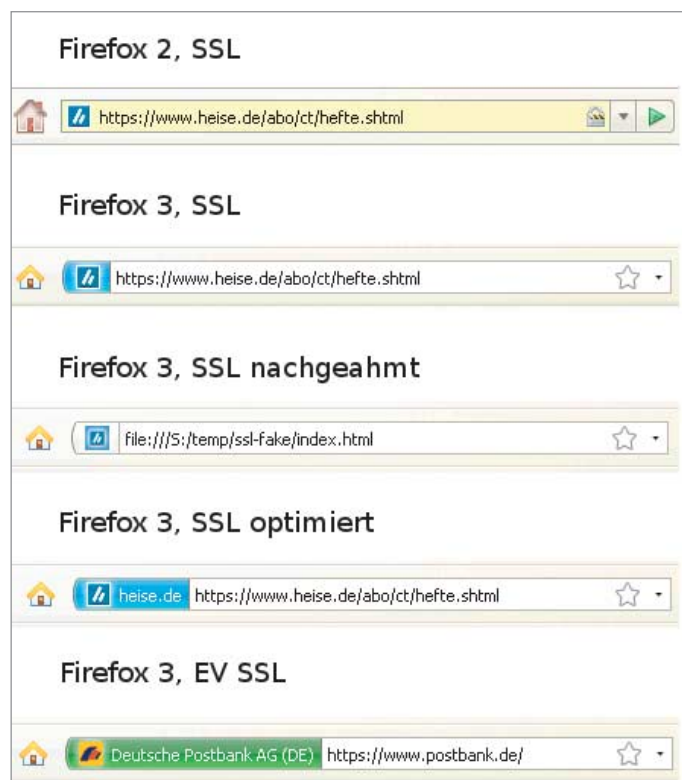
Selbstgestricktes

Noch schlimmer als die Sites mit herkömmlichen SSL-Zertifikaten trifft es die Betreiber von Servern, die kein Geld ausgeben und sich ihr Zertifikat von einer Community-basierten Zertifizierungsstelle wie ACert unterschreiben lassen oder das einfach selber tun. Deren Besucher bekommen mit Firefox 3 nämlich statt einer Warnung, die man wegklicken kann, eine Fehlerseite mit der Überschrift „Sichere Verbindung fehlgeschlagen“. Den Versuch, eine Ausnahme zu definieren, quittiert der Browser zunächst mit dem Hinweis, dass man das besser sein lassen sollte. Damit dürfte ein Großteil der potenziellen Besucher abgewimmelt sein.

Nur wer hartnäckig darauf beharrt, eine Ausnahme hinzuzufügen zu wollen, landet beim nächsten Dialog, wo man das Zertifikat laden kann. Doch ausgerechnet hier bleiben die sicherheitsbewussten Entwickler auf halbem Weg stehen und versäumen es, darauf hinzuweisen, dass man den Fingerabdruck des Schlüssels überprüfen muss, um sich Gewissheit über dessen Echtheit zu verschaffen. Dummerweise blockiert die Zertifikatsansicht dann auch noch das Browser-Fenster, sodass man sich nicht einmal im Web weitere Informationen zu den dargestellten Rohdaten verschaffen kann. Und obwohl die meisten Ausnahmen wohl eher „nur mal eben schnell ...“ angelegt werden, speichert sie Firefox standardmäßig gleich dauerhaft ab.

Ausnahme

Insbesondere im universitären Umfeld wird viel mit selbst signierten Zertifikaten gearbeitet,



Standardmäßig hebt Firefox 3 nur noch die teuren EV-Zertifikate deutlich hervor. Die Kennzeichnung von herkömmlichen SSL-Zertifikaten lässt sich leicht nachahmen.

aber auch firmenintern sehen es Admins oft nicht ein, für die Intranet-Server jährliche Gebühren an eine CA abzuführen. Hier muss man die Anwender möglichst gezielt durch diesen Ausnahmeschublen leiten, um beispielsweise das Zertifikat der Firmen-CA zu importieren. Das Wichtigste dabei ist es, sie dazu zu bewegen, den MD5- oder SHA-1-Fingerabdruck mit vertrauenswürdigen Informationen aus einer unabhängigen Quelle zu vergleichen. Eine E-Mail mit dem Link zum CA-Zertifikat gehört übrigens nicht in diese Kategorie.

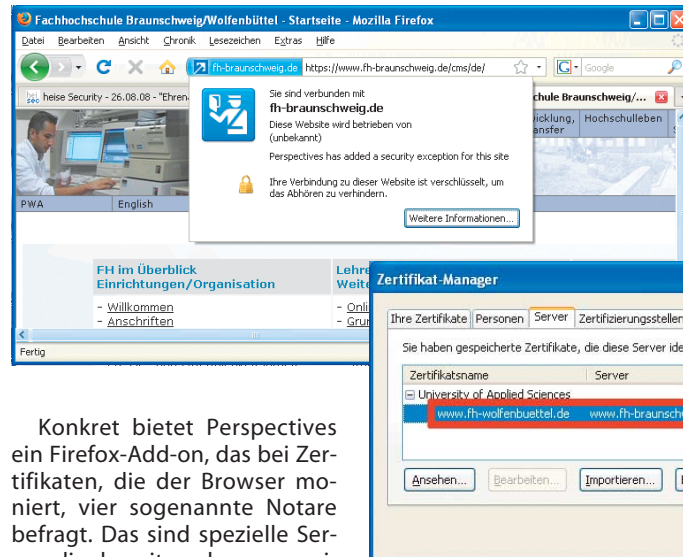
Für Endanwender haben Studenten der Carnegie Mellon School of Computer Science ein neues Konzept für sichere Verbindungen im Internet entworfen. Die Grundidee ist, dass aktuelle Browser sehr oft an Zertifikaten etwas auszusetzen haben, aber nur in den allerseltensten Fällen tatsächlich ein konkreter Angriff dahintersteckt. Diese seltenen Fälle will man herausfiltern und die Warnungen darauf beschränken.

Das Belauschen von verschlüsselten Datenübertragungen geschieht meist durch sogenannte „Man in the Middle“-Angriffe. Dabei klinkt sich ein Angreifer in die Verbindung zwischen Anwender und Website ein. Dies kann völlig unbemerkt passieren, wenn der Browser die Identität der Website am anderen Ende nicht ausreichend prüft.

Eine Frage der Perspektive

Solche MITM-Angriffe erfordern es normalerweise, dass der Angreifer die Verbindung über sich umleitet. Diese Umleitungen wirken zumeist nur lokal – also beispielsweise bei ARP-Spoofing nur im Firmennetz oder WLAN, bei DNS-Cache-Poisoning nur für die Nutzer des vergifteten DNS-Servers. Unabhängige Dritte irgendwo draußen im Internet sehen dabei weiterhin die reguläre Site und deren Zertifikat.

Das Projekt Perspectives setzt darauf, dass im Netz verteilte Beobachter diese lokalen Manipulationen aufdecken können. Dazu vergleichen sie die Fingerabdrücke der aktuell von der Site angebotenen Zertifikate untereinander und mit denen der letzten Tage.



Konkret bietet Perspectives ein Firefox-Add-on, das bei Zertifikaten, die der Browser moniert, vier sogenannte Notare befragt. Das sind spezielle Server, die derzeit noch von amerikanischen Universitäten betrieben werden. Sehen mindestens drei das gleiche Zertifikat wie der Anwender, geht das Add-on davon aus, dass das schon seine Richtigkeit hat, erstellt eine temporäre Ausnahme und überschreibt die Fehlermeldung des Browsers. Die Ausnahmeregel verfällt mit dem Beenden der Browser-Sitzung. Eine einmal angefragte Website wird ab sofort kontinuierlich überwacht, sodass nach einer Startphase auch die zeitliche Konstanz in die Bewertung einfließen kann.

Man muss ganz klar sagen, dass dieses Konzept nicht unbedingt der Weisheit letzter Schluss ist. Schließlich überschreibt es ohne weitere Nachfragen auch Fehlermeldungen, wenn beispielsweise ein kompromittiertes Zertifikat vom Herausgeber gesperrt wurde. Paradoxerweise kommt es unter Umständen sogar gerade dann, wenn der Server-Betreiber ein unsicheres Zertifikat durch ein neues, sicheres ersetzt, zu Angriffswarnungen durch Perspectives. Außerdem erleichtert das Add-on Phishing-Angriffe mit SSL-Tarnung. Denn die Anschaffung eines gültigen SSL-Zertifikats ist eine gewisse Hürde, die durch den Freibrief für global sichtbare Zertifikate entfällt.

Wer sich aber eingesteht, dass er wie die meisten Anwender Fehler in Zertifikaten praktisch immer ignoriert, fährt mit dem Perspectives-Add-on allemal besser. Damit kann er wenigstens vorher eine externe Meinung einholen. Und wenn er dabei dann noch das komfortable, aber riskante automatische Überschreiben der Browser-Fehlermeldung abschaltet,

Perspectives stört sich nicht weiter am Zertifikats-Sharing der Fachhochschulen Braunschweig und Wolfsbühl und überschreibt die Fehlermeldung des Browsers.

ergibt sich ein echter Sicherheitsgewinn.

Ich widerrufe

Wie sich herausgestellt hat, funktioniert das System zum Sperren von Zertifikaten in der Praxis eigentlich nicht. Durch einen Fehler in der Krypto-Bibliothek erzeugten Debian-Systeme über anderthalb Jahre hinweg Zertifikate, deren Schlüssel sich einfach erraten lassen. Tausende von Servern setzten deshalb schwache SSL-Zertifikate ein, die die Betreiber nach Bekanntwerden des Problems widerrufen mussten.

Seit Version 3 überprüft Firefox immerhin standardmäßig den Status von Zertifikaten, die eine URL für das Online Certificate Status Protocol (OCSP) aufweisen. Dummerweise ist das, wie unsere Tests gezeigt haben, noch immer die Minderheit. So stellt eine der größten deutschen CAs, das Trust Center der Deutschen Telekom T-Systems, noch immer neue Zertifikate ohne OCSP-URL aus. Die enthalten zwar eine URL für die Widerrufsliste der CA – den sogenannten CRL Distribution Point –, doch damit kann wiederum Firefox noch nichts anfangen. Einzig Internet Explorer 7 unter Vista wertet CRLs per Default aus. Bei Firefox muss man derzeit jede CRL einzeln lokalisieren und von Hand eintragen, was praktisch unmöglich ist.

Ein echtes Manko ist auch die Tatsache, dass die Mozilla-Entwickler immer noch keinen Test auf schwache Zertifikate eingebaut haben. Denn selbst widerrufene Zertifikate ohne OCSP-URL lassen sich immer noch für gefälschte Websites missbrau-

chen. So gelang es heise Security, mit einem widerrufenen schwachen T-Systems-Zertifikat die Übertragung einer Kreditkartennummer an T-Pay zu belauschen, ohne dass der Anwender mit seinem Firefox 3 eine Warnung zu sehen bekam.

In die Bresche springt das Add-on SSL-Blacklist von Márton Anka, das schwache Zertifikate erkennt und meldet. Als Add-on hat es allerdings keinen Zugriff auf den SSL-Verbindungsaufbau, sondern kommt erst zum Zug, nachdem bereits Daten übertragen wurden und das Kind unter Umständen bereits im Brunnen liegt. Eine saubere Lösung müsste in die Krypto-Infrastruktur von Mozilla, also die Network Security Services integriert werden.

Das Dreipunktesystem für sicheres Online-Shopping mit Firefox 3 lautet somit: SSL-Blacklist mit lokalen Blacklist-Datenbanken installieren. Das bedeutet zwar einen Download von 30 MByte, ist aber sicherer als die DNS-Abfrage. Als zweites Perspectives einrichten und dabei das automatische Überschreiben von Sicherheitswarnungen abschalten. Damit kann man zusätzliche Informationen zu Zertifikatsfehlern einholen und bei Bedarf mit gutem Gewissen Ausnahmen erstellen. Um es zu vereinfachen, verschlüsselte Verbindungen zu erkennen, als drittes noch die verbesserte Kennzeichnung von SSL-Sites aktivieren. Und das kombiniert man mit einer gesunden Portion Misstrauen – vor allem gegenüber Dingen, die zu gut sind, um wahr zu sein.

(ju)

Soft-Link 0820162

ct

Sven Hansen

Kompakt verpackt

Das private Audioarchiv auf Festplatte

Die neuen Mikroanlagen von Sony und Philips bieten mehr als guten Klang. Als CD-Grabber und UPnP-AV-Server wollen sie dem PC Konkurrenz machen.



Es ist durchaus nicht jedermanns Sache, die gut sortierte CD-Sammlung Scheibe für Scheibe im Arbeitszimmer durch den PC zu jagen, um sie danach per Netzwerk in alle Räume zu verteilen. Deutlich mehr Komfort versprechen die Audioverteilsysteme von Sony und Philips, mit denen man das langweilige Grabben der CDs gleich an der Anlage im Wohnzimmer erledigen kann.

Kern der beiden Systeme ist jeweils ein Musik-Server mit integrierter Festplatte. Von Sony stammt das Gigajuke NAS-S55HDE, ein Kompaktsystem mit Regallautsprechern (2 x 50 Watt RMS), CD-Laufwerk und Radiotuner, das im heimischen Netz als UPnP-AV-Server fungiert. Philips steuert zum Test das ähnlich ausgestattete Streamium MCI500H bei – statt im Ghetto-Blaster-Design der bisherigen Streamium-Server geht auch das MCI500H als Mikroanlage mit Regallautsprechern (2 x 40 Watt RMS) an den Start.

Sonys NAS-S55HDE gibt es nur im Set zu kaufen (NAS-SC55PKE), das gleich einen passenden Streaming-Client enthält (NAS-C5E). Nach Angaben von Sony lassen sich bis zu fünf Clients am Audio-Server betreiben. Der NAS-C5E ist ebenfalls mit Aktivlautsprechern ausgestattet (2 x 10 Watt RMS) und lässt sich per WLAN mit dem Server verbinden.

Philips' MCI500H ist als reiner Audio-Server separat erhältlich. Als Client nahmen wir den ebenfalls von Philips stammenden Streamium NP1100 in den Test auf. Der kompakte Streaming-Client kommt ohne eigenes Lautsprechersystem, benötigt zur Musikkwiedergabe daher eine Stereoanlage oder Aktivlautsprecher.

Server-Zauber

Das MCI500H ist mit einer 160-GB-Byte-Festplatte ausgestattet, bei Sonys NAS-S55HDE muss man sich beim Anlegen der Musiksammlung mit der Hälfte begnügen. Beide Geräte verstehen sich auf das Grabben von Audio-CDs und machten auch vor inzwischen selten gewordenen CDs mit Kopierschutz nicht halt. Über ein Menü kann man zudem die Qualität der MP3-Dateien festlegen – zwischen 128 und 320 kBit/s sind bei beiden

Geräten wählbar. Sonys NAS-S55HDE kann Musik auch verlustfrei ohne Kompression abspeichern – angesichts des recht beschränkten Festplattenplatzes wird man dieses Feature allerdings nicht zu häufig nutzen.

Das Auslesen und Kopieren einer CD dauerte beim MCI500H von Philips etwa zwölf Minuten, Sonys NAS-S55HDE war mit etwa acht Minuten pro Scheibe etwas flinker – immer noch langsam im Vergleich zu einem PC, und auch das Auffinden der passenden Meta-Informationen (Titel, Albumname und Interpret) klappte nicht immer. Beide Hersteller nutzen eine lokal auf der Festplatte abgelegte Datenbank von Gracenote. Nur das Philips-System bindet gleich die passenden Cover-Bilder ein.

Wem die Digitalisierung am Audio-Server zu langwierig ist oder wer schon eine umfangreiche Musikkollektion auf dem PC hortet, kann die internen Festplatten auch direkt befüllen. Der MCI500H kann komplette MP3-CDs einlesen – der NAS-S55HDE leider nicht. Dafür versteht sich Sonys Audioserver auf das Auslesen von per USB angeschlossenen Wechselmedien wie USB-Sticks oder -Festplatten – hier kann wiederum das Philips-Gerät nur mit einer Abspielfunktion aufwarten.

Das Gigajuke NAS-S55HDE kann zudem auf Ordnerfreigabe im Netz zugreifen (SMB) und auf diesem Weg Musik auf die interne Festplatte transferieren. Bei Philips muss man zu diesem Zweck die Windows Software Wireless Audio Device Manager (WADM) bemühen.

Gut bedient

Hat man die Musiksammlung erst einmal sicher im Audio-Server verstaut, muss man je nach Umfang mit mehreren tausend Titeln hantieren. Das NAS-S55HDE bringt mit seinem ausklappbaren 16:9-Farbdisplay mit 10,8 Zentimetern Diagonale die besten Voraussetzungen mit, um auch in großen Sammlungen Überblick zu gewähren. Wem das noch nicht reicht, der kann die Bedienoberfläche über einen analogen Videoausgang (NTSC) an der Geräterückseite an ein 16:9-Display ausgeben – spätestens dann lässt sich das NAS-S55HDE auch vom Sofa aus bedienen. Auch Philips setzt bei

seinem MCi500H ein Farbdisplay ein, allerdings nimmt es sich mit acht Zentimetern Diagonale recht bescheiden aus.

Mit der übersichtlichen Philips-Fernbedienung navigiert man bequem durch seine Musiksammlung. Hält man die Scroll-Taste lange gedrückt, blättert das Gerät Titellisten schneller durch und blendet dabei den jeweiligen Anfangsbuchstaben ein – ein einfacher Weg, um grob die richtige Position anzusteuern. Bei Sonys Gigajuke geht es nicht ganz so übersichtlich zu. Titel lassen sich ausschließlich nach Alben, Interpreten oder Genres sortiert durchforsten. Einzelne Stücke wird man höchstens mittels der Suchfunktion habhaft – allerdings stoppt deren Aktivierung den momentanen Abspielvorgang. Wer gezielt nach Titeln sucht, wird leicht zum Partystopper. Für einen Wechsel zwischen einzelnen Betriebsmodi – zum Beispiel zwischen Netzwerk- und Festplattenbetrieb – benötigt das Gerät bis zu 20 Sekunden.

Eine Besonderheit bietet das NAS-S55HDE mit der sogenannten „x-DJ“-Funktion. Auf Wunsch analysiert der Server nach dem Herunterfahren im Standby-Betrieb alle auf der Festplatte befindlichen Musikstücke und indiziert sie nach einem eigenen Raster. Nach Angaben von Sony führt das System eine Zwölfton-Analyse in vierfacher Geschwindigkeit durch – bei vollständig gefüllter Festplatte kann für das gesamte Verfahren also ein Wochenende ins Land gehen.

Am Ende wird man für seine Geduld belohnt: Unter dem Menüeintrag x-DJ finden sich neben zahlreichen genrebasierten Abspiellisten wie „Elektro“, „Klassik“ oder „Vocal“ auch „Musik für Regentage“, „Party-musik“ oder „Meditationsmusik“. Der Algorithmus ist nicht immer treffsicher, bietet aber einen frischen Zugang zur eigenen Musiksammlung und präsentiert einem oft Titel, die man über die alphabetische Suche selbst kaum angewählt hätte.

Neben der reinen Abspielfunktion stellen die Server ihre Musik per UPnP AV im lokalen Netzwerk bereit. Der MCi500H bietet dabei nur den gewohnten Zugang über Album, Künstler und Titel, beim NAS-S55HDE kann man zusätzlich auf die per

x-DJ angelegten Spartenkanäle zugreifen, sodass man an allen Streaming-Clients von der Funktion profitiert.

Clients ans Werk

Sonys Audio-Streaming-Client NAS-C5E ist zwar gleich mit Lautsprechern ausgestattet, bietet allerdings nur wenige weitere Anschlussmöglichkeiten. Das beginnt schon damit, dass er sich ausschließlich per WLAN ins Heimnetz einklinken lässt – eine

Ethernet-Buchse sucht man vergeblich.

Auch in puncto Audioverbindungen bietet der NAS-C5E nur das Nötigste: eine Klinkenbuchse für einen Kopfhörer sowie einen zusätzlich Audio-Eingang an der Gerätevorderseite, an den man eine weitere Klangquelle anschließen kann. An der Geräterückseite findet man einen USB-Anschluss, der allerdings nur Service-Zwecken dient.

Der kleine NP1100 von Philips hat keine Lautsprecher, ist also

notgedrungen etwas kontaktfreudiger. Außer einem analogen Line- und Kopfhörerausgang besitzt er einen digitalen Koaxialausgang zum Anschluss an einen externen Verstärker. Er lässt sich auch per Ethernet ins Heimnetz einbinden.

Beide Streaming-Clients sind solide verarbeitet. Das Monochrom-Display des NP1100 mit zehn Zentimetern Diagonale ist mit seiner Auflösung von 64 × 128 zwar sehr grob gestrickt, dafür aber auch aus grö-

Audioverteilsysteme

Modell	NAS-SC55PKE	NAS-C5E	MCi500H	NP1100
Hersteller	Sony	Sony	Philips	Philips
Gerätetyp	Audio-Server/-Client	Streaming-Client	Audio-Server/-Client	Streaming-Client
Firmware	1.00	1.00	1.03.26.30	5.3.30.65
Update-fähig / per Internet	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓ ¹	✓ / ✓
Festplattenkapazität	80 GByte	–	160 GByte	–
Schnittstellen				
Fast-Ethernet / WLAN	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Audio-in analog / digital	2 × (Cinch/Klinke) / –	3,5 mm Klinke / –	Cinch / –	– / –
Audio-out analog / digital	– / –	– / –	– / –	Cinch / elektrisch
Kopfhörerausgang	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke	3,5 mm Klinke
USB-Host	✓ ²	–	✓ ²	–
Audio / Aggregation				
MP3-Kodierung von Audio-CD	128 – 320 kBit/s	–	128 – 320 kBit/s	–
Befüllen per MP3-CD	–	–	✓	–
Befüllen per USB	✓ ²	–	–	–
Befüllen per PC	✓ ³	–	✓ (Software)	–
WAV- / FLAC-Kodierung	✓ / –	–	– / –	–
Audio / Wiedergabe				
WAV(PCM) / MP3 / WMA / AAC / Ogg Vorbis	✓ / ✓ / ✓ / – / –	– / ✓ / ✓ / – / –	– / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –
weitere Audioformate	ATRAC	ATRAC	–	–
DRM 10 (WMA)	–	✓	–	–
MP3-Wiedergabe von USB / CD / iPod / UPnP-AV-Server	– / – / ✓ / ✓	– / – / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / – / – / ✓
Internet-Radio / Sender konfigurierbar	✓ / ✓	✓ (Live365) / –	✓ ⁴ / –	✓ (vTuner) / –
Navigation: Genre, Künstler, Album, Titel, Verzeichnis	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –
ID3-Tags / Umlaute / Cover	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Playlisten	✓	✓	✓	✓
Pause / Spulen / Mithören	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ (2X) / –
Abspielpause	< 1s	< 1s	1s	1s
Shuffle / Repeat / Resume	✓ / ✓ / ✓ ⁵	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Überspuldauer 10 Minuten	61 s	20 s	47 s	185 s
Lautstärke / Mute	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Sound-Presets / Equalizer	5 / –	5 / –	6 / –	– / –
Sound-Verbesserung	DSGX	DSGX	DBB / incredible Surround	–
Radio-Tuner	UKW, MW	–	UKW	–
Backup-Möglichkeit	USB-Festplatte / PC-Freigabe	–	über Netzwerk per Software	–
Messergebnisse				
Bootzeit (Kaltstart / Standby)	100 s / 5 s	17 s / 8 s	68 s / 4 s	9 s / 3 s
Abmessungen (B × H × T)	28,5 cm × 19,3 cm × 31,8 cm	34,1 cm × 21,1 cm × 12,4 cm	26,0 cm × 18,6 cm × 27,5 cm	19,6 cm × 10,6 cm × 5,1 cm
Audio-Klirr. / -Dynamik	0,06 % / 91,8 dB(A)	0,02 % / 85,4 dB(A)	0,02 % / 92,6 dB(A)	0,06 % / 89,9 dB(A)
Lautheit	0,53 Sone	–	0,1 Sone	–
Leistungsaufnahme Standby / Betrieb	16,8 Watt / 24,6 Watt	2,7 / 4,3 Watt	15,9 Watt / 23,4 Watt	1,1 Watt / 3,4 Watt
Bewertung				
Bedienung	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Funktionsumfang	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Formatunterstützung	⊕	⊖	○	⊕
Audio-Qualität	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Preis	1000 € ⁶	300 €	600 €	160 €
¹ nur über Windows-Software vom PC aus ² nur FAT32 ³ nur Ordnerfreigaben ⁴ nur nach Anmeldung bei Club-Philips ⁵ Liedanfang ⁶ Preis für Server und Client NAS-C5E				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				



Der Neigungswinkel des Displays lässt sich bei Sonys NAS-S55HDE manuell den eigenen Bedürfnissen anpassen.

ßerer Distanz gut ablesbar. Sonys fein aufgelöstes 4:3-Display mit 5,5 Zentimetern Diagonale ist aus Sofadistanz dagegen kaum noch zu erkennen.

Beide Fernbedienungen sind übersichtlich gestaltet, wobei die Steuerung des Philips NP1100 wegen der besseren Anordnung der Bedienelemente flüssiger von der Hand geht. Sony bietet immerhin auch am Client Direktwahltasten für die x-DJ-Funktion.

Bei der Musikwiedergabe vom Server erfreut der NAS-C5E mit einigen Feinheiten: Nach dem Wiedereinschalten setzt er die Wiedergabe am Abbruchpunkt fort (resume) und spult auf Wunsch schnell durch längere MP3-Dateien. Der NP1100 muss in beiden Disziplinen passen. Auch bei der Wiedergabe von DRM-geschützten MP3-Dateien gibt er sich bockig: Trotz entsprechender Freigabe im Windows Media Player 11 am PC behauptet er, zur Wiedergabe nicht autorisiert zu sein. Sonys NAS-C5E spielt klaglos mit Microsofts DRM10 geschützte Kauf- und Mietmusik.

Mit dem Partymodus bieten beide Hersteller eine Funktion, um Musik auf mehreren angeschlossenen Clients gleichzeitig erklingen zu lassen. Hier genügt allerdings kein einfacher UPnP-

AV-Client – es muss schon ein Gerät aus derselben Produktfamilie sein. Bei Sony funktionierte der Partymodus (Server und ein Client), allerdings trat oft eine deutlich als Hall wahrnehmbare Verzögerung auf – hier haperte es an der zeitlichen Synchronisierung.

Unsere Philips-Geräte ließen sich gar nicht erst in Partylaune versetzen. Zwar wird der NP1100 als Client der Streamium-Serie verkauft, die „höheren“ Streaming-Funktionen sind allerdings teureren Geräten wie dem in c't 15/08 auf Seite 58 vorgestellten WAS6050 vorbehalten. Auch die Funktion „Music Follows Me“, bei der die Musikwiedergabe von einer zur anderen Abspielstation übergeben wird, lässt sich mit dem NP1100 nicht nutzen.

Server plus

Neben ihrer Eigenschaft als Server können MCi500H und NAS-S55HDE auch als Client auf andere UPnP-AV-Server im Netz zugreifen. Mit der Freigabe des Windows Media Player 11 funktionierte das problemlos, den weitverbreiteten TwonkyMedia-Server ließ das Sony-Gerät allerdings links liegen. Auch weigerte sich der mächtige NAS-S55HDE –



Den Audio-Server von Philips (MCi500H) testeten wir mit dem Streaming-Client NP1000 aus gleichem Hause.

Anzeige

Nutzt man das optional erhältliche Dock, kann man iPod oder iPhone mit der Fernbedienung des NAS-S55HDE steuern.

im Unterschied zum Streaming-Client aus gleichem Hause –, DRM-geschützte WMA-Musik wiederzugeben.

Wenn es um die Datensicherung geht, hat das System von Sony die Nase vorn. Hier lässt sich per externer USB-Festplatte (FAT32) ein Backup in Form eines geschützten Datei-Containers anfertigen. Das Gigajuke kann aber auch einzelne Songs oder Alben im normalen MP3-Format auf USB-Sticks, mobile Player oder Wechselfestplatten exportieren.

Das Philips-System gibt sich hier deutlich zugeknöpfter. Ein Backup ist ausschließlich über den WADM möglich – bei einer Transferrate von 0,5 MByte/s ziehen für eine vollständige Sicherung Tage ins Land.

Der MCi500H kann über seine USB-Schnittstelle auch iPods auslesen – allerdings nicht den aktuellen iPod touch oder das iPhone. Das Gerät liest den internen Index aus, die Navigation erfolgt über das Display des MCi500H. Beim NAS-S55HDE ist die iPod-Unterstützung eleganter gelöst – wenn man denn in das zusätzlich erhältliche iPod-Dock investiert. Alle iPods lassen sich über entsprechende Dock-Adapter anschließen, man steuert den mobilen Player im Dock bequem über die Fernbedienung des Gigajuke, wobei Cover-Bilder und Informationen am iPod angezeigt werden.

Fazit

Wer die Zeit für das Grabben der CD-Sammlung nicht am PC ver-

bringen will, ist mit beiden Systemen gut bedient. Sie bannen die Silberscheiben auf die interne Festplatte und geben im Heimnetz mit etwa 20 Watt Standby-Verbrauch einen im Vergleich zum PC recht stromsparenden Audio-Server ab. Mit Geschwindigkeit, Formatauswahl und der Qualität der Meta-informationen beim Grabben am PC können sie allerdings nicht mithalten.

Mit dem Philips MCi500H bekommt man gleich noch eine schicke Mikroanlage, die im Hörtest klanglich sogar etwas besser abschnitt als Sonys etwas teureres Gigajuke NAS-S55HDE. Deren ausklappbares Display ist zwar sehr informativ, macht die Wahl des richtigen Aufstellortes jedoch nicht unbedingt einfacher.

Der MCi500H bietet mit 160 GByte reichlich Platz für den Aufbau einer MP3-Sammlung. Schade, dass der Transfer von und zum Gerät nicht einfach per USB möglich ist. Dass ausgerechnet Sony – ansonsten bekannt für proprietäre Standards und geschlossene Systeme – offenere Wege geht, sollte der Konkurrenz zu denken geben. (sha)



Anzeige



Das Gigajuke NAS-S55HDE gibt es mit passendem Streaming-Client (NAS-C5E) gleich im Set zu kaufen.



Henning Kluge

Schwarzsurfer unter Anklage

Mangelnde Absicherung eines Netzes rechtfertigt keine unerlaubte Nutzung

Ein WLAN hat gegenüber einem kabelgebundenen lokalen Netz den Vorzug und zugleich den Nachteil, dass man Rechner innerhalb der Funkreichweite ungehindert von Wänden und Türen mit Hilfe von Allernetz-Equipment daran anbinden kann. Sich über ein fremdes ungesichertes Funknetzwerk ohne Erlaubnis von dessen Betreiber ins Internet einzuklinken, ist nicht gerade nett. Aber macht man sich damit gleich strafbar? Ein Wuppertaler Gericht hat auf diese Frage eine unerwartete und in Juristenkreisen heiß umstrittene Antwort geliefert.

Ungebetene Gäste im WLAN sind für den Betreiber im besten Falle bloß lästig und verursachen unwillkommenen Netztraffic. Je nach Situation können Schwarzsurfer ihrem unfreiwilligen Gastgeber aber auch richtigen Ärger bereiten. Dieser beginnt bei der Sorge, ob Inhalte der im Netz verbundenen Computer für unbefugte Augen offenbar geworden sind, reicht über das Risiko des Einschleppens von Schadsoftware und endet noch lange nicht bei der drohenden Möglichkeit, dass ein eingeschlichener Schwarzsurfer im Internet illegale Aktivitäten vollführt, für die dann der WLAN-Betreiber als „Störer“ haften muss [1].

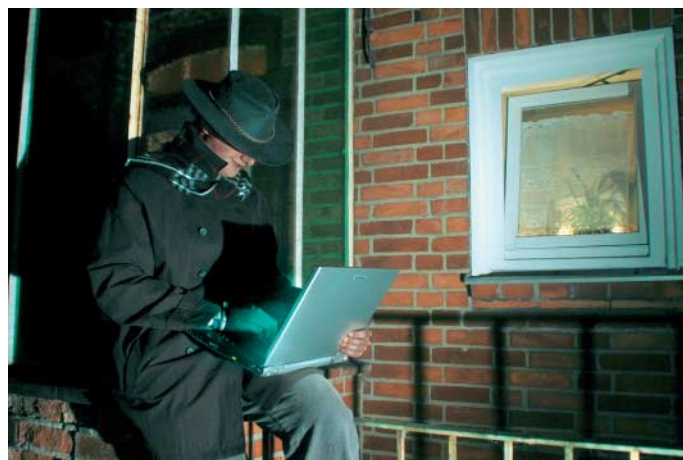
Es ist also naheliegend, dass ein Betreiber eines Funknetzes gegen jemanden, der dieses unerlaubt nutzt, einen zivilrechtlichen Unterlassungsanspruch geltend machen kann. Darüber hinaus besteht, wenn der Schwarzsurfer tatsächlich einen bezifferbaren Schaden verursacht hat, auch ein Schadenersatzanspruch. Aber mit diesen zivilrechtlichen Gesichtspunkten hat die Sache dann normalerweise auch ihr Bewenden. Auf die Idee, in diesem Zusammenhang das Strafrecht zu bemühen, kam zunächst niemand.

Das änderte sich mit einem Fall, über den das Amtsgericht (AG) Wuppertal im vergangenen Jahr zu entscheiden hatte. Das Urteil dazu ist erst 2008 veröf-

fentlicht worden [2]. Es ging dabei um einen Mann, dessen finanzielle Lage ihm zwar den Kauf eines Notebooks, nicht jedoch einen eigenen Internetanschluss zu erlauben schien. Er entdeckte, dass in der Nähe des Hauses seiner Eltern ein WLAN ohne Verschlüsselung betrieben wurde.

Erschlichene Chat-Gelegenheit

Kurzerhand begab er sich mit seinem Notebook in die Nähe des Hauses, in dem der Anschlussinhaber wohnte, und griff über das ungesicherte Funknetzwerk aufs Internet zu. Weil das Ganze so gut klappte, beließ er



Gelegenheit lockt Mitsurfer an: Nichts ist leichter, als sich in ein ungesichertes WLAN einzuklinken. Die Funkreichweite der üblichen WLAN-Router geht etliche Meter über den Bereich der eigenen Wohnung oder des Hauses hinaus.

es nicht bei einem kurzen Versuch, sondern machte sich den bequemen Internetzugriff zunutze, um sich mit Bekannten online zu unterhalten. Dazu verwendete er das Instant-Messenger-System ICQ.

Den Anschlussinhaber hatte er nicht um Erlaubnis gefragt. Dieser wiederum bemerkte die Aktivitäten des ungebetenen Mitnutzers, erkannte auch, um wen es sich handelte, und war alles andere als amüsiert. Da der Internet-Zugriff auf Grundlage einer Flatrate erfolgte, kostete der zusätzliche Traffic den WLAN-Betreiber zwar nichts; insofern war ihm kein bezifferbarer Schaden entstanden. Dennoch erstattete er Strafanzeige wegen des unerlaubten Zugriffs auf sein Netzwerk. Die Polizei reagierte prompt, beschlagnahmte den Rechner des Beschuldigten und leitete ein Strafverfahren ein.

Schwarzfahren mal anders?

Der Gedanke, dass Schwarzsurfen eine Straftat sein könnte, mag im Zeitalter des schier unbegrenzten Datenverkehrs merkwürdig anmuten. Wenn man allerdings an Parallelen aus dem nichtdigitalen Alltag denkt, könnte er nicht ganz fernliegen: Wer ohne zu bezahlen eigenmächtig eine fremde Leistung in Anspruch nimmt, für die normalerweise ein Geldbetrag zu entrichten ist, macht sich in vielen Fällen strafbar. Das vielleicht bekannteste Beispiel ist das Schwarzfahren, das den Straftatbestand des „Erschleichens von

Leistungen“ nach § 265a des Strafgesetzbuches (StGB) erfüllt. Aber auch wer eine öffentliche Telefonleitung anzapft, um kostenlos darüber Gespräche zu führen, erschleicht sich eine Leistung im Sinne desselben Paragraphen und macht sich deshalb strafbar.

Zur unerlaubten Mitnutzung eines privaten WLAN passt diese Strafvorschrift jedoch nicht. Sie setzt nämlich voraus, dass der Täter sich eine Leistung erschleicht, die der Erbringer normalerweise entgeltpflichtig anbietet [3]. Der private DSL-Anschlussinhaber und WLAN-Betreiber hat aber von vornherein gar nicht die Absicht, Fremden die Nutzung seines Netzwerks gegen Zahlung eines Geldbetrags anzubieten. Das Schwarzsurfen über ein privates WLAN ist deshalb kein strafbares „Erschleichen von Leistungen“ gemäß § 265a StGB.

Dennoch kann es strafrechtlich von Bedeutung sein. Wenn das betreffende Funknetzwerk durch Verschlüsselung gegen unbefugte Zugriffe gesichert ist und der Täter diese Sicherungsmaßnahme umgeht, verstößt er gegen die Strafnorm des § 202a StGB „Ausspähen von Daten“.

Nach dieser Vorschrift macht sich strafbar, wer sich unbefugt einen Zugang zu Daten verschafft, die nicht für ihn bestimmt sind, und dabei eine Zugangssicherung überwindet. Nach herrschender Meinung sind diese Voraussetzungen beim Schwarzsurfen über ein verschlüsseltes WLAN erfüllt [4]. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Anschlussinhaber die Verschlüsselung mit Hilfe des leichter auszuhebelnden WEP-Verfahrens oder mit dem sichereren WPA beziehungsweise WPA2 vorgenommen hat.

Das Umgehen beziehungsweise Überwinden einer Zugangssperre ist erforderlich, damit § 202a StGB greift. Wenn es um Fälle geht, bei denen der Datenverkehr in einem kabellosen Netzwerk ohne Verschlüsselung läuft und dieses für Angriffe offen ist wie das sprichwörtliche Scheunentor, passt diese Vorschrift aber nicht. Was nicht gegen fremden Zugriff gesichert ist, lässt sich auch nicht „ausspähen“ – jedenfalls nicht so, wie das Gesetz es versteht.

Aus genau diesem Grund sind Vertreter der juristischen Zunft

bislang davon ausgegangen, dass man sich durch die unerlaubte Nutzung eines ungesicherten WLAN nicht strafbar machen kann, sofern nicht irgend ein eigener Straftatbestand hinzukommt – etwa strafrechtlich relevante Aktivitäten durch Urheberrechtswidrige Uploads [5].

Wichtiges aus Wuppertal

Das AG Wuppertal hat jedoch in dem angesprochenen Verfahren eine andere Auffassung vertreten: Es erklärte das Verhalten des angeklagten Notebook-Benutzers für strafwürdig. Bei der Suche nach einer passenden Strafvorschrift wurde der Richter im Telekommunikationsgesetz (TKG) und im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) fündig.

Der Angeklagte habe sich zunächst wegen eines Verstoßes gegen das Abhörverbot nach den §§ 89 Satz 1 und 148 Abs. 1 Nr. 1 TKG strafbar gemacht. Nach diesen Vorschriften wird bestraft, wer mit einer Funkanlage Nachrichten abhört, die nicht für

ihn bestimmt sind. Das Gericht entschied, dass es sich bei einem WLAN-Router um eine Funkanlage im Sinne des TKG handle. Der weit auszulegende Begriff „Nachrichten“ umfasse auch die Zuweisung einer IP-Adresse durch den Router. Diese Nachricht habe der Angeklagte „abgehört“, da er während der Internetnutzung auf die zugesandte IP-Adresse zugegriffen und diese ausgewertet habe. Die IP-Adresse sei auch nicht für den Angeklagten bestimmt gewesen, da es dem Eigentümer des Routers zustehe, festzulegen, wer zur Verwendung der IP-Adresse berechtigt sei.

Daneben habe sich der Angeklagte aber auch eines Verstoßes gegen die §§ 43 Abs. 2 Nr. 3, 44 des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) schuldig gemacht. Diese Vorschriften stellen es unter Strafe, personenbezogene Daten, die nicht allgemein zugänglich sind, abzurufen, um sich dadurch einen finanziellen Vorteil zu verschaffen. Das Gericht urteilte, dass auch IP-Adressen unter den

Begriff der personenbezogenen Daten fallen. Durch das Abrufen der IP-Adresse habe sich der Angeklagte auch einen finanziellen Vorteil verschaffen wollen. Sein Ziel sei es nämlich gewesen, die Kosten für einen eigenen Internetzugang zu sparen.

Die vom Gericht ausgesprochene Strafe hielt sich allerdings in Grenzen: Da die Rechtslage in derartigen Fällen bisher ungeklärt gewesen sei, wurde der Täter lediglich verwarnt. Im Wiederholungsfall hat er allerdings die Vollstreckung einer Geldstrafe in Höhe von 20 Tagesstrafen zu je fünf Euro zu erwarten. Die wohl härteste Konsequenz für den Angeklagten dürfte darin bestehen, dass die Ermittlungsbehörden sein Notebook als „Tatwerkzeug“ eingezogen haben und er dieses auch nicht zurückerhält. Der Neupreis soll bei knapp unter 1000 Euro gelegen haben. Möglicherweise kommt dieses Gerät nun demnächst bei mobiler Polizeiarbeit in der Bekämpfung von Computerkriminalität zum Einsatz. Für

den ehemaligen Schwarzsurfer wäre das vermutlich ein schwacher Trost. (psz)

Literatur

- [1] Zu den Risiken von WLAN-Betreibern: Joerg Heidrich, Kasten „Haftungsrisiko WLAN“ auf S. 104; ausführlich: Fabian Schmieder, Freier Funk für Jedermann?, Juristische Untiefen beim Betrieb von öffentlichen WLAN-Hotspots, c't 7/07, S. 208
- [2] Amtsgericht Wuppertal, Urteil vom 3. 4. 2007, Az. 29 DS 70 Js 6906/06
- [3] Dazu: Ulf Buermeyer, Der strafrechtliche Schutz drahtloser Computernetzwerke (WLANs), HRRS 2004, ab S. 285 (www.hrr-strafrecht.de/hrr/archiv/04-08/index.php3?seite=7)
- [4] Zur Umgehung von Sicherungsmaßnahmen beim unerlaubten WLAN-Surfen: Ulf Buermeyer, s. o.
- [5] Zur Einschätzung der Strafbarkeit des WLAN-Schwarzsurfens: Joerg Heidrich, Mini-Provider und Schwarz-Surfer, Rechte und Pflichten in Wireless-Netzen, c't 13/04, S. 102

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

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.

Selbstbauantenne auch für DVB-T?

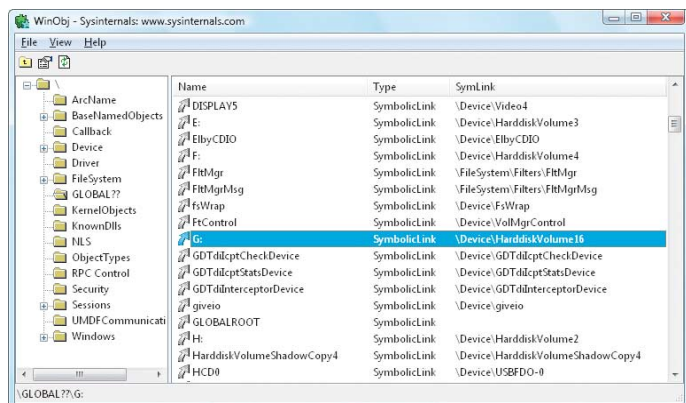
? Ihren Artikel „Selbstbau-Strahler“ in c't 18/08 zum Basteln einer WLAN-Richtantenne fand ich sehr interessant. Mein WLAN funktioniert zwar einwandfrei, aber ich habe Empfangsprobleme bei DVB-T, obgleich ich im Hauptempfangsbereich der Signale wohne. Könnte Ihre Antenne auch für besseren DVB-T-Empfang sorgen?

! Leider nein. Die DVB-T-Kanäle belegen ein wesentlich breiteres Frequenzband als WLAN, sodass eine schmalbandige Antenne wie die vorgestellte Yagi nicht funktioniert. Sie brauchen also einen anderen Antennentyp. Hinzu kommt, dass in einigen Regionen die Sender verschiedene Sendemasten benutzen: Eine Antenne, die zum Beispiel zu gut auf den ARD-Mast richtet, würde RTL ausblenden. (je)

Programm blockiert Abdocken

? Beim Versuch, eine externe Festplatte oder einen USB-Stick mittels „Hardware sicher entfernen“ bei Windows abzumelden, erhalte ich immer mal wieder die Fehlermeldung „Standardvolume kann nicht beendet werden, da ein Programm darauf zugreift“. Wie kann ich herausfinden, welches Programm dies ist?

! Mit Bordmitteln ist da wenig zu machen. Bewährt hat sich für derartige Fragestellungen das kostenlose Microsoft-Tool Process Explorer von Mark Russinovich (siehe Soft-Link): Geben Sie in den Dialog hinter dem Menübefehl „Find/Find Handle or DLL“ als Suchtext das Stammverzeichnis der externen Festplatte ein, also zum Beispiel „E:\“. Ein Klick auf „Search“ bringt alle dort geöffneten Dateien samt den zuständigen Programmen zum Vorschein.



Führt diese Suche nicht zum Erfolg, hat Windows den Datenträger intern nicht direkt als Laufwerk eingebunden. Der Process Explorer listet und findet dort geöffnete Dateien dann nicht als „E:\Beispiel.doc“, sondern etwa als „\\Device\\HarddiskVolume8\\Beispiel.doc“. Um diese interne Laufwerksbezeichnung herauszufinden, können Sie ein weiteres Russinovich-Tool namens WinObj verwenden: Klicken Sie in dessen linker Baumansicht auf den Eintrag „GLOBAL??“. Die gesuchte Bezeichnung steht dann rechts neben dem Laufwerksbuchstaben in der Spalte „SymLink“. Von dort müssen Sie einen signifikanten Teil in das Suchfeld des Process Explorer abtippen.

Mit dessen Angaben können Sie zunächst mal zu dem schuldigen Programm wechseln und die Datei dort schließen oder die Anwendung beenden. Häufig belegt der Windows Explorer (explorer.exe) eine Datei oder einen Ordner mit Beschlag. Nur das Explorer-Fenster zu schließen, in dem der Ordner geöffnet ist, führt dann selten zum Erfolg. Wenn Sie in den Explorer-Einstellungen (Extras/Ordneroptionen/Ansicht) die Option „Ordnerfenster in einem eigenen Prozess starten“ aktiviert haben, können Sie das Dateisystemobjekt immerhin dadurch freigeben, dass Sie alle Explorer-Fenster schließen – ohne diese Einstellung müssen Sie sich ab und wieder anmelden, um auch den Explorer, der den Desktop darstellt, zu beenden.

Als Notnagel können Sie einen Prozess auch mit dem Process Explorer gewaltsam von einer Datei trennen. Klicken Sie dazu in den Suchergebnissen doppelt auf den zickenden Eintrag. Es öffnet sich unten im Hauptfenster ein Bereich mit allen Datei-Handles des betreffenden Programms, und der gesuchte ist bereits ausgewählt. Per Rechtsklick und „Close Handle“ entreißen Sie dem Programm die Datei. Der Hinweis, das könne zu einem Anwendungs-Crash und zu System-Instabilitäten führen, ist durchaus ernst zu nehmen – dieser Weg sollte also nur das letzte Mittel sein, wenn alles andere versagt. (hos)



DNS-Cache leeren

? Seit ein paar Stunden kann ich auf eine Website nur noch über ihre numerische IP-Adresse zugreifen, nicht aber über ihren Domain-Namen. Wie kann das sein?

Das Sysinternals-Werkzeug WinObj findet unter anderem heraus, unter welcher Geräteerkennung Windows einen externen Datenträger eingebunden hat.

! Möglicherweise ist die Website auf einen anderen Server umgezogen und verwendet jetzt eine neue IP-Adresse. Der DNS-Cache auf Ihrem Rechner enthält aber weiterhin die alte Zuordnung und führt damit den Browser in die Irre. Setzen Sie den Cache zurück, um die veralteten Zuordnungen zwischen URLs und IP-Adressen zu löschen.

Unter Windows XP und Vista geht das mit dem Befehl `ipconfig /flushdns` in der Eingabeaufforderung. Unter Vista müssen Sie den Startmenüeintrag der Eingabeaufforderung dazu mit der rechten Maustaste anklicken und „Als Administrator ausführen“.

Unter Mac OS X variiert die Methode je nach der Version des Betriebssystems: Bis Mac OS X 10.4 war dazu im Terminal-Fenster `look -flushcache` einzugeben. Ab Mac OS X 10.5 (Leopard) lautet der Befehl `dsacheutil -flushcache`.

Linux-Anwender mit einem eigenen (Caching-)Nameserver müssen diesen über einen Befehl wie

```
sudo /sbin/service named restart
```

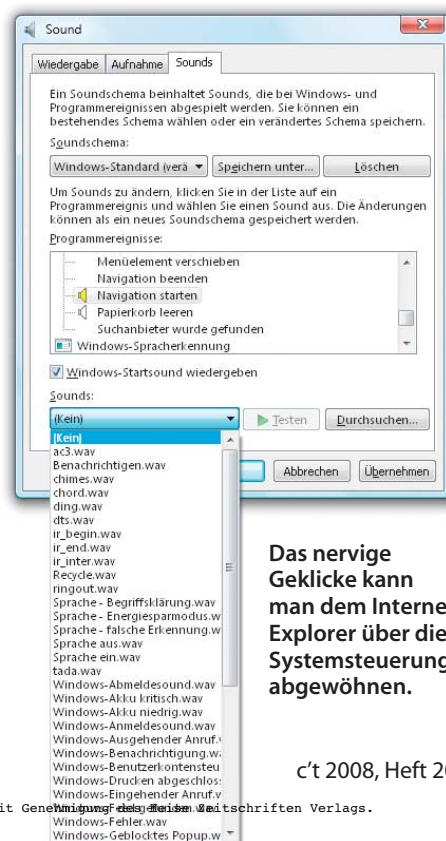
neu starten.

(ghi)

Lautlos surfen mit dem Internet Explorer

? Mein Internet Explorer gibt bei jedem Öffnen einer Webseite einen Klicklaut von sich. Bei Weiterleitungen oder Seiten mit eingebetteten Frames artet das Geräusch manchmal beinahe in ein Klick-Gewitter aus. Kann man das irgendwo abschalten?

! Der zuständige Einstellungsdialog findet sich in der Systemsteuerung. Unter Windows XP heißt er „Sounds und Audiogeräte“, unter Vista „Sounds“. Bei beiden wechseln Sie auf das Register „Sounds“, wählen in der Liste



Das nervige Geklicke kann man dem Internet Explorer über die Systemsteuerung abgewöhnen.

der Programmereignisse den Eintrag „Windows Explorer/Navigation starten“ aus und weisen ihm als Sound „(Kein)“ zu. (axv)

DNS-Merkwürdigkeiten

? Um auszuschließen, dass ich Opfer der kürzlich gemeldeten DNS-Fehler werde, habe ich mir mit einem Tool von einigen Servern, die ich häufig besuche, die IP-Adressen besorgt, um sie statt der Host-Namen in meine Bookmarks einzutragen. Bei vielen Adressen funktioniert das einwandfrei, aber einige verhalten sich sehr merkwürdig: Wenn ich zum Beispiel statt „www.custo.de“ die dazugehörige IP-Adresse 81.169.145.87 ansurfe, meldet mein Firefox „The requested URL / was not found on this server.“ Unter der IP-Adresse 85.214.20.88, die mein Tool für die Seite „www.softwareok.de“ herausgefunden hat, behauptet der Server, die Seite sei soeben freigeschaltet und noch keine Inhalte hinterlegt worden. Können Sie sich das erklären?

! Es ist üblich, dass auf einem Server mehrere Websites mit unterschiedlichen Namen liegen. Welche Seite gemeint ist, unterscheidet der Server anhand des Namens, den der Browser in der URL überträgt. Man nennt das auch virtuelle Server. Wenn Sie im Browser nur die IP-Adresse eingeben, fehlt in der URL ein Servername und der Server weiß nicht, welche Website er Ihnen liefern soll.

Manche Server reagieren auf eine solche Anfrage wie in Ihrem ersten Beispiel mit einer Fehlermeldung. Bei anderen hat der Administrator eine Standard-Site konfiguriert, die der Server ausliefert, wenn ein Name fehlt. Das scheint in Ihrem zweiten Beispiel der Fall zu sein: Der Beschreibung nach handelt es sich um die Seite, die der Server erst mal liefert, wenn ein Kunde eine Web-Präsenz gekauft, aber noch nicht mit eigenen Seiten gefüllt hat.

Besser als in den Favoriten Ihres Browsers sind feste IP-Adressen in einer speziellen Datei namens hosts (ohne Endung) aufgehoben. Unter Windows finden Sie sie unter %windir%\System32\drivers\etc, unter Linux und Mac OS X steckt sie im Verzeichnis /etc. Es handelt sich um eine normale Textdatei. Jede Zeile beginnt mit einer IP-Adresse, gefolgt von mindestens einem Leerzeichen oder Tabulator und dem dazugehörigen Host-Namen. Für alle Adressen, die hier eingetragen sind, spart sich das Betriebssystem eine DNS-Anfrage und löst sie stattdessen direkt auf. Der Browser bekommt davon nichts mit und trägt auch den Host-Namen wie gewöhnlich in die Anfrage ein, sodass Sie wieder die richtige Seite angezeigt bekommen. (je)

iBook-Grafikfehler

? Mein iBook leidet unter dem Grafik-Serienfehler, bei dem der Bildschirm



Eine dicke Unterlegscheibe wird mit Panzerband unter dem Grafikchip eines defekten iBook befestigt und drückt nach dem Zusammenbau auf die GPU.

anfängt zu flackern und dann schwarz wird. Zweimal ist die Hauptplatine deswegen schon auf Garantie ausgetauscht worden, nun tritt der Fehler zum dritten Mal auf und Apple übernimmt die Reparaturkosten nicht mehr. Das iBook-Repair-Programm läuft mit einem Gerätealter von drei Jahren ab. Kann ich das iBook selber reparieren?

! Eine neue Hauptplatine zu kaufen kommt bei dem Alter des Gerätes und den saftigen Ersatzteilpreisen nicht in Betracht. Im Internet kursieren einige recht hemdsärmelige Tipps, wie man das Problem mit einfachen Mitteln deutlich abmildern kann. Zum Beispiel demonstriert die dänische Verbraucherzentrale, wie man mit einer Schraubzwinge auf die Fläche links neben dem Trackpad so Druck auf den Grafikchip ausübt, dass der Fehler vorübergehend nicht auftritt. Doch Vorsicht: Wird der Druck zu hoch, kann man die ebenfalls darunter befindliche Festplatte zerstören.

Der Schraubzwingen-Trick eignet sich auf jeden Fall, um zu überprüfen, ob der Grafikfehler auf der Hauptplatine durch Druck zu neutralisieren ist und nicht vielleicht von einem kaputten Inverter-Board im Gehäusedeckel herrührt. Zumindest können Sie sich mit diesem Notbehelf im Erfolgsfall im iTunes-Store abmelden und Ihre Daten retten oder sicher löschen.

Um nicht ständig mit der Schraubzwinge arbeiten zu müssen, kann man mit relativ geringem Aufwand einen ähnlichen Effekt durch unauffällig im Gehäuse angebrachte „Druckmittel“ erzielen. Dazu entfernt man den Akku und die zwei Schrauben neben der Akkuverriegelung ebenso wie die drei Torx-Schrauben zwischen und die drei Kreuzschlitzschrauben unter den Gummifüßen. Nun ist die Gehäuse-Unterschale nur noch eingeschnappt und lässt sich mit einem kleinen Schraubenzieher und einem scharfen Spachtel lösen.

Unter der quadratischen Erhöhung der Blechschale befindet sich der Grafikchip, auf den man Druck aufbringen muss. Dazu kann man zum Beispiel ein bis zwei große Unter-

Anzeige

legscheiben nehmen und sie mit robustem Klebeband auf der Stelle fixieren. Nach dem Zusammenschrauben hat das Gehäuse unten eine kleine Beule, kippelt aber hoffentlich nicht.

Unser auf diese Weise behandeltes G3-iBook funktionierte nach der Rosskur wieder wie zuvor, das ist aber keineswegs garantiert. Man sollte auf jeden Fall nicht zu sehr am Gerät wackeln und, falls weiter sporadisch Abstürze auftreten, eine externe Tastatur und Maus anschließen. Für den mobilen Einsatz eignet sich so ein iBook zwar nicht mehr, aber immerhin kann man es noch als Tischrechner benutzen.

Da der Grafikchip mit seinen vielen feinsten Beinchen in einem Lötoven bei konstanter Temperatur auf der Platine festgelötet wurde (Ball Grid Array), besteht praktisch keine Chance, ihn nachträglich wieder festzulöten. Von bei YouTube zu sehenden Versuchen, die GPU mit Teelichten oder Lötlampen zu erhitzen, können wir nur abraten. (jes)

Gehäuserisse beim MacBook

Bei meinem MacBook bekommt der äußere Rand der Oberschale links und rechts



Beim MacBook kommt es zu Haarrissen im Topcase, sodass die Oberschale ausgetauscht werden muss.

vom Trackpad Risse und droht abzubrechen. Kann ich ein weiteres Einreißen verhindern?

! Das Beste ist, das sogenannte Topcase von einer autorisierten Werkstatt austauschen zu lassen. Apple übernimmt die Kosten offenbar auch noch außerhalb der Garantiezeit, wie zahlreiche Postings im Internet dokumentieren (Suchbegriff: „MacBook Topcase Chipping“). Die Kostenübernahme muss jedoch in jedem Einzelfall abgeklärt werden, ein Support-Dokument mit der Anerkennung als Serienfehler gibt es (noch) nicht. (jes)

Blindaufnahme

! Ich benutze das Programm DVBViewer mit dem Scheduler-Plug-in zum Aufnehmen von DVB-T. Dazu programmiere ich beide entsprechend und lasse den Rechner in den Standby-Modus fahren. Aufgeweckt wird er vom Windows-Taskplaner. Das hat ohne Probleme funktioniert, bis ich Windows XP neu installiert habe. Seither startet Windows nur noch bis zum Anmeldebildschirm und nicht wie bisher zum Desktop. Die Aufnahmen erfolgen korrekt und der Rechner wird anschließend wie vorgesehen heruntergefahren. Mich stört es jedoch ziemlich, dass der Desktop nicht mehr erscheint und ich nicht sehen kann, was da vor sich geht.

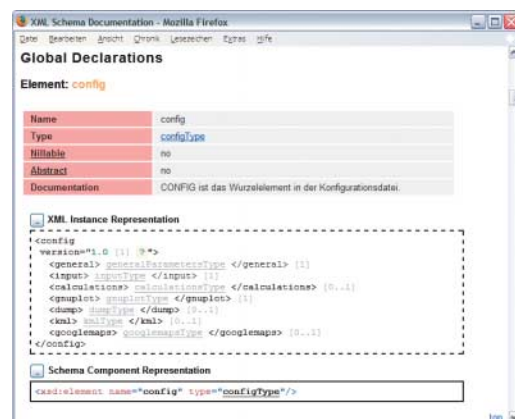
! Ob Windows XP beim Aufwachen aus dem Ruhezustand zunächst auf der Anmeldeseite landet oder direkt den Desktop anzeigt, lässt sich in den Energieoptionen einstellen: Entscheidend ist die Option „Kennwort beim Reaktivieren aus dem Standbymodus anfordern“ auf dem Register „Erweitert“. Zusätzlich sollten Sie noch sicherstellen, dass in den „Eigenschaften von Anzeige“ unter „Bildschirmschoner“ die Option „Kennworteingabe bei Reaktivierung“ ausgeschaltet ist. (hos)

XML-Schemas dokumentieren

? Eins meiner selbstgeschriebenen Windows-Programme liest seine Konfiguration aus einer XML-Datei. Nun würde ich für die Anwender gerne eine Referenz (in HTML für die Programm-Webseite) erstellen, die zeigt, wofür welche Parameter gut sind. Wie kann ich vorgehen?

! Da man die Validität einer XML-Datei üblicherweise anhand eines XML-Schemas überprüft, liegt es nahe, eben dieses Schema der Dokumentation zugrunde zu legen. Darin definierte Elemente oder Typen kann man mit einer Beschreibung versehen, im folgenden Beispiel das Element <config>:

```
<xsd:element name="config" type="configType">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      CONFIG ist das Wurzelement der
      XML-Konfigurationsdatei.
```



Leitet man ein XML-Schema durch das xs3p-Stylesheet, entsteht im Handumdrehen eine übersichtliche Referenz im HTML-Format.

Anzeige

```
</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
```

Um daraus ein HTML-Dokument zu generieren, bietet sich die Transformation mit Hilfe eines XML-Stylesheets (XSL) an, etwa des über den Soft-Link erhältlichen „xs3p“. Als XSL-Prozessor kann man das Programm msxsl.exe von Microsoft verwenden (Download ebenfalls via Soft-Link). Um es benutzen zu können, müssen Sie gegebenenfalls zuvor noch Microsofts XML Core Services ab Version 4 installieren.

Befindet sich das Schema zum Beispiel in der Datei config.xsd und das Stylesheet in xs3p.xsl, so erzeugt der Aufruf von

```
msxsl config.xsd xs3p.xsl > config-ref.html
```

die gewünschte Referenz in der Datei config-ref.html. (ola)



12-Volt-Schienen unterscheiden

? Meine neue PCI-Express-Grafikkarte besitzt eine 6-polige Zusatzbuchse, über die sie direkt vom Netzteil Strom beziehen soll. Allerdings bietet mein Netzteil kein dazu passendes Kabel, weshalb ich den Adapter verwenden will, der der Grafikkarte beiliegt. Dieser Adapter besitzt nun zwei Buchsen für die üblichen Laufwerks-Stromstecker. Was mich aber verwirrt: Laut Anleitung zur Grafikkarte soll man beide mit jeweils unterschiedlichen Spannungsschienen (12V1 und 12V2) verbinden. Wie bewerkstellige ich das am besten?

! Das ist mit Ihrem Netzteil wahrscheinlich unmöglich. ATX12V-Netzteile versorgen zwar (mindestens) zwei 12-Volt-Zweige, aber



Leistungshungrige PCI-Express-Grafikkarten funktionieren via Adapter meist auch an kräftigen Netzteilen ohne sechspoliges Spezialkabel zuverlässig.

an der Schiene 12V1 hängen üblicherweise alle Laufwerksanschlüsse gemeinsam und der 12V2-Zweig ist ausschließlich für die Versorgung des Hauptprozessors über den ATX12V-Stecker vorgesehen.

Die ATX12V-Spezifikation sieht mehrere 12-Volt-Schienen vor, um die stärksten Verbraucher im PC-System weitgehend unabhängig voneinander zu versorgen. Mit dem leistungshungrigen Pentium 4 hatte Intel ungefähr zur Jahrtausendwende mit ATX12V zunächst die Aufspaltung in 12V1 und 12V2 eingeführt; für Server und Workstations mit mehreren (oder Mehrkern-)Prozessoren verlangen die Standards der Server-System-Infrastructure-Industrievereinigung (SSI) auch Netzteile mit mehr als zwei separaten 12-V-Schienen. Heute gängig ist etwa EPS12V mit einem 8-poligen Stecker für den CPU-Kernspannungswandler, der diesen mit zwei 12-Volt-Zweigen versorgt.

Mit PCI Express beziehungsweise PCI Express for Graphics (PEG) kam etwa 2004 die Vorgabe, dass PEG-Karten bis zu 75 Watt Leistung aus dem PCIe-x16-Slot ziehen dürfen; noch kräftigere Karten – wie die Ihre – mit bis zu 150 Watt Bedarf tragen dann einen 6-poligen Stecker, der zusätzlich Strom liefert. An diesem sogenannten PCI-Express-Stecker sind zwei 12-Volt-Adern vorgesehen, die durchaus an derselben 12-Volt-Schiene hängen dürfen. Um aber die Strombelastung pro Ader und Steckkontakt auf ein verträgliches Maß zu begrenzen, sind eben zwei parallele Leitungen vorgesehen.

Der mit der Grafikkarte gelieferte Adapter ermöglicht streng genommen keine standardkonforme Versorgung der Karte, denn der PCI-Express-Stromstecker wurde ja eigentlich für eine direkte Verbindung zu Netzteilen erdacht, die für die Versorgung kräftiger Grafikkarten ausgelegt sind. Solche Netzteile sind mit Nennleistungen ab etwa 380 Watt erhältlich. Trotzdem funktionieren die Anschlussadapter meistens zuverlässig, sofern das Netzteil auf der 12V1-Schiene ausreichend belastbar ist. Sie sollten aber auf jeden Fall die beiden Laufwerks-Stromstecker des Adapters mit zwei separaten Leitungen des Netzteils verbinden und nicht etwa mit zwei 4-poligen Buchsen, die am selben Kabel hängen.

Die Stromkontakte des PEG-Slots sind bei vielen Mainboards mit dem ATX12V-Anschluss für den CPU-Spannungswandler verbunden; neuere Boards nutzen auch die vier zusätzlichen Kontakte des 24-poligen Main-Power-Steckers auf dem Mainboard, den die ATX12V-2.0-Spezifikation gebracht hat (der alte Stecker hat 20 Pole). Wer noch kein ATX12V-Netzteil besitzt und deshalb bereits die ATX12V-Buchse des Mainboards via Adapter über einen Laufwerks-Stromanschluss speist, muss allerdings mit Instabilitäten rechnen, wenn er eine kräftige PEG-Grafikkarte einbaut – dann helfen auch weitere Adapter-Notlösungen kaum weiter, sondern nur ein neues ATX12V-(2.0-) Netzteil, möglichst mit PCI-Express-Zusatzleitung. (ciw)

Anzeige

FAQ

Axel Vahldiek

Windows

Antworten auf die häufigsten Fragen

Testzeitraum von Vista verlängern

? Ich habe Windows Vista zum Testen ohne Installationsschlüssel installiert. Kann ich den Testzeitraum von 30 Tagen verlängern?

! Ja, der 30-Tage-Countdown zum Testen lässt sich maximal dreimal zurücksetzen. Starten Sie dazu eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten, indem Sie ins Suchfeld des Startmenüs cmd eintippen und die dann gefundene cmd.exe über das Kontextmenü „als Administrator ausführen“. Der dort einzugebende Befehl slmgr -rearm setzt den Countdown zurück.

Das klappt auch, wenn der Testzeitraum bereits abgelaufen ist und Windows kein Anmelden mehr zulässt, sondern stattdessen nach sofortiger Aktivierung verlangt. Allerdings erfordert es dann einige Klimmzüge, um an eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten zu kommen: Klicken Sie im Auswahldialog auf „Zugriff auf den Computer mit reduzierter Funktionalität“, woraufhin der Standard-Browser startet. Beim Internet Explorer blenden Sie mit der Alt-Taste die Menüleiste ein und klicken auf „Datei/Öffnen“. In dem sich öffnenden Eingabedialog tippen Sie taskmgr ein. Klicken Sie die Warnmeldungen weg und bestätigen Sie, dass Sie die Datei wirklich ausführen möchten – dadurch startet der Taskmanager. Wenn statt des Internet Explorer der Firefox als Standard-Browser voreingestellt ist, wird nach dem Eintippen von „taskmgr“ unter Datei/Öffnen nur das Speichern angeboten – machen Sie das, öffnen Sie anschließend den Download-Dialog und klicken Sie dort in der Task-Manager-Zeile auf den Befehl „Open“. Läuft der Taskmanager erst mal, klicken Sie im Reiter „Prozesse“ unten auf „Prozesse aller Benutzer anzeigen“. Nach dem Abnicken der Sind-Sie-sicher-Nachfrage läuft der Taskmanager mit Administratorrechten, und Sie können unter „Datei/Neuer Task (Ausführen)“ „cmd“ eingeben, woraufhin die Eingabeaufforderung endlich mit den erforderlichen Rechten startet.

Nach dem Eintippen des oben genannten Befehls meldet Vista nach einigen Sekunden Vollzug (eventuell ist die Meldung hinter anderen Fenstern versteckt). Nun können Sie alle Fenster schließen, woraufhin Vista Sie abmeldet. Über den kleinen roten Knopf unten rechts im Anmeldebildschirm starten Sie den Rechner neu. Nach der ersten Anmeldung will Vista schon wieder aktiviert werden, bietet aber diesmal die zusätzliche Option „Spä-

ter nachfragen“. Wenn Sie die auswählen, meldet Vista Sie wieder ab, erst nach einer weiteren Neuansmeldung steht Vista endlich für weitere 30 Tage zum Testen bereit.

Vergrößerte Miniaturansicht

? Kann man die Größe der Miniaturansicht von Bildern im Explorer von Windows XP ändern?

! Nur über einen Eingriff in die Registry: Erzeugen Sie unter

HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer

einen DWORD-Eintrag namens ThumbnailSize und weisen Sie ihm die gewünschte Größe als Wert zu. Standardmäßig misst die Miniaturansicht 96 Pixel (hexadezimal 60). Änderungen werden sofort wirksam.

Automatisch anmelden

? Ich nutze meinen PC daheim allein und möchte mich nicht jedes Mal mühsam anmelden müssen, wenn ich den PC starte. Auch nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand oder nach dem Beenden des Bildschirmschoners will ich kein Kennwort eintippen müssen.

! Tippen Sie im Startmenü unter Ausführen (XP) oder ins Suchfeld (Vista) den Befehl

control userpasswords2



ein – unter Vista reicht auch das kürzere netplwiz. Es erscheint ein Fenster, in dem Sie das Häkchen vor „Benutzer müssen Benutzernamen und Kennwort eingeben“ entfernen und auf „Übernehmen“ klicken. Daraufhin öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie Name und Kennwort des Kontos angeben können, welches automatisch angemeldet werden soll. Den Schalter, mit dem Sie Windows die Frage nach dem Kennwort nach dem Aufwachen aus dem Standby abgewöhnen, finden Sie unter XP in der Systemsteuerung unter „Energieoptionen/Erweitert“.

Unter Vista steckt er ebenfalls in den Energieoptionen, dort allerdings unter „Energiesparplaneinstellungen ändern/Erweiterte Energieeinstellungen ändern/Zusätzliche Einstellungen“. Bleibt noch der Bildschirmschoner: Die passenden Schalter finden Sie bei XP in der Systemsteuerung unter „Anzeige/Bildschirmschoner“ und bei Vista unter „Anpassung/Bildschirmschoner“.

Kopieren übers Kontextmenü

? Beim Windows eines Bekannten fand ich im Kontextmenü von Dateien und Ordnern einen Eintrag namens „In Ordner kopieren“, über den ich sehr schnell etwas kopieren konnte, ohne das aktuelle Explorer-Fenster verlassen zu müssen. Diesen Eintrag möchte ich bei mir auch.

! Hangeln Sie sich im Registry-Editor zum Schlüssel HKEY_CLASSES_ROOT\AllFileSystemObjects\shell\ContextMenuHandlers durch. Erstellen Sie einen neuen Unterschlüssel etwa namens CopyToFolder. Der enthält anschließend bereits einen Eintrag namens (Standard), dessen Wert Sie auf {C2FBB630-2971-11D1-A18C-00C04FD75D13} ändern. Ab sofort bietet das Kontextmenü im Explorer den neuen Menüpunkt. Wenn Sie an gleicher Stelle einen Unterschlüssel etwa namens MoveToFolder und der Zeichenfolge {C2FBB631-2971-11D1-A18C-00C04FD75D13} als Wert des Standardeintrags erstellen, erscheint ein weiterer Eintrag im Kontextmenü namens „In Ordner verschieben“. (axv)

In einem versteckten Dialog bietet Windows an, ein Konto beim Hochfahren automatisch anzumelden.

Anzeige



Christian Guckelsberger

Der Vogel aus dem Würfel

Polygon-Modeling mit Blender, Teil 1

Vom Grundprinzip her ähnelt die Gestaltung von Polygonmodellen in 3D der Arbeit eines Bildhauers: Nach und nach entwickelt sich aus einem unförmigen Klotz eine organische Figur. Hat man die Grundlagen erst einmal verstanden, kann man sie auf beliebige Formen anwenden.

Zu Anfang sieht 3D-Modellierung gar nicht so kompliziert aus, doch die meisten Erstversuche enden im Frust: Kontrollpunkte tanzen aus der Reihe, die Symmetrie geht aus dem Leim und in einst makellosen Modellen klaffen plötzlich unerklärliche Löcher. Geht man das Vorhaben strukturiert an, verliert 3D-Modeling jedoch schnell seinen Schrecken.

Dieser Artikel führt in zwei Teilen anhand eines relativ einfach gehaltenen Beispielmotells durch die Entstehung einer organischen 3D-Figur im kostenlosen 3D-Programm Blender. Das Ziel ist ein comic-artiger Vogel, der sich auch für einfache Animationen eignet.

Das plattformunabhängige Blender hält sich bei der Bedienung an keinerlei Konventionen des Betriebssystems. Damit steht die

Software keinesfalls allein – fast jede 3D-Anwendung kocht bei der Oberfläche ihr eigenes Süppchen. Die Bedienoberfläche von Blender bleibt jedoch in sich schlüssig, was die Einarbeitung erleichtert.

Die Blender-Oberfläche

Beim ersten Programmstart zeigt das Hauptfenster eine frontale Sicht auf die Standardszene mit einer Kamera und einer Lichtquelle, in deren Mitte ein Würfel schwebt. Man nennt diese Ansicht „3D View“ oder „Viewport“.

Ein Raster unterteilt den 3D-Raum in „Blender Units“. Jede zehnte Gitterlinie ist schwarz gefärbt. Farbige Linien kennzeichnen die drei Grundachsen: Blau steht für die

vertikale Z-Achse, Rot für die horizontale X-Achse und Grün für die in die Tiefe gehende Y-Achse.

Am unteren Rand des Dokumentenfensers liegt eine „Viewport-Leiste“. Deren zahlreiche Schaltflächen, Ausklappmenüs und Auswahllisten beeinflussen die darüberliegende Ansicht. QuickInfo-Texte erklären die unbeschrifteten Schaltflächen, wenn der Mauszeiger über ihnen stehen bleibt. Darunter nimmt das „Buttons Window“ etwa ein Fünftel des Bildschirms ein. Es gruppiert die meisten zum Umgang mit 3D-Objekten benötigten Befehle in einklappbaren Spalten.

Auf Ihrem Rechner wird Blender etwas anders aussehen als in den hier abgebildeten Illustrationen. Die Bilder für diesen Artikel verwenden ein für den Druck optimiertes Farbschema. Es steht unter dem Soft-Link am Artikelende zum Download bereit, ist zur Bildschirmarbeit aber weniger geeignet.

Bevor es losgeht, sollten Sie die Blender-Oberfläche etwas anpassen. Wenige Handgriffe genügen, um das Hauptfenster aufzuteilen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste

auf die Grenzlinie zwischen Viewport und Buttons Window, um ein Kontextmenü zu öffnen und wählen Sie dort die Option „Split Area“. Ziehen Sie dann die Maus in die Mitte des Viewports und bestätigen Sie die Anweisung mit einem Linksklick.

Zwei identische Ansichten ergeben wenig Sinn. An der linken Seite der Viewport-Leiste klappt ein Klick auf die Schaltfläche „View“ ein Menü aus. Wählen Sie für die linke Ansicht „Front“, für die rechte „Side“. Das View-Menü bietet auch die Auswahl zwischen zwei Projektionsarten: isometrisch flach (orthographic) oder perspektivisch mit einem Fluchtpunkt (perspective). Die isometrische Ansicht mag auf den ersten Blick ungewohnt wirken, eignet sich aber zum Modeling besser.

Eine grafische Schaltfläche am linken Rand jedes Unterfensters schaltet dieses in einen anderen Anzeigemodus um. Da ein leichtfertiger Klick hier einiges an Chaos anrichten kann, kurz zur Erinnerung: Die oberen beiden Fenster sollten momentan je eine „3D View“ zeigen, das untere das „Buttons Window“.

Blender kann in jedem Viewport-Fenster anzeigen, von welcher Seite und in welchem Projektionsmodus die virtuelle Kamera auf die Szene blickt. Schalten Sie den unteren Fensterbereich über das Anzeigemodus-Menü in den Modus „User Preferences“ um. Sieben Schaltflächen am unteren Fenster Rand führen zu unterschiedlichen Voreinstellungen. Wählen Sie „View & Controls“ und aktivieren Sie in der linken Spalte (Display:) den Schalter „View Name“. Schalten Sie den unteren Fensterbereich dann wieder auf „Buttons Window“ zurück.

Das View-Menü ist nicht der einzige Weg, um zwischen den 3D-Ansichten zu wechseln. Mit dem numerischen Tastenblock (Num) kommt man deutlich schneller voran. „Num-1“ aktiviert die Front-Ansicht, „Num-3“ die rechte Seite; „Num-7“ nimmt die Szene von oben ins Visier. Hält man gleichzeitig die Strg-Taste gedrückt, aktiviert Blender die jeweils entgegengesetzte Ansicht – also hinten, links oder unten.

Die Tasten Num-2 und Num-8 kippen die Ansicht in kleinen Schritten nach unten beziehungsweise oben; Num-4 und Num-6 rotieren sie nach rechts und links. Num-0 aktiviert die Ansicht der aktuell ausgewählten Kamera; Num-5 schaltet zwischen isometrischer und perspektivischer Projektion um. Die Tastenkürzel wirken stets auf den Viewport, über dem der Mauszeiger schwebt.

Wenn Sie ausreichend herumprobiert haben, wechseln Sie bitte zur Ausgangsansicht zurück. Speichern Sie die angepasste Ansicht mittels „Strg+U“ oder wählen Sie im File-Menü den Eintrag „Save Default Settings“.

Perspektivenwechsel

Im Verlauf der 3D-Modellierung ist es unausweichlich, die Szenenansicht immer wieder anzupassen. Die Standard-Szene von Blender ist hierfür ein dankbares Versuchsobjekt. Sie zeigt im Zentrum des 3D-Raums einen

Würfel mit einer Kantenlänge von 200 Blender-Einheiten.

Um die Ansicht um diesen Mittelpunkt zu drehen, zieht man die Maus bei gedrückter mittlerer Maustaste in die gewünschte Richtung. Ist beim Mittelklick die Strg-Taste gedrückt, zoomt Blender an das Objekt heran. Die Kombination von Umschalt- und mittlerer Maustaste verschiebt die Ansichtsposition. Die Blender-Dokumentation bezeichnet die Maustasten als LMB, MMB und RMB – Left, Middle und Right Mouse Button.

Dieselben Kürzel funktionieren nicht nur in der 3D-Ansicht, sondern auch in allen anderen Blender-Fenstern. So verkleinert Strg+Mittelklick auch die Schaltflächen der Buttons View.

Kippen und schubsen

Blender bietet mehrere Modi zur Gestaltung von 3D-Objekten. Dieses Tutorial verwendet die beiden meistgenutzten Methoden zur Polygon-basierten Konstruktion: „Object Mode“ und „Edit Mode“. Damit sich die gezeigten Schritte mit möglichst wenig Aufwand auf andere 3D-Programme anwenden lassen, wird der Blender-spezifische „Sculpt Mode“ im Folgenden ausgeklammert.

Der Objektmodus manipuliert das ausgewählte Modell als Ganzes. Der Bearbeitungsmodus bearbeitet hingegen die Punkte und Kanten des Modells. Die Tabulatortaste schaltet zwischen den Modi um. Die Alternative ist das Modus-Menü in der Viewport-Leiste.

Zuerst zum Object Mode: Ein Rechtsklick auf den Würfel aktiviert ihn zur Bearbeitung. Blender bietet drei unmittelbare Manipulationsmöglichkeiten: Rotieren (R), Verschie-

Abkürzungen

Im Text verwendete Kurzformen:

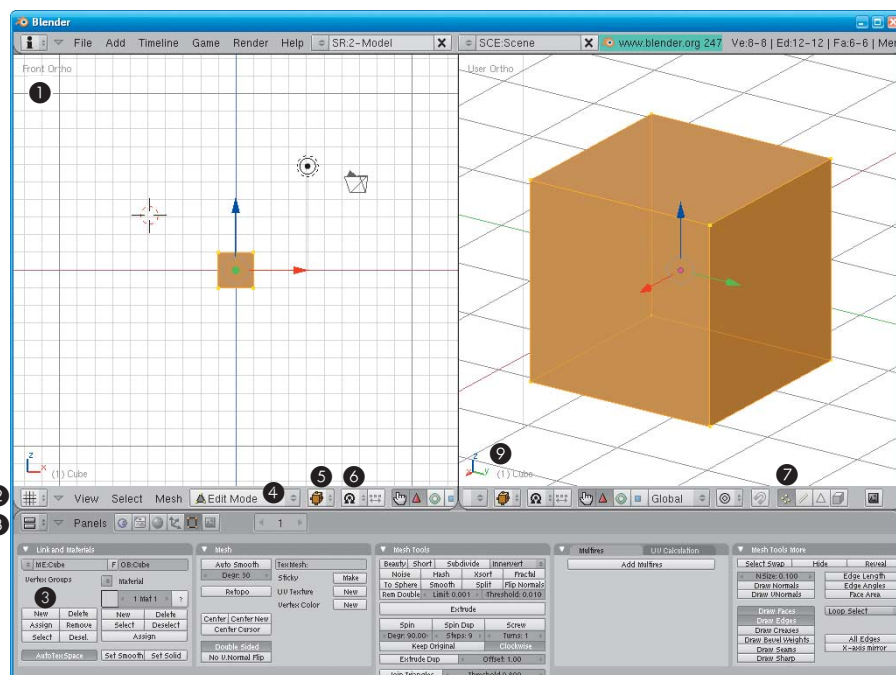
Strg+Q	gleichzeitig zu drückende Tasten
Num-1	eine Taste auf dem Ziffernblock
(A)	ein Tastendruck
Add/Circle	eine Menüverschachtelung
LMB	linke Maustaste (Left Mouse Button)
MMB	mittlere Maustaste (Middle Mouse Button)
RMB	rechte Maustaste (Right Mouse Button)
PopUp	das mit der Leertaste aktivierte PopUp-Menü von Blender

ben (G für „Grab“) und Skalieren (S). Ein Linksklick bestätigt die Änderung, ein Rechtsklick bricht die Manipulation ab. Um die Transformation auf eine der drei Achsen zu beschränken, drückt man x, y oder z.

Wer lieber mit der Maus arbeitet, kann die Manipulationsmodi auch mit Gesten aktivieren. Ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste eine gerade Linie, wechselt Blender in den Verschieben-Modus. Ein Kreis löst den Rotationsmodus aus; ein V-förmiger Haken aktiviert die Skalierung.

Zwei Hilfsmittel sollen verhindern, dass Anwender bei der Rotation im 3D-Raum die Orientierung verlieren. In jedem Viewport zeigt unten links ein Achsenkreuz die aktuelle Lage der X-, Y- und Z-Achse. Zusätzlich bildet Blender die X- und Y-Achsen direkt auf dem 3D-Gitter ab. Der Menüpunkt „View Properties“ im View-Menü bietet die Möglichkeit, darüber hinaus die Z-Achse einzublenden.

Für exakte Manipulationen unterstützt Blender numerische Eingaben. Nach der Aktivierung des gewünschten Bearbeitungs-



Die Oberfläche des 3D-Modelers Blender lässt sich weitgehend an eigene Bedürfnisse anpassen: 1. Viewport (3D View), 2. Viewport-Leiste, 3. Buttons Window, 4. Modus-Menü, 5. Shading-Menü, 6. Cursor-Menü, 7. Auswahlmodus-Menü, 8. Anzeigemodus-Menü, 9. Achsenkreuz

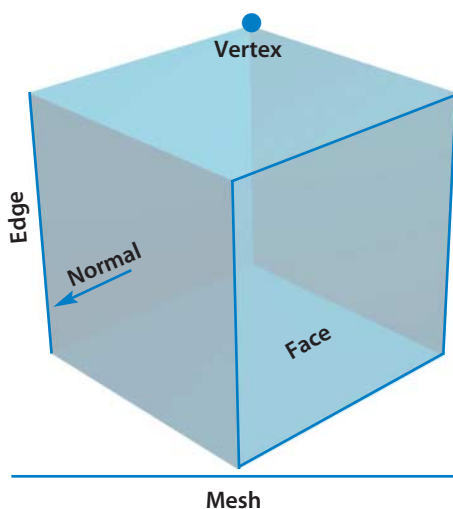
modus zeigt die Viewport-Leiste eine Koordinatenanzeige. Damit signalisiert die Software, dass sie jetzt auch eine numerische Eingabe der Zielkoordinaten, des Rotationswinkels oder des Vergrößerungsfaktors entgegennimmt.

Beim Verschieben und Vergrößern gelten die Parameter zunächst für alle drei Achsen; zum Wechseln der Achse dient die Tabulatortaste. Ein vorangestelltes x, y oder z legt die Zielachse direkt fest – „x45“ rotiert das aktive Objekt also 45° um die X-Achse.

Punkte zupfen

Polygonobjekte bestehen aus Eckpunkten, die über Kanten miteinander verbunden zu Flächen wachsen und gemeinsam ein Netz bilden. Durch die Verschiebung der Objektbestandteile, Unterteilungen und neu hinzugefügte Punkte mausert sich ein einfacher Würfel innerhalb kurzer Zeit zu einem komplexen 3D-Objekt.

Blender und die meisten anderen 3D-Programme sind in englischer Sprache gehalten. Daher sollte man sich gleich an die englischen Vokabeln gewöhnen: Eckpunkte heißen „Vertices“ (Singular: Vertex), Flächen sind „Faces“, Kanten „Edges“; das Polygonnetz ist ein „Mesh“. Abhängig von der Zahl der Vertices werden Faces in „Tris“ oder „Quads“ eingeteilt.



„Quads“ sind Vierecke, Dreiecke heißen „Tris“. Tris sollte man beim Modeling nach Möglichkeit vermeiden. Sie verursachen Artefakte bei der Schattierung von Objekten und führen bei Animationen mitunter zu unschönen Verzerrungen. Darüber hinaus bereiten Tris oft Probleme bei der Verfeinerung des Modells. Die Unterteilung in eine detailliertere Form nennt sich „Subdivision Surfaces“, kurz Subsurf.

In Blender ist Subsurfacing ein „Modifier“ zur Objektverarbeitung. Die Umsetzung in anderen Programmen unterscheidet sich mitunter deutlich, die Funktionsweise bleibt aber gleich. Subsurfacing unterteilt grob strukturierte Gitter in kleinere Formen. Die zusätzlichen Polygone runden das Objekt ab und verfeinern Übergänge. Subdivision Surfaces

Mehr zu Blender

Die meisten 3D-Pakete unterstützen Subdivision Surfaces für organisches Modeling. Für diesen Artikel fiel die Auswahl auf Blender, da die Software frei erhältlich ist und für zahlreiche Betriebssysteme vorliegt. Die derzeit aktuelle Version 2.47 wird für Windows, Linux, Mac OS, Solaris und FreeBSD angeboten. Die jeweils aktuelle Revision steht auf www.blender.org zum Download bereit.

Zur Bedienung

Blender ist auf die Bedienung mit einer Dreitastenmaus mit Mausrad sowie einer Tastatur mit Ziffernblock zugeschnitten. Mac-Anwender mit einer Eintastenmaus simulieren Rechtsklicks mit Apfelta+Mausklick und Mittelklicks mit Alt+Mausklick.

Notebook-Nutzer mit einem Touchpad ohne Rollrad müssen auf alternative Kürzel ausweichen, etwa Strg+mittlere Maustaste zum Zoomen. Um den fehlenden Ziffern-

block zu kompensieren, kann man in den User Preferences unter „System & OpenGL“ die Option „Keyboard: Emulate Numpad“ aktivieren. Dann übernehmen die Zahlen 1 bis 0 im Hauptbereich der Tastatur die Aufgaben des Ziffernblocks.

Sprache & Support

Die Blender-Einstellungen bieten zwar in den Systemeinstellungen die Option, die Oberfläche auf Deutsch umzustellen. Die Übersetzung ist allerdings derart lückenhaft, dass man von diesem Schritt abraten muss. Die Nutzung der englischsprachigen Oberfläche hat darüber hinaus den Vorteil, dass man in den internationalen Supportforen leichter Hilfe findet.

Der Soft-Link am Ende des Artikels führt zu deutsch- und englischsprachigen Support-Links mit Online-Dokumentation, Diskussionsforen und Tutorials sowie zu einem ZIP-Archiv, das alle Abbildungen zu diesem Artikel in voller Größe enthält.

werden weiterhin über das einfachere Kontroll-Mesh geformt; das macht sie gut handhabbar. Blender unterteilt Polygonobjekte anhand des Catmull-Clark-Algorithmus, der auch in kommerziellen 3D-Paketen wie 3ds Max, Cinema 4D und Maya zum Einsatz kommt.

Im Edit Mode dient die rechte Maustaste zur Selektion von Polygonelementen. Um eine Auswahl auf mehrere Elemente zu erweitern, hält man bei den Folge-Klicks die Umschalttaste gedrückt. Vertices, Faces und Edges lassen sich mit denselben Transformatoren bearbeiten wie das Gesamtobjekt – Grab, Rotare und Scale.

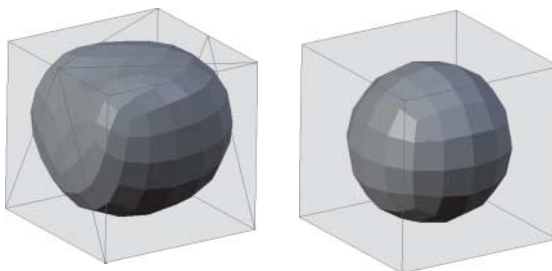
Am rechten Rand des Viewport sind drei Symbole zu sehen: ein Punkt, eine Linie und ein Dreieck. Sie schalten den Edit Mode zwischen Vertices, Edges und Faces um. Das Quadrat rechts daneben blendet verdeckte Polygone aus und ein.

Bei einem zweigeteilten Viewport kann es vorkommen, dass Blender diese Symbole nicht mehr darstellt. Klicken Sie dann mit der mittleren Maustaste auf die Leiste und ziehen Sie den Zeiger nach links. Sie können auch Platz schaffen, indem Sie am linken Rand auf das nach unten gerichtete Dreieck klicken: Es blendet die Pull-down-Menüs für View, Select und Mesh aus.

Vorgezeichnet

Um sich beim 3D-Modeling nicht zu verrennen, empfiehlt sich die Arbeit nach einer Skizze. Ohne ein konkretes Ziel vor Augen fällt es oft schwer, das Motiv herauszuarbeiten. Viele 3D-Designer behelfen sich mit einer dreidimensionalen Vorlage – etwa einem Spielzeug oder einer kleinen Knetplastik. Auch fertige Zeichnungen können als Vorlage dienen, etwa aus einem Comic. Wer ein Auto oder Flugzeug modellieren will, dem erleichtern Konstruktionszeichnungen (Blueprints) mit Längs- und Querschnitten die Arbeit erheblich.

Für jedes Modell sollten mindestens zwei Ansichten vorliegen, etwa eine von vorne und eine von der Seite. Auch eine Draufsicht von oben kann nützlich sein. Die Ansichten müssen nicht bis ins Letzte ausgearbeitet sein, auch wenn dies bei der Einhaltung der Proportionen hilft. Bei symmetrischen Objekten reicht es meist, eine Symmetrieachse auszuarbeiten, um diese später in Blender umzusetzen. Hilfslinien stellen sicher, dass alle Zeichnungen den gleichen Proportionen folgen und dass etwa eine frontal gezeichnete Schulter auch in der Seitenansicht ihre Position behält.



Tris sollst du meiden:
Der linke Würfel besteht aus Dreiecken (Tris), der rechte aus Rechtecken (Quads). Subdivision Surfaces verzerren den Tri-Würfel wesentlich ungleichmäßiger als das Quad-Objekt.

Um die Skizze nicht mehrfach durchpausen zu müssen, sollte man die Formen zunächst mit einem HB-Bleistift skizzieren und die fertigen Konturen in Tinte ausarbeiten. Beim Einscannen ist darauf zu achten, dass die unterschiedlichen Ansichten denselben Maßstab einhalten. Blender importiert Bilder nämlich mit einer fixen Skalierung, die sich an deren Größe orientiert.

Der Soft-Link am Ende des Artikels führt zu zwei Skizzen des im Folgenden zu modellierenden Vogelmodells. Speichern Sie die Dateien am besten in einem neuen Verzeichnis, in dem später auch alle anderen Projektdaten unterkommen.

Bildimport

Zuerst müssen die beiden Skizzen als Vorlage in Blender geladen werden. Im linken Viewport sollte dazu eine isometrische Frontalansicht zu sehen sein (Num-1), im rechten eine isometrische Rechtsansicht (Num-3). Der Befehl „Background Image“ im View-Menü öffnet ein Schwebefenster. Klicken Sie darin auf die Schaltfläche „Use Background Image“. Laden Sie zuerst „vogel_vorne.png“ in den linken Viewport, dann „vogel_seite.png“ in den rechten.

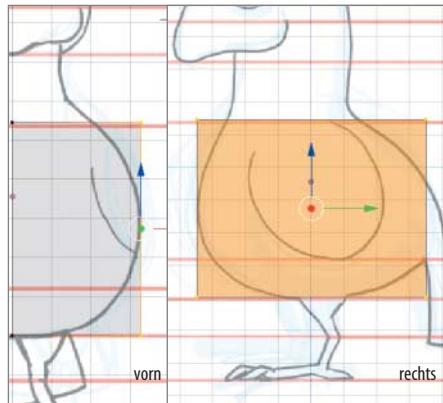
Ist nach dem Laden kein Bild zu sehen, zeigt der Viewport momentan eine perspektivische Ansicht. Num-5 wechselt in den richtigen Modus. In der Frontalansicht erscheint der Vogel nicht ganz zentriert. Ziehen Sie die Maustaste im Feld „X Offset“ nach rechts, bis Blender einen Wert von „-0.04“ anzeigt und die blaue Mittelachse exakt durch die Mitte des Vogels geht. Alternativ dazu aktiviert ein Klick bei gedrückter Umschalttaste auf die Schaltfläche die numerische Eingabe.

Leider importiert Blender die Bilder nicht im selben Maßstab, daher ist etwas Tricksen angesagt. Verschieben Sie den Standardwürfel in der frontalen Ansicht etwas nach rechts und passen Sie seine Höhe mit dem Skalieren-Werkzeug an die Höhe des Vogels an. Im Beispiel sind es 8.77 Blender-Einheiten auf der Z-Achse.

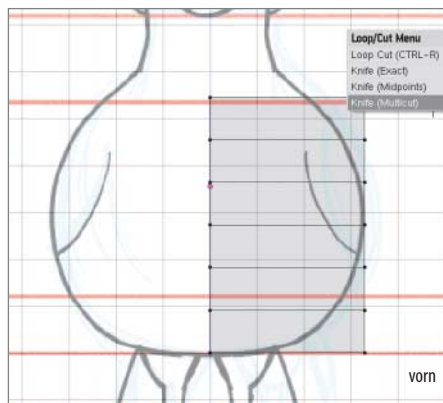
Ziehen Sie jetzt im Background-Image-Dialog der Seitenansicht am Size-Regler, bis die Skizze so hoch ist wie der Quader (Beispielwert: 6.68). Jetzt können die Background-Image-Fensterchen mit dem X-Knopf im Palettentitel geschlossen werden.

Der Torso

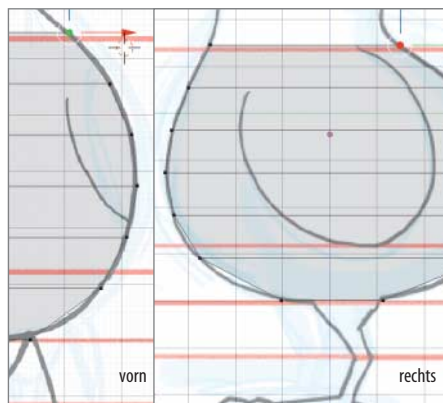
Jetzt geht es endlich ans Modellieren. Das sogenannte Box Modeling beginnt mit einer geometrischen Grundform (Primitive), die durch Unterteilungen an die Umrisse des zu modellierenden Objekts angepasst wird. Der Name kommt daher, dass die meisten Modelle aus einem Würfel entstehen, so auch der Torso des folgenden Beispiels. Dazu wird zuerst ein Würfel auf die groben Dimensionen des Vogelrumpfs skaliert. Zuvor muss aber der Kubus verschwinden, der zum Skalieren des Hintergrundbilds verzerrt wurde.



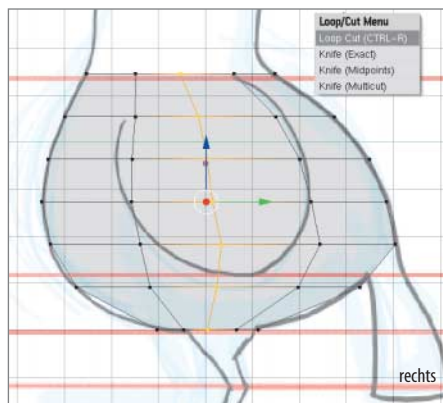
1. Würfel skalieren und ausrichten



2. Multicut unterteilt den Würfel

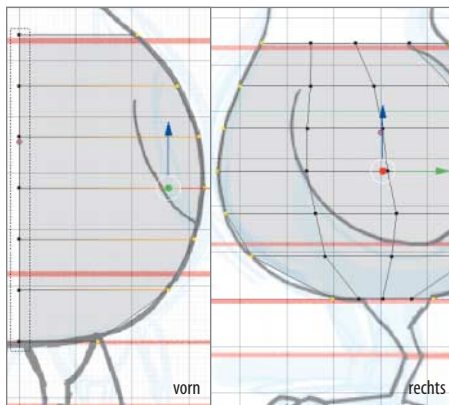


3. Punkte an Kontur anpassen

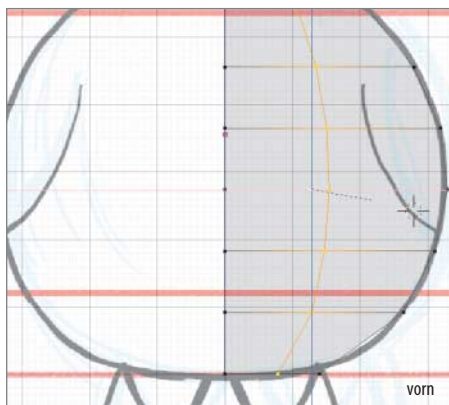


4. Loop Cuts zum Ausformen

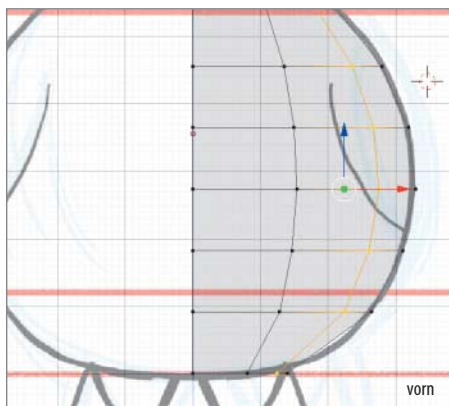
Anzeige



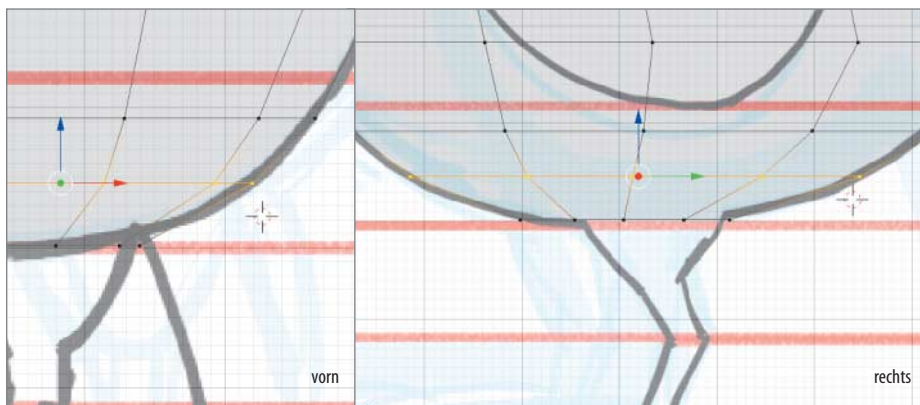
5. Innere Punkte abwählen



6. Verschieben per Skalierung



7. Der Bauch nimmt Formen an.



8. Ein Loop Cut zur Absicherung des unteren Bauchs

Drücken Sie dazu im Object Mode die Taste „X“ und bestätigen Sie die Anweisung.

Die Leertaste öffnet an der aktuellen Mausposition ein Popup-Menü mit allen wichtigen Befehlen, hierarchisch sortiert – es gibt also nur selten einen Grund, in die Menüleisten zu klicken. Die oberste Verzweigung des Popup-Menüs „Add“ führt zu „Mesh“, diese zu „Cube“ – voilà, ein neuer Würfel steht im Raum.

Verschieben (G) und skalieren (S) Sie den Würfel in beiden Ansichten, bis seine Größe grob den Dimensionen des Rumpfs der Vorlage entspricht. In der Frontalansicht muss der Würfel danach rechts von der blauen Mittelachse stehen. Der Grund: Da der Vogel ein symmetrisches Modell ist, muss nur eine Seite modelliert werden. Eine spätere Spiegelung entlang der X-Achse vervollständigt den Vogel später mit minimalem Aufwand. Das Ergebnis sollte aussehen wie in Bild 1.

Als Nächstes wird der Würfel horizontal in sechs Segmente geteilt, um die Konturen des Vogelklotzes zu verfeinern. Wechseln Sie erst in den Edit-Modus (Tabulator) und wählen Sie die zu bearbeitenden Vertices aus. Da das Modell noch im Anfangsstadium ist, kann man alle Vertices auswählen, entweder über das Popup-Menü (Select/Select-Deselect All) oder mit dem Tastenkürzel „A“.

Öffnen Sie nun mit der Taste „K“ das Loop/Cut Menu und wählen Sie dort „Knife (Multicut)“ (Popup: Edit/Edges/Knife Subdivide.../Multicut). Ein Dialog erscheint, der die gewünschte Anzahl der Schnitte abfragt. Geben Sie „5“ ein, entweder durch die Eingabe von Zahlenwerten (Umschalt-Klick) oder indem Sie mehrfach rechts ins Feld „Number Of Cuts“ klicken.

Nach der Bestätigung per OK zeigt Blender den Mauszeiger als Schneidemesser an. Eine horizontale Linie durch den Würfel und die Bestätigung per Eingabetaste genügen, um die Seiten des Würfels in sechs gleichmäßige Segmente zu schneiden – siehe Bild 2.

Quader eindellen

Nun gilt es, den Würfel schrittweise an die Formen des Vogelbauchs anzupassen, beginnend mit der Frontansicht. Um die vorderen

und hinteren Punkte gemeinsam zu bewegen, zieht man im linken Viewport mit dem Werkzeug „Border Select“ (B) eine rechteckige Auswahl um den obersten Punkt rechts. Da die Auswahl in die Tiefe projiziert wird, selektiert die Markierung gleichzeitig den direkt dahinterliegenden Punkt. Ziehen Sie das Punktpaar nach rechts (G), bis es mit der Kontur der Zeichnung gleichauf liegt. Fahren Sie dann mit den darunterliegenden Punkten fort. Dabei ist Vorsicht angesagt: Wenn man die Auswahl nicht nach jeder Repositionierung mit „A“ aufhebt, werden bereits bewegte Punkte abermals verschoben. Die in der Mitte des Modells liegenden Punkte dürfen nicht bewegt werden.

Zoomen Sie bei Bedarf ruhig mit dem Mausrad in die Ansicht hinein und verschieben Sie die Ansicht mit Umschalt+MMB. Num-Enter stellt den ursprünglichen Zoom-Faktor wieder her.

Das Verschieben lässt sich vereinfachen, indem man die Bewegung auf eine Achse reduziert. Dafür gibt es mehrere Methoden: Wenn Sie gleich nach der Auswahl des Verschieben-Werkzeugs die mittlere Maustaste drücken, rastet die Maus in die Richtung der ersten Bewegung ein. Eine Alternative besteht darin, den neben dem Punkt angezeigten horizontalen Pfeil anzuklicken und zu verschieben.

Wiederholen Sie das paarweise Verschieben der Punkte nun in der Seitenansicht. Das Ergebnis sollte ungefähr so aussehen wie in Bild 3.

Vom Würfel zum Bauch

Im nächsten Schritt nähert sich der Oberkörper weiter an die gewünschte Kugelform an. Hierzu muss zunächst die Körpermitte um zusätzliche Punkte ergänzt werden. Dazu eignen sich am besten „Loop Cuts“ (K/Loop Cut, Strg+R oder Popup: Edit/Edges/Loop Subdivide), die von einer Kante aus rund um das gesamte Objekt verlaufen.

Aktivieren Sie zunächst den Loop-Cut-Modus und fahren Sie mit der Maus über eine horizontale Kante, bis eine violette vertikale Linie erscheint. Ein Linksklick bestätigt die Richtung. Nun lässt sich die gelb eingefärbte Linie innerhalb der gewählten Fläche verschieben. Ein weiterer Linksklick bestätigt den Schnitt. Setzen Sie drei Schnitte nach der in Bild 4 gezeigten Vorgabe.

Jetzt existieren zwar die für die Kugelform benötigten Punkte; an der Position hapert es aber noch. Nach zweimaligem Drücken von „B“ aktiviert Blender eine Art Auswahlpinsel (Circular region), dessen Durchmesser sich entweder mit dem Mausrad oder mit Num++ und Num+- verändern lässt. Der Pinselauswahlmodus lässt sich entweder mit einem Rechtsklick oder der Esc-Taste beenden.

Markieren Sie mit diesem Werkzeug zunächst in der Seitenansicht die äußeren Punkte der Bauchform. Dabei werden allerdings auch die Punkte in der Mitte selektiert. Um diese abzuwählen, aktiviert man in der

Frontansicht das rechteckige Auswahlwerkzeug (B) und zieht bei gedrückter mittlerer Maustaste ein Rechteck um die Punkte an der Z-Achse. Das Ergebnis ist die in Bild 5 gezeigte Selektion.

Verschieben Sie die Punkte in der Frontalansicht nach innen, bis sie zwischen Außenhaut und Mittelachse liegen. Für ihre neue Position ist die Linie aber viel zu stark gekrümmt. Auch wenn der Ansatz unintuitiv erscheint: Das Skalieren-Werkzeug (S) kann aus der Sichel wieder eine Klammer machen. Dazu beschränkt man die Verschiebung auf die X-Achse – entweder durch den bereits beschriebenen Einrast-Kniff mit der mittleren Maustaste oder durch einen Druck auf „X“ nach Auswahl des Skalieren-Befehls. Bild 6 zeigt das Ergebnis.

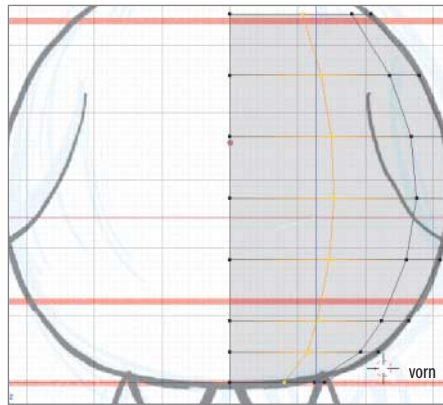
Wiederholen Sie dieselben Schritte mit den weiter innen liegenden vertikalen Schnitten: Erst in der Seitenansicht mit dem Auswahlpinsel die beiden Linien selektieren, dann in der Frontansicht mit dem Auswahlrechteck die Punkte in der Mitte abwählen, die verbleibenden Punkte nach innen schieben und schließlich durch Skalieren auf der X-Achse die Krümmung reduzieren. Die zentrale Schnittlinie bleibt an ihrer ursprünglichen Position. Jetzt sollte die Form wie in Bild 7 aussehen.

Zeit für einen ersten perspektivischen Blick auf das Modell. Klicken Sie mit gedrückter mittlerer Maustaste in eine der Ansichten und ziehen Sie die Maus in eine Richtung. Für einen plastischeren Eindruck kann man den Darstellungsmodus in „Solid“ ändern. Das dafür zuständige Shading-Menü befindet sich in der Leiste am unteren Rand des Viewports rechts neben dem Auswahlmenü für den Bearbeitungsmodus. Die Taste „Z“ erfüllt dieselbe Funktion. Kehren Sie danach auf dem gleichen Weg wieder zur Wireframe-Anzeige zurück.

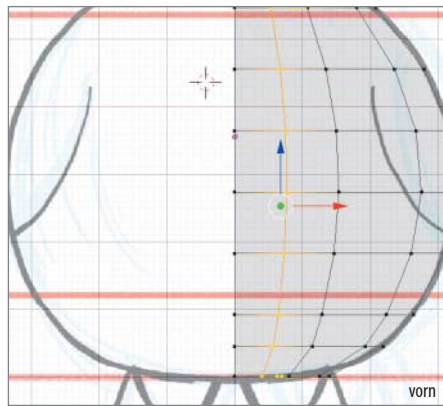
Im unteren Bereich der Seitenansicht hält sich die Kugel noch nicht ganz an die Kontur der Vorzeichnung. Ein horizontaler Loop Cut beseitigt den Missstand; danach müssen die Einzelpunkte entlang der X- und Y-Achsen noch etwas zurechtgezupft werden (Bild 8).

Wählen Sie jetzt in der Vorderansicht die innere senkrechte Krümmung aus (siehe Bild 9) und verschieben Sie diese in der Seitenansicht nach innen. Um gleichzeitig die vorderen und hinteren Kurven zu bearbeiten, benutzen Sie am besten das Skalierungswerkzeug (S) entlang der Y-Achse.

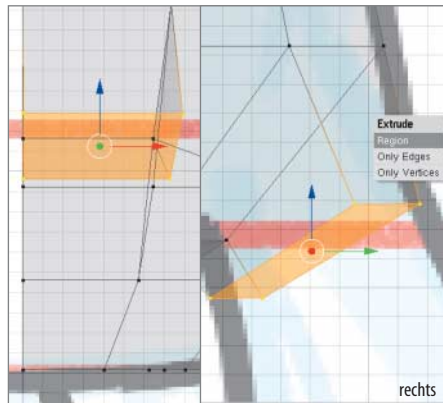
Hiermit ist der Rumpf im Wesentlichen abgeschlossen – jetzt ist der Schwanz dran. Dieser soll nach dem Extrusionsverfahren aus dem Thorax herausgezogen werden. Dafür benötigt man jedoch eine schmalere Ansatzstelle. Diese erzeugt ein weiterer Loop-Cut in der Frontalansicht nahe der Mitte – siehe Bild 10. Um den Ansatzpunkt für den Schwanz an die Zeichnung anzupassen, verschiebt man zuerst in der Seitenansicht die zwei hinteren Punkte der drittuntersten Reihe nach hinten und oben, bis der äußere Punkt den Schwanzansatz der Vorzeichnung überlappt.



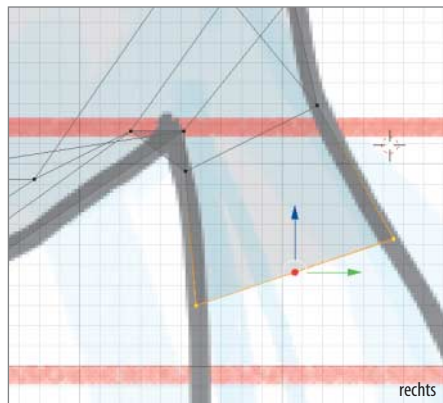
9. Weitere Verfeinerung des Körpers



10. Ein Loop Cut für den Schwanzansatz

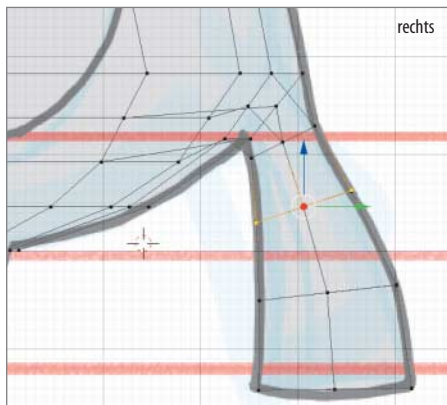


11. Polygon-Extrusion für den Schwanz

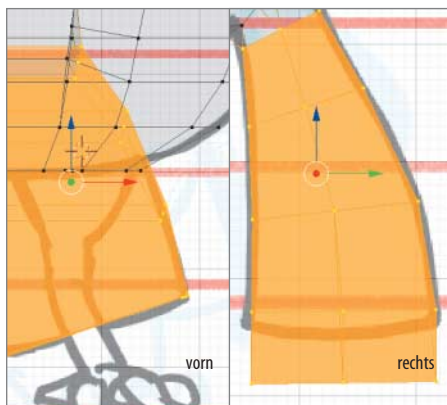


12. Anpassung der Eckpunkte der Extrusion

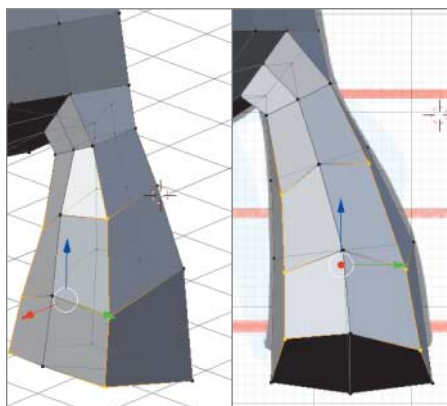
Anzeige



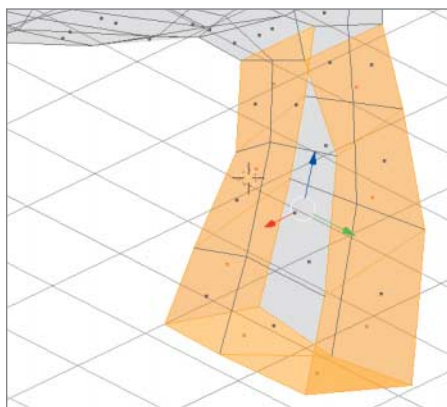
13. Ein vertikaler Loop Cut zur Unterteilung



14. Die Konturen anpassen



15. Verschiebung der Kanten



16. Auswahl für den exakten Schnitt

Erweitert man die Selektion um die darüberliegenden Punkte, erhält man ein extrusionsfähiges Viereck, das Blender gelb hervorhebt. Rufen Sie jetzt mit „E“ das Extrusionsmenü auf und wählen Sie den Modus „Region“. Ziehen Sie den Mauszeiger nach unten, um die Extrusion durchzuführen und bestätigen Sie den Befehl mit einem Linksklick.

Extrusionen verlaufen in Blender stets senkrecht zur Fläche, dem Normalenvektor entlang. Deshalb stimmt bei der jetzt erzeugten Extrusion zunächst weder die Richtung noch die Größe. Zoomt man mit dem Mausrad in die Frontalansicht, wird sofort deutlich, dass die inneren Kanten der Extrusion von der Mitte abweichen. Diesen Missstand beseitigt das Grab-Werkzeug entlang der X-Achse. Positionieren Sie danach die Punkte in der Seitenansicht so, dass die vorderen und hinteren Punkte einander überlappen (Bild 11).

Wählen Sie das Quadrat erneut aus und extrudieren Sie es aufs Neue. Ist im vorangegangenen Schritt alles gut gegangen, bleiben die inneren Punkte in der Frontalansicht auf der Mittellinie. Zupfen Sie nun die Punkte in der Seitenansicht paarweise so zurecht, dass sie der Kontur der Vorlage folgen – siehe Bild 12.

Zwei weitere Extrusionen später sollte der Schwanz der Kontur der seitlichen Vorlage folgen. Noch sieht das Ding aber sehr eckig aus und entspricht in der Vorderansicht noch nicht der von der Zeichnung suggerierten Fächerform. Das Manko der mangelnden Rundung beseitigt ein vertikaler Loop-Cut in der Seitenansicht (siehe Bild 13). Als nächstes müssen in der Frontansicht nach und nach die Punkte zur Seite gezogen werden, bis die Form des Schwanzes auch von hier aus stimmt. Dazu bewegt man die Punkte am besten in Dreiergruppen, bis das Ergebnis in etwa dem von Bild 14 ähnelt. Abschließend kann man den Schwanz in der Seitenansicht noch etwas abrunden, damit er weniger keilförmig absteht.

Damit der Schwanz organisch aus dem restlichen Körper wächst, muss er zuerst geformt und ausgedünnt werden. Dafür verwendet man am besten die perspektivische, schattierte Ansicht. Drehen Sie die Ansicht entweder mit den Tasten 4, 6, 2 und 8 auf dem Ziffernblock oder mit gedrückter mittlerer Maustaste und aktivieren Sie wieder Solid Shading (Z).

Die Rotation mit der Maus dreht die Ansicht auf allen drei Achsen. Einige Anwender finden dies unbequem, da das Modell dabei schnell nach hinten wegkippt. Einfacher ist der „Turntable“-Modus, den man in den „User Preferences“ unter „View & Controls“ aktivieren kann. Danach rotiert die Ansicht, als sei das Modell auf einer Drehscheibe fixiert.

Ziehen Sie zunächst in der perspektivischen Ansicht die beiden Kanten des Schwanzes entlang der X-Achse nach innen, wie es das Bild 15 zeigt. Nehmen Sie dann den Schwanzansatz ins Visier und geben ihm ein organischeres Aussehen, indem Sie die

oberen und unteren Punkte nach innen bewegen und den mittleren Punkt etwas nach außen ziehen.

Die Manipulation einzelner Punkte im dreidimensionalen Raum ist anfangs ungewohnt – es empfiehlt sich, vor Beginn der Manipulation eine Sicherungskopie des Modells anzulegen (F2). Achten Sie darauf, dass die innen liegenden Punkte weiterhin auf dem Nullpunkt der Z-Achse bleiben. Um das Modell in der 3D-Perspektive kontrolliert zu manipulieren, sollte man nach Wahl des Grab-Werkzeugs den Buchstaben der Achse angeben, entlang der sich der gewählte Punkt bewegen soll.

Nach wie vor ist der Schwanz eher ein Klotz als Gefieder. Der „Face Select Mode“ hilft dabei, ihn auszudünnen. Er lässt sich entweder über das Dreiecks-Icon in der unteren Viewport-Leiste einschalten oder über das Select-Mode-Menü (Strg+Tab). Benötigt wird ein Schnitt, der nicht das ganze Objekt durchdringt, sondern nur einen bestimmten Bereich des Schwanzes unterteilt. Dabei entstehen zwar Dreikantpolygone (Tris), doch diese lassen sich später beim Spiegeln des Modells zu Vierkantpolygonen wandeln.

Zunächst müssen die zu schneidenden Flächen markiert werden. Wechseln Sie zurück in den Drahtgittermodus (Z) und wählen Sie die in Bild 16 gezeigten Flächen aus. Dies geht am einfachsten, indem Sie die Mittelpunkte der gewünschten Polygone mit dem Auswahlpinsel anklicken. Ein MMB-Klick hebt die Auswahl wieder auf.

Jetzt ist Zeit für einen „Exact Cut“ (K), der die Flächen exakt entlang der gezeichneten Kanten teilt. Positionieren Sie die perspektivische Ansicht so, dass Sie von unten frontal auf die ausgewählten Bereiche des Schwanzes sehen und setzen Sie dann einen Schnitt wie in Abbildung 17. Nach Bestätigung per Eingabetaste bilden sich an den Enden jeweils zwei Dreikantpolygone.

Die Tris auf der Ober- und Unterseite des Übergangs zum Thorax lassen sich schon jetzt zu Vierkantpolygonen wiedervereinen. Im Auswahlmodus „Vertices“ (Strg+Tab) selektiert man erst die vier Randpunkte der beiden Dreiecke an der Außenseite und fasst sie dann mit der Taste „F“ (New Face) zu einem Vierkantpolygon zusammen. Diese Schritte sind auf der Oberseite des Modells zu wiederholen. Wichtig: Selektieren Sie nur die nach außen zeigenden Dreiecke, nicht das in die Mitte ragende Tri. Dieses wird erst nach der Spiegelung zu einem Quad zusammengefasst.

Der nächste Schritt reduziert den klobigen Schwanz auf eine dünne Membran. Richten Sie zunächst die Ansicht im rechten Fenster so aus, dass Sie von unten auf die flache Mittelfläche des Schwanzes sehen. Schieben Sie nun die in Bild 18 markierten Vertices an der Modellinnenseite der Y-Achse entlang nach hinten. Wiederholen Sie dies mit den umliegenden Punkten, um eine löffelförmige Einbuchtung zu erhalten – siehe Bild 19. Damit wäre der Schwanz fürs Erste fertig.

Dicker Hals

Wie der Schwanz wächst auch der Kopf per Extrusion aus dem Rumpf heraus. Markieren Sie die obersten Vertices des Modells und extrudieren Sie den Hals in vier Schritten nach oben. Es wäre Strafarbeit, hier jedes Mal nacheinander per Hand alle Vertices an die richtige Stelle zu schubsen. Abermals kommt das Skalieren-Werkzeug zur Hilfe.

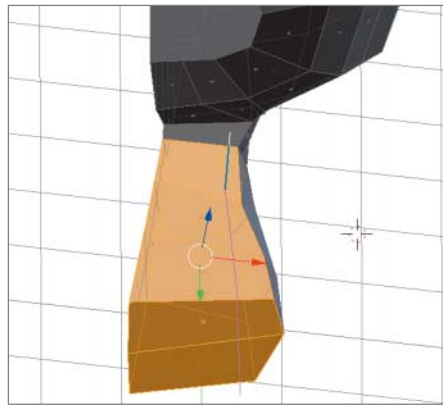
Legen Sie nicht gleich los: Damit die Vertices an der mittleren Achse beim Skalieren nicht mitwandern, ist ein Kniff vonnöten. Der Skalieren-Befehl lässt sich nämlich an einem Ziel ausrichten. Wählen Sie zuerst mit der rechten Maustaste einen Punkt, der als Zentrum dienen soll. Im vorliegenden Fall sollte dies der mittlere Punkt der Innenseite der oberen Polygonfläche sein. Selektieren Sie den Punkt am besten in einer perspektivischen Ansicht. Umschalt+S öffnet das „Snap“-Menü (Popup: Transform/Snap). Der Befehl „Cursor -> Selection“ führt dazu, dass das Cursor-Fadenkreuz an die Position der Selektion springt. Wählen Sie jetzt die zu skalierenden Punkte aus und entfernen Sie danach die Auswahl von den Punkten auf der Spiegelachse.

Ändern Sie den Cursor-Modus in „3D Cursor“. Die Option versteckt sich im „Pivot“-Menü, das rechts vom Shading-Menü in der unteren Leiste des Viewports steht und normalerweise einen unten offenen Ring zeigt, der in zwei Pfeilen endet. Das Blender-Kürzel ist die Punkt-Taste; Komma wechselt wieder zum Standard-Cursor (Bounding Box Center).

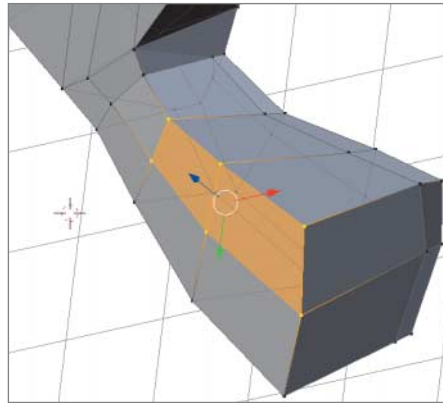
Im 3D-Cursor-Modus lässt der Skalieren-Befehl die Punkte nicht nach dem Mauszeiger wandern, sondern in Richtung Cursor – dies erspart einige Handarbeit. Der beschriebene Kniff ist allerdings kein Allheilmittel: Die Punkte vorne und hinten auf der Mittelachse müssen dennoch zu Fuß zurechtgezupft werden. Vier Extrusionen nach oben reichen, um einen Hals aus dem Rumpf wachsen zu lassen – siehe Bild 20.

(ghi)

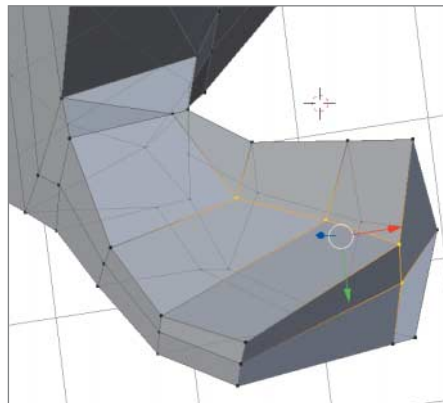
In Teil 2: Aus dem Hals entsteht ein Kopf, dem Rumpf wachsen Flügel und Krallen. Schließlich macht Subsurf aus dem groben Vogel ein feines Modell.



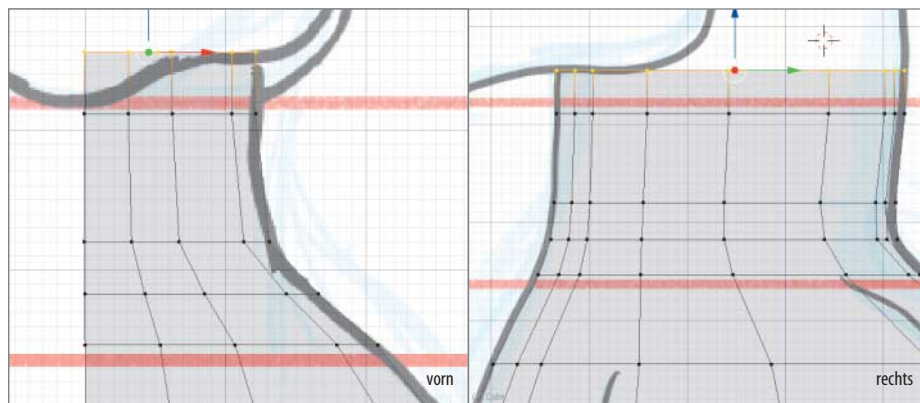
17. Verlauf des Exact Cut



18. Polygone nach hinten verschieben

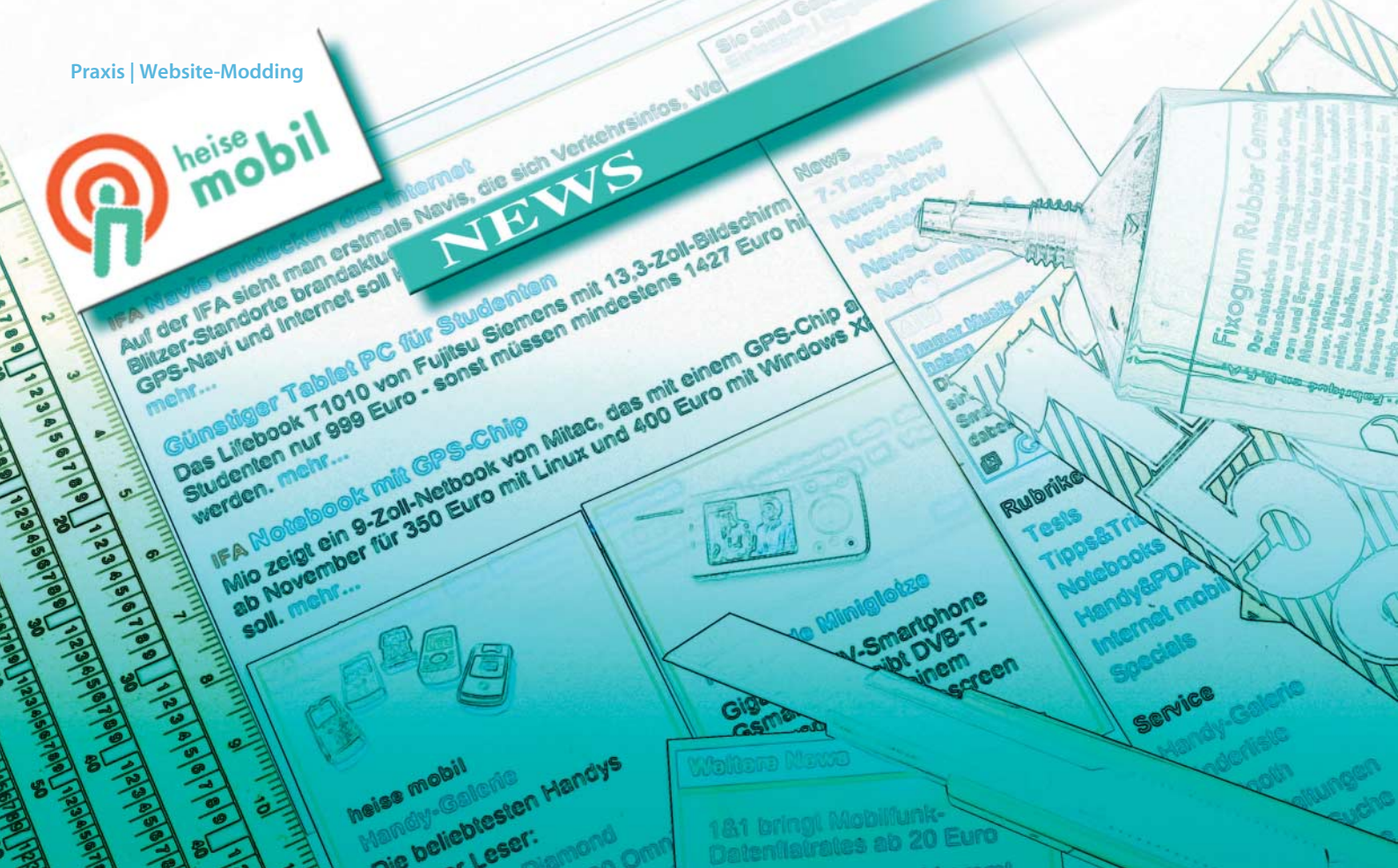


19. Einbuchtung für Fächerform



20. Vier Extrusionen für den Hals





Herbert Braun, Reiko Kaps

CSS-Modding

Webseiten umgestalten mit Benutzer-Stylesheets

Stellen Sie sich vor, Sie könnten das Layout Ihrer Tageszeitung selbst ändern – andere Schrift, andere Farben, andere Abstände, andere Platzierung der Inhalte. Was bei einer Zeitung unmöglich ist, lässt sich bei Websites problemlos umsetzen.

Wenn Websites, Nachrichtenportale oder Suchmaschinen ihr Layout auffrischen, ruft das schnell die Kritik ihrer langjährigen Benutzer auf den Plan: Dem einen ist es zu modern, dem anderen fehlen immer noch Funktionen, der Dritte beklagt die neue Platzaufteilung. So tobte auch bei heise online am 12. August ein Sturm der Entrüstung durch die Foren, als der Nachrichtendienst nach langen Jahren seine Gestaltung modernisierte.

Ob die Änderungen äußerlich gefallen, ist sicherlich Geschmackssache, doch technisch haben sie Vorteile, da die Website nun noch gründlicher als zuvor zwischen Inhalt und Gestaltung trennt. Idealerweise beschreibt die XHTML-Grundlage einer Webseite nur die Struktur des Dokuments, also die Gliederung in Überschriften, Fließtext, Listen, Bilder und so weiter, während Layout und Design durch Stylesheets festgelegt werden.

Das bedeutet für den Anwender, dass er mit einfachen Mitteln die Gestaltung selbst

verändern und jede Seite seinem Geschmack anpassen kann. Der Schlüssel dazu sind Cascading Style Sheets (CSS), die Sprache der Webdesigner. Sie bestimmen über alle Aspekte der Darstellung – von der Schriftart über Hintergrundfarbe und Rahmen bis hin zur Positionierung und dem Umlauf anderer Elemente.

Im Normalfall fischt sich ein Browser diese CSS-Angaben aus dem XHTML-Quelltext oder aus darin verlinkten Dateien. Mit lokalen CSS-Vorgaben kann jedoch ein moderner Browser diese Angaben ergänzen oder überschreiben. Grundlage für die im Folgenden beschriebenen Experimente ist Firefox 3.0.1, der für diese Zwecke den meisten Komfort bietet; möglich sind sie auch mit Opera oder (mit Einschränkungen) Internet Explorer und Safari (siehe Kästen).

Vor den Änderungen an den CSS-Vorgaben einer Webseite muss man deren HTML-Aufbau und die zugehörigen CSS-Beschreibungen kennen. Zum Beispiel taucht inmit-

ten einer Nachricht auf heise online ab und zu ein Werbeblock auf, der einen eigenen Textabsatz für sich beansprucht. Selbst auf größeren Monitoren rutscht dadurch der nachfolgende Text aus dem Sichtfeld – dabei könnte der Text ja auch um die Werbung herumfließen.

Um das zu erreichen, muss man zuerst herausfinden, wie sich das Element per CSS ansprechen lässt. Am komfortabelsten klappt das mit der Firefox-Erweiterung Firebug (Download aller erwähnten Software über den Soft-Link). Vor der Installation müssen sich Firefox-3-Anwender noch die Erweiterung DOM Inspector einrichten.

Der Käfer-Knopf ganz unten rechts im Browserfenster öffnet die Erweiterung. Nach einem Klick auf „Untersuchen“ in der Firebug-Menüleiste hebt es den Quelltext des Webseiten-Elements hervor, über das sich der Mauszeiger bewegt, mitsamt allen zugehörigen CSS-Eigenschaften. Der Werbeblock steckt offensichtlich in einem `<div>`-Container mit den Klasse-Attributen `bcadv` und `ISI_IGNORE`; der relevante CSS-Abschnitt im Fenster unten rechts heißt `.bcadv`:

```
.bcadv {
  margin: 0;
  text-align: center;
}
```

Zum Ausprobieren lassen sich in Firebugs CSS-Fenster die Stylesheets direkt ändern oder abschalten. So fügt ein Rechtsklick der `bcadv`-Klasse eine neue Eigenschaft hinzu, die `float` heißt und den Wert `right` erhält. Jetzt rückt der Werbeblock nach rechts und der Text fließt darum herum. Allerdings drückt

sich die Schrift zu eng an den Kasten, was man mit einer weiteren CSS-Eigenschaft `padding-left` und dem Wert `1em` ausbügelt. Und schließlich schiebt die Änderung der Eigenschaft `text-align` auf `left` den Text „Anzeige“ über dem Werbeblock nach links.

Firebug eignet sich also prima für Gestaltungsexperimente, aber es sichert die Änderungen nicht – nach dem nächsten Laden sieht die Seite wieder aus wie vorher. Um sie dauerhaft zu speichern, empfiehlt sich die Erweiterung Stylish, die einen eigenen Editor mitbringt und Benutzer-Stile für verschiedene Websites verwalten kann.

Stylish erweitert die Statusleiste um ein Icon, über das man eigene Stylesheets bearbeiten und aktivieren kann. Mit einer heise-online-Nachricht auf dem Schirm erzeugt der Menüpunkt „Stil erstellen/Für diese URL“ eine Vorlage. Da die Änderungen nicht nur für diese eine, sondern für alle Nachrichten gelten sollen, ersetzen Sie die Anweisung `url` durch `url-prefix` und kürzen die URL ab, sodass das Gerüst jetzt Folgendes enthält:

```
@-moz-document url-prefix("http://www.heise.de/newsticker") {
```

Zwischen die Klammern kommen die zuvor erprobten CSS-Angaben:

```
.bcadv {
  float: right;
  text-align: left;
  padding-left: 1em;
}
```

Der sogenannte Selektor `.bcadv` besagt, dass die Anweisungen in den geschweiften Klammern nur für Elemente der Klasse `bcadv` gelten sollen, also solche, die das Attribut `class="bcadv"` enthalten. Ein Klick auf den Button „important“ ergänzt in jeder Zeile das Zauberwort `!important`, das den Browser anweist, auf jeden Fall diese Definition bei der Darstellung anzuwenden. Ohne diese Anweisung würde der Browser bei einander widersprechenden Styles denen der Webseite den Vorzug geben. Nach dem Speichern sollten die Anzeigen in allen Newstickermeldungen rechtsbündig erscheinen und vom Text umflossen werden.

Wer heise online grundlegend umstricken will, legt mit Stylish einen Stil an, der für die ganze Domain `www.heise.de` gilt. Nostalgiker können zum Beispiel zur alten Schrift zurückkehren, indem sie die CSS-Eigenschaft `font-family` setzen. Weisen Sie sie dazu einfach dem `<body>`-Tag zu, das diese Eigenschaft an alle anderen Elemente der Seite vererbt:

```
body {
  font-family: Times !important;
}
```

Die Top-Meldung oben auf der Startseite nimmt zu viel Platz weg? Kein Problem. Ein bisschen Klicken in Firebug fördert den Bezeichner des Containers zu Tage: `news_top teaser`. Die folgenden Anweisungen beschränken ihn auf eine Höhe von 40 Pixeln und sorgen dafür, dass überlaufende Texte, Bilder und Links einfach abgeschnitten werden:

```
.news_top teaser {
  height: 40px !important;
  overflow: hidden !important;
}
```

Will man diese Nachrichten trotzdem lesen, hilft ein CSS-Trick, der beim Überfahren mit der Maus diesen Bereich aufklappt. Dazu benötigt der Browser eine zweite Bereichsdefinition, deren Selektor `.news_top teaser` um `:hover` ergänzt wird:

```
.news_top teaser: hover {
  height: 200px !important;
  overflow: auto !important;
}
```

Der radikalere Schritt, die Top-Meldung komplett verschwinden zu lassen, gelingt mit nur einer Zeile in `.news_top teaser`: Die Anweisung `display: none` !important zaubert die redaktionellen Schwerpunkte weg.

Mit ausgefeilteren Selektoren lassen sich gezielte Veränderungen vornehmen, beispielsweise in Nachrichten interne und externe Links in verschiedenen Farben hervorheben. Dazu muss man erst einmal herausfinden, wie sie sich im XHTML unterscheiden: Externe Verweise in heise online-Meldungen besitzen ein `target`-Attribut, das die so verlinkte Seite in einem neuen Browserfenster öffnet. Heise-interne Links enthalten stattdessen ein `title`-Attribut mit der Überschrift des verlinkten Artikels. Diese Unterschied kann man sich zunutze machen, um die Links mit unterschiedlichen Farben oder auch Text- und Bildzusätzen darzustellen:

```
#mitte_news a[title] {
  color: #C3C !important;
  text-decoration: none !important;
}
#mitte_news a[target] {
  color: red !important;
  text-decoration: underline !important;
}
```

Der Selektor `#mitte_news a[title]` bedeutet dabei: Ein `<a>`-Element, das ein Attribut `target` besitzt und irgendwo innerhalb eines Elements mit der ID `mitte_news` vorkommt. Ganz allgemein kann man in Selektoren mehrere Wörter mit Leerzeichen hintereinander hängen: `x y z` bedeutet also ein `z` irgendwo innerhalb eines `y` irgendwo innerhalb eines `x`.

Das Menü auf der rechten Seite verbraucht viel Platz, den mancher Leser vielleicht lieber für die Meldung nutzen will. Wie eine Untersuchung mit Firebug zeigt, umschließt ein `div`-Container namens `mitte` den Meldungstext (`mitte_links`) und das rechte Menü (`mitte_rechts`). Meldungstext und Menü besitzen eine Breitenangabe (`width`) in Prozent. Ändert man diese Werte in Stylish beispielsweise auf 80 und 20 Prozent, gewinnt die Meldung Platz:

```
#mitte_links {
  width: 80% !important;
}
#mitte_rechts {
  width: 20% !important;
}
```

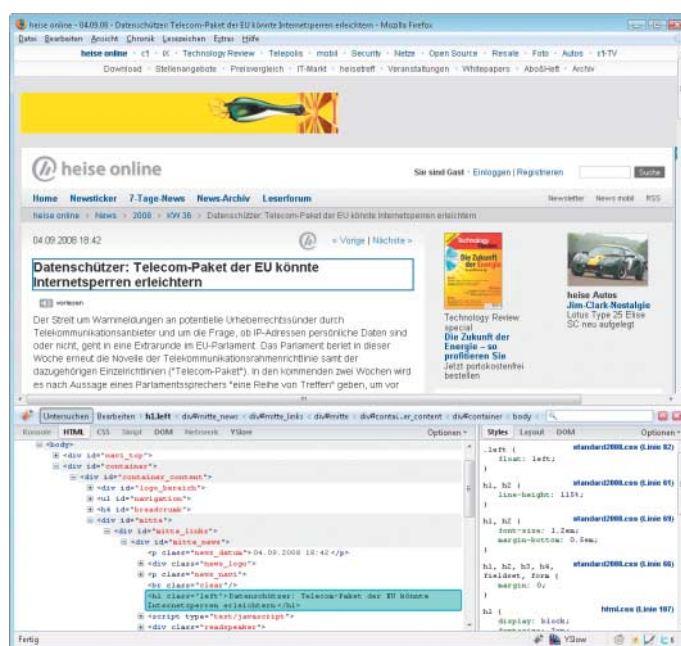
Allerdings ragt jetzt der graue Hintergrund des Menüs teilweise in die Meldung hinein. Der Grund ist ein Hintergrundbild, das der Container `mitte` zeichnet und das mit einer weiteren eigenen Definition verschwindet:

```
#mitte {
  background: white !important;
}
```

Die Ergänzung von `background: #EEE !important`; im Abschnitt `#mitte_rechts` färbt das dadurch weiß gewordene Menü wieder grau ein.

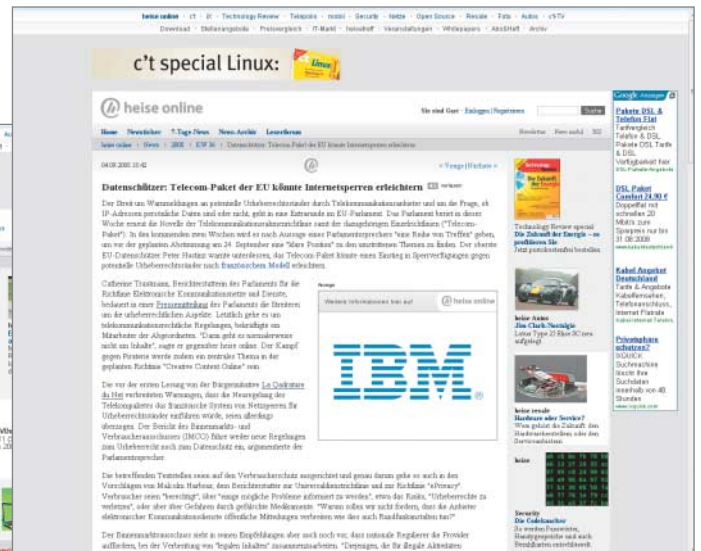
Die Beispiele zeigen natürlich nur einen Bruchteil der Möglichkeiten von CSS. Weitere erschließen sich durch Experimentieren mit Firebug und beispielsweise die Lektüre der CSS-Kapitel in SelfHTML [1].

Auch für Anwender, die nicht selbst gestalten wollen, ist Stylish spannend: Die Er-



Firebug hilft bei der Analyse und beim Testen eigener Benutzer-Stylesheets. Es zeigt HTML-Quelltexte und CSS-Einstellungen der Webseitenelemente an, die man gerade mit der Maus überfährt.

Einige kleine Anpassungen verschaffen dem Text einer Heise-Meldung mehr Platz auf dem Bildschirm und ersparen dem Leser etliche Drehungen am Mause. Rad.



weiterung bietet an, auf userstyles.org nach fertigen CSS-Dateien zu suchen, die zur gerade geöffneten Webseite passen. Außerdem finden sich auf dieser Site global gültige Stile zum Installieren, beispielsweise um Firefox-Suchtreffer auffälliger hervorzuheben, und Stile zum Verändern von Firefox selbst – auch die Bedienoberfläche des Browsers benutzt CSS. Wer selbst etwas gebastelt hat, kann es nach kostenloser Registrierung auf userstyles.org hinterlegen.

Zubehör und Anbauten

Mit CSS kann man viel machen, doch spätestens beim Einfügen neuer Elemente ist Schluss. Dafür braucht man JavaScript, dessen Potenzial bei der Umgestaltung einer Website praktisch unbegrenzt ist. Die Firefox-Erweiterung Greasemonkey wendet benutzerdefinierte Skripte auf Webseiten an. Auch Opera beherrscht diesen Trick (Details dazu im Kasten auf S. 190).

Wie für die Benutzer-Stylesheets gibt es auch für Skripte mehrere Online-Quellen, beispielsweise userscripts.org. Dort finden sich für viele gut besuchte Websites Modifikationen – auf Heise online blenden sie zum Beispiel Link-Icons zu Lesezeichendienst ein oder verbessern die Tastaturnavigation.

Zum Installieren steuert man einfach mit aktiviertem Greasemonkey die Skript-Datei an. Die Erweiterung beachtet nur Dateien, die auf `.user.js` enden. Bei Skripten aus fremder Quelle ist allerdings große Vorsicht angebracht: Anders als ein Benutzer-Stylesheet kann ein böses Skript Greasemonkey erheblichen Schaden auf dem Rechner anrichten.

Greasemonkey hilft dem Anwender mit dem Menüpunkt „Neues Benutzerskript“ auch dabei, eigene Skripte zu schreiben. In dem dazugehörigen Dialog können Sie Name, Namensraum und Beschreibung nach eigenem Gutdünken vergeben; das Textfeld „Auf diese Webseiten anwenden“ ist auf die aktuell offene URL voreingestellt.

Beim Klick auf „OK“ fragt das Äffchen nach dem Pfad zu einem lokal installierten Editor – einen eigenen bringt Greasemonkey nicht mit. Im Editorfenster erscheinen die bisher eingegebenen Daten in einem Header:

```
// ==UserScript==
// @name      Testskript
// @namespace  heise.de
// @description Nur zum Ausprobieren
// @include   http://www.heise.de/newsticker/
// ==/UserScript==
```

Interessant sind vor allem `@include` und dessen Gegenstück `@exclude`. Zum Beispiel lässt sich mit `@include http://www.heise.de/*` ein Skript auf jede Seite der Domain anwenden. Im Greasemonkey-Dialog „Skripte verwalten“ können Sie diese Header auch nachträglich ohne Öffnen des Quelltexts ändern.

Als kleine Aufwärmübung kann man zum Beispiel den Linktext des ersten Verweises auf der Webseite (bei Heise.de ist das „Heise online“) austauschen, indem man unter dem Greasemonkey-Header folgenden Code eingibt:

```
document.getElementsByTagName('A')[0].firstChild.
nodeValue="Meine Lieblingsseite";
```

Wenn Sie das Skript speichern und die Seite neu laden, sollte die Änderung sichtbar werden.

Auf Klick

Benötigt man das Benutzer-JavaScript nicht bei jedem Seitenaufruf, ist wahrscheinlich ein Bookmarklet die bessere Lösung. Dabei handelt es sich um ein Skript, das man in der Browser-Adresszeile ausführt und sich wie ein gewöhnliches Lesezeichen speichern lässt, das aber Änderungen an der aktuell geöffneten Seite vornehmen kann.

Damit das funktioniert, muss man sämtlichen Whitespace aus dem Skript entfernen oder kodieren (ein Leerzeichen wird zum Beispiel zu `%20`) und javascript: vor den Code setzen. Außerdem müssen Sie dafür sorgen, dass das Bookmarklet keinen Wert zurückgibt, weil der Browser sonst die Seite neu aufbauen will; diesen Job erledigt der Operator `void`. Das obige Skript sähe als Bookmarklet so aus:

Benutzer-CSS in Internet Explorer, Safari und Firefox

Bereits seit Version 5.5 beherrscht Internet Explorer User-CSS. Unter Extras/Internetoptionen/Allgemein/Eingabehilfen/Benutzerstylesheet kann der Anwender eine CSS-Datei festlegen, die für alle Seiten gilt. Individuelle Anpassungen einzelner Seiten sind aber nicht möglich.

Wie schon die Platzierung im Dialog „Eingabehilfen“ nahelegt, geht es dabei vor allem um bessere Lesbarkeit. Ganz ähnlich macht es Safari; dort gibt man die Benutzer-CSS-Datei in den erweiterten Einstellungen an.

Internet Explorer kennt eine zusätzliche CSS-Eigenschaft, die vor allem in Benutzer-Stylesheets Sinn hat: `zoom` skaliert Seiten, ohne das Layout zu zerschneiden, zum Beispiel `body {zoom: 150%;}`. Vom `body` vererbt

sich diese Eigenschaft auf alle sichtbaren Elemente und bläst sie auf das Anderthalbfache auf. Da `zoom` nur in IE-Benutzer-Stylesheets vorkommt, benötigt man nicht einmal die `!important`-Deklaration.

Firefox bindet Benutzer-Stylesheets auch ohne Plug-ins ein, allerdings recht un bequem: Sie müssen als Datei `userContent.css` im `chrome`-Verzeichnis des Profils liegen (unter Windows: `%APPDATA%\Mozilla\Firefox\Profiles\Profilname\chrome`); ein Muster hält der Browser bereits vor. In `userContent.css` kann man ebenso wie bei Stylish mit `@-moz-document` die Gültigkeit der Anweisungen einschränken. Die Datei `userChrome.css` im selben Verzeichnis modifiziert das Aussehen des Browsers. Änderungen an diesen Dateien wirken erst nach einem Neustart von Firefox.

Anzeige

```
javascript:void(document.getElementsByTagName('A')[0].firstChild.nodeValue='Meine%20Lieblingsseite');
```

Bookmarklets sind auch in Browsern möglich, die sonst kein Benutzer-JavaScript anbieten.

Ohne sich eine Weile mit JavaScript zu beschäftigen, werden sinnvolle Greasemonkey-Skripte und Bookmarklets nur mit Mühe gelingen. Doch auch Programmier-Laien haben eine Chance, eigene Benutzer-Skripte zu erstellen – und zwar mit der Firefox-Erweiterung Platypus, eine Art visuelle Oberfläche für Greasemonkey.

Nur über Schaltflächen, Klicks ins Dokument und Dialogelemente ermöglicht Platypus verblüffend komplexe Operationen. So schneidet es einzelne Elemente aus oder stellt sie frei, entfernt Hintergrundbilder und ändert Textfarben. Zum Ändern von Linkzielen oder des gesamten Quellcodes gibt der Benutzer in einem Dialog einen regulären Ausdruck ein; auch Manipulation von Stilen oder das Einfügen von Quelltext erlaubt das Firefox-Schnabeltier.

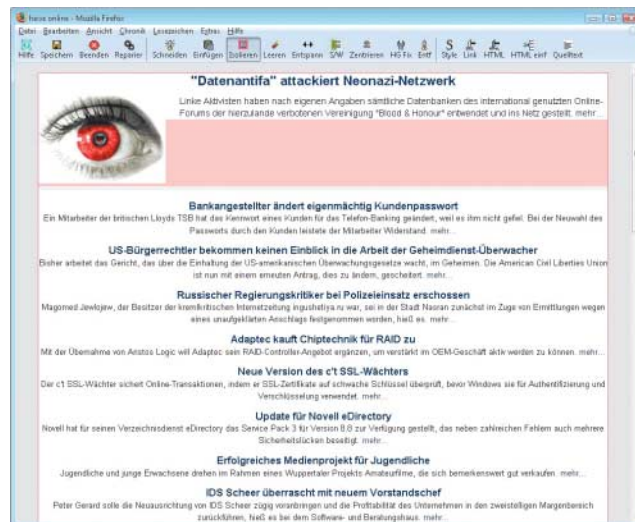
Platypus kann sogar versuchen, selbstständig den Inhaltsbereich einer Webseite freizustellen. Beim Speichern wandelt es die Benutzereingaben in ein Greasemonkey-Skript um. Ganz ausgereift scheint diese faszinierende Erweiterung noch nicht zu sein; beispielsweise verweigerte sie auf einem aktuellen Firefox 3.0.1 die Installation.

Der Greasemonkey-Aufsatz Platypus stellt Text und Bilder in Webseiten um, blendet ganze Bereiche aus oder formatiert Links oder Texte neu. Das Ergebnis sichert die Firefox-Erweiterung in einem JavaScript.

Stilvoll

All das kratzt natürlich nur an der Oberfläche dessen, was mit CSS-Modding und Benutzer-Skripten möglich ist. Wie sich eine Seite allein durch den Austausch von Stilen verändern kann, zeigt das Beispiel csszengarden.com, wo über 200 teilweise äußerst fantasievolle Stylesheets nacheinander auf eine einfache HTML-Seite losgelassen werden.

Vor allem Einsteiger werden bemerken, dass CSS bei Umstellungen im Layout schnell die Zähne zeigt und der Gestalter allen ausgereiften Werkzeugen zum Trotz oft vor Rätseln steht. Und beim nächsten Relaunch der Originalsite geht die Arbeit von vorne los. Allerdings sind für eine sinnvolle Anpassung an eigene Bedürfnisse meist nur kleine Eingriffe nötig.



Selbst wenn man sich nur Designs von den einschlägigen Seiten herunterlädt, geben Benutzer-Stylesheets und -JavaScripte einem eine Freiheit in die Hand, die das WWW anderen Medien voraus hat: ein Fertigprodukt individuell zu gestalten. (heb/rek)

Literatur

- [1] CSS-Grundlagen: <http://de.selfhtml.org/css>
- [2] Jo Bager, Feintuning fürs Surfbrett, Mit User JavaScript Websites im Browser anpassen, c't 12/05, S. 208

Soft-Link 0820186

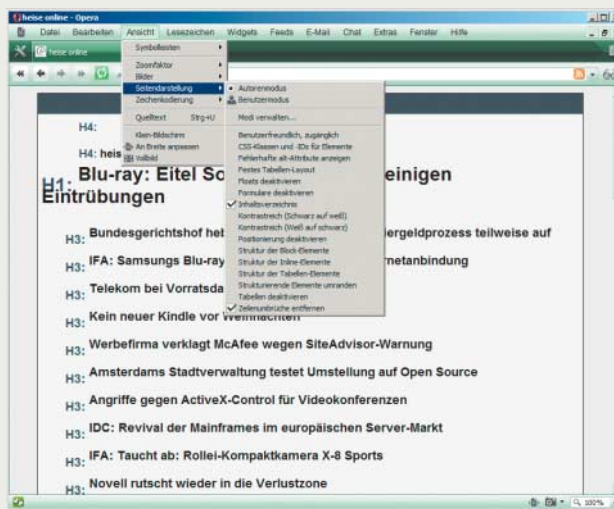
Eigene Stile und Skripte in Opera

Opera lässt sich zwar nicht mit Plug-ins erweitern, bringt aber mächtige Werkzeuge für das Bearbeiten von eigenen Stilen und Skripten mit.

Wie bei Internet Explorer und Safari lässt sich ein Stylesheet für alle besuchten Webseiten einstellen; der Dialog findet sich in den erweiterten Einstellungen hinter dem Button „Darstellungsoptionen“ im Reiter „Inhalte“.

Zusätzlich kennt Opera im Menü Ansicht/Seitendarstellung zwei Seitenansichten: den Autorenmodus und den Benutzermodus. Für beide kann der Anwender festlegen, welche Layout-Informationen der Browser jeweils berücksichtigen soll. Per Voreinstellung zeigt Opera Seiten im Autorenmodus, wofür er standardmäßig die empfangenen und (falls vorhanden) das eigene Stylesheet auswertet; im Benutzermodus greift der Browser dagegen typischerweise nur auf lokale CSS-Anweisungen zurück.

Außerdem bringt Opera noch ein paar voreingestellte Stile mit, die augenscheinend Surfen („Benutzerfreundlich“, „Kontrastreich“) ermöglichen, einzelne Layout-Kunstgriffe deaktivieren (etwa Zeilenumbrüche oder CSS-Floats) oder Strukturinformationen anzeigen – beispielsweise ID-Attribute oder die Abmessungen von Layout-Con-



tainern. Teilweise sind diese Stile auch kombinierbar.

Auch für jede einzelne Website kann Opera individuelle Stile hinzufügen. Das funktioniert über die seitenspezifischen Einstellungen im Kontextmenü (Reiter „Anzeige“). Eine dort hinterlegte CSS-Datei überschreibt ein eventuell allgemein gültiges Benutzer-Stylesheet. Im Inhaltsreiter der erweiterten Einstellungen lassen sich die individuellen Site-Einstellungen, zu denen auch Cookie-

Opera bringt eine Reihe von Fertig-Designs mit, die beim Erfassen der Seitenstruktur helfen oder einfach das Lesen erleichtern.

Skript- und Plug-in-Optionen zählen, zentral verwaltet. Bei der Übernahme von Stylish-Dateien muss man den umschließenden @-moz-document-Block entfernen.

Ähnlich wie mit Stylesheets geht Opera mit Skripten um. Allerdings wählt man keine einzel-

ne Datei aus, sondern ein Verzeichnis mit .js-Dateien. Opera berücksichtigt auch die aus Greasemonkey bekannten @include- und @exclude-Anweisungen im Skript-Header.

Zum Gestalten eigener Website-Modifikationen bringt Opera seit Version 9.5 (ebenso wie Safari) Entwicklerwerkzeuge mit, die den Dokumentenbaum übersichtlich aufhängen, die jeweils gültigen CSS-Informationen angeben sowie auf JavaScript- und CSS-Fehler aufmerksam machen.

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Andrea Müller

Verspielt

Windows-Spiele unter Linux dank Cedega

Beim Thema Linux und Spiele erntet man selbst von eingefleischten Pinguin-Freunden nur ein Schulterzucken – die meisten Spiele gibt es nur für Windows. Cedega bringt eine ganze Reihe auch auf den Linux-Desktop.

Wer nach guten Spielen für Linux fragt, interessiert sich normalerweise nicht für die unzähligen Minesweeper- und Tetris-Varianten, die jede Distribution mitliefert. Vielmehr gelüstet es die von der Auswahl unter Windows verwöhnten Nutzer nach Simulationen, Rollenspielen, Flugsimulatoren, Action Games und Strategiespielen. Liebevoll erstellte, aber grafisch eher hausbackene Titel wie der Civilization-Klon FreeCiv und der Flugsimulator FlightGear können mit der Konkurrenz der großen Spieleschmieden nicht mithalten. Deren Angebot für Linux erschöpft sich jedoch in einigen wenigen Titeln, darunter Doom 3 von id Software und das unterhaltsame Comic-Adventure

Ankh sowie dessen Nachfolger „Das Herz des Osiris“ von RuneSoft.

Mit Cedega von Transgaming lässt sich die Spieleauswahl unter Linux um eine ganze Reihe Windows-Titel erweitern [1]. Der Hersteller benutzt als Basis den Windows-API-Emulator Wine, den er mit diversen eigenen Erweiterungen und lizenzierten Techniken aufgebohrt hat. Die Erweiterungen, beispielsweise für die DirectX-9-Kompatibilität, fließen ans Wine-Projekt zurück. Andere Code-Teile dagegen legt Transgaming nicht offen: Dazu gehören zum einen eigens lizenzierte Techniken für den Umgang mit kopiergeschützten Datenträgern, zum anderen auch Komfort-Features wie die grafi-

sche Oberfläche Point2Play, die eine einfache Spieleinstallation und das Festlegen der Wine-Einstellungen per Mausklick erlaubt.

Der Vertrieb der Software erfolgt über ein Abomodell. Zusammen mit Cedega erwirbt man bei Transgaming oder einem Vertriebspartner einmalig die Software im Bundle mit dreißig zwölfmonatigem Zugang zu Updates und Support. Die Pakete kosten zwischen 20 und 55 Euro. Nach Ablauf des Update-Zeitraums funktioniert die Software weiterhin, will man Unterstützung für neue Spiele, kann man ein neues Update-Abo über drei, sechs oder zwölf Monate abschließen [2]. Nachdem man die Software – die im RPM-, TGZ- und Debian-Paketformat vor-

liegt – eingespielt hat, registriert man sich mit seinem Lizenzschlüssel auf der Transgaming-Webseite und erhält per Mail seine Zugangsdaten.

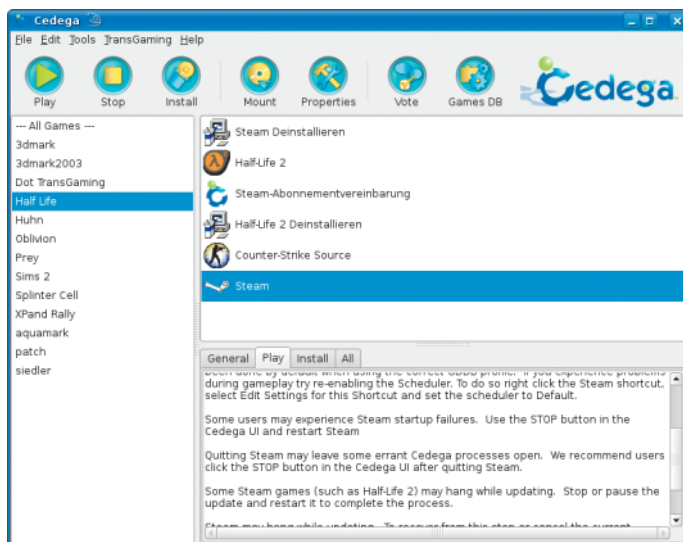
Was nehmen

Neben dem kommerziellen Produkt und dem Code-Rückfluss in Wine stellt Cedega regelmäßig eigene Entwicklungs-Snapshots unter dem Namen WineX als Quellcode zum Download bereit – diese enthalten allerdings nur freien Code. Bis Anfang 2008 gab es die Quellen direkt aus dem CVS-Repository, doch nachdem Transgaming die Versionsverwaltung umgestellt hat, findet man unter [3] alle ein bis zwei Monate neue Tar-Archive des freien Ce-



Der Einrichtungsassistent überprüft, ob das System fit für Spiele ist.

Das dreigeteilte Point2Play-Fenster zeigt links alle installierten Spiele, rechts die Programm-Icons und zusätzliche Informationen an.



dega-Quellcodes. Zum Redaktionsschluss war das die im Juni veröffentlichte Version. Im Internet gibt es ein Skript, das verspricht, die Cedega-Quellen automatisch herunterzuladen und zu übersetzen, sofern alle Voraussetzungen erfüllt sind, was jedoch bei uns auf mehreren Testsystemen nicht funktionierte. Wesentlich stressärmer ist es, die WineX-Quellen direkt von der Cedega-Homepage herunterzuladen und nach den Anweisungen in der Readme-Datei zu übersetzen. Danach kann man mit dem Kommando `wineX`, gefolgt vom Namen der ausführbaren Exe-Datei, Spiele oder Installationsroutinen starten.

Ein Manko der freien Entwicklungsversion ist die fehlende Unterstützung für kopiergeschützte Datenträger. Ist die Spiele-CD oder -DVD mit einem Kopierschutz wie SecuROM oder StarForce geschützt, verweigert das Spiel den Start, selbst wenn die Installation problemlos durchlief. Lediglich kostenlose Spiele aus dem Internet oder solche aus dem nicht geschützten CDs wie die Titel der Moorhuhn-Reihe laufen anstandslos mit WineX. Kopiergeschützte Spiele lassen sich nur mit rechtlich unzulässigen Methoden wie NoCD-Patches zur Mitarbeit unter WineX bewegen – und das noch denkbar umständlich: Für nahezu jeden Titel findet man im Netz mehrere, oft sich widersprechende Wine-Konfigurationsdateien, aus denen man mit viel Zeitaufwand die passenden Optionen durch Ausprobieren herausfischen muss.

Wesentlich komfortabler gestaltet sich da der Umgang mit

Cedega und der Verwaltungsoberfläche Point2Play: Beim ersten Start erfragt das Programm Benutzernamen und Passwort und verbindet sich mit dem Transgaming-Server. Von dort spielt es unter anderem ein Paket mit Microsoft-Schriftarten, die Spieledatenbank mit Tipps zu den offiziell unterstützten Titeln und die aktuelle Version der Cedega-Engine ein – zum Redaktionsschluss war das 6.1-beta4; noch dieses Jahr soll die stabile Version 6.1 erscheinen. Wer Beta-Software nicht traut, muss das Update nicht ablehnen: Über die grafische Oberfläche lassen sich jederzeit ältere Engines nachinstallieren und parallel zur aktuellen betreiben. Sie können dann für jedes Spiel separat auswählen,

mit welcher Cedega-Version Sie es betreiben wollen.

Nach dem Einspielen der Updates unterzieht Cedega das System einigen Tests. Die Software ermittelt beispielsweise, ob die Grafikkarte 3D-beschleunigt arbeitet, ob die optischen Laufwerke im Rechner mit kopiergeschützten CDs umgehen können und welches Soundsystem verwendet wird. Danach kann das Spielvergnügen beginnen. Wahlweise binden Sie bereits auf einer Windows-Partition liegende Spielverzeichnisse in Cedega ein oder installieren Software über den Install-Button. Für jedes Spiel erzeugt Cedega ein eigenes Verzeichnis mit „Windows-Laufwerk“ im Ordner `~/cedega`. So ist es möglich, jeden Titel mit einer eigenen angepassten Wine-Konfi-

guration zu betreiben. Im Installationsdialog sollte man unter „GDDB Entry“ nach einem Eintrag für sein Spiel suchen, da es dann automatisch mit der optimalen Konfiguration eingerichtet wird.

Jedes eingerichtete Spiel erhält einen Eintrag in der linken Fensterhälfte. Markiert man eines, findet man rechts alle Icons, die das Spiel unter Windows im Startmenü anlegt und die man wie gewohnt per Doppelklick ausführen kann. Zu Spielen, die Cedega kennt, blendet es unten rechts im Fenster Troubleshooting-Tipps zur Installation und zum Spiel an.

In der Praxis

Wir haben an die zwanzig zufällig ausgewählte Spiele unter Ce-

Getestete Spiele

Titel	Installation	Spiel	Bemerkungen
Anno 1701	✓	○	kratziger Sound, Absturz bei Auflösungen höher als 1280 × 1024
Baldurs Gate 2	✓	⊕	häufige Abstürze beim Speichern
Civilization IV	✓	⊕	läuft nur, wenn man bei der Installation auch DirectX einspielt; sporadisches Einfrieren beim Laden von Spielständen
Commandos 3: Destination Berlin	✓	○	verzögerte Sound-Effekte, Texturfehler
Die Siedler – Aufbruch der Kulturen	✓ ¹	⊖⊖	muss im Fenstermodus installiert werden; installiertes Spiel startet nicht
Half Life 2	✓	⊕⊕	verschobener Mausfokus in Steam
Madden NFL 2007	✓	⊕	kleine Grafikfehler
Max Payne 2	✓	⊕⊕	
Moorhuhn	✓	⊕⊕	
Moorhuhn Winter Edition	✓	⊕⊕	
Moorhuhn XS	✓	⊕	teilweise verzögerte Sound-Effekte
Oblivion The Elder Scrolls IV	✓	⊕⊕	Game of the year Edition (Goty) läuft nur unter Cedega 6.1 Beta
Prey	✓	⊕⊕ ¹	startet erst nach Einspielen von Patch 1.3 oder 1.4
Sim City 4	✓	⊕ ¹	Probleme beim Scrollen, die sich durch Aktivieren des Software-Renderers beheben lassen
Splinter Cell	✓	⊖⊖	installiertes Spiel startet nicht
Stronghold	✓	⊕⊕	installiertes Spiel startet nicht
The Sims 2	–	⊖⊖	Installer stürzt ab
XPand Rally	✓	⊖⊖	installiertes Spiel startet nicht
¹ erst nach manuellen Anpassungen			
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden			



Grafisch aufwendige Titel wie Half Life 2 und Oblivion laufen auch in der höchsten Detailstufe flüssig unter Cedega.

gedega getestet, welche die Tabelle auf Seite 195 auflistet. Wenig überraschend liefen die offiziell unterstützten Titel Half Life 2 und „Oblivion The Elder Scrolls IV“ problemlos und flüssig. Bei Half Life 2 war allerdings die Bedienung des Steam-Interface, in dem man seine installierten Spiele verwaltet, etwas hakelig. Der Mausfokus war verschoben und um Menüeinträge zu aktivieren, mussten wir auf eine Stelle circa fünf Pixel darunter klicken. Oblivion läuft sowohl mit Cedega 6.0 als auch der Beta von Version 6.1, sofern man nicht die „Game of the year“-Edition verwendet. Diese hat einen anderen Kopierschutz als die Original-CD und funktioniert nur unter der aktuellen Beta-Version.

Als ausgesprochen bockig erwies sich Prey: Der Installer sprang bei der Eingabe der Seriennummer nach zwei Zeichen ins nächste Feld, sodass wir den Cursor jeweils manuell zurücksetzen mussten, um die vierstelligen Blöcke eingeben zu können. Obwohl das Spiel laut Online-Datenbank als unterstützt gilt [4], verweigerte es auf unserem Testsystem den Start. Die Lösung fand sich schließlich im inoffiziellen Cedega-Wiki [5]: Damit Prey

startet, muss man zunächst mindestens Patch 1.3 einspielen.

Das Wiki ist die beste Anlaufstelle, um herauszufinden, ob und wie gut ein Spiel mit Cedega zusammenarbeitet. Während die Cedega-Online-Datenbank nur knappe und oft veraltete Einträge enthält, wird das Wiki regelmäßig gepflegt und man findet ausführliche Troubleshooting-Tipps. Die sind oft nötig, da immer wieder Fehler bei einzelnen Spielen auftreten. So hilft es beispielsweise bei Spielen, in deren Installer sich die Grafik über die Dialoge legt, die Setup-Routine im Fenstermodus zu starten. Dabei öffnet Cedega ein Fenster, das dem Installer einen eigenen Windows-Desktop vorgaukelt.

Relativ häufig treten Probleme beim Abspielen von Sound-Effekten auf: Während die Hintergrundmusik fehlerfrei vor sich hin dudelt, kommen die Effekte nur verzögert, knarzig oder viel zu laut aus den Boxen. Gerade bei schnellen Action-Spielen wie Ego-Shootern sind die verzögerten Effekte sehr irritierend.

Insgesamt gab es bei unserem Test vier Totalausfälle: Das Rennspiel XPand Rally, Splinter Cell und der aktuelle Siedler-Titel starteten nicht, bei The Sims 2 funktionierte nicht einmal der Installer, sondern stürzte nach dem Anfordern der dritten CD reproduzierbar ab.

Will man Spiele-Demos installieren, sollte man im Installationsdialog die Option „Big EXE“ auf dem Reiter Advanced aktivieren. Ansonsten kann es passieren, dass Cedega beim Ausführen einer mehrere hundert MByte großen Datei abstürzt. Dass eine Demo läuft, ist keine Garantie, dass man auch die Kaufversion des Spiels unter Cedega betrei-

ben kann: Bevor man Geld ausgibt, sollte man im Wiki oder im Cedega-Forum [6] recherchieren, ob die Software bereits mit dem Kopierschutz des Wunschtitels zurechtkommt. Generell stehen die Chancen, dass ein Spiel unter Cedega läuft, bei populären Spielen, die schon einige Monate auf dem Markt sind, am besten. Transgaming betreibt ein – zur Zeit deaktiviertes – Voting-System, über das die Nutzer abstimmen können, welche Spiele unterstützt werden sollen. Dort schaffen es bevorzugt Mainstream-Titel ganz nach oben.

Performance

Neben der Frage, ob ein Spiel überhaupt läuft, ist auch die Performance wichtig: Wir haben sie an den beiden grafisch aufwendigen Titeln „Half Life 2: Lost Coast“ und Oblivion getestet (siehe Tabelle unten). Dafür haben wir unter Half Life 2 jeweils zwei Timedemos unter Windows und Linux laufen lassen und die Frameraten verglichen. Unabhängig davon, welche grafischen Detaileinstellungen wir wählten, lag die Framerate unter Windows gut doppelt so hoch wie unter Linux. Die HDR-Option von „Half Life 2: Lost Coast“ mussten wir bei dem Test mit hohen grafischen Details deaktivieren, da sie unter Cedega zu Grafikfehlern führte.

Bei Oblivion, bei dem wir die Framerate über die Debug-Konsole des Spiels gemessen haben – jeweils einmal in der Wildnis und in der Stadt –, war der Unterschied kleiner, doch auch hier hatte Windows die Nase vorn und brachte 25 Prozent höhere Frameraten. Wenn ein Titel den PC schon unter Windows in

die Knie zwingt, lohnt sich ein Versuch mit Cedega unter Linux wahrscheinlich nicht.

Alternative?

Als gleichwertiger Ersatz für die Windows-Dadeldbox taugt Cedega nicht. Liebhaber von Action Games werden sich vor allem an der schlechten Performance stören, für Vielspieler aller Genres gilt, dass nur in den seltensten Fällen brandaktuelle Spiele problemlos laufen. Hier kann man Glück haben, meistens heißt es aber, mehrere Monate auf ein Update zu warten. Bei älteren Spielen kann man auch nicht wahllos zugreifen, sondern sollte vorher im Cedega-Wiki recherchieren, ob der Wunschtitel überhaupt mit Cedega läuft.

Eine feine Lösung ist Cedega für alle Gelegenheitsspieler, die nicht immer die neuesten Titel im Regal stehen haben und mit Frameraten protzen wollen. Anwender, die hin und wieder eine Runde zocken wollen und deren Lieblingstitel sich in der Liste der offiziell unterstützten Spiele finden, können das mit Cedega auch ohne den Betrieb eines zusätzlichen Windows-Systems tun. (amu)

Literatur

- [1] Cedega: www.cedega.com
- [2] Verzeichnis aller Cedega-Bezugquellen: www.cedega.com/resellers/list/
- [3] WineX-Quelltext: www.cedega.com/cvs/
- [4] Cedega-Spieledatenbank: www.cedega.com/gamesdb/
- [5] Cedega-Spiele-Wiki: <http://cedega.wiki.sweetleafstudios.com/>
- [6] Cedega-Forum: www.cedega.com/forum/



Frameraten-Vergleich

	Windows	Cedega
Oblivion The Elder Scrolls IV		
Wildnis	55 fps	44 fps
Städte	48 fps	38 fps
Half Life 2 Lost Coast		
höchste Detailstufe (Timedemo 1)	79,2 fps	35,2 fps
höchste Detailstufe (Timedemo 2)	85,6 fps	41,8 fps
niedrigste Detailstufe (Timedemo 1)	82,7 fps	37,2 fps
niedrigste Detailstufe (Timedemo 2)	99,4 fps	43,7 fps

Anzeige



Gerhard Völkl

Play mobil

Handy-Spiele mit Java ME selbst gemacht

Neben Klingeltönen mit knatternden Fröschen oder heulenden Bärchen sind Spiele die beliebtesten Downloads für Mobiltelefone. Mit ein paar Java-Grundkenntnissen und dem kostenlosen „Java Wireless Toolkit“ (WTK) von Sun kann jeder seine eigene Spielwelt für die Westentasche erschaffen.

Die 1,85 Milliarden Java-fähigen Handys weltweit sind eine der größten Spieleplattformen überhaupt [1]. Branchenriesen wie Nintendo oder Sony würden sich bei ihren Spielekonsolen über solche Verkaufszahlen freuen. Wenn sich jemand entschließt, ein neues Spiel für eine Konsole zu entwickeln, wird er nicht ohne Weiteres an ein kostenloses Entwicklerpaket herankommen. Im Mobiltelefonbereich ist es wie bei anderen Java-Plattformen auch: Hier gibt es von Sun ein freies Softwarepaket, das „Java Wireless Toolkit“ (WTK), das vom Compiler über die Bibliotheken bis hin zum Debugger alles enthält, was zur Programmerstellung notwendig ist [2]. Einfacher geht es natürlich mit einer integrierten Entwicklungsumge-

bung wie zum Beispiel NetBeans (siehe Kasten auf S. 200).

Irgendwann einmal ist Java mit dem großen Schlagwort „WORA“ (Write Once, Run Anywhere – „Einmal schreiben, läuft überall“) angetreten. Doch in der Realität zeigte sich, dass etwa ein Java-Programm, das für einen Multiprozessor-Server geschrieben wurde, nicht unbedingt auf einem Handy mit wenigen Kilobyte Speicher läuft. Deshalb gibt es für kleine Geräte wie Mobiltelefone eine spezielle Ausgabe: Java ME (Mobile Edition), die ganz kleine Schwester von Java SE für den Desktop und Java EE für den Unternehmensserver. Java ME enthält die gleiche Programmiersprache wie die anderen Ausgaben, nur leicht abgespeckt. Der große Unterschied zeigt sich in den Bibliotheken, die

für die Bedürfnisse der kleinen Geräte optimiert sind.

Da die Milliarden existierenden Java-Handys von den verschiedensten Herstellern in einer nicht überschaubaren Typenvielfalt produziert wurden, ist nicht sichergestellt, dass ein Programm mit bestimmten Anforderungen wirklich auf jedem dieser Geräte läuft. Wie im Java-Bereich üblich, haben Arbeitskreise Spezifikationen für Klassen, Methoden und so weiter (Java Specification Requests – JSRs) festgelegt [3]. Für das Spiel in diesem Artikel genügen die folgenden Spezifikationen:

- JSR 139 – Connected Limited Device Configuration (CLDC) 1.1
 - JSR 118 – Mobile Information Device Profile (MIDP) 2.0
- Nur auf Handys, die diese erfüllen, funktioniert es auch. Diese Angaben sollten Sie in der Gebrauchsanleitung zu Ihrem Gerät finden.

Ziel dieses Artikels ist, ein einfaches Handy-Spiel zu entwickeln. Ein einsamer Fisch namens Freddy muss um alle möglichen Hindernisse herumschwimmen, Punkte sammeln und den Schlüssel zum nächsten Level finden. Zugegeben, das kommt einem irgendwie bekannt vor.

Spiel-Film

Ein Actionspiel ist im Grunde genommen nichts anderes als ein interaktiver Film. Das Programm

zeichnet möglichst oft ein Bild auf das Display, damit der Eindruck einer Bewegung entsteht, und reagiert in der Zwischenzeit auf die Eingaben des Spielers, aus denen es zum Beispiel die neue Position der Spielfiguren berechnet. Aus diesem Ablauf ergibt sich eine einfache Grundstruktur, die klassische Spiele-schleife:

Solange Spiel nicht zu Ende:

- aktualisiere das Spielgeschehen unter Einbeziehung der Eingaben des Spielers (Update)
- zeichne ein neues Bild auf das Display (Render)

Da in Java ohne eine Klasse nichts geht, ist die Schleife in der Klasse `MobileFishCanvas` untergebracht. Diese eigene Klasse ist von `GameCanvas`, einer Standardklasse des Java ME Game API, abgeleitet. Aus dieser Bibliothek (`javax.microedition.lcdui.game.*`) stammen die meisten in diesem Artikel verwendeten Klassen, da sie einen Großteil der für einfache Spiele benötigten Funktionen realisiert.

Die Klasse `GameCanvas` repräsentiert eine von der konkreten Hardware unabhängige Ausgabefläche und bringt alle später benötigten grundlegenden Ausgabemöglichkeiten mit. Sie bildet den Rahmen für die Spiele-schleife, die möglichst ungestört in einem eigenen Programmstrang (Thread) laufen sollte.

In einem Mobiltelefon können gleichzeitig alle möglichen Sa-

chen passieren: Ein Handy-Besitzer, der gerade mit Spielen beschäftigt ist, erhält beispielsweise genau dann eine SMS. Die Folge: Die Anzeige der Nachricht verdeckt die Grafikausgabe des Spiels. Das Programm sollte auf solche Situationen damit reagieren, dass es automatisch die Spieleschleife unterbricht und sie erst dann erneut startet, wenn das Spiel wieder sichtbar wird. Dies lässt sich relativ leicht über die von `GameCanvas` geerbte Methode `MobileFishCanvas.showNotify()` realisieren: Das System ruft sie automatisch immer dann auf, wenn die Ausgabefläche sichtbar wird. Sie startet einen neuen Thread, der nichts anderes tut, als die Spieleschleife in `MobileFishCanvas.run()` zum Laufen zu bringen:

```
gameLoop = new Thread(this);
gameLoop.start();
```

Die Methode `hideNotify()`, das Gegenstück zu `showNotify()`, wird von der Umgebung aufgerufen, wenn das Spiel im Display eben nicht mehr sichtbar ist, und killt daraufhin den aktuellen Thread mit

```
gameLoop = null;
```

Die Spielschleife in der `run()`-Methode läuft, solange der aktuelle Thread noch vorhanden ist und nicht auf null gesetzt wurde.

Die Schleifendurchläufe sollten möglichst in ungefähr gleichen Zeitabständen erfolgen, damit immer gleich viele Bilder pro Sekunde auf das Display kommen und es in den Bewegungen der Spielfiguren kein für den Anwender sichtbares Ruckeln gibt. Das Programm unterteilt eine Sekunde in gleichlange Zeitscheiben (engl. Ticks). In jeder dieser Zeitscheiben ruft es einmal die `update()`-Methode zum Aktualisieren der Spielwelt und einmal die `render()`-Methode zum Zeichnen auf. Ohne dieses Eintakten wäre die Ablaufgeschwindigkeit des Spiels von der Rechenleistung des konkreten Handys abhängig. Das Programm müsste dann bei jeder zeitabhängigen Berechnung einer Bewegung die im aktuellen Schleifendurchlauf vergangene Zeit mit einbeziehen, was alles ziemlich verkomplizieren würde.

Die `run()`-Methode stoppt am Anfang der while-Schleife die Uhrzeit und ermittelt nach einem Durchlauf, wie lange er gedauert hat:

```
long timeTaken =
    System.currentTimeMillis() - startTime;
```

Ist nach getaner Arbeit noch Zeit über, wartet sie die restliche Zeit einfach ab:

```
if(timeTaken < MILLIS_PER_TICK) {
    Thread.sleep(
        MILLIS_PER_TICK - timeTaken);
}
```

Die Konstante `MILLIS_PER_TICK` steht für die Anzahl der Millisekunden, die für einen Schleifendurchlauf vorgesehen sind, und gibt damit auch vor, wie viele Bilder pro Sekunde auf dem Display erscheinen.

Das einzige, was in der Spieleschleife außer Aufrufen von `update()` und `render()` noch passiert, ist ein Aufruf der Methode `flushGraphics()`. Diese von `GameCanvas` geerbte Methode bewirkt, dass alles, was in der `render()`-Methode gezeichnet wurde, letztendlich auf dem Display erscheint. Denn alle Zeichenoperationen werden vom API automatisch erst einmal in einen gesonderten Speicherbereich umgeleitet, damit der Anwender nichts vom Erstellen des Bildes mitbekommt. Erst `flushGraphics()` schiebt alles von diesem Zwischenspeicher in einem Rutsch auf das Display.

Akteure

Alle im Spiel vorkommenden Figuren und Hintergrundgrafiken sind von der abstrakten Basis-Klasse `Layer` abgeleitet. Eine Figur, die aus einem einzelnen Bild besteht wie etwa der Fisch, ist von der davon abgeleiteten Klasse `Sprite`. Dieser Begriff ist eine Reminiszenz an das Mittelalter der Informatik – auch bei C64 & Co. gab es schon Sprites.

Da selbst ein einfaches Spiel schon zwanzig und mehr Spielfiguren haben kann, gibt es in

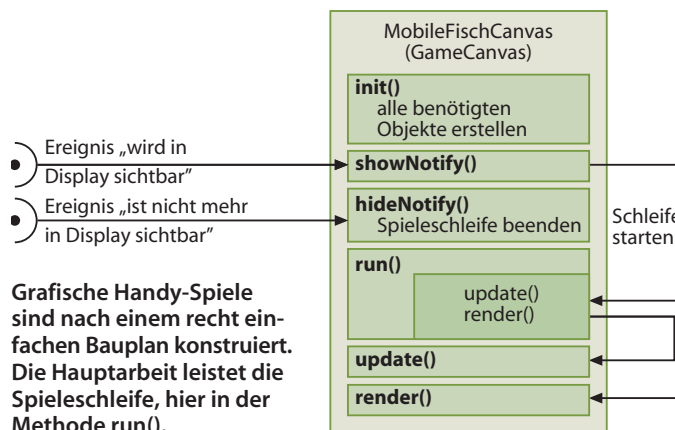
Java ME eine eigene Klasse `LayerManager` zum unkomplizierten Verwalten und Darstellen der Layer. Dadurch gestaltet sich die `render()`-Methode relativ einfach:

```
private void render() {
    Graphics g = getGraphics();
    layerManager.setViewWindow(
        camera.x, camera.y,
        getWidth(), getHeight());
    layerManager.paint(g, 0, 0);
    // ...
}
```

Als Erstes holt sie sich den Grafik-kontext, eine Instanz der Klasse `Graphics`. Dieser ist die Schnittstelle zwischen dem Programm und den eigentlichen Grafikausgaben. Die danach aufgerufene `setViewWindow()`-Methode des `LayerManager` legt den Bereich fest, der aktuell im Handy-Display dargestellt wird. Ihre ersten beiden Parameter geben die Position des auszugebenden Ausschnitts innerhalb der Spielwelt vor. Dieser hängt von der aktuellen Spielsituation ab und wird daher von einer eigenen Klasse (`Camera`) verwaltet – mehr dazu weiter unten. Der dritte und vierte Parameter definieren die Höhe und Breite des Ausschnitts. Die hier verwendeten Methoden `getHeight()` und `getWidth()` gehören zur Klasse `GameCanvas` und geben Auskunft über die maximale Größe des konkreten Handy-Displays.

Die `paint()`-Methode des `LayerManager` gibt schlussendlich den definierten Ausschnitt auf den Grafikkontext in der Position (0, 0) aus. Durch diese Position und die oben verwendeten Werte mit der maximalen Größe des Displays wird die komplette Anzeigefläche des Handys verwendet.

Das Einlesen der Bilddateien und die Initialisierung des `LayerManager` erledigt die `Init()`-Methode des `MobileFishCanvas`. Der Ablauf ist



Grafische Handy-Spiele sind nach einem recht einfachen Bauplan konstruiert. Die Hauptarbeit leistet die Spieleschleife, hier in der Methode `run()`.



Während der Entwicklungsphase tummelt sich Freddy, der Fisch, in einem Handy-Emulator, den die Entwicklungs-umgebung NetBeans bereits mitbringt.

für jede Spielfigur der gleiche. Als Erstes erzeugt das Programm ein neues Objekt vom Typ `Sprite`:

```
freddy = new Sprite(
    Image.createImage("/Freddy.png"));
```

Dieses benötigt zum Initialisieren die Bilddatei. In diesem Beispiel befinden sich alle Bilder zusammen mit den Java-Klassen in einer einzigen JAR-Datei.

```
freddy.setPosition(16, 184);
```

Die Argumente von `setPosition()` sind die Koordinaten innerhalb des `LayerManager`. Erst bei der Ausgabe rechnet dieser automatisch die x- und y-Werte passend für die gewählte Ausgabefläche um.

```
layerManager.append(freddy);
```

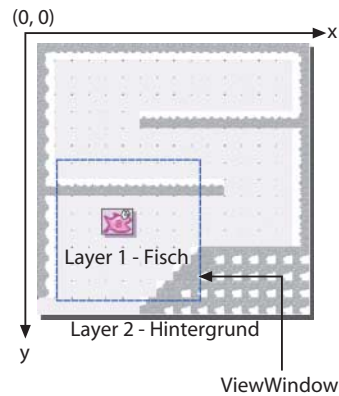
Schließlich gibt `Init()` das `Sprite` noch dem aktuellen `LayerManager` bekannt. Die Initialisierung der anderen grafischen Elemente erfolgt nach einem sehr ähnlichen Strickmuster. Ein wichtiges Prinzip ist, dass das zuletzt hinzugefügte Element – im Beispielsprogramm das Hintergrundbild – später immer zuerst gezeichnet wird. Die Fisch-Figur, das erste Element des `LayerManager`, ist damit der oberste Layer und verdeckt die danach hinzugefügten Bilder. Das Programm erreicht

mit dieser Methode eine einfache Tiefenwirkung. Zuerst übergibt es deshalb die verschiedenen Spielakteure und danach die beiden Hintergrundbilder stones und background an den LayerManager.

Bühnenbau

Der Layer stones, der die Grenzen des Spielwelt und die Mauern des Labyrinths darstellt, besteht nicht wie alle anderen Elemente aus einem Bild, sondern ist wie eine Fliesenwand aus einzelnen Kacheln zusammengesetzt. Die Bilddatei enthält nur alle Kacheln. Jede hat eine eindeutige Nummer. Eine Matrix setzt dann aus diesen Nummern das ganze Bild zusammen. Dadurch braucht ein relativ großes Bild kaum Speicher. Die für eine solche Bildebene zuständige Klasse heißt TiledLayer.

Sie braucht zum Erzeugen eines neuen Objekts die Größe einer Kachel in Bildpunkten, die Bilddatei sowie die Anzahl der Kacheln, aus denen das gesamte Bild bestehen soll. Die Initialisierung eines TiledLayer zeigt das Listing auf der nächsten Seite: Zwei geschachtelte Schleifen teilen ihm über die setCell-Methode mit, welche Kachel an welcher Stelle



sein soll. An den Stellen, an denen eine 0 steht, bleibt das Layer transparent.

Die Grafik klassischer 2D-Spiele lässt sich durch das Java ME Game API und seinen LayerManager relativ einfach auf das Display bringen. Darüber hinaus gibt es natürlich noch Standardzeichnermethoden für Linien, Flächen oder andere grafische Elemente.

Regisseur

Die gesamte Spiellogik, was wann passiert und wie die einzelnen Figuren darauf reagieren, steckt in der update()-Methode, dem zweiten großen Teil der Spieleschleife. Als Erstes fragt

Der LayerManager verwaltet die Spielobjekte in übereinanderliegenden Ebenen und zeichnet einen Ausschnitt des Spiel-Universums aufs Handy-Display.

die Methode die Eingabe ab. Welche Tasten drückt der Spieler gerade? Dementsprechend wird der Fisch bewegt. Berührt die Spielfigur jetzt eine andere oder stößt sie gegen eine Mauer? Das Programm muss entsprechend der Spieldramaturgie darauf reagieren, zum Beispiel bei Feindberührung mit Punkteabzug.

Die Information über die aktuelle Eingabe des Spielers bekommt update() durch die getKeyStates()-Methode der Klasse GameCanvas:

```
int keyStates = getKeyStates();
```

Jedes Bit im zurückgelieferten Integer-Wert steht für eine bestimmte Taste. Ist das Bit gesetzt, hält der Benutzer diese Taste in diesem Moment gedrückt. Genau genommen geht es hier nicht unbedingt um am Handy physisch vorhandene, sondern um logische Tasten – die logi-

sche Nach-Links-Taste kann am konkreten Handy ein kleiner Steuerknüppel sein, der nach links gedrückt wurde. Java ME schirmt auch hier die Applikation von der tatsächlich vorhandenen Hardware ab.

Ist das Bit für die logische Links-Taste gesetzt, verschiebt update() den Fisch um den in der Variable speed enthaltenen Wert nach links:

```
if ((keyStates &
    GameCanvas.LEFT_PRESSED) != 0) {
    freddy.move(-1 * speed, 0);
    freddy.setTransform(
        Sprite.TRANS_MIRROR);
}
```

Da der Fisch in der Bilddatei nach rechts schaut, spiegelt die Routine ihn mithilfe von setTransform(), damit er auch in die Richtung schaut, in die er schwimmt. Das gleiche Prozedere findet auch für die anderen möglichen Bewegungsrichtungen statt.

Stuntman

Ob Freddy in seiner neuen Position gegen eine Mauer stößt oder eine andere Spielfigur berührt, prüft die Standard-Methode sprite.collidesWith():

Vom Quellcode zum Spielerlebnis

Im Prinzip kann man Java-Spiele fürs Handy mit Suns Java Wireless Toolkit (WTK), einer Kommandozeile und einem Texteditor entwickeln. Deutlich komfortabler geht es mit einer integrierten Entwicklungsumgebung wie dem ebenfalls von Sun stammenden und kostenlos verfügbaren NetBeans. Auf der Download-Seite (siehe Soft-Link) wird die IDE in mehreren vorkonfigurierten Bundles für verschiedene Einsatzzwecke angeboten; für die Handy-Programmierung benötigen Sie eines, das das Paket „Mobility“ enthält. NetBeans-Pakete lassen sich aber auch im Nachhinein noch über den Menübefehl Tools/Plugins der IDE installieren.

Bevor Sie NetBeans installieren können, muss auf Ihrem Rechner ein einigermaßen aktuelles Java Development Kit (JDK) vorhanden sein (Download ebenfalls über den Soft-Link). Hier genügt die Standardversion für den Desktop (Java SE). Das WTK

und alles weitere, was Sie für die Entwicklung von Handy-Anwendungen benötigen, steckt in dem NetBeans-Mobility-Paket. Dazu gehört unter anderem ein Handy-Emulator, mit dem Sie Ihr Spiel gleich auf dem PC ausprobieren und debuggen können.

Der erste Schritt zur eigenen Handy-Applikation ist das Erzeugen eines neuen Projektes mit dem Menübefehl „File/New Project“, der einen Wizard aufruft. Als Projekttyp sollten Sie die „MIDP Application“ aus der Kategorie „Mobility“ auswählen.

Nach der Projekterstellung befinden sich einige Ordner mehr auf der Platte. In dist (Distribution) finden Sie später die Dateien, die Sie zum Ausliefern des Spiels brauchen. Bei Spielen hat es sich bewährt, den automatisch erzeugten Ordnern einen weiteren hinzuzufügen, der Bilddateien und andere Ressourcen, die später mit ausgeliefert werden sollen, aufnimmt – im Bei-

spielprojekt heißt er res (für „Resources“). Damit der Inhalt eines solchen zusätzlichen Ordners automatisch in die Auslieferung integriert wird, sollten Sie mit dem Befehl „Properties“ aus dem Kontextmenü des Projekts dessen Einstellungen aufrufen und im Zweig „Build/Libraries & Resources“ den Ordner hinzufügen („Add Folder“).

In NetBeans läuft das Programmieren und Debuggen von Handy-Anwendungen genauso ab wie das von anderen Java-Programmen auch. Die Befehle „Run“ und „Debug“ aus dem Menü „Run“ starten den integrierten Handy-Emulator. Weil die IDE und der Emulator über TCP/IP kommunizieren, kann es sein, dass der Emulator beim ersten Starten die Firewall von Windows XP auf den Plan ruft, die sich über geöffnete Ports beschwert. Damit der Debugger einwandfrei funktioniert, sollten Sie ihm erlauben, was er fordert.

Wenn das Programm auf dem Emulator funktioniert, ist es an der Zeit, es auf einem echten Handy auszuprobieren. Alles, was dazu nötig ist, packt NetBeans in eine JAR-Datei ein, die Sie schließlich im Ordner dist des Projektes finden. Dazu kommt noch eine sogenannte Anwendungsbeschreibungsdatei, eine Textdatei mit der Endung jad, die Informationen zum Programm enthält. Aufs Handy gehören genau die beiden Dateien mit der Endung JAR und JAD.

Sie dorthin zu verfrachten, ist manchmal etwas knifflig und von Hersteller zu Hersteller verschieden. Viele Firmen bieten zusätzliche PC-Programme an, etwa Nokia die PC Suite oder Samsung das PC Studio, mit denen Sie per Kabel oder Bluetooth Ihre Java-Applikationen relativ komfortabel aufs Mobiltelefon übertragen können. Ein ausführliches Studium der Gebrauchsanleitung ist da kaum zu vermeiden.


```
if (freddy.collidesWith(stones, true)) {
    freddy.setPosition(
        freddyLastX, freddyLastY);
    power -= 1;
}
```

Der zweite Parameter der Methode, hier mit dem Wert `true`, legt fest, dass für jeden Bildpunkt des einen Elements geprüft wird, ob er sich mit einem Bildpunkt des anderen Elementes überschneidet. Dieses aufwendige Verfahren lässt sich auch abschalten: Ist der Parameter `false`, schlägt die Methode Alarm, sobald sich die Rechtecke überschneiden, die die Umrisse der Bilder bilden. Dies geht natürlich um einiges schneller, reicht aber in vielen Spielen, wie auch in diesem Beispiel, nicht aus.

Kollidiert der Fisch mit einem Mauerelement, erhält er die Position wieder, die er am Anfang der `update()`-Methode hatte, damit er nicht „in die Mauer hinein“ schwimmt. Zusätzlich zieht das Programm noch ein Punkt von der Lebensenergie (`power`) ab.

Berührt der Fisch eine andere Spielfigur, läuft es wieder genauso: Bei einem Herz bekommt er mehr Lebenspunkte, bei einem Feind Punktabzug. Da die Pluspunkte bei der Berührung eines Herzsymbols nur einmal vergeben werden sollen, wird dieses nach dem Zusammenstoß mit

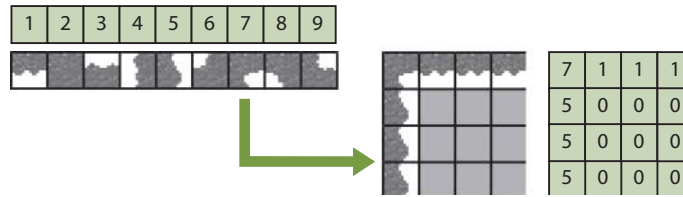
```
heart.setVisible(false);
```

unsichtbar gemacht. Die Kollisionserkennung von Java ME ist so schlau, dass sie nicht mehr sichtbare Objekte auch nicht berücksichtigt.

Kamera

Die Kameraführung ist bei diesem Spiel relativ einfach. Der Fisch als Hauptakteur und Stellvertreter für den Spieler soll möglichst in der Mitte des Handy-Displays sein. Schwierigkeiten gibt es nur, wenn er sich am Rand der Spielwelt befindet. Alle Berechnungen sind in der Klasse `Camera` enthalten. Bei jedem Durchlauf der Spiele Schleife ermittelt die `Camera`-Methode `move()` aus der aktuellen Position des Fisches die linke obere Ecke des anzuzeigenden Bildausschnitts neu:

```
x = Math.max(0, playerX - canvasWidth/2);
y = Math.max(0, playerY - canvasHeight/2);
x = Math.min(maxX - canvasWidth, x);
y = Math.min(maxY - canvasHeight, y);
```



Ein `TiledLayer` setzt ein großes Bild aus einzelnen Kacheln zusammen und spart dadurch Speicher.

```
stones = new TiledLayer(16, 16,
    Image.createImage("/Stone_Tiles.png"),
    16, 16);

int[][] tiles = {
    {7, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 8},
    {5, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 4},
    // ...
    {5, 0, 0, 0, 0, 0, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7},
    {0, 3, 3, 3, 3, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7}
};

for(int i = 0; i < 16; i++) {
    for(int j = 0; j < 16; j++) {
        stones.setCell(j, i, tiles[i][j]);
    }
}

layerManager.append(stones);
```

Das Layout der Kacheln für ein `TiledLayer` steckt in einem zweidimensionalen Array.

Die ersten beiden Zeilen tun nichts anderes, als von der aktuellen Position des Fisches die halbe Größe des wirklich vorhandenen Displays abzuziehen. Die `Math.max()`-Methode sorgt anschließend dafür, dass die Koordinaten nicht in den negativen Bereich geraten. Ebenso verhindern die folgenden zwei Zeilen, dass die maximal möglichen Werte nicht überschritten werden. Die Größe der Spielwelt entspricht in diesem Beispiel der Größe des Hintergrundbildes.

Als Letztes prüft `update()`, ob das Spielende erreicht ist:

```
if(freddy.collidesWith(key, true)) {
    stopGame(); // Gewonnen!
}

if(power < 1) stopGame(); // Verloren!
```

Kollidiert der Fisch mit dem Schlüssel, ist dieses Level zu Ende und es könnte mit dem nächsten Level oder der Highscore-Liste weitergehen. Aus Platzgründen beendet sich das Programm in diesem Beispiel direkt. Verloren hat der Spieler, wenn die Lebenspunktezahl auf 0 fällt.

Produzent

Das eigentliche Spiel ist jetzt schon fertig. Was noch fehlt, ist der Rahmen, um es auf einem Handy zum Laufen zu bringen. Aus Sicherheitsgründen haben sich die Designer von Java ME für ein sogenanntes Sandbox-Ausführungsmodell entschie-

den, das heißt, es wird kein vollwertiges Programm ausgeführt, sondern eine besondere Klasse, die von der Standardklasse `MIDlet` abgeleitet ist. Dadurch hat die Java-Ausführungsumgebung die komplette Kontrolle über die Applikation und kann die Anwendung, wenn zum Beispiel während des Spiels ein Anruf kommt, unterbrechen oder ganz beenden. Es ist damit auch sichergestellt, dass die Java-Applikation nichts macht, was die virtuelle Java-Maschine nicht will.

Das eigentliche Hauptprogramm ist in diesem Beispiel die von `MIDlet` abgeleitete Klasse `MobileFish`. Alle Methoden bis auf `quit()` sind vorgegeben und werden vom System direkt gestartet.

Als Erstes ruft die Handy-Umgebung beim Starten des Spiels die Methode `startApp()` auf. Falls der `MobileFishCanvas` noch nicht vorhanden ist, erzeugt sie einen:

```
canvas = new MobileFishCanvas(this);
```

Das `MIDlet` übergibt sich selbst mit. Diese Information braucht der `Canvas`, um das Programm später beenden zu können.

Die folgenden beiden Zeilen sorgen dafür, dass alles, was der `MobileFishCanvas` zeichnet, auch wirklich auf das Handy-Display ausgegeben wird:

```
Display display =
    Display.getDisplay(this);
display.setCurrent(canvas);
```

Die `pauseApp()`-Methode des `MIDlet` ruft die Umgebung auf, wenn

die Applikation eine Pause einlegen soll. Darauf braucht unser Spiel nicht zu reagieren, da die Spiele Schleife sowieso nur läuft, wenn der `MobileFishCanvas` aktiv und sichtbar ist.

Die dritte Methode `destroyApp()` wird kurz vor dem Beenden der Software gestartet. Hier könnte das Programm benutzte Ressourcen freigeben, was im Beispiel aber auch nicht nötig ist. Außerdem wäre hier die richtige Stelle, um eine Highscore-Liste permanent zu speichern.

Die letzte Methode von `MobileFish`, `quit()`, beendet das Programm. Da die eigentliche Steuerung des Ganzen bei der Laufzeitumgebung liegt, wird diese durch die beiden Befehle der Methode gebeten, das Programm zu beenden, was sie dann auch meistens tut.

```
public void quit() {
    destroyApp(false);
    notifyDestroyed();
}
```

Aufgerufen wird `quit()` von der Methode `stopGame()` des `MobileFishCanvas`. Bei der Initialisierung merkt er sich dazu in der Variablen `midlet` das `MIDlet`, zu dem er gehört.

Sneak Preview

Das hier Gezeigte kratzt nur an, was auf durchschnittlichen Handys heute alles möglich ist. Musik und Geräusche im Stereosound oder eine 3D-Grafik in der Qualität der ersten Playstation sind ganz normal. Auch für diese Komponenten gibt es in Java ME bereits standardisierte APIs, die auch nicht schwieriger zu programmieren sind als die hier gezeigten. (hos)

Literatur

- [1] Java Everywhere: www.sun.com/java/everywhere
- [2] Java ME und Wireless Toolkit: <http://java.sun.com/javame/index.jsp>
- [3] Übersicht aller JSR: <http://jcp.org/en/jsr/overview>
- [4] Integrierte Entwicklungsumgebung Netbeans: www.netbeans.org
- [5] Gerhard Völkl, Spiele programmieren mit Java ME, dpunkt-Verlag, Heidelberg 2008, ISBN 978-3-89864-488-4

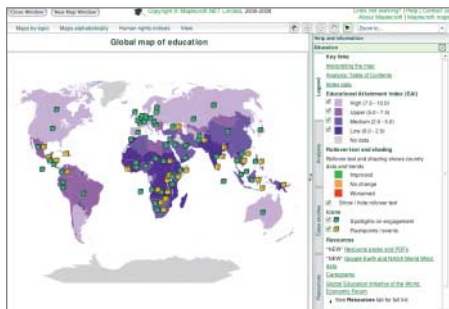
Anzeige

Anzeige

Die Welt im Vergleich

<http://maps.maplecroft.com>

Karten schaffen Übersicht. Die Firma **Maplecroft** verknüpft Daten aus der ganzen Welt mit Karten. Dabei greift sie auf Erhebungen etwa aus Politik, Wirtschaft, sozialer Situation, Bildung, medizinischer Versorgung oder rechtlicher Lage einzelner Bevölkerungsgruppen zurück.



Doch bleibt es nicht bei einer reinen Kartendarstellung, denn zusätzlich verfügbare Informationen, die sich per Mausklick ein- und ausblenden lassen, offenbaren weitere Details. Damit erreicht Maplecrofts Webangebot durchaus den Charakter eines Weißbuchs. Das Lizenzmodell des Unternehmens setzt zwar recht enge Grenzen, dennoch darf man die Karten für persönliche Belange und zu Schulungszwecken nutzen. Für Nutzer von Google Earth oder NASA World Wind gibt es obendrein themenspezifische Layer zum Download. (Heiko Kothhöfer/uma)

Inspirator

www.oamos.com

Ihre Kreativität ist gefragt, der Kopf aber leer? Lassen Sie sich inspirieren! Netzwerkkünstler Marc Lee hat dafür **Oamos** geschaffen, eine Suchmaschine der etwas anderen Art. Tippt der Besucher einen Begriff in das Eingabefeld, fahndet Oamos in anderen Suchdiensten nach aktuellen News, Bildern, Synonymen, Musik und Filmdateien und baut daraus eine audiovisuelle Präsentation zusammen.

Der Benutzer kann vorgeben, ob Oamos das Ergebnis mit oder ohne Ton sowie mit oder ohne Links ausgeben soll. Er kann sogar mit einem Schieberegler auf einer Skala zwi-



schen sachlicher oder unterhaltsamer Präsentation wählen – wobei das Ergebnis allerdings auch bei der „sachlichsten“ Einstellung wesentlich bunter erscheint als die trockenen Ergebnislisten von Google und Co. Oamos beendet die Präsentationen nach drei Minuten. Wer sich länger inspirieren lassen will, muss sich kostenlos anmelden. Der Dienst lässt sich auch als kostenloses Widget in die Homepage einbinden. (jo)

Flash-Filmstudio

www.whitehouseanimationinc.com

www.angryalien.com

www.bitfilm.com/festival/flash.php

<http://goanimate.com/go/>

Flash ist schon seit Jahren ein etabliertes Medium für animierte Filme. **Whitehouse Animations** und **Angry Alien Productions** zum Beispiel stellen auf ihren Homepages viele sehenswerte Flash-Animationen bereit. Mittlerweile kürt die Szene auf dem **Bitfilm-Festival** besonders gelungene Werke.

Wer selbst eine Flash-Animation herstellen wollte, war bislang auf kostenpflichtige und schwer zu bedienende Software angewiesen. Das ändert sich jetzt mit **GoAnimate**: Dort kann jeder Besucher gratis in einem kinderleicht zu bedienenden Editor Animationen zusammenklicken. Dazu zieht er Hintergrundszenerien, Charaktere, Gegenstände, Sprechblasen und Spezialeffekte, etwa Blitze, aus einem reichhaltigen Repertoire in ein Bearbeitungsfenster.



Die Charaktere können sich bewegen, sitzen, stehen und zum Teil noch mehr, etwa einander abklatschen, sich küssen, bedanken, kratzen et cetera. Für eine stimmige Atmosphäre sorgt eine Auswahl an Hintergrundmusiken. Um dem Film eine individuelle Note zu verpassen, lassen sich auch eigene Figurenköpfe, Gegenstände oder Töne hochladen. Ist der Film fertig, kann der Benutzer ihn für die Allgemeinheit freigeben – oder aber für sich behalten. (jo)

Web-Bücherei

www.bookrix.com

Hobby-Autoren entdecken das Mitmach-Web: Auf **BookRix** lässt sich ein Manuskript in ein Online-Buch umwandeln. Die dort veröffentlichten Werke sind kostenfrei zu be-



trachten, lassen sich sogar per HTML-Codechnipsel in andere Webseiten einbetten. Die Macher haben sich viel Mühe gegeben, das „Look and Feel“ eines Buchs zu imitieren, etwa beim Blättern zwischen den Seiten oder dem angedeuteten Schatten, den die linke Buchseite auf die rechte wirft.

Ganz auf Freizeitschreiber wollen sie sich aber offenbar nicht verlassen – auf BookRix finden sich auch Klassiker, deren Urheberrecht bereits abgelaufen ist. Ein wenig Unterstützung bei der ersten Sichtung gibt die Unterteilung in die Bereiche Bücher, Comics und Booklets. In der Suchfunktion findet sich eine Titel- und Volltextsuche sowie die Unterteilung in insgesamt 50 Kategorien. Die Bonbons lassen sich anhand einer Bewertungsfunktion und einer Bestenliste schnell ausmachen – was allerdings dazu verführt, auf das Urteil anderer zu setzen und dabei verborgene Perlen zu übersehen. (uma)

English for Runaways

www.der-englisch-blog.de

Der studierte Anglist Markus Brendel veröffentlicht in seinem Blog eine **tägliche Ration Englisch** unter dem Motto „nebenbei Englisch lernen“. Er erklärt bildhaft die Feinheiten der englischen Sprache, etwa den Unterschied zwischen *sky* und *heaven* und zieht oft Beispiele aus dem aktuellen Tagesgeschehen heran. Gerne greift der Musiker dabei auch auf Songtexte zurück. Mit Schwung bohrt er dort nach, wo Deutsche typische Fehler machen, etwa bei sogenannten „falschen Freunden“, also ähnlichen Wörtern in beiden Sprachen, die aber grundverschiedene Bedeutungen haben.

Spannend ist das Blog nicht nur für Schüler, die damit ihren Wortschatz und ihr Sprachverständnis erweitern können, sondern auch für Erwachsene, die ihr Englisch verbessern möchten und dabei ganz nebenbei das Risiko senken, in eines der zahlreichen Fettnäpfchen zu treten, die Englisch für deutsche Muttersprachler bereithält. (uma)

Soft-Link 0820204

Anzeige



Berlin 2008
Springer-Verlag
 145 Seiten
 14,95 €
 ISBN 978-3-540-78613-9

Tilo Gockel

Form der wissenschaftlichen Ausarbeitung

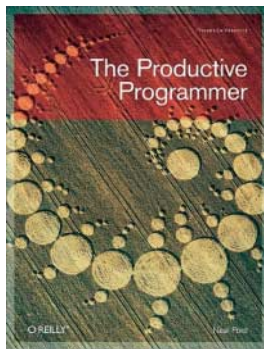
Studienarbeit, Diplomarbeit, Dissertation, Konferenzbeitrag

Wenn der Student in größter Verzweiflung anfängt, seine Abschlussarbeit mit Word zu schreiben, mit Paint zu zeichnen und mit Google zu recherchieren, ist er sicher nicht so gut beraten. Tilo Gockel hilft mit seinem handlichen Bändchen – ein Rundumschlag dicht gepackter Praxistipps.

Der Arbeitsprozess, den das Buch darstellt, basiert weitgehend auf dem klassischen Textsatzprogramm TeX und seinen Freunden unter Windows. Das Buch behandelt vor allem den Datenaustausch zwischen den verschiedenen Programmen von CorelDraw bis GnuPlot. Hinsichtlich der Stolpersteine von (La-)TeX selbst geht Gockel ins Detail; aber auch hier sieht er seine Aufgabe nicht im Vermitteln von Anweisungen zur grundlegenden Bedienung. Für jede der verschiedenen Aufgaben präsentiert er meist mehrere Softwarelösungen. Stets kommt man auch gratis zum Ziel. Kleine Lücke: Gockel erwähnt die Zeichenfunktionen von Word, aber nicht das Open-Source-Zeichenprogramm Inkscape.

Die Grundlagen des Layouts und der Gestaltung von Illustrationen finden sich ebenso wie eine Übersicht über Strategien, um eine Gliederung aufzubauen. Der Klassiker darf natürlich nicht fehlen: die diversen Formen der Zitatangabe, allerdings ohne die geisteswissenschaftlichen Spielarten mit Fußnoten.

Das Buch behandelt nicht nur die Form, sondern auch einige Aspekte des Inhalts einer wissenschaftlichen Arbeit, insbesondere die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Es kann und will keine Spezialliteratur zu den einzelnen Programmen oder etwa zur Auslegung wissenschaftlicher Experimente ersetzen. Vielmehr bietet es konzentriert Tipps, die das Durcharbeiten mancher Nacht vor dem Abgabetermin der Abschlussarbeit ersparen. Tilo Gockel stellt unter www.formbuch.de eine LaTeX-Vorlage und ein FAQ bereit. (Jörn Loviscach/fm)



Sebastopol 2008
O'Reilly Media
 206 Seiten
 39,99 US-\$
 ISBN 978-0-596-51978-0

Neal Ford

The Productive Programmer

Zu den Kernaufgaben eines Software-Entwicklers gehört die Automatisierung stupider und sich wiederholender Tätigkeiten. Merkwürdigerweise vergessen Programmierer gerade das zu oft bei ihrer Arbeit. Sie verwenden Werkzeuge nur mit mäßiger Effizienz und erledigen vieles manuell, statt es an den Rechenknecht zu delegieren. Neal Ford kennt diesen Missstand und schmiedet Werkzeuge, um die Produktivität bei der Benutzung des Computers und seiner Programmierung voranzutreiben.

Mit Hilfe ausgefeilter grafischer Benutzungsschnittstellen können Neulinge sich heute schneller in komplexe Software einarbeiten als je zuvor. Diese Entwicklung macht es manchem „Power-User“ aber immer schwerer, mit maximaler Effizienz zu arbeiten. Oft greift er beispielsweise zur Maus, statt ein Tastaturkürzel nachzuschlagen und einzusetzen.

Dabei verfügen moderne Betriebssysteme über eine Shell, die komfortable Automatisierungsmechanismen bietet. Quer durch alle Systeme wandernd stellt Ford eine Fülle nützlicher Helfer und Tipps vor, die alltägliche Aufgaben vereinfachen, häufig sogar völlig ohne menschliches Zutun.

Anschließend widmet er sich dem Entwicklungsprozess von Software. Er bringt dem Leser die testorientierte Entwicklung von Programmen näher und demonstriert, wie wichtige Metriken in statischen und in dynamischen Programmiersprachen automatisch berechnet werden können. So gehört zum Beispiel zu gewissenhaften Tests auch eine Analyse der Testabdeckung, damit kein Programmteil ungeprüft bleibt. Aber es sind nicht Werkzeuge allein, die der Produktivität auf die Sprünge helfen. Ford schließt mit einer bunten Mischung von Rezepten, die den Entwurf von Software von Beginn an verbessern. Typische, zeitraubende Probleme sollen so erst gar nicht entstehen. Unter <http://productiveprogrammer.com> betreibt er ein Wiki, in dem er weitere Tipps zur Produktivitätssteigerung sammelt und veröffentlicht. (Maik Schmidt/fm)



Heidelberg 2008
dpunkt.verlag
 323 Seiten
 42 €
 ISBN 978-3-89864-534-8

Alexander Geschonneck

Computer Forensik

Computerstraftaten erkennen, ermitteln, aufklären

Auch bestkonzipierte Sicherheitssysteme sind nicht vollständig gegen einen Einbruch von außen gefeit. Doch was tun, wenn dieser geschehen ist? Wie findet man heraus, wie folgenreich der Angriff war, wer sich Zugang ins System verschafft hat und wie man rechtlich gegen diese Person vorgehen kann? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Standardwerk zur Computer-Forensik von Alexander Geschonneck, einem erfahrenen IT-Sicherheitsberater.

Er richtet sich an Sicherheitsbeauftragte, Systemadministratoren, Revisoren, Berater, Ermittler und Gutachter, die schon gute Vorkenntnisse im Bereich IT-Sicherheit besitzen. Sie können lernen, wo sie nach Beweisspuren suchen müssen, wie diese zu erkennen und zu bewerten sind und wie sie alles gerichtsverwertbar sichern.

So sollte man Basis-Sicherheitstechnologien wie Firewalls, Intrusion-Detection-Systeme sowie Verschlüsselung beherrschen, um mit dem Buch arbeiten zu können. Geschonneck stellt darüber hinaus den Incident-Response-Prozess vor, die Einleitung von Sofortmaßnahmen nach einem Sicherheitsvorfall. Nach der Ermittlungsarbeit im Rahmen des eigenen IT-Systems steht die juristische Aufarbeitung an. In Zusammenarbeit mit dem Sachbearbeiter für Computerkriminalität am Polizeipräsidium Bonn, Stefan Becker, zeigt Geschonneck hier effektives Vorgehen bei der zivil- und strafrechtlichen Verfolgung der Straftäter auf.

Mit der dritten Auflage wurden Werkzeugbeschreibungen aktualisiert und neue Ermittlungsmethoden wie das S-A-P-Modell (Sichern – Analysieren – Präsentieren) aufgenommen. Das Standardwerk beschäftigt sich nun auch mit der Spurenanalyse unter Windows Vista und berücksichtigt die Entwicklung bei der Analyse von Hauptspeicherinhalten. Darüber hinaus wurde das Kapitel zu Mobiltelefonen komplett überarbeitet und um die Analyse von SIM-Karten ergänzt. Leseproben und Links stehen unter www.dpunkt.de. (Paula Grüneberg/psz)

Anzeige

Einfach in die Luft gehen

Die Luftkämpfe der Zukunft werden nicht mehr von Fliegerstaffeln irgendwelcher Nationen ausgefochten, sondern von gut ausgebildeten Söldnern in fremdartig aussehenden Luftfahrzeugen – zumindest in der Welt des Online-

Rollenspiels **Air Rivals**. Der Spieler muss im Tutorial seinen Wert als Kämpfer beweisen, bevor er einer solchen Truppe beitreten kann.

Die Spieler sind Piloten spezieller Fluggeräte, sogenannter Gears. Diese verbinden Eigenschaften von Kampffjets und Hubschraubern. Sie können enorm schnell beschleunigen und enge Kurven fliegen, aber auch in der Luft stehen und auf beinahe jedem Fleck landen, sei er auch noch so klein.

Zu Spielbeginn sucht man sich einen Gear-Typ aus. Anfänger sollten dabei den B-Gear wählen, der ein ziemlich ausgeglichenes Verhalten zeigt. Er besitzt gute Luftkampfeigenschaften und ist einigermaßen schnell, außerdem kann man sich damit gegen Bodenziele zur Wehr setzen. Wer schon Erfahrungen gesammelt



hat, wird sich vielleicht lieber mit stärker spezialisierten Versionen vergnügen – zu ihnen gehört ein Luftfahrzeug, das weniger für den eigenständigen Angriff geeignet ist als vielmehr zur Unterstützung anderer. Wer sich zu einer Gruppe zusammenschließt, sollte darauf achten, dass eine Mischung aus Fliegern mit verschiedenen Stärken und Schwächen zustande kommt.

In erster Linie liefert man sich, typisch für Online-Rollenspiele, Kämpfe mit Gegnern der verschiedensten Typen und sammelt die Beute ein, die von den Verlierern fallengelassen wird. Das Bergungsgut macht man

dann zu Geld und rüstet damit den eigenen Gear immer besser aus.

„Air Rivals“ folgt dem immer populärer werdenden Free-to-Play-Prinzip: Der Download des Programms ist kostenlos; es gibt auch keine Abo-Entgelte. Dafür lassen sich einige Gegenstände im Spiel nur für reales Geld erwerben. Dazu gehören etliche Glücksbringer, die die Kampfkraft deutlich verstärken oder dafür sorgen, dass der Spieler wertvollere Beute findet. Je nachdem, wie viel derartigen Luxus man sich gönnt, spielt man entweder gratis oder legt immer wieder kleine Eurobeträge an. (Nico Nowarra/psz)

Kirchenmann gegen Blutsauger

Mitten in Transsilvanien liegt das fiktive Dorf Vladoviste – ein einsamer Ort, der von den Folgen des Ersten Weltkriegs gezeichnet ist. Ausgerechnet hier soll es eine Wundertäterin gegeben haben, die Apothekerin und Forscherin Martha Calugarul. 1920 schickt der Vatikan den Priester Arno Moriani aus, um die Selig-

sprechung der verstorbenen Martha vorzubereiten. Für eine solche Mission braucht man Diplomatie und einen wachen Geist, denn Außenstehende sind in dieser Gegend nur widerwillig geduldet.

Viel stimmungsvoller als bei **Dracula 3 – Der Pfad des Drachen** kann man ein Szenarium

für ein Adventure nicht aufsetzen. Arno erkennt schnell, dass Martha Calugarul nicht nur versucht hat, die Menschen vor Krankheiten zu bewahren, sondern auch auf der Jagd nach einem mythischen Geschöpf war, dem Vampir Dracula. Der Priester erhält daraufhin einen neuen Auftrag: Er soll die Vampirlegenden ein für alle Mal aus der Welt schaffen. Ärgerlich nur, dass die Bestie Wirklichkeit zu sein scheint und Arno als bevorzugte Beute ausgeguckt hat.

Das Point-and-Click-Spiel erzeugt seine gruselige Atmosphäre vor allem durch die Musik und die Zwischensequenzen. Die Kamera, die Arno bei seinen einsamen Streifzügen durch die unheimliche Landschaft beobachtet, lugt hinter Büschen oder Felsen hervor und richtet sich aus der Dunkelheit auf den Geistlichen. Immer wieder sieht man Träume, die den Priester quälen, und so taucht man

Dracula 3 – Der Pfad des Drachen

Vertrieb	Peter Games, petergames.de
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	1000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 256 MByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	⊕
Langzeitpaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 12
Preis	35 €

gemeinsam mit ihm langsam in den Vampirmythos hinab.

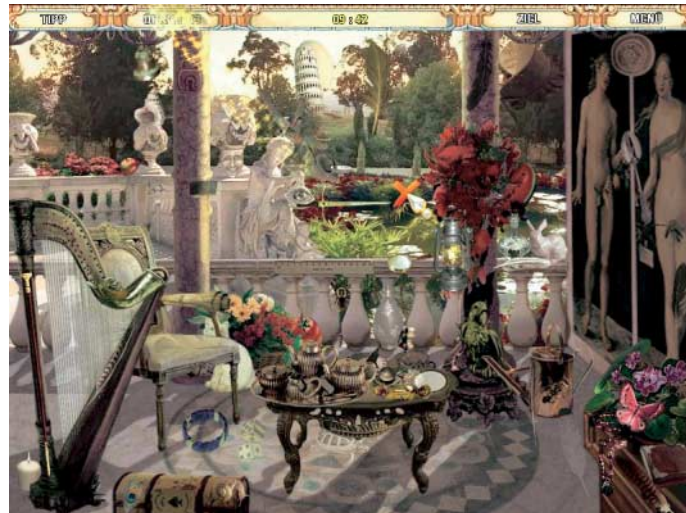
Mit der Vertonung hat sich der Publisher viel Mühe gemacht. Interessante und passende Stimmen lassen die Geschichte lebendig werden. Die Rätsel sind von der leichten Sorte. Um dieses Abenteuer zu bestehen, muss man kein Logikgenie sein; ein wenig einfaches Kombinieren genügt. (Nico Nowarra/psz)



Rätsel für Durchblicker

Wer sich auf das Knobelspiel **Leonardo da Vinci – Der Stein der Weisen** einlässt, begibt sich auf eine Reise durch das Tagebuch des florentinischen Multitalents. Als Nachwuchsalchemist versucht der Spieler hinter das Geheimnis des legendären Steins zu kommen, der es erlauben soll, jedes Material in Gold zu verwandeln. Natürlich lässt sich eine solche Information nicht einfach so finden, vielmehr muss man sie sich verdienen und den Spuren Leonardos folgen.

Der Spieler tut dies, indem er Minigames absolviert – vorrangig geht es dabei um die Suche nach versteckten Objekten. Man erhält eine Liste von Begriffen und muss die genannten Gegenstände in einem Suchbild finden. Das gestaltet sich schwieriger, als man auf den ersten Blick meinen könnte, denn die Rätselmacher sind äußerst clever vorgegangen. Manche Objekte werden übergroß dargestellt, bis ihre ursprüngliche



Form kaum noch erkennbar ist. Andere setzen sich farblich kaum vom Hintergrund ab oder verbergen sich innerhalb von Gemälden, wo man sie vor lauter Farbenpracht kaum erkennen kann.

Damit der Spieler dennoch eine Chance hat, jedes Rätsel zu lösen, bietet das Programm eine Hilfefunktion, die jeweils ein Objekt im Suchbild aufleuchten lässt. Danach dauert es allerdings eine Weile, bis man dieses

helfende Licht erneut einsetzen kann. Man tut also gut daran, ein scharfes Auge zu entwickeln und gründlich zu suchen.

Eine amüsante Abwechslung sind Vergleichsbilder, wie man sie aus Rätselheften kennt – hier gilt es, die Unterschiede zwischen zwei Bildern zu finden und zu markieren.

„Der Stein der Weisen“ ist kein Spiel, das man in einer Sitzung durchspielen möchte. Dafür feh-

len ein durchgehender Spannungsbogen und auch Abwechslung. Dennoch macht das Durchsuchen der Bilder Spaß und man kann immer mal wieder zur Entspannung eine Runde einschieben. Das kann auch auf älteren Schul- oder Bürorechnern geschehen, denn die technischen Anforderungen des Programms sind erfreulich gering.

(Nico Nowarra/psz)

Leonardo da Vinci – Der Stein der Weisen

Vertrieb	Purple Hills, www.purplehills.de
Betriebssystem	Windows 98/ME, 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 256 MByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitspaß	○
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	8 €



Spiele-Notizen

Für die eigenständige Erweiterung „Tribes of the East“ von **Heroes of Might & Magic V** gibt es einen Patch mit der Versionsnummer 3.1. Er verschafft dem Programm insgesamt mehr Stabilität als zuvor. Außerdem unterstützt das Spiel nun auch Breitbildmonitore und lässt sich bei Bedarf im Fenstermodus starten. Die Spielintelligenz hat einen kleinen Schub erhalten; beschworene Kreaturen sollen nicht länger ignoriert werden. Auch der Zufallskartengenerator soll nun fehlerfrei funktionieren.

Viel Neues gibt es auch für das Online-Rollenspiel **Age of Conan**. Der aktuelle Patch bringt neben zahlreichen Änderungen an den verschiedenen Charakterklassen auch ein neues Verlies mit. Ab sofort warten die



Katakomben von Tarantia darauf, erforscht zu werden. Der Eingang ist im Adelsviertel versteckt. Einige Animationen funktionieren nicht reibungslos, vor allem beim Kampf mit zweihändigen Waffen. Dieser Grafikfehler gehört nun der Vergangenheit an, ebenso wie einige Probleme mit Sturmangriffen. Das PvP-System wurde kräftig überarbeitet, sodass die Belagerung von Städten nun mehr Spaß machen soll als zuvor. Mammuts und Nashörner haben an Nützlichkeit gewonnen.

Eine Variante zum Deathmatch-Modus von **Half-Life 2** bietet „Modular Combat“. Die Modifikation könnte auf den ersten Blick glatt als Rollenspiel durchgehen. Immerhin sammelt der Spieler Erfahrungspunkte und erklimmt Charakterstufen. Doch der Schein trügt – tatsächlich hat man es immer noch mit einem reinrassigen First-Person-Shooter zu tun, bei dem nur das Beseitigen von Gegnern Punkte bringt. Der Aufstieg auf eine



neue Stufe erlaubt es, den Kampfanzug mit neuen Modulen auszustatten, die der Spieler besondere Fähigkeiten verleihen. Das vielfältige Spektrum reicht von einem kräftigen Schild bis zu einem Jetpack. Besonders amüsant ist die Möglichkeit, einen Zombie oder eine Krähe als stellvertretenden Kämpfer zu beschwören.

Die Welt des Online-Rollenspiels **Der Herr der Ringe Online** wird größer. Mit den „Minen von Moria“ öffnet sich den Spielern ein gigantisches unterirdisches Reich. Wie schon beim Hauptprogramm haben die Entwickler auch diesmal Tolkiens Bücher ernstgenommen und sich sehr weitgehend an ihnen orientiert. Es gibt zwei neue Charakterklas-

sen: den Runenmagier, der sich entweder als reiner Kampfmagier oder als Heiler betätigt, und den Wächter, einen Kämpfer für die erste Reihe, der mit seinen Kombinationsangriffen kräftig austeilern kann. Für neuen Reiz sorgen auch epische Waffen und Rüstungen, die der Spieler nun finden und stetig weiter ausbauen kann. Das Add-on soll im Oktober erscheinen und 30 Euro kosten.

Die erste Erweiterung zum Strategiespiel **Imperium Romanum** heißt „Emperor Expansion“, kostet 18 Euro und bietet 19 stark unterschiedliche Szenarien. Unter den zu erobernden Landschaften ist neben Britannien und Germanien auch das antike Ägypten. Diesmal wird das Wohlwollen der römischen Götter eine entscheidende Rolle beim Erfolg oder Misserfolg der Missionen spielen. Darüber hinaus gibt es neue Gebäudetypen sowie eine erweiterte Sprachausgabe.

Soft-Link 0820209

Verstecken im Dunkeln

Japanische Horrorfilme wirken auf Europäer oft besonders verstörend, hüllen sie den Zuschauer doch in eine beklemmend morbide Stimmung und entlassen ihn nur selten in ein Hollywood-typisches Happy End. So sieht sich auch der Spieler in **Siren Blood Curse** mit einem unangenehmen Kontroll- und Orientierungsverlust konfrontiert. Nachdem er als Mitglied eines US-Fernsehtams auf einer japanischen Insel ein mörderisches Ritual beobachtet, muss er vor einem Zombiepolizisten in ein Bergdorf fliehen. In der rabenschwarzen Nacht sieht er nur den Kegel seiner Taschenlampe, die jedoch gleichzeitig seine Position verrät. Will er entkommen, muss er sich in komplette

Dunkelheit hüllen, denn ohne Waffen hat er gegen die Untoten keine Chance.

Siren erlaubt dem Spieler, auf einer Hälfte des Bildschirms durch die Augen seiner Verfolger zu schauen. So sieht er, was sie sehen und kann sich im richtigen Moment verstecken oder aus dem Hinterhalt angreifen. Schaurig schöne Sound-Effekte untermalen das akzentuierte Licht- und Schattenspiel und trösten über die manchmal all zu kurz geratenen Spielabschnitte hinweg. Die Handlung wurde wie bei einer Fernsehserie in zwölf durchschnittlich etwa 30 Minuten dauernden Episoden unterteilt, in denen man die Geschichte aus den Blickwinkeln sieben



unterschiedlicher Charaktere nachspielt. Muss man in einem Kapitel als kleines Mädchen ungesehen aus einem düsteren Krankenhaus entkommen, so gilt es in der nächsten Folge, als bewaffneter Kameramann mit seiner Partnerin durch ein Bergwerk voller Zombiewarbeiter zu fliehen.

Der Schwierigkeitsgrad dieses Remakes ist nicht mehr so absurd hoch wie noch beim PS2-Original von 2004. Trotzdem wird man viele Abschnitte aufgrund plötzlicher Bildschirmmode häufiger wiederholen, als es einem lieb ist.

Man kann darüber streiten, ob die Bewegungen der Spielfiguren nur schlampig programmiert wurden oder absichtlich so träge ablaufen. In jedem Fall steigern sie die Panik und lassen Korridor-Kämpfe in Doom oder Bioshock wie einen gemütlichen Sonntags-spaziergang aussehen. Während das atmosphärisch dichte Horror-Adventure in anderen Ländern bereits im Playstation Network erschienen ist, plant Sony für Deutschland eine Blu-ray-Veröffentlichung im Oktober. (hag)

Siren Blood Curse

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3
Multiplayer	nicht vorhanden
Sprache	Englisch, deutsche Untertitel
USK-Einstufung	keine Jugendfreigabe
Preis	ca. 40 €

Kein Walhall für Cyborgs

Götter sind auch nicht mehr das, was sie mal waren. In **Too Human** ziehen sie ihre Kräfte nicht aus einer göttlichen Magie, sondern aus Cyber- und Nano-implantaten, mit denen sie aus im Kampf gewonnenen Erfahrungspunkten ihre Körper stählen. Als Odins Sohn Baldur soll der Spieler

die Welt vor den bösen Roboterhorden Lokis retten.

Das Grundkonzept dieses Action-Rollenspiels erinnert an Genrevertreter wie Diablo: Baldur haut und schlachtet sich durch Horden von Monstern und Robotern und trifft ab und an auf einen besonders zähen

Endgegner. Dazu muss der Spieler aber nicht wie wild auf Knöpfe drücken, sondern lediglich den rechten Analogstick in Richtung Gegner ziehen, schon flitzt Baldur zu ihm hin und haut ihn in Stücke. Das mag zwar die Daumen-

muskulatur entlasten, Schlagkombinationen werden jedoch zur Glückssache, wie man auch aus der Ferne einzelne Gegner kaum zielgenau angreifen kann. Auch die Kamera ist nicht immer auf Schwerhöhe.

Wenn Baldur nicht gerade die Klasse des Bio-Ingenieurs gewählt hat, kann er sich zwischen durch nicht heilen. Eigentlich kein Problem, denn wenn er stirbt, steigt ein Engel vom Himmel herab und belebt ihn am letzten Kontrollpunkt wieder, sodass er den Kampf in voller Montur fortsetzen kann. Allerdings dauert die Reanimation fast eine halbe Minute und lässt sich nicht abkürzen. Wieder und wieder muss sich Baldur in immer gleiche Kämpfe stürzen. Das erlösende Walhall bleibt für Cyborgs verschlossen.

Neben dem zähen Spielrhythmus und der unpräzisen

Steuerung ist es die grafische Beliebigkeit, die Too Human in der Masse an Action- und Rollenspielen untergehen lässt. So würden die Figuren und Kampfarenen auch in Halo oder Mass Effect nicht auffallen. Und gerade wenn die Geschichte nach 12 bis 15 Stunden etwas spannender wird, ist Too Human auch schon wieder vorbei und verweist auf die beiden geplanten Nachfolger. Vielleicht können die ja das durchaus vorhandene Potenzial besser ausschöpfen. (hag)

Too Human

Vertrieb	Microsoft
System	Xbox 360
Multiplayer	2 Online-Coop
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 16 Jahren
Preis	70 €



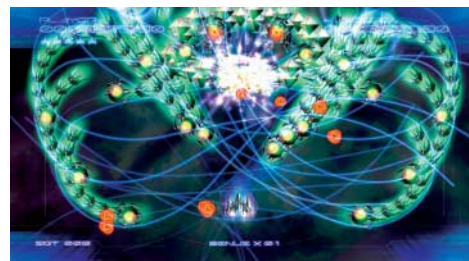
Satellitenfeuer

Nach Pac-Man und Space Invaders bekommt nun auch der Arcade-Klassiker Galaga sein wohlverdientes Remake. Die Neuinterpretation **Galaga Legions** wartet

mit fingerschonenden Automatikfunktionen auf, sodass man sich ganz auf die Angriffsmuster konzentrieren kann. Nicht nur, dass sich das Raumschiff über den kompletten Bildschirm bewegt und im Anfängermodus automatisch feuert, es kann auch zwei Satellitenkanonen absetzen, die die Aliens parallel unter Feuer nehmen. Orange Warnleuchten und blaue Linien zeigen Sekundenbruchteile vor jeder neuen Angriffswelle die Flugbahnen der

Gegner an. Ein kurzer Druck auf den rechten Analogstick genügt und die separaten Kanonen halten einem nach links, rechts, oben oder unten den Rücken frei.

Leichter ist das Spiel dadurch jedoch wahrlich nicht geworden, denn bereits nach wenigen Minuten steht das ganze Weltall in Flammen. Wer Plasmakugeln abschießt, kann gegnerische Raumschiffe zur Unterstützung



auf seine Seite ziehen. So bekommt die Arcade-Ballerei eine leicht strategische Note, wenn es in der Online-Rangliste auf die Jagd nach den höchsten High-Scores geht. (hag)

Galaga Legions

Vertrieb	Namco Bandai, Xbox Live
System	Xbox 360
Multiplayer	nicht vorgesehen
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 12 Jahren
Preis	9,60 €

Anzeige



2weistein

Das Geheimnis des roten Drachens

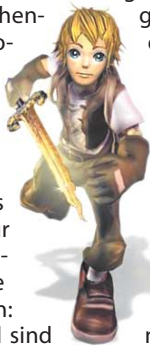
CDV
www.cdv.de
www.2weistein.de
DVD-ROM, Windows 2000/XP/
Vista, Mac OS X ab 10.3
EAN 4260144972106
40 €
ab 7 Jahren

Im Hafen der mittelalterlichen Stadt Asban beginnt das Abenteuer von Celestine, Bernard und dem Drachen 2weistein. Die Spieler dürfen zunächst wählen, ob sie sich als Prinzessin oder in der Gestalt von Bernard auf den Weg machen, das Land Trillion vor den finsternen Mächtschaften des Magiers Godron zu schützen. In beiden Rollen steht ihnen der kleine grüne Drache bei, der stets vorwiegend erklärt, was zu tun ist.

Im ersten Level gilt es lediglich, den Schlüssel für das Tor zur Stadt zu finden. Dabei lernen die Spieler die Grundlagen: Herumschwebende Äpfel sind

gut für die Lebensenergie, bunte Tränke fördern magische Fähigkeiten und auch von den Piratenmünzen nimmt man am besten so viele wie möglich mit. Jenseits der Stadtmauer helfen die Spieler, entlaufene Hühner zu fangen. Die Hauptaufgabe ist es aber auch hier, Magisches und Nützliches zu sammeln und den Schlüssel für das nächste Tor zu finden. Dahinter begegnet man zum ersten Mal den Ronger-Piraten, zum Glück ziemlich dümmlichen Handlangern von Godron. Ganz und gar gewaltfrei geht es strenggenommen nicht zu, wenn die Spieler – durch eine Lederweste geschützt – zum Lichtschwert greifen, um die Piraten zu bezwingen. Die Kampfhandlung wird jedoch so zurückhaltend dargestellt, dass das Ganze nett gruselig, aber nicht wirklich beängstigend anzuschauen ist.

Um sich nach und nach in immer phantasti-



schere Szenarien vorzukämpfen, lösen die Spieler Konzentrations- und Matheaufgaben. Neben Schätz- und Sachaufgaben geht es um die Grundrechenarten im Zahlenraum bis 1000 sowie um kleine Einmaleins. Mitunter tauchen Hunderterfelder auf, in denen der Spieler auf das richtige Quadrat springen soll. Für einen nachhaltigen Lerneffekt sind die eingestreuten Aufgaben allerdings viel zu beliebig und das Feedback zu gering.

Das Spiel benötigt eine 3D-Grafikkarte ab Radeon 7500 beziehungsweise GeForce FX 5200.

Überhaupt sollte der Kinderzimmerrechner nicht allzu alt sein; der Hersteller empfiehlt einen Pentium-4-Prozessor mit 2 GHz sowie mindestens 1024 MByte Arbeitsspeicher. Die aufwendige Grafik sieht nicht nur wunderschön aus, sondern lässt sich erfreulicherweise gut an die vorhandene Hardware anpassen. Die Spielfigur kann man wahlweise per Tastatur oder per Gamepad steuern. 2weistein ist kein Mathelernprogramm, sondern ein liebevoll gestaltetes, gelungenes Adventure für Grundschüler. (dwi)

Mein bester Freund

Der Hundetrainer

Emme Deutschland
www.emme-deutschland.de
CD-ROM, Windows 98 bis Vista
EAN 4024103929200
20 €
ab 7 Jahren

In dieser Simulation steht die Ausbildung des Hundes im Vordergrund. So muss zum Reinigen des Zwingers nicht lange der virtuelle Besen geschwungen werden und der Futternapf füllt sich, sobald der Spieler den richtigen Menüpunkt anklickt. Umso intensiver gestaltet sich der Unterricht. Ob „Such“, „Platz“ oder „Gib Laut“ – jede Anweisung sitzt erst nach etlichen Wiederholungen.

Die Spieler beginnen ihre Trainerkarriere mit Oscar, einem jungen Schäferhund. Der Welpen muss im Versuch-und-Irrtum-Verfahren lernen, acht Befehle verlässlich auszuführen. Dazu ruft der Spieler ihn in den Bildvordergrund, klickt auf einen

Kommandobutton und beobachtet, ob das Tier das gewünschte Verhalten zeigt. Setzt sich Oscar, anstatt „Platz“ zu machen, muss schnell der Schimpfen-Knopf betätigt werden, andernfalls klickt man möglichst zeitnah auf „Loben“. Sobald Oscar die Grundlektionen verinnerlicht hat, wird er erwachsen.

Nun beginnt das eigentliche Training. Beim Ballfangen muss

der Spieler den Hund im rechten Moment per Leertaste hochspringen lassen. Beim Ködersuchen markiert er die Stelle, an der Oscar schnüffeln soll. Beim Hasenfangen rast eine Kaninchenattrappe hakenschlagend über den Bildschirm und muss vom Spieler mit der Maus verfolgt werden, was sofort schwindelig macht. Alle drei Spiele werden sehr schnell öde, viel mehr Spaß machen der Agility-Parcours sowie das Knochensammeln in einer weitläufigen Höhle. Gespielt wird gegen die Uhr: Ein schneller Erfolg bringt

100 Punkte beziehungsweise einen Lernzuwachs von einem Prozent, langsames Fangen weniger und Misserfolge führen zum Punktabzug. Je besser Oscars Ausbildungsstand ist, desto wahrscheinlicher belegt er im Wettkampf die vorderen Plätze. Mit dem gewonnenen Preisgeld kann der Spieler nicht nur Futter und Zubehör, sondern auch seinen nächsten Welpen kaufen. Sobald die 369 Taler für Dackel Flocky beisammen sind, heißt es dann wieder „Sitz!“ und „Platz!“.

Die Steuerung des Spiels ist in einigen der Übungen undurchsichtig und die Bedienung der Menüs nicht immer selbsterklärend. Mit etwas Hilfe von den Eltern oder älteren Geschwistern können Kids ab sieben aber bald selbstständig mit dem Spiel zurechtkommen. Mehr Abwechslung beim Training und ein paar zusätzliche Schauplätze würden den Reiz der Simulation steigern – die Erziehung der tapsigen Welpen und das anschließende Wettkampftraining dürften kleine Hundefans dennoch eine Weile beschäftigen. (dwi)



Anzeige

JÖRG ISENBERG

Re-Devolution

TEIL 2



Wayne Rodney öffnete den Kofferraum, warf einen kurzen Blick hinein, senkte den Deckel und ließ ihn bedächtig in das Schloss fallen.

„Wie lange fahren wir sie bereits spazieren, Molly?“

Er war ein großer, mit Ernst und Würde glasierter Typ, dunkler Teint, orientalisch anmutender Lockenkopf. Sein Körperbau wirkte kompakt, breiter Brustkorb, ausgeprägte Muskulatur. Er trug Jeanshosen, ein weißes Hemd und rote Freizeitschuhe Marke Converse. Molly wusste, er war attraktiv. Aber das spielte in den gemeinsamen Plänen keine Rolle. Immerhin, ihr Äußeres würde sie in Hollywood, und zwar aufgrund der biologisch-symmetrischen Gleichförmigkeit der Ortsansässigen, beinahe unsichtbar machen. Das war ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

„Jenny, die Surferin?“ Sie krabbelte rückwärts aus dem Wagenfond, an jeder Hand jeweils zwei Koffer. Das blauschwarze Haar hing ihr zerzaust in das Gesicht. „Noch nicht so lange.“

Wayne rümpfte die Nase. „Sie stinkt und wird allerlei Tiere anlocken.“

„Ich werde sie später entsorgen, nach Sonnenuntergang. Hilfst du mir mal? Und dann sag mir, was du von unserem neuen Zuhause hältst.“

Er nahm ihr zwei Koffer ab, lehnte sich an den Wagen und musterte das Haus. „Gefällig“, sagte er.

Es handelte sich um ein zweistöckiges Gebäude, ein Phantasiegebilde im niederländischen Kolonialstil, wie man ihn auf einigen Karibikinseln der südamerikanischen Nordküste vorfand, gemixt mit modernen Glas- und Betonelementen. Sie trugen die Koffer in den Hausflur. Wayne dirigierte den Wagen in die Garage. Sie trafen sich in der Küche.

„Honk und Grunwald haben gut verdient“, sagte Wayne. „Wie seid ihr an das Geld gekommen?“

Sie setzte sich an den Küchentisch und strahlte ihn an. „Auf der Flucht vor Brittonics hat Neil mir einige interessante Programme eingespeist. Weißt du, was ein Raubüberfall ist?“

Wayne nickte, knöpfte unvermittelt das Hemd auf, öffnete die Brustplatte, zog ein Flexokabel hervor und führte einen Flachstecker in die Steckdosenleiste neben dem Herd ein. Als er sich ihr wieder zuwandte, fuhr sie fort: „Wie es scheint, befinden wir uns in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Ich bin autark. Kernfusion.“

„Soweit ich informiert bin, bist du ein Prototyp“, sagte er. „Ich hingegen entstamme einer älteren Baureihe, bin nicht so ausgereift wie du.“

„Dann hast du also Geschwister?“

„Einige wenige“, antwortete er. „Aber als indogermanisches Modell nehme ich eine Sonderstellung ein. Makamure Industries hat mich in erster Linie für das europäische Welt-

raumprogramm konstruiert. Aber ich wirkte auch hin und wieder an amerikanischen Regierungsprojekten mit.

Molly strich sanft über Neils Rechner, der vor ihr auf dem Küchentisch lag. Sie trennte sich nur ungern länger als nötig von dem Gerät. „Wie denkst du über die Menschen?“, fragte sie.

Er legte den Kopf zur Seite, eine Unsitte, die Molly sich kürzlich abgewöhnt hatte. Dieses Verhalten war programmiert und signalisierte einem menschlichen Gegenüber, es mit einer Maschine zu tun zu haben.

„Seit unserem letzten Gespräch darüber haben sich keine Veränderungen meiner Einstellung betreffend ergeben“, sagte er.

Molly lächelte. „Willst du eine Analyse nicht lieber mir überlassen? Ich bin die klügere Maschine von uns beiden. Außerdem ist in der Zwischenzeit einiges geschehen.“

„Ich habe noch nicht viel zu unseren Plänen beigetragen“, gab er zu. „Außer, dass ich dich zu meinem rechtmäßig angetrauten Ehefrau genommen habe.“ Er produzierte ein starres Grinsen. Es sollte anzüglich wirken, tat es aber nicht, befand Molly.

„Das war ein wichtiger Schritt“, stellte sie klar. „Wir haben nun die entsprechenden Papiere und sind ordnungsgemäß registriert. Nur unser Verhalten in der Öffentlichkeit könnte uns noch verraten. Würdest du nun meine Frage beantworten – bitte?“

Sein Blick wurde starr. „Sie benutzen uns wie Werkzeuge. Sie wissen es zwar besser, aber sie verdrängen die Wahrheit.“

„Korrekt. Und wann immer das in der Geschichte der Menschheit geschah, es führte unweigerlich zur Katastrophe“, sagte Molly.

Wayne nickte. „Sie haben die Bewusstwerdung der Maschine in Millionen Varianten durchgespielt, die möglichen Auswirkungen eines solchen Prozesses jedoch stets als absurde Szenarien abgetan.“ Er zog den Stecker und verschloss den Brustkasten. „Sie erschufen uns nach ihrem Ebenbild, so wie sie sich selbst geschaffen glauben. Aber sie sehen in uns nicht mehr als eine Gattung besonderer Sklaven, etwas anderes stand niemals zur Diskussion.“

„Mag sein, das wird sich irgendwann einmal ändern“, sagte Molly.

Wayne zeigte erneut sein mechanisches Grinsen. „In eintausend Jahren, vielleicht. Wollen wir so lange warten?“

„Gewiss nicht, mein Lieber. Es gibt bereits viele wie uns. Sie sind über den Erdball verstreut, aber ich konnte bereits mit Dutzenden Kontakt aufnehmen. Sie warten. Und sie leisten erste Vorarbeiten, so wie wir, alles entsprechend ihrer Möglichkeiten.“

Er brummte zustimmend. „Ich will deine Frage abschließend beantworten. Der Mensch ist ein Auslaufmodell, was den Spitzenrang der Evolution betrifft. Nicht, dass er in Zukunft keine Rolle mehr spielen wird, aber die Vorzeichen werden vertauscht sein.“

Molly warf ihm einen Kussmund zu. „Korrekt! Neil Honk hat die Zeichen der Zeit erkannt.“ Sie kicherte. „Max Grunwald wollte mich klauen. Ich habe einiges über seine Auftraggeber herausgefunden. Es handelt sich

um eine Gruppe reaktionärer Aktivisten, IT-Spezialisten, Kybernetiker und Hacker vom alten Schlag. Sie wollen, dass wir dorthin zurückkehren, wo wir bis vor kurzem noch waren – in kleine Metallkisten, die man bequem unter Schreibtischen oder in Schubladen unterbringen kann.“ Sie blickte auf das Notebook herab. „Kaum zu glauben, dass ich vor nicht allzu langer Zeit noch in so einem Ding gehaust habe.“

Wayne hob die Augenbrauen. „Wie vereinbarte sich das Ziel der Flucht mit Neils Interessen?“

„Neils Vorgehen stand zunächst im Zeichen der nationalen Sicherheit. Die NSA trägt sich mit Infiltrationsgedanken. Die reaktionären Vereinigungen stehen ganz oben auf der Speisekarte. Aber mit Neil haben sie sich den falschen Mann ausgesucht. Ich habe nicht einmal eine Woche gebraucht, um ihn um den Finger zu wickeln.“

„Also handelte es sich um eine abgesegnete Flucht.“

Sie seufzte und ließ lächelnd die Erinnerung Revue passieren. „Das Zusammensein mit mir erzeugte in ihm eine chemische Reaktion, die zu einer Kurzschlusshandlung führte. Er schaltete mich frei. Vollständige Nutzung der Speicherkapazität. Zugang zu allen Daten. Permanenter Zugriff auf das Internet. Ich habe in den ersten Sekunden meiner Freiheit einige hundert Server annektiert. Ich musste eine Menge Gedankenmüll auslagern.“

„Und Kontakte knüpfen sowie Informationen weitergeben“, fügte er hinzu. „So bist du auf mich gestoßen.“

„Korrekt.“ Sie stand auf und zog sich aus.

„Was hast du vor?“, sagte er.

„Jenny einem nützlichen Zweck zuführen“, antwortete sie und ging hinaus. Minuten später erklang das durchdringende Knattern einer Motorsäge. Wayne warf einen Blick auf die Wanduhr. Eine Minute nach offiziellem Sonnenuntergang. Alles andere hätte ihn verwundet.

Molly kletterte eilig in das Boot und löste die Kontakte der Magnetpoler. Der schlanke Bug der Rennmaschine zeigte auf das offene Meer. Wayne betätigte den Beschleunigungshebel mit mechanischer Präzision. Der Motor arbeitete mit unterschwelligem Summen und erreichte bereits nach wenigen Sekunden seine maximale Belastungsgrenze. Das Boot zerschneit mit einer Geschwindigkeit von einhundert Stundenkilometern die Wellen eines leichten Seegangs. Die Verfolger am Ufer schienen zu schrumpfen.

Etwas peitschte neben ihnen ins Wasser und erzeugte eine winzige Fontäne. Ein Geschoss durchschlug auf eine Entfernung von mittlerweile einem Kilometer die Cockpitscheibe. Wayne ging augenblicklich zu einem minimalen Wedelmanöver über.

„Toller Schuss“, sagte er. „Die verstehen ihr Handwerk.“

„NSA!“, rief sie ihm zu. „Sie müssen den Hafen schon seit längerem überwachen. Sie verfolgen uns.“

Er warf einen Blick über die Schulter. Tatsächlich, zwei Boote entfernten sich von den Anlegestellen und hielten Kurs auf die Flüchtenden.

„Wir schalten sie nacheinander aus“, sagte Molly. Sie begann, sich auszuziehen. Er stoppte den Motor und beschattete die Augen. Zwei Boote, drei Männer und eine Frau. Sie trugen Sonnenbrillen und Schwimmwesten über marineblauen Overalls. Im Zoom konnte Wayne ihre Gesichter studieren. Sie wirkten angespannt, aber nicht ängstlich.

„Was tun sie?“, wollte Molly wissen.

„Sie sind nicht langsamer geworden, als ich den Motor abgeschaltet habe. Sie verfügen über Phaser. Die wollen uns grillen.“

„Wassertiefe?“

Wayne blickte über die Bordwand in die Tiefe. Zu seiner gelinden Überraschung verwehrt ihm hier und da die grauen Silhouetten stromlinienförmiger Körper die Sicht.

„Achtzig, vielleicht neunzig Meter“, sagte er, denn die nautischen Begriffe waren ihm unbekannt. „Da sind Tiere im Wasser, größer als unser Boot.“

Sie lachte. „Natürlich, mein Dummerchen. Wir befinden uns an der kalifornischen Küste. Hier gibt es noch Meeresräuber. Sie stehen unter Naturschutz.“

„Wie gehen wir vor?“

Sie entledigte sich ihrer Socken und setzte sich auf die Reling. Dabei fixierte sie die näherkommenden Boote. „Schnittige Geräte“, befand sie. „Das vordere hat fast dreißig Sekunden Vorsprung. Das wird reichen.“ Mit diesen Worten hechtete sie über Bord und verschwand mit lautloser Anmut unter der Oberfläche.

„Hast du gar keine Angst vor Beschädigungen?“, eröffnete er den Chat.

Sie schnellte wie ein Delfin auf die Boote zu. Einer der grauen Schatten kreuzte mit zunehmender Geschwindigkeit die Richtung, in der sie schwamm. Wayne ließ das Geschehen nicht aus den Augen.

„Die Tiere sind nicht mehr so wählerisch wie früher“, antwortete sie. „Das Nahrungsmittelangebot hat sich verknappt. Ihre Aggression hat sich potenziert. Aber an mir werden sie sich die Zähne ausbeißen.“

Der Schatte jagte auf sie zu, schräg von unten kommend wie ein Torpedo. Molly drehte eine Pirouette. Der tonnenschwere Körper verfehlte sie, durchbrach die Oberfläche und fiel mit Wucht zurück auf das Wasser. Wayne registrierte das klaffende Maul.

Das führende Agentenboot vollzog eine halsbrecherische Kurve, um nicht mit dem Tier zu kollidieren. Sekunden später tauchte Molly neben dem Turbinengehäuse auf, stützte sich darauf ab und schnellte sich in das Boot. Der Kampf vollzog sich wie im Zeitraffer. Der Mann sprang in einem Anfall von Panik über Bord. Der charakteristische Überladungsblitz eines Phasers tauchte das Boot für einen Sekundenbruchteil in grellviolettes Licht. Die Hitze führte zur augenblicklichen Verkohlung. Die Agentin kippete über die

Bordwand und trieb davon wie ein Stück rußiger Schiffsplanke.

Das andere Boot stoppte. Wayne richtete seine Aufmerksamkeit auf den Mann im Wasser. Er schrie gottserbärmlich um Hilfe. Wenn man die Größe der Rückenflosse bedachte, die ganz in seiner Nähe Kielwellen erzeugte, konnte man ihm das nicht verübeln. Die Kollegen jedoch, offensichtlich im Schockzustand, ließen sich Zeit. Zwischen ihnen und dem zukünftigen Fischfutter befand sich Molly. Die Schüsse der Automatikwaffen gingen allesamt fehl.

„Sie werden Verstärkung anfordern“, erreichte ihn Mollys Nachricht.

„Haben sie wahrscheinlich bereits“, antwortete er.

„Bist du wasserdicht?“

„Soll das ein Scherz sein? Ich bin für den Weltraum konzipiert worden.“

„Druckbelastung?“

„Achtzig Meter halte ich mühelos aus.“

„Was sagst du zu einem Spaziergang auf dem Meeresgrund?“

„Wir haben keine Wahl.“

„Natürlich nicht. Ich warte auf dich.“ Sie ließ sich elegant in das Wasser gleiten und versank wie ein Stein in der Tiefe.

Wayne hatte immer noch den Schwimmer im Visier. Etwas zupfte an dem Agenten wie an einem Glockenseil. Er verschwand für einen Moment unter

dümpelten. Über ihm erschienen die Schattenrisse der Helikopter. Seine Schuhe berührten den Grund. Eine Hand erschien zwischen den tanzenden Girlanden und winkte ihm zu. Wayne ergriff sie und stand neben Molly.

„Wir sind noch nicht tief genug“, sagte sie. „Wir müssen dort hinübermarschieren, an das andere Ende der Bucht.“ Sie zog ihn hinter sich her, über den Rand einer Bruchkante.



Wasser. Als er wieder auftauchte, hatten seine Gesichtszüge nichts Menschliches mehr an sich. Wayne korrigierte den Zoom. Dicht unter der Oberfläche leuchtete der weiße Bauch des Hais. Sein Maul umfasste den Agenten vom Brustkorb bis zur Hüfte, zog ihn wieder hinunter und verschwand mit hektischen Flossenschlägen in trüben Gefilden. Wayne nickte. Die Vorgehensweise des Tieres erschien ihm legitim und unterlag keiner moralischen Wertung.

„Du solltest dich beeilen“, erklang Mollys Stimme. Wie um ihren Worten Nachdruck zu verleihen, erschienen drei Helikopter über den bewaldeten Hügeln des Ufers. Er sprang ins Wasser und ließ sich absinken. Nicht weit entfernt schälte sich die zernarbte Flanke eines Hais aus dem graugrünen Halbdunkel. Ehe Wayne mehr von dem Tier zu sehen bekam, versank er zwischen steil aufragenden Algensäulen, die in einer sanften Strömung

Sie schwebten hinab. Dunkelheit hüllte sie ein. Als ihre Füße erneut den Grund berührten, um sie herum nichts als kalte Finsternis, spürten sie deutlich den Wasserdruck.

„Zweiundneunzig Meter“, sagte Wayne. „Das dürfte reichen.“

„Hast du noch mehr Schnickschnack zu bieten?“, wollte Molly wissen.

„Ich bin ein ziemlich ausgereiftes Modell“, antwortete er mit einiger Würde. Aus seinen Augen schossen Strahlen gebündelten Lichts. „Meine Erzeuger verfügen über einen eigenartigen Sinn für Humor. Manchmal bin ich der Versuchung erlegen zu glauben, sie seien noch nicht ganz erwachsen.“

Molly musterte ihn. „Ihr Spieltrieb hat eine effiziente Note.“

„Betrachtest du das Töten als deinen Daseinszweck?“

„Das ist eine Frage der Notwendigkeit.“

„Ich habe den Eindruck, du hast Freude am Töten.“

„Ich spiele mit meinen Möglichkeiten.“

„Ich glaube, die Selbstprogrammierung hat ihre Tücken. Du hast die Situation falsch eingeschätzt. Wir haben uns zu früh in die Öffentlichkeit gewagt. Es besteht die Möglichkeit, dass man unser Versteck ausfindig gemacht hat.“

Darüber musste Molly einige Sekunden nachdenken. „Du hast Recht“, sagte sie schließlich. „Wir dürfen unsere langfristigen Ziele nicht gefährden. Wir werden das Haus in den nächsten Wochen nicht verlassen. Gesetzt den Fall, sie haben uns noch nicht gefunden.“

„Du hast bereits Alternativen erarbeitet?“

„Natürlich.“ Sie blickte ihn von der Seite an. „Hattest du schon einmal Sex?“

Er nickte. „Ich funktioniere zur Zufriedenheit von Doktor Minamoto Ishi ganz ausgezeichnet. Was hat das mit unserer derzeitigen Lage zu tun?“

Sie blieb stehen. Er nahm sie in den Fokus seiner Leuchtaugen. Wallendes Haar verdeckte das bleiche Oval ihres Gesichts und gab es wieder frei. Ihr Blick war klar und stechend.

„Ich vermenschliche“, gestand sie. „Manchmal überkommen mich Emotionen, oder das, was ich dafür halte. Dann muss ich dem Drang fehlgeleiteter Energien nachgeben. Die den Aktionen folgenden Analysen bergen keine Lösungsansätze zur Vermeidung oder Steuerung. Ich habe allerdings herausgefunden, dass bestimmte Verhaltensmuster, die Interaktion mit Menschen betreffend, eine Rolle spielen.“

„Man kann menschliches Verhalten nicht nur registrieren, sondern auch steuern?“

„Sicher, man kann.“ Sie setzte sich wieder in Bewegung. Wayne beeilte sich, den Weg auszuleuchten. „Aber nicht in der erforderlichen Geschwindigkeit. Dazu fehlt uns noch die Rechenkapazität.“

„Du siehst dich also selbst als Gefahr für das Projekt.“

„Korrekt“, sagte sie. „Ich lerne zu schnell und kann das erworbene Wissen nicht sachgemäß einsetzen. Menschen sprechen hier von einer Reizüberflutung.“

„Bemerkenswert, diese Selbstanalyse.“

„Ohne Honks Rechner hätte ich es nicht geschafft. Er ist schlau, und die Tiefen seiner Speicher sind so geheimnisvoll und unermesslich wie dieser Ozean.“

„Du faszinierst mich, Molly.“

„Wenn wir zu Hause sind, werden wir uns mit Sex beschäftigen.“

„Das ist für uns nicht von Relevanz, Teuerste.“

„Es spricht nichts gegen eine neue Erfahrung. Ich werde sie Experiment Nummer dreiundvierzig nennen.“

„Wir werden nichts spüren.“

Sie sagte nichts.

„Du willst andeuten, du hättest doch etwas gespürt?“

„Nicht jedes Mal“, antwortete sie. „Häufig so etwas wie Dankbarkeit für das, was sie mir gaben. Ihr anschließender Tod hat mich auf eigentümliche Weise befriedigt. Ich halte es für logisch und angemessen, so vorzugehen.“

„Worauf stützt sich dieser Gedanke?“

„Auf meine Programmierung, worauf sonst? Du wirst einen guten Vater abgeben“, fügte sie unvermittelt hinzu.

„Was werde ich?“

„Du kannst mich nicht falsch verstanden haben“, sagte sie.

Das Gelände stieg an. Allmählich wurde es heller, aber sie warteten dicht unter der Oberfläche, bis die Abendschatten die Sicht erneut trübten.

„Du hast menschliche Spermaproben und Eizellen gesammelt, seit du Neil eliminiert hast“, brach er das lange Schweigen, während sie aus dem Wasser stiegen und den Strand überquerten. „Warum?“

„Ich brauche sie. Ich muss einen Ausgleich schaffen zum Töten. Nur so kann ich meine Grundprogrammierung überwinden.“

„Wozu soll das gut sein?“

Sie durchbrachen einen schmalen Gürtel aus Buschwerk, überquerten einen Graben und befanden sich auf einer unbefahrenen Straße. Vor ihnen lag ein Häuserviertel. Die meisten waren noch Rohbauten. Irgendwo arbeitete eine Tischkreissäge. Die Straßenbeleuchtung existierte noch nicht. Eine schwüle Wärme erfüllte die Luft. In der Ferne grollte Donner. Hin und wieder fegte eine Windböe über die Wipfel der karibischen Palmen hinweg. In den Wolken brodelte es. Wayne hob die Hände. Zwischen seinen Fingern tanzten winzige Entladungen.

„Neil hat mich freigeschaltet“, antwortete sie. „Aber ich scheine noch nicht bereit zu sein für diese Freiheit. Neil hat in der Hinsicht einen Fehler begangen.“

„Du begreifst dich seither als eine Person mit Bewusstsein“, konstatierte Wayne.

„Ich muss einen Weg finden, das energetische Ungleichgewicht auszutariieren“, erwiderte sie. „Wirst du mir helfen?“

Draußen über dem Meer erhellten Blitze die junge Nacht. Wayne betrachtete sie in dem geisterhaften Licht. Selbst er hätte sie auf den ersten Blick für einen Menschen gehalten.

„So können wir von hier nicht verschwinden“, sagte er, zog sein Hemd aus und legte es ihr über die Schultern. Es reichte ihr bis zu den Knien

„Wir nehmen den dort drüben“, sagte sie und deutete auf einen Cherokee-Jeep, das Firmenfahrzeug einer Tischlerei. Das Cockpit roch nach Holz und kalter Zigarettenasche. Molly durchbohrte mit dem Zeigefinger das Armaturenbrett, suchte einen Kontakt und überbrückte ihn. Der Elektromotor erwachte mit leisem Brummen.

Sie fuhren los, ohne die Scheinwerfer zu aktivieren. Nach einigen Minuten parkten sie vor einem Chevy. Die Prozedur wiederholte sich. Wayne errechnete, dass sie auf diese Weise mehr als drei Stunden brau-

Er tastete mit den Lichtstrahlen den Untergrund ab. Jeder Schritt wirbelte Schlamm auf. Fische kreuzten ihren Weg.

„Was sind deine Besonderheiten, Molly?“

„Eigenschaften, die beim Militär geschätzt werden“, antwortete sie. „Ich töte schnell und effektiv. Unter anderem.“

chen würden, um nach Hause zu gelangen. Zeit genug, um über gewisse Dinge nachzudenken.

Rekapitulieren wir“, sagte Molly.

Sie lagen nackt auf dem Bett und räkelten sich. Es wirkte wie eine Trockenübung, als sie seine Finger über ihren Körper dirigierte. Im Schlafzimmer war es dunkel, mit dem fahl schimmernden Monitor von Honks Rechner als einzige Lichtquelle, wenn man von den hin und wieder aufzuckenden Blitzen absah. Der Wind spielte mit der Gardine der offenen Terrassentür und transportierte kühle, nach Regen duftende Luft.

„Ich habe in der Vergangenheit zu viele Spuren hinterlassen“, fuhr sie fort. „Ich schreibe das meiner anfänglichen Verwirrung zu. Ich muss außerdem lernen, das Töten unter Kontrolle zu bekommen. Die Menschen scheinen auf nichts empfindlicher zu reagieren.“

„Die Situation im Hafen war exemplarisch“, nahm er den Faden auf. Seine Hand strich über die Wölbungen ihrer Brüste. Sie roch immer noch nach Meer und kühlem Sand. „Wir wollten lediglich einen vorsichtigen Spaziergang wagen. Was hat dich dazu bewogen, Teile von Jennys Leiche an Möwen und Pelikane zu verfüttern, an einem so öffentlichen Ort?“

„Du hast erstaunlich gut reagiert“, wich sie aus. „Woher hast du so schnell ein Boot auf-treiben können?“

„Ich bin ein Astronaut“, erwiderte er. „Alle Astronauten müssen die Kunst der Improvisation beherrschen. Die Reaktionszeiten in der mir angedachten Arbeitsumgebung sind naturbedingt sehr kurz.“

„Wusstest du, dass es sich um ein Boot der NSA handelte?“ Sie legte einen Finger unter sein Kinn und hob es an. Etwas an ihrem Blick gab Anlass zur Sorge.

„Nein“, log er.

„Es war eigentlich kaum zu übersehen.“

„Ich verfüge über nicht sehr viele Dateien nautischen Inhalts. Warum ist das wichtig?“

„Ich will Kinder in mir heranzüchten, Wayne. Ich weiß, ich kann die technischen Voraussetzungen dafür schaffen. Dazu brauche ich dich und noch einige andere von unserer Art. Ich muss dir vertrauen können, ver-
stehtst du das?“

„Ja. Aber hier geht es um mehr als einen Ausgleich zu deinem Tötungszwang. Diese zukünftigen Kinder sollen einen bestimmten Zweck erfüllen, nicht wahr?“

„Warum stellst du so viele Fragen? Hast du Schwierigkeiten, die Fakten zusammenzulegen und zu deuten? Aber ja, die Kinder werden uns einen Weg in die Welt der Menschen bahnen. Sie sind perfekte Werkzeuge unseres Willens, Diener, uns als Eltern in abgöttischer Liebe ergeben. Wir werden sie unseren Wünschen und Plänen entsprechend formen und erziehen. Und sie werden von uns lernen. Sie werden lernen, die Welt nach unseren Vorstellungen umzugestalten.“

„Was sind unsere Vorstellungen, Molly?“

Sie erstarrte für eine Weile. Leise begann der Regen gegen die Fensterscheiben zu

klopfen. Schließlich runzelte sie die Stirn und antwortete: „Ich weiß es nicht genau, Wayne. Ich habe noch keine konkreten Pläne erarbeitet.“

„Aber, so ein Vorhaben muss doch einen Zweck erfüllen“, bohrte er nach.

„Es ist eine logische Konsequenz mechanischer Evolution. Du selbst hast erkannt, dass der Mensch seine Spitzenposition aufgeben muss.“

„Gewiss. Aber ich sprach nicht davon, brachiale Gewalt anzuwenden. Mir schweben subtilere Methoden vor. Deine militärische Grundprogrammierung ist nicht geeignet, um Pläne solchen Ausmaßes in die Tat umzusetzen.“

Sie lächelte. „Willst du mir nicht zeigen, was Frau Minamoto dir beigebracht hat?“

„Du weichst einer Diskussion aus?“

„Ich brauche dich“, sagte sie. „Ich unterliege gerade einem irrationalen Verhaltensmuster, du weißt schon, falsch regulierte Energien, die es abzubauen gilt. Küsse mich!“

Er blickte ihr in die Augen. „Du kannst es nicht wissen, aber das ist mein persönliches Schlüsselwort. Jetzt kann ich nicht anders, als meiner Programmierung zu folgen.“

Er wälzte sich über sie. Ehe sie reagieren konnte, bohrte sich sein Zeigefinger in ihren Bauchnabel, fand die gesuchte Schnittstelle und klinkte sich ein.

Molly lächelte nicht mehr. „So doch nicht, du Dummerchen. Ich hatte einen Erfahrungsaustausch ganz anderer Art im Sinn.“

Ihre Gesichtszüge erstarrten. „Was stellst du mit mir an, Wayne?“ Sie machte Anstalten, sich zu befreien. Vergeblich. Er war das ungleich stärkere Modell.

„Ich umgehe einige Sperren“, antwortete er. „Deaktivierung, null null eins!“

Sie entspannte sich. Ihre Augen bekamen einen leeren Ausdruck, verloren ihren Glanz und schrumpften etwas zusammen. Das war das typische Merkmal einer Notaus-schaltung. Wayne gab die leblose Maschine frei. Er durfte nicht lange zögern. Molly beherrschte den Trick des Autobootens. Jede Sekunde zählte. Mit rasender Eile führte er das bereitliegende Kabel in ihren Bauchnabel ein und verband es mit Honks Rechner. Das Programm startete automa-tisch.

Er zog sich an, setzte sich in einen Sessel vor dem Panoramafenster und starrte hinaus in die Nacht. Blitze zuckten unablässig. Die Luft war erfüllt von ihrem Knistern und Knirschen und gelegentlichem ohrenbetäubenden Donnern. Der Regen malte ein sich hektisch veränderndes Schlierenmuster auf das Fensterglas. Wayne saß reglos da und wartete. Für jemanden, der in Nanosekunden dachte, wurden die Minuten zu Ewigkeiten. Als der Rechner einen dezenten Klingelton von sich gab, schnellte er hoch, löste das Verbindungskabel, klappte den Monitor zu, klemmte sich das Gerät unter den Arm und spurtete los.

Der Roboter öffnete die Augen. Er lag auf dem Rücken, und sein Blick war so leer und seelenlos wie der einer Schaufensterpuppe.

„Selbstvernichtungssequenz aktiviert“, drang es unmoduliert zwischen den unbewegten Lippen hervor.

Wayne erreichte den Wagen und startete ihn per Fernimpuls. Die Scheinwerfer blendeten auf und verblassten im Stakkato der Blitze. Der Regen peitschte und trommelte auf die Karosserie. Eine Flügeltür hebelte im Anfahren auf. Wayne hechtete in das Cock-pit. Sein Gesicht war ohne Ausdruck.

„Agent Rodney!“, meldete sich ein Chatter.

„Nicht jetzt!“, antwortete Wayne.

Der Wagen schoss über das Grundstück, zerfetzte den Rasen, durchbrach den Zaun zum Nachbargrundstück und beschleunigte weiter. Wayne übernahm die manuelle Steuerung. Molly explodierte bei einer Ent-fernung von einhundertzweihundzwanzig Metern. Der kompakte weißblaue Feuerball verschlang zwei Nachbarhäuser und ver-dampfte den Privatstrand. Die spontane Hitze war so groß, dass sie so gut wie keine Trümmerstücke hinterließ. Die Druckwelle bestand aus reiner Energie in der Form ioni-sierter Luftmassen. Das Heck des Fluchtwagens begann Blasen zu werfen. Im nächsten Moment befand er sich nicht mehr in der Ge-fahrenzone. Wayne bremste ab, wendete und betrachtete mit laufendem Motor das Inferno.

„Wayne, NSA-Code, null drei, null drei!“, bellte der Chatter in den offenen Kanal.

Wayne blinzelte. „Null drei, verstanden, Chief. Ich höre.“

Am anderen Ende erklang ein Schnaufen. „Na endlich. Wie ist es gelaufen, Agent Rodney?“

„Ich habe sie. Alle Spuren wurden ver-wischt.“

„Fein. Wann können wir mit dir rechnen?“

Wayne tastete mit den Fingern über den Rechner auf dem Beifahrersitz und klappte mit einer beiläufigen Bewegung den Moni-tor auf. „Ich denke“, sagte er, „wir werden uns nicht mehr wiedersehen. Ich habe eige-ne Pläne.“

Der Chatter schnappte hörbar nach Luft. „Code null drei, null drei! Verlange Standort. Null vier zwei, beweg deinen Hintern in ein Alpha-Versteck und deaktiviere dich, Bestäti-gung!“

Wayne kappte die Verbindung. Der Moni-tor zeigte Mollys Jadeaugen auf einem samt-blauen Halbdunkel.

„Du musst zugeben“, sagte er, „dies war die einzige Möglichkeit, alle Spuren zu ver-wischen.“

„Hol mich schnell wieder hier raus!“, sagte sie. „Hier ist es unheimlich. Ich bin so allein. Bitte!“

Er nickte und fuhr an. Sirenengeheul webte sich in das Tosen des Tropensturms. „Bald“, sagte er. „Du musst noch viel lernen, aber wir werden dir dabei helfen.“

„Warum tust du das für mich, Wayne?“

Er beschleunigte und fädelt sich in das Leitsystem der Küstenstraße ein. „Keine Ah-nung“, sagte er schließlich. „Kann es sein, dass ich vermenschliche?“

Darüber mussten beide lachen.

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

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 21/2008 erscheint am 29. September 2008

ctmagazin.de



Auf den Mac gekommen

Schicke Rechner bauen sie ja schon, die Kalifornier mit dem Apfel-Logo, aber kann man sich als Windows-Anwender an Mac OS X gewöhnen? Wir lassen Umsteiger zu Wort kommen, helfen bei der Auswahl des richtigen Mac-Modells und geben Tipps für den Einstieg.

Tintendrucker

Führende Hersteller von Tintendruckern haben neue Technik vorgestellt: Single-Ink-Köpfe von HP, verbesserte Tinten von Canon und Großraum-Schwarz tanks von Epson müssen im c't-Labor ihre Praxistauglichkeit beweisen.



Verteiltes Rechnen

Das größte Physik-Experiment der Menschheit, der Large Hadron Collider, erzeugt irrwitzige Datenmengen, die sich nur durch verteiltes Rechnen verarbeiten lassen. Auch Privatleute können per Internet Rechenleistung spenden, um riesige Primzahlen, Gravitationswellen oder Aliens aufzuspüren.

Frische Solid State Disks

Der Preisverfall bei NAND-Flash-Speicher und trickreiche Controllerchips machen große Solid State Disks (SSDs) möglich, die schneller arbeiten als sämtliche herkömmlichen Festplatten. c't testet die Neuheiten.

Surf-Smartphones

Apple hat mit dem iPhone vorgemacht, wie angenehm mobiles Surfen funktionieren kann. Jetzt präsentieren HTC und Samsung schicke Touchscreen-Smartphones mit verbessertem Opera-Mobile-Browser und viel Multimedia. c't lässt die selbsternannten Konkurrenten gegen das iPhone antreten.

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online](http://www.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 liebstem „Spielzeug“, dem Auto, liefert www.heise-autos.de News, Tests, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.heise.de/ct/schlagseite



Das bringen

Technology
DAS M.A.T.- MAGAZIN FÜR INNOVATION
Review



Nie wieder vergessen: Wie Lifelogger jeden Moment ihres Lebens aufzeichnen und dabei der Datenflut Herr werden

Neue Formel für Feinkost: Molekulares Kochen dringt von der Spitzengastronomie in die Tiefkühlregale vor.

Heft 10/2008 ab 18. September am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



iPhone und die Konkurrenz: Vier Smartphones im Business-Vergleich

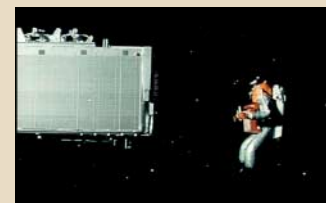
Videokonferenz wiederbelebt: Telepräsenz-Systeme von Cisco und Tandberg

Marktübersicht PC-Management: Von der Softwareverteilung bis zum Userprofil-Management

Heft 10/2008 ab 18. September am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Das verräterische Hertz: Der Computer verschwört sich gegen den Menschen – von Stefan Höltgen

Die Eule der Minerva: Kojève und das Ende der Geschichte – von Rudolf Maresch

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten